

**Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto
de Execução do Troço de Ligação Pisão-Roxo**

Relatório Final

EDIA, S.A.

Mai de 2008



ÍNDICE.....	PÁGINA
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 - Considerações gerais	1
1.2 - Identificação do Projecto e do Proponente	2
1.3 - Objectivos e estrutura do RECAPE	6
2. ANTECEDENTES.....	9
2.1 - Considerações Gerais	9
2.2 - Alternativas estudadas em fase de Estudo Prévio.....	9
2.3 - Alterações ao Estudo Prévio.....	10
2.3.1. Impactes da alteração da conduta Penedrão-Roxo	11
2.4 - Implantação do Projecto	17
2.5 - Conteúdo da DIA	18
3. APRESENTAÇÃO DO PROJECTO.....	21
3.1 - Enquadramento	21
3.2 - Características gerais do projecto.....	21
3.3 - Elementos constituintes do Projecto	22
3.3.1. Considerações gerais.....	22
3.3.2. Troço de Ligação Pisão-Ferreira	22
3.3.3. Reservatório de Ferreira	29
3.3.4. Troço Ferreira-Penedrão	31
3.3.5. Troço de Ligação Penedrão-Roxo.....	38
3.3.6. Aproveitamento Hidroeléctrico do Roxo	42
3.3.7. Circuito de Segregação de Caudais do Roxo	42
4. CONFORMIDADE COM A DIA.....	55
4.1 - Considerações gerais	55
4.2 - Características do Projecto de Execução que Asseguram a Conformidade com a DIA – Fase de projecto.....	56



4.2.1. Condicionantes constantes na DIA	56
4.2.2. Medidas constantes no Anexo à DIA.....	58
4.3 - Medidas na fase de construção	70
4.3.1. Enquadramento.....	70
4.3.2. Medidas de Minimização Ambiental da Fase de Construção	72
4.3.3. Medidas de Minimização Ambiental na Fase de Exploração	96
5. ESTUDOS E TRABALHOS COMPLEMENTARES.....	97
5.1 - Considerações gerais	97
5.2 - Elementos a apresentar no RECAPE	98
5.2.1. Elementos gerais.....	98
5.2.2. Recursos Hídricos	99
5.2.3. Ecologia	108
6. MONITORIZAÇÃO.....	113
6.1 - Considerações gerais	113
6.2 - Ambiente sonoro.....	114
6.2.1. Introdução e objectivos	114
6.2.2. Parâmetros a monitorizar	114
6.2.3. Locais de Amostragem.....	115
6.2.4. Frequência de amostragem.....	115
6.2.5. Procedimentos técnicos	116
6.2.6. Equipamento de registo e análise	119
6.2.7. Apresentação de resultados e critérios de avaliação	119
6.3 - Vibrações	119
6.3.1. Objectivos.....	119
6.3.2. Parâmetros a monitorizar	120
6.3.3. Locais de amostragem	120
6.3.4. Frequência de amostragem.....	120
6.3.5. Apresentação de resultados e critérios de avaliação	120
6.4 - Recursos hídricos subterrâneos.....	120
6.4.1. Enquadramento.....	120



6.4.2. Parâmetros a monitorizar	121
6.4.3. Locais e frequência de amostragem	121
6.4.4. Técnicas e métodos analíticos	122
6.4.5. Factores ambientais e parâmetros caracterizadores.....	123
6.4.6. Métodos de tratamento de dados e critérios de avaliação	125
6.4.7. Periodicidade dos relatórios e critérios de revisão	126
6.5 - Recursos hídricos superficiais – qualidade físico-química e ecológica.....	127
6.5.1. Fase de Construção.....	127
6.5.2. Fase de Exploração	131
6.6 - Ecologia	132
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	135

ANEXOS

- Anexo 1 – Declaração de Impacte Ambiental dos Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja
- Anexo 2 – Ofício da EDIA para Estradas de Portugal
- Anexo 3 – Correspondência EDIA/Serrabritas
- Anexo 4 – Parecer do Ministério da Defesa
- Anexo 5 – Estudo Ambiental
- Anexo 6 – Estudo dos Caudais Ecológicos – Barragem do Roxo
- Anexo 7 – Projecto de Integração Paisagística
- Anexo 8 – Sistemas de Gestão Ambiental das Empreitadas
- Anexo 9 – Património
- Anexo 10 – Estudo de Simulação Matemática da Qualidade da Água
- Anexo 11 – Estudo de Ecologia
- Anexo 12 – Ambiente Sonoro
- Anexo 13 – Declarações dos Proprietários do Troço da Conduta Penedrão-Roxo



1. INTRODUÇÃO

1.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

O presente documento constitui o Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE) do Troço de Ligação Pisão-Roxo, que foi sujeito a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental em fase de Estudo Prévio em 2006 - Processo de AIA n.º1547.

Este Projecto enquadra-se no Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA), mais concretamente no Subsistema de Rega Alqueva, Bloco do Baixo Alentejo. O Empreendimento de Alqueva foi alvo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) na sua globalidade através do Estudo Integrado de Impacte Ambiental do Empreendimento de Alqueva (SEIA, 1995). Os resultados desta avaliação, e na medida em que à data ainda não se encontravam definidos os aspectos de pormenor das diversas componentes do Empreendimento, conduziram a que se determinasse que os vários projectos que integram o EFMA, fossem alvo de processos de AIA, à medida que os mesmos fossem concretizados e concluídos.

Desta forma, o Troço de Ligação Pisão-Roxo já foi, na sua fase de Estudo Prévio, sujeito a processo formal de AIA, em conjunto com o Troço de Ligação Pisão-Beja (Estudo de Impacte Ambiental dos Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja (Techninvest, 2006)), do qual resultou uma Declaração de Impacte Ambiental (DIA) emitida a 9 de Fevereiro de 2007, que servirá de suporte à elaboração do presente RECAPE. Neste Relatório será também necessário avaliar os impactes decorrentes de alterações efectuadas ao Estudo Prévio como é o caso do desenvolvimento do Projecto relativo ao Circuito de Segregação de Caudais do Roxo, que consiste numa medida de minimização dos impactes decorrentes da transferência de água da bacia do Guadiana para a bacia do Sado, no âmbito do EFMA.

O Relatório inclui os seguintes capítulos:

Capítulo 1 – Introdução, onde se inclui o presente texto;

Capítulo 2 – Antecedentes;

Capítulo 3 – Apresentação do Projecto;

Capítulo 4 – Conformidade com a DIA;

Capítulo 5 – Estudos e Trabalhos complementares;



Capítulo 6 - Monitorização.

1.2 - IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO E DO PROPONENTE

O Projecto do Troço de Ligação Pisão-Roxo enquadra-se no Subsistema de Rega de Alqueva, estando integrado no Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva.

Localiza-se na margem direita do rio Guadiana, no Baixo Alentejo, distrito de Beja. O Projecto desenvolve-se nas freguesias de Beringel, Trigaches, Mombeja e Santa Vitória, do concelho de Beja, Ferreira do Alentejo e Peroguarda do concelho de Ferreira do Alentejo e Ervidel e Aljustrel do concelho de Aljustrel (Figura 1.1).

O Troço de Ligação Pisão-Roxo é constituído pelas infra-estruturas hidráulicas de transporte e armazenamento de água com vista ao reforço das afluências da barragem do Roxo e o transporte de água a parte das manchas de rega do Subsistema de Alqueva, situadas a jusante da barragem de Pisão, nomeadamente os Blocos de Rega de Ferreira e Valbom, Ervidel e Santa Vitória Oeste, Penedrão e Roxo, numa área total de 23 640 ha.

A origem deste Projecto é no troço de ligação Alvito-Pisão, perto da barragem do Pisão, terminando na albufeira do Roxo e com um desenvolvimento total de 24 115 m, sendo constituído pelas seguintes componentes.

- Troço de Ligação Pisão-Ferreira, que estabelecerá a ligação entre o canal Alvito-Pisão e o reservatório de Ferreira. Possui uma extensão total de 10,8 km (6,7 km em canal trapezoidal e 4,1 km em sifão);
- Reservatório de Ferreira, que consistirá numa barragem de aterro zonado a localizar no barranco de Vale da Rosa, definindo uma bacia hidrográfica com cerca de 0,7 km². O volume da albufeira será de 239 dam³ e o volume útil de 104 dam³, com uma área inundada de 18 ha ao NPA (Nível de Pleno Armazenamento). O NPA será à cota 161,70 m, o NmE (Nível mínimo de Exploração) à cota 160,60 m e o NMC (Nível Máximo de Cheia) à cota 162,15 m.



Figura 1.1.



Figura 1.1. verso



- Troço Ferreira-Penedrão, que estabelecerá a ligação entre o reservatório de Ferreira e a Barragem de Penedrão, com um comprimento de 8,05 km sendo composto por um troço em canal trapezoidal (2,6 km) e outro troço em conduta gravítica (5,45 km).
- Barragem de Penedrão, que servirá como reservatório de transição entre as ligações Ferreira-Penedrão e Penedrão-Roxo, mas que não será alvo de análise no presente RECAPE, por razões que se apresentam no Capítulo seguinte;
- Troço de Ligação Penedrão-Roxo, que estabelecerá a ligação entre as albufeiras do Penedrão e do Roxo, desenvolvendo-se numa extensão de 4,8 km em conduta gravítica entre a torre de tomada de água na albufeira do Penedrão e a central hidroeléctrica do Roxo.
- Aproveitamento Hidroeléctrico do Roxo, que será constituído por uma central hidroeléctrica, com um caudal máximo turbinável de 5,9 m³/s, um volume anual médio turbinado de 69,21 hm³ e uma produção anual média de 4,4 GWh e através da qual será efectuada a restituição dos caudais à albufeira do Roxo.
- Circuito de Segregação de Caudais do Roxo, consistindo na implantação de um açude (Açude dos Louriçais) na zona montante (extremidade Sudeste) da albufeira do Roxo. O Açude será em aterro e possuirá um coroamento à cota 139,50 com cerca de 220 m de comprimento e 7,5 m de altura máxima. Neste Açude serão captados os caudais a transportar graviticamente e por conduta até jusante da barragem do Roxo. As condutas de *by-pass* possuirão uma extensão total de 6 560 m e desenvolver-se-ão ao longo da margem esquerda da albufeira, sendo que grande parte do seu traçado ficará abaixo do NPA do Roxo.

O proponente do Projecto e Dono da Obra é a **EDIA – Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva, S.A.**, com sede na:

Rua Zeca Afonso, 2
7800-522 Beja
Telefone: 284 315 100
Fax: 284 315 101
Correio electrónico: edia@edia.pt

A **EDIA** é responsável directa pela concepção, construção e exploração da rede primária de adução do EFMA.

1.3 - OBJECTIVOS E ESTRUTURA DO RECAPE

De acordo com a legislação vigente, o RECAPE é o documento que demonstra *o cabal cumprimento das condições impostas pela Declaração de Impacte Ambiental (DIA)*, permitindo assim verificar que as premissas associadas à aprovação, condicionada, de determinado projecto, que tenha sido submetido a processo de AIA em fase anterior a Projecto de Execução, se cumprem.

O RECAPE visa, portanto, com base na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) emitida pelo Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional (MAOTDR), verificar que o Projecto de Execução do Projecto do Troço de Ligação Pisão-Roxo, cumpre o estabelecido na DIA. Neste Relatório serão também avaliados os impactes decorrentes de alterações efectuadas ao Estudo Prévio nomeadamente o desenvolvimento do Projecto relativo ao Circuito de Segregação de Caudais do Roxo, num estudo autónomo denominado como Estudo Ambiental e que é apresentado em Anexo ao Relatório.

O RECAPE terá em conta as disposições referidas no Artigo 4º da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, e a sua estrutura e conteúdo obedecerá às normas técnicas constantes no Anexo IV da referida Portaria. Assim, o RECAPE terá seis Capítulos, com a seguinte estrutura:

1 – Introdução, para identificação do Projecto, do proponente, dos responsáveis pelo RECAPE, apresentação dos objectivos, estrutura e conteúdo do mesmo, que corresponde ao presente Capítulo;

2 – Antecedentes, onde se resumem os antecedentes do Processo de AIA, com transcrição da DIA e com apresentação da mesma em Anexo;

3 – Apresentação do Projecto, onde se descrevem as infra-estruturas e componentes que integram o Projecto e se destacam as alterações do Estudo Prévio para o Projecto de Execução. Assim, é feita uma descrição das diferentes componentes do Projecto, com ênfase para aquelas que se identificaram como com maiores implicações ambientais no EIA e processo de AIA;

4– Conformidade com a DIA, apresentando-se as medidas da DIA por fase de Projecto e respectivos responsáveis pela sua implementação, com descrição das características do Projecto de Execução, incluindo as cláusulas do Caderno de Encargos, que asseguram a conformidade com as condicionantes definidas na DIA;

5 – Estudos e Trabalhos Complementares, onde se apresentam os estudos e cartografia complementares efectuados, incluindo a avaliação de impactes das alterações e novos



elementos que o Projecto de Execução introduziu ao contemplado no Estudo Prévio;

6 - Monitorização Ambiental, onde é apresentado um plano geral de monitorização, contendo uma descrição pormenorizada das actividades/metodologia de observação e recolha sistemática de dados de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, ambiente sonoro, vibrações e ecologia com o objectivo de avaliar a eficácia das medidas de minimização propostas na DIA, bem como os efeitos do Projecto no ambiente.





2. ANTECEDENTES

2.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Estudo de Impacte Ambiental do Projecto do Troço de Ligação Pisão-Roxo foi elaborado em conjunto com o Troço de Ligação Pisão-Beja, em fase de Estudo Prévio.

O Processo de AIA decorreu entre 18 de Julho de 2006, quando o processo deu entrada no Instituto do Ambiente, actual Agência Portuguesa do Ambiente, e 9 de Fevereiro de 2007, data em que foi emitida a respectiva Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

No Capítulo seguinte resume-se o conteúdo da Declaração de Impacte Ambiental emitida.

2.2 - ALTERNATIVAS ESTUDADAS EM FASE DE ESTUDO PRÉVIO

No EIA em fase de Estudo Prévio foram estudadas duas alternativas que diferiam basicamente nas áreas a beneficiar por cada troço e, conseqüentemente, nos caudais a aduzir pelo conjunto de infra-estruturas de cada uma das ligações (Pisão-Roxo e Pisão-Beja). No Quadro 2.1 apresenta-se a constituição do Troço de Ligação Pisão-Roxo, para as duas alternativas estudadas.

Quadro 2.1
Componentes do Troço de Ligação Pisão-Roxo em fase de Estudo Prévio (Alternativas I e II)

Componentes do Projecto	Alternativa I	Alternativa II
Troço Pisão-Penedrão		
Sifão S1	√	√
Canal Trapezoidal CT1	√	√
Sifão S2	√	√
Canal Trapezoidal CT2	√	√
Canal Trapezoidal CT3	√	√
Conduta Gravítica CG1	●	√
Canal Trapezoidal CT4	√	●
Reservatório de Ferreira	√	√
Barragem do Penedrão	√	√
Conduta Penedrão-Roxo	√	√
Central Hidroeléctrica do Roxo	√	√
Conduta Penedrão-Trindade e Chancuda	√	●
Reservatório de Trindade e Chancuda	√	●



Em síntese, no que se refere ao troço em estudo, as principais diferenças das duas alternativas analisadas, residem na adução Pisão-Penedrão, entre a tomada de água no canal Alvito-Pisão e a estrutura de entrada na albufeira de Penedrão, que no caso da Alternativa I teria cerca de 21 km de extensão enquanto na Alternativa II teria cerca de 19 km de extensão, diferindo também o caudal aduzido e consequentemente a tipologia das infra-estruturas de adução (canais e condutas). Na Alternativa I, o Troço Ferreira-Penedrão é totalmente em canal trapezoidal e na Alternativa II a ligação Ferreira-Penedrão seria efectuado parcialmente em conduta e parcialmente em canal trapezoidal. A Alternativa I também inclui mais um reservatório que a Alternativa II, o reservatório de Trindade e Chancuda.

A DIA emitida foi favorável à Alternativa II, tendo, na sequência da sua emissão, sido desenvolvidos os respectivos Projectos de Execução dos dois Troços em causa (Pisão-Beja e Pisão-Roxo).

Apesar de a DIA se referir ao EIA em fase de Estudo Prévio dos Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja, o presente RECAPE apenas diz respeito ao Troço de Ligação Pisão-Roxo, excluindo a barragem do Penedrão, pelos motivos que se apresentam no Capítulo seguinte.

2.3 - ALTERAÇÕES AO ESTUDO PRÉVIO

O desenvolvimento do Estudo Prévio para o Projecto de Execução dos Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja resultaram na definição mais detalhada das infra-estruturas planeadas e também nalgumas alterações às mesmas, como é habitual em projectos de infra-estruturas desta natureza. No caso da ligação Pisão-Beja as alterações efectuadas foram profundas relativamente ao Estudo Prévio, pelo que a **EDIA** optou por realizar outro Estudo de Impacte Ambiental, autónomo, sobre o Projecto de Execução do Troço de Ligação Pisão-Beja. No caso do Troço de Ligação Pisão-Roxo, as alterações introduzidas pelo Projecto de Execução ao Estudo Prévio não foram significativas, com excepção da introdução do Projecto do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo, que corresponde a uma medida de minimização de impactes da transferência de água inter-bacias, decorrente do respectivo processo de AIA.

As restantes alterações verificadas no desenvolvimento do Projecto de Execução do Troço de Ligação Pisão-Roxo, relativamente ao que se encontrava planeado no Estudo Prévio, não foram consideradas significativas, pelo que a **EDIA** promoveu a realização do presente RECAPE com a inclusão da avaliação dos principais impactes ambientais das alterações/novos elementos de Projecto.

As alterações verificadas, além da inclusão do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo,



correspondem essencialmente a:

- Alteração da localização da barragem do Penedrão mais para jusante da mesma linha de água, passando a bacia hidrográfica da mesma de 1,44 km² para 2,17 km², aumentando assim a capacidade de armazenamento da mesma, mas mantendo-se o Nível Pleno de Armazenamento (NPA) inicialmente previsto (cota 170,00);
- Alteração do traçado da conduta gravítica Penedrão-Roxo na sua parte mais a Norte, ou seja desde a albufeira do Penedrão, até cerca de metade do seu traçado, embora de forma mais ou menos paralela ao traçado inicialmente previsto e mantendo-se na área de estudo do EIA em fase de Estudo Prévio (vd. Figura 2.1).

Por decisão da Autoridade de AIA, nomeadamente por parecer da Comissão de Avaliação de processos de AIA de projectos do EFMA - criada ao abrigo do n.º 4 do Despacho n.º 16226/07, de 26 de Julho – transmitido à **EDIA**, em reunião tida a 30 de Abril de 2008, a barragem do Penedrão foi excluída do presente RECAPE, sendo necessário proceder à realização de um novo Estudo de Impacte Ambiental, a desenvolver especificamente para a mesma. Assim, a análise da conformidade ambiental do Projecto de Execução da Barragem do Penedrão com a DIA, bem como a avaliação de impactes decorrentes da alteração da sua localização, encontram-se fora do âmbito do presente RECAPE. A barragem do Penedrão será, no entanto, necessariamente abordada ao longo Relatório, relativamente a diversos aspectos, na medida em que é uma infra-estrutura integrante do Projecto do Troço de Ligação Pisão-Roxo, constituindo-se como um reservatório de transição entre a ligação Ferreira-Penedrão e a ligação Penedrão-Roxo.

Para o Circuito de Segregação de Caudais, tendo em conta que - apesar de se tratar de um novo conjunto de infra-estruturas introduzidas no Projecto enquanto medida de minimização de impactes - o mesmo se desenvolve numa área que não fez parte da área de estudo do EIA em fase de Estudo Prévio, e também face à natureza das infra-estruturas projectadas, foi realizado um Estudo Ambiental no âmbito do presente RECAPE, no qual se procedeu à avaliação dos respectivos impactes ambientais.

A conduta gravítica Penedrão-Roxo, dada a natureza da alteração efectuada, será analisada no âmbito do presente RECAPE, expondo-se no Capítulo seguinte as principais considerações sobre os impactes ambientais decorrentes dessa alteração.

2.3.1. Impactes da alteração da conduta Penedrão-Roxo

A conduta gravítica Penedrão-Roxo sofreu, como referido anteriormente, alterações ao nível



do seu traçado, mantendo-se no entanto as características em termos das infra-estruturas, respectivo dimensionamento (conduta com diâmetro de 2,00 m – *vd.* Capítulo 3.3.5) e desenvolvimento total (cerca de 4,4 km). No Estudo Prévio a implantação desta conduta estava prevista ser executada em vala a céu aberto, na totalidade da sua extensão, à excepção do atravessamento da EN18, que estava previsto ser executado sem recurso a vala aberta, pelo método de micro-tuneladora, cravação ou perfuração dirigida da tubagem. No Projecto de Execução, devido aos resultados dos estudos geológico-geotécnicos desenvolvidos, passou a preconizar-se também a implantação do troço entre os PK 0+90 e 0+525, sem recurso a vala a céu-aberto, através de processo semelhante ao previsto para atravessamento da EN18.

Tendo em conta que as alterações induzidas ao Projecto poderiam repercutir-se em impactes ambientais não avaliados ao nível do EIA em fase de Estudo Prévio, procedeu-se a uma análise dos impactes ambientais associados a esta nova concepção, de forma comparativa com a avaliação efectuada no EIA e tendo também por base os conhecimentos entretanto adquiridos no âmbito de estudos e trabalhos realizados no presente RECAPE.

As infra-estruturas de adução em causa, por constituírem um troço em conduta, acarretam impactes ambientais sobretudo durante a fase de construção, associados às acções de remoção de vegetação, movimentações de terras e de maquinaria afecta à obra, sobre vários descritores ambientais. Durante a fase de exploração do Projecto, os impactes ambientais negativos são pouco significativos a nulos, na medida em que por se tratar de uma conduta enterrada, as condições biofísicas serão respostas na quase sua totalidade, permanecendo apenas pequenos troços, nos quais será necessário proceder ao corte de árvores durante a fase de construção, que não poderão ser repostas por razões de segurança das infra-estruturas.

Os principais impactes decorrentes da fase de exploração do Projecto prendem-se assim, com aspectos sócio-económicos, na medida em que a faixa de serventia do Projecto, condicionará os usos dos solos. Estes aspectos são no entanto, comuns a ambas as concepções da conduta, diferindo apenas, a zona dos prédios rústicos que serão afectados. Assim, a principal e praticamente única diferença que se fará sentir entre as duas configurações, para a fase de exploração, reside em aspectos sociais, uma vez que as zonas dos prédios rústicos interceptados pela conduta diferem em parte do traçado da ligação Penedrão-Roxo, sendo no entanto os proprietários os mesmos.



Figura 2.1



Figura 2.1- verso



A Autoridade de AIA considerou que esta diferença era relevante, na medida em que os proprietários que face ao novo traçado terão terrenos dos seus prédios sujeitos a processo de serventia, não tiveram oportunidade de se pronunciar, em fase de Estudo Prévio, sobre esta afectação dos seus terrenos, nomeadamente na fase de Consulta Pública do EIA. Como tal, a Autoridade de AIA, na mesma reunião de 30 de Abril de 2008 antes mencionada, solicitou à **EDIA** a apresentação de declarações dos interessados com a respectiva aceitação da afectação. Estas declarações são apresentadas no Anexo 13 do presente Relatório.

Face ao exposto, procedeu-se à análise mais detalhada dos impactes da fase de construção, para as duas concepções da conduta (Estudo Prévio e Projecto de Execução), para os descritores ambientais considerados mais relevantes, nomeadamente os solos, o património, a ecologia, os recursos hídricos e a paisagem, que seguidamente se apresentam e explicam, no que aos seus aspectos específicos diz respeito. Antes importa, no entanto referir, que existe um conjunto de impactes ambientais negativos decorrentes da fase de construção do Projecto que são comuns a qualquer das concepções da conduta. Estes impactes comuns foram avaliados em sede de EIA em fase de Estudo Prévio e como tal, para a correcta mitigação dos mesmos, encontra-se previsto um conjunto de medidas, ao nível da DIA e do Projecto de Execução, cuja análise será feita ao longo deste RECAPE.

A análise dos impactes específicos, de forma comparativa, para o traçado da conduta em fase de Estudo Prévio e de Projecto de Execução, para os descritores considerados mais relevantes, é apresentada no Quadro 2.2.

Da análise do Quadro 2.2, pode concluir-se que a comparação dos impactes específicos sobre os descritores considerados mais relevantes, apesar de com baixa significância, se revela como positiva, na medida em que, genericamente, os valores afectados pelo traçado da conduta ao nível do Projecto de Execução, possuem um menor “valor ambiental” dos que os afectados pelo traçado definido no Estudo Prévio. Chama-se a atenção para o facto de o traçado do Estudo Prévio prever a afectação de uma área, ainda que de reduzida dimensão, de montado de azinho, por oposição ao traçado do Projecto de Execução que interfere com um área de culturas arvenses de sequeiro com azinheiras dispersas, o que reduz não só o número de exemplares de árvores abatidas, como afecta um biótopo de menor relevância ecológica. Ao nível do património, verifica-se que este novo traçado permite a não afectação directa de qualquer ocorrência, ao contrário do traçado anterior.



Quadro 2.2
Análise comparativa dos impactes específicos sobre os descritores considerados mais relevantes,
decorrentes da Conduta Penedrão-Roxo
nos seus traçados previstos em fase de Estudo Prévio e Projecto de Execução

Descritor	Estudo Prévio	Projecto de Execução	Sentido da alteração
Recursos hídricos	Não são interessadas linhas de água com expressão; desenvolvimento da conduta em zona de cabeceira de afluente da albufeira do Roxo	Não são interessadas linhas de água com expressão; desenvolvimento da conduta em zona de cabeceira de afluente da albufeira do Roxo	0
Solos	São atravessados solos pertencentes à classe de capacidade B em praticamente toda a extensão da conduta	O desvio faz com que, em parte da extensão da conduta (cerca de 1000 m), os solos atravessados pertencem à classe de capacidade C em vez de B	+
Ecologia¹	A maior parte do traçado desenvolve-se em culturas arvenses de sequeiro. Atravessa ainda algumas áreas de olival, de vinha e de montado, esta última numa extensão de quase 1000 m	O desvio faz com que a área de montado antes atravessada já não o seja. É atravessada uma área de culturas arvenses de sequeiro com árvores dispersas que antes não o era, também em cerca de 1000 m	+
Património¹	Afectação directa das ocorrências n.º 103 e 7B	Não ocorrerão afectações directas	+
Paisagem	Corte de exemplares de oliveiras e azinheiras que não podem ser repostos	Corte de um menor número de exemplares de azinheiras	+

¹Para estes descritores foram realizados estudos específicos, para a totalidade da área do Troço de Ligação Pisão-Roxo, que permitem um conhecimento mais detalhado da área de estudo, do que o que adquirido com o EIA em fase de Estudo Prévio.

Não obstante, considera-se que os principais impactes decorrentes da conduta Penedrão-Roxo, correspondem aos impactes genéricos habitualmente associados à construção deste tipo de infra-estruturas e que são comuns a qualquer dos traçados em análise e para os quais se encontram previstas medidas de minimização adequadas, ao nível do Projecto de Execução, que poderão ser verificadas ao longo do RECAPE. No entanto, os impactes decorrentes das escavações e movimentações de terras, previstos para este novo traçado, são também menores, na medida em que para um trecho de 500 m, está prevista uma metodologia construtiva que não implica a abertura de valas a céu-aberto, reduzindo desta forma os fenómenos erosivos e respectivos impactes associados.



2.4 - IMPLANTAÇÃO DO PROJECTO

O Projecto de Execução do Troço de Ligação Pisão-Roxo¹ encontra-se dividido em volumes autónomos, incluindo Parte Escrita e Desenhos de acordo com o apresentado seguidamente, no que às infra-estruturas alvo do presente RECAPE diz respeito:

- Troço de Ligação Pisão-Ferreira;
- Reservatório de Ferreira;
- Troço de Ligação Ferreira-Penedrão;
- Troço de Ligação Penedrão-Roxo;
- Aproveitamento Hidroeléctrico do Roxo;
- Circuito de Segregação de Caudais do Roxo.

Por sua vez, as obras de implantação das infra-estruturas que compõem a totalidade do Projecto em análise no presente RECAPE, serão realizadas em seis empreitadas diferentes, nomeadamente:

- Empreitada de Construção do 1º Troço do Adutor Pisão-Roxo (Pisão-Ferreira) – através da qual serão implantadas todas as infra-estruturas que compõem o troço de ligação Pisão-Ferreira, exceptuando-se o Reservatório de Ferreira;
- Empreitada de Construção dos Blocos de Rega de Ferreira e Valbom – através da qual será implantado o Reservatório de Ferreira (além das restantes infra-estruturas que integram o Aproveitamento Hidroagrícola, mas que extravasam o âmbito do presente RECAPE);
- Empreitada de Construção do 2º Troço do Adutor Pisão-Roxo (Ferreira-Penedrão);
- Empreitada de Construção do 3º Troço do Adutor Pisão-Roxo (Penedrão-Roxo) e

¹ AQUALOGUS, HIDROPROJECTO & PROCESL, 2007. Projecto de Execução da Ligação Pisão-Roxo e Estudos Prévios e Projectos de Execução dos Blocos de Rega Associados



Barragem do Penedrão (barragem esta que extravasa o âmbito do presente RECAPE pelos motivos anteriormente referidos);

- Empreitada de Construção e Fornecimento dos Equipamentos da Central Mini-Hídrica do Roxo;
- Empreitada do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo.

No Capítulo 3 apresenta-se uma descrição detalhada de cada uma das componentes do Projecto do Troço de Ligação Pisão-Roxo, alvo do presente RECAPE.

2.5 - CONTEÚDO DA DIA

O conteúdo da Declaração de Impacte Ambiental (DIA), que se encontra no Anexo 1, apresenta-se seguidamente.

“1 – Tendo por base o Parecer Final da Comissão de Avaliação (CA), as conclusões da Consulta Pública e a Proposta da Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) relativo ao procedimento de AIA do projecto “Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja”, em fase de Estudo Prévio, emito Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável à Alternativa II condicionada:

a) À compatibilização do Projecto com o lanço do IP8 entre Ferreira do Alentejo e Beja (Nó de Brissos);

b) Ao ajustamento do traçado do canal Pisão/Penedrão à pedreira denominada “Monte da Serra” da empresa Serrabritas e à respectiva área ocupada pela unidade de britagem, localizadas no corredor apresentado no Estudo de Impacte Ambiental (EIA) para a instalação do referido canal;

c) À autorização pela autoridade militar competente das obras que interfiram com a servidão militar da Base Aérea de Beja, no que se refere às acções para as quais estejam estabelecidas a necessidade de autorização, de acordo com o definido no Decreto-Lei n.º 44 151, de 11 de Janeiro de 1962;

d) Ao respeitar os direitos mineiros atribuídos através do contracto de prospecção e pesquisa n.º2/2003, RIO NARCEA GOLD MINES, S.A. no Projecto de Execução e durante a construção/instalação e exploração da albufeira de Cinco Reis e infra-estruturas lineares a montante e a jusante;

e) Ao cumprimento integral das medidas de minimização, bem como de outros aspectos, dos elementos a apresentar no Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução



(RECAPE) e dos planos de monitorização, constantes e discriminados no anexo à presente DIA.

2 - As medidas a concretizar na fase de obra devem ser integradas no Caderno de Encargos da obra.

3 - A apreciação da conformidade do Projecto de Execução com esta DIA deve ser efectuada pela Autoridade de AIA, nos termos do Artigo 28º do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, na sua redacção actual, previamente à emissão, pela entidade competente, da autorização do Projecto de Execução.

4 - A Autoridade de AIA deve ser informada do início da fase de construção, de forma a possibilitar o desempenho das suas competências na Pós-Avaliação do Projecto.

5 - Os Relatórios de Monitorização devem ser apresentados à Autoridade de AIA, respeitando a estrutura prevista no Anexo V da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril.

6 - Nos termos do n.º do artigo 21.º do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, na redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, a presente DIA caduca se, decorridos dois anos a contar da presente data não tiver sido iniciada a execução do projecto, exceptuando-se os casos previstos no n.º 3 do mesmo artigo.

9 de Fevereiro de 2007”

No que se refere às condicionantes constantes da presente DIA (condicionantes **a)**, **b)**, **c)** e **e)**) apresenta-se no decorrer deste RECAPE a verificação da sua conformidade.

Em relação à condicionante **d)**, e uma vez que a mesma se prende com a Barragem de Cinco Reis, infra-estrutura que faz parte do Troço de Ligação Pisão-Beja, fora do âmbito do presente RECAPE, a sua verificação extravasa o âmbito deste Relatório.





3. APRESENTAÇÃO DO PROJECTO

3.1 - ENQUADRAMENTO

A elaboração do presente Capítulo baseou-se na análise dos elementos constantes do *Projecto de Execução da Ligação Pisão-Roxo e Estudos Prévios e Projectos de Execução dos Blocos de Rega Associados* (AQUALOGUS, HIDROPROJECTO & PROCESL, 2007).

3.2 - CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJECTO

O Troço de Ligação Pisão-Roxo inicia-se no canal Alvito-Pisão e termina na albufeira do Roxo, desenvolvendo-se ao longo de cerca de 23 km, incluindo trechos em canal, sifão e conduta, um reservatório, um aproveitamento hidroeléctrico e um circuito de segregação de caudais (Desenho 1), sendo constituído pelos seguintes componentes principais:

1. **Troço de Ligação Pisão-Ferreira** – Assegurará a ligação entre o troço de ligação Alvito-Pisão junto à barragem do Pisão, até ao reservatório de Ferreira, com um desenvolvimento de 10,8 km subdividido em quatro trechos, dois em canal trapezoidal (6,7 km) e dois em sifão (4,1 km);
2. **Reservatório de Ferreira** - Armazenará e fornecerá a água aos blocos de rega de Valbom, Ferreira-Este, Ferreira-Oeste e Figueirinha (cerca de 5 000 ha de área beneficiada), correspondendo a uma barragem de aterro zonado, no barranco do Vale da Rosa, com cerca de 8 m de altura acima do terreno natural e com uma capacidade de armazenamento de 238 600 m³;
3. **Troço de Ligação Ferreira-Penedrão** – Assegurará a ligação entre a tomada para o reservatório de Ferreira e a barragem do Penedrão, com um desenvolvimento de cerca 8 km, com um trecho 2,6 km em canal trapezoidal e outro de 5,5 km em conduta gravítica;
4. **Barragem do Penedrão** - Localizar-se-á na ribeira de Canhestros e assegurará a transição entre os Troços de Ligação Ferreira-Penedrão e Penedrão-Roxo e será alvo de um Estudo de impacte Ambiental autónomo, pelo que extravasa o âmbito do presente RECAPE;
5. **Troço de Ligação Penedrão-Roxo** – Permitirá a adução até à albufeira do Roxo, através de uma conduta com 4,4 km de extensão, terminando na mini-hídrica do Roxo;
6. **Aproveitamento Hidroeléctrico do Roxo** – englobará uma central hidroeléctrica através



da qual se fará a restituição dos caudais à albufeira do Roxo, com um caudal máximo turbinável de 5,7 m³/s, um volume anual médio turbinado de 80,73 hm³ e uma produção anual média de 4,7 GWh;

7. **Circuito de Segregação de Caudais do Roxo** – permitirá o débito de um regime de caudais ecológicos a jusante da barragem do Roxo, sem o recurso à água armazenada na albufeira (por esta ir corresponder a água de mistura das bacias do Guadiana e do Sado). Será composto por um Açude a montante da albufeira do Roxo (Açude dos Louriçais) e por um sistema de *by-pass* que permitirá a restituição dos caudais captados na albufeira do açude, a jusante da barragem do Roxo. Este Circuito foi concebido como medida minimizadora de impactes ambientais negativos decorrentes da transferência de água da bacia do Guadiana para a bacia do Sado no âmbito do EFMA, que no caso do presente Projecto se concretiza através da adução de caudais com origem em Alqueva (bacia do Guadiana) para a albufeira do Roxo (bacia do Sado).

3.3 - ELEMENTOS CONSTITUINTES DO PROJECTO

3.3.1. Considerações gerais

Efectua-se seguidamente a descrição de cada um dos elementos que constituem o Projecto. O Circuito de Segregação de Caudais do Roxo será apresentado com maior detalhe uma vez que, tal como já referido em Capítulo anterior, será alvo de Estudo Ambiental no âmbito do presente RECAPE. A barragem do Penedrão, apesar de se constituir como um elemento integrante do presente Projecto, não será alvo de descrição, uma vez que como referido em Capítulo anterior, por decisão da Autoridade de AIA, será alvo de um Estudo de Impacte Ambiental autónomo, extravasando assim o âmbito do presente RECAPE.

3.3.2. Troço de Ligação Pisão-Ferreira

O Troço de Ligação Pisão-Ferreira transportará água entre a barragem do Pisão e o Reservatório de Ferreira, assegurando a conexão entre a ligação Alvito-Pisão e o troço de ligação Ferreira-Penedrão. Este troço terá uma extensão total de cerca de 10,8 km, dos quais 6,7 km em canais trapezoidais e 4,1 km em sifões. O caudal de dimensionamento deste troço é de 10,9 m³/s.

3.3.2.1. Canais trapezoidais

Os canais trapezoidais do troço de ligação Pisão-Ferreira terão comprimentos de cerca de 4 065 m (CT1) e 2 600 m (CT2). Serão betonados *in situ*, apresentando secção transversal com 2,00 m de largura na soleira, taludes laterais com declive de 1:1,3 (V:H) e 2,45 m de altura.



O declive longitudinal dos canais será de 0,280 m/km, valor fixado atendendo aos níveis de funcionamento das barragens do Pisão e do Penedrão e à perda de carga total nos troços de ligação entre essas barragens.

3.3.2.2. Sifões

Os sifões do troço de ligação Pisão-Ferreira terão comprimentos de 3 346,5 m (S1) e 645,8 m (S2). Serão constituídos por duas linhas paralelas de tubos pré-fabricados em betão com alma de aço, DN2500, instalados em vala.

3.3.2.3. Estruturas de regulação

O troço de ligação Pisão-Ferreira disporá de três estruturas de regulação e seccionamento, duas localizadas imediatamente a montante das estruturas de entrada dos sifões (ER1 e ER2) e uma localizada na extremidade de jusante do canal trapezoidal CT2 (ER3), na conexão ao troço de ligação Ferreira-Penedrão. Cada estrutura possuirá dois vãos com 2,70 m de largura e altura igual à do canal trapezoidal a montante, obturados por comportas planas.

As estruturas de regulação e seccionamento serão precedidas de transições da secção trapezoidal a montante para a respectiva secção rectangular. A estrutura de regulação e seccionamento localizada na extremidade de jusante do troço de ligação Pisão-Ferreira será ainda seguida de transição da respectiva secção rectangular para a secção trapezoidal a jusante.

3.3.2.4. Tomadas de água

O troço de ligação Pisão-Ferreira possuirá três tomadas de água – duas para a Pedreira da Serrabritas e uma para o reservatório de Ferreira.

As tomadas de água para a pedreira serão constituídas por orifícios localizados na espalda direita do canal trapezoidal CT1, com 1,00 x 1,00 m², protegidos por grelhas metálicas amovíveis. Seguem-se condutas em ferro fundido dúctil, DN200, com cerca de 9 m de extensão até ao ponto de entrega dos caudais derivados. A montante das condutas existirão ranhuras para instalação, em caso de necessidade, de comportas ensecadeiras.

A tomada de água para o reservatório de Ferreira será feita pelo lado direito do canal trapezoidal CT2. O troço inicial da tomada de água consistirá num canal de betão com secção transversal rectangular com 2,50 m de largura, 2,00 m de altura e soleira à cota 172,23 m. Neste troço inicial serão implantadas a comporta vagão para controlo do caudal derivado e a grelha de protecção metálica, com limpa-grelhas automático.



Ao troço inicial seguir-se-á a conduta em betão com alma de aço, DN1000, com cerca de 167 m de extensão, e a vala de ligação à albufeira do reservatório de Ferreira, cuja secção transversal, trapezoidal, terá 3,00 m de largura no rasto, declives laterais de 1:1 (V:H) e 1,00 m de altura. O caudal de dimensionamento desta conduta é de 5 m³/s

A restituição dos caudais será efectuada através de uma câmara cujo topo se encontrará ao nível do talvegue da vala de ligação à albufeira, pelo que o esvaziamento da câmara e do troço de conduta situado abaixo desse nível só será possível com recurso à bombagem.

3.3.2.5. Descargas de fundo dos canais trapezoidais

As descargas de fundo dos canais trapezoidais (DF-CT1 e DF-CT2) serão constituídas por condutas em FFD, DN300, que conduzirão os caudais descarregados às valas dos descarregadores de emergência DE1 e DE2, respectivamente. Os caudais descarregados serão controlados localmente, através de válvulas murais DN300 a implantar nos muros laterais das estruturas de regulação e seccionamento ER1 e ER2, respectivamente.

As descargas de fundo DF-CT0, DF-CT1 e DF-CT2 permitirão o esvaziamento da estrutura de regulação e dos canais trapezoidais CT1 e CT2 em 68, 45 e 17 h, respectivamente, sendo os caudais máximos descarregados 0,35, 0,15 e 0,30 m³/s, respectivamente.

3.3.2.6. Descargas de fundo dos sifões

As descargas de fundo dos sifões (DF-S1 e DF-S2) serão constituídas por condutas em betão com alma de aço, DN500, que conduzirão os caudais descarregados desde os pontos baixos dos sifões até às linhas de água de destino.

A restituição dos caudais será efectuada através de uma câmara cujo topo se encontrará ao nível do talvegue da linha de água de destino, pelo que o esvaziamento da câmara e do troço de sifão situado abaixo desse nível só será possível com recurso à bombagem. Os caudais descarregados serão controlados localmente, através de válvulas esféricas DN300 localizadas em compartimentos estanques das câmaras de restituição.

As descargas de fundo DF-S1 e DF-S2 permitirão o esvaziamento dos sifões S1 e S2 em cerca de 5 e 3h, respectivamente, sendo os caudais máximos descarregados 1,39 e 0,66 m³/s, respectivamente.

3.3.2.7. Descarregadores de emergência

O Troço de Ligação Pisão-Ferreira possuirá dois descarregadores de emergência (DE1 e



DE2). Os descarregadores de emergência localizar-se-ão a montante das estruturas de regulação e seccionamento (ER2 e ER3, respectivamente), onde se prevêem as maiores alturas de água em caso de fechamento das comportas.

Prevedendo-se a descarga de caudais elevados nas situações de emergência, o Projecto contempla a criação de uma bacia de retenção a jusante do DE1 que permita reter a totalidade dos volumes descarregados, sendo estes posteriormente escoados com caudais adequados às capacidades da linha de água de destino. No caso do descarregador de emergência DE2 os caudais serão escoados para o reservatório de Ferreira que servirá de bacia de retenção.

3.3.2.8. Bacia de retenção do descarregador de emergência DE1

A bacia de retenção do descarregador de emergência D2 será criada por escavação de uma plataforma horizontal à cota do fundo e construção de um aterro perimetral. O coroamento foi definido com 3 m de largura, a fim de garantir condições de compactabilidade adequadas.

Os paramentos de montante e de jusante têm inclinação 1V:2H, sendo dotados de um revestimento vegetal para assegurar uma melhor integração paisagística.

O aterro é homogéneo, prevendo-se a reutilização dos materiais provenientes da escavação. A jusante, um tapete drenante horizontal garante que a linha de saturação não atinja o paramento de jusante do aterro. Este tapete drenante, com comprimento variável, na maioria dos casos entre 3 e 4 m, tem 0,30 ou 0,50 m de espessura e deverá ser constituído por materiais granulares, envoltos em geotêxtil, de modo a garantir condições de filtro entre o corpo do aterro e o dreno.

As escavações são também definidas com inclinação 1V:1,5H ou 1V:2H, consoante a altura do talude de escavação em causa. A bacia será dotada de um descarregador com o objectivo de proteger o aterro de ser galgado em caso de eventual volume afluente superior ao previsto. A zona de descarga apresenta um desnível de 0,5 m em relação à cota do coroamento; a soleira tem 4 m de espessura e 5 m de largura e é protegida por colchões tipo “Reno” com 0,30 m de espessura, colocados sobre um tela de PEAD com 1 mm de espessura e revestida inferiormente com geotêxtil, que impede a afluência de água ao interior do aterro através da soleira descarregadora.

A concordância lateral da zona de descarga com o aterro é assegurada por taludes inclinados a 1V:1,5 H, também protegidos com colchões tipo “Reno” assentes sobre tela impermeável. A jusante do descarregador, os colchões são prolongados numa extensão de 3 m e rematados com um gabião, prevendo-se ainda uma zona a jusante protegida com uma camada de enrocamento com 0,30 m de espessura e dimensão média $D_{50} = 0,20$ m. Esta protecção a jusante do descarregador tem uma largura de 7,5 m.



A bacia de retenção será, ainda, dotada de uma descarga de fundo, constituída por uma comporta de corrediça instalada numa estrutura de betão armado, a montante, por uma tubagem de Ferro Fundido Dúctil (FFD) DN 300 mm. O tabuleiro será manobrado por um volante apoiado numa peanha instalada superiormente à comporta. A restituição à linha de água mais próxima será efectuada por um canal escavado comum à descarga de fundo e ao descarregador.

3.3.2.9. Sistema de drenagem longitudinal

O sistema de drenagem longitudinal do troço de ligação Pisão-Ferreira será constituído por valetas e colectores dos canais, valetas de crista de talude e valas de restabelecimento de linhas de água.

As valetas dos canais serão triangulares com declives laterais de 1:3 do lado da estrada e 1:1 do lado oposto e altura mínima de 0,15 m. Serão revestidas a betão e apresentarão um declive longitudinal de 0,10%. As valetas terão comprimentos máximos de 135 ou 75 m. Nos pontos de interrupção das valetas os caudais serão descarregados lateralmente, quando possível, ou conduzidos aos colectores através de sumidouros.

Os colectores localizar-se-ão sob as valetas dos canais, apresentando, também, declives longitudinais de 0,10% (0,30% em alguns casos excepcionais). Serão constituídos por tubos de betão com diâmetro mínimo de 0,40 m. As valetas de crista de talude serão revestidas com betão e terão secção transversal semicircular ou rectangular, conforme a dimensão da área drenada. Apresentarão um declive longitudinal compatível com o terreno natural, respeitando o limite mínimo de 0,50%.

As valas de restabelecimento de linhas de água serão escavadas no terreno com declive longitudinal compatível com a topografia natural, respeitando o limite mínimo de 0,50%. Apresentarão secção transversal trapezoidal, com largura do rasto e altura variáveis em função do caudal de dimensionamento e declives laterais de 1:1,5.

3.3.2.10. Sistema de drenagem transversal

O sistema de drenagem transversal do troço de ligação Pisão-Ferreira será constituído por 18 passagens hidráulicas (PH), nove no canal trapezoidal CT1 e nove no canal trapezoidal CT2, que garantirão o restabelecimento das linhas de água interceptadas.

As passagens hidráulicas possuirão secção circular, sendo 16 de vão único e duas de vão duplo (PH5 e PH6 do CT1). As tubagens possuirão diâmetros de 1000, 1200 e 1500 mm.



3.3.2.11. Sistema de drenagem sob o canal

Nos troços em escavação ou a meia encosta e nos troços em aterro próximos de encostas, preconiza-se a colocação de uma geogrelha sob a base e sob os taludes laterais até cerca de meia altura do canal (meia encosta) ou cerca de dois terços da altura do canal (escavação), a fim de garantir que não se desenvolvam subpressões sob a soleira e taludes.

As águas recolhidas serão conduzidas a dois drenos longitudinais, colocados sob a base do canal, constituídos por geodrenos com 165 mm de diâmetro colocados numa caixa de gravilha com 0,40 m de largura e 0,50 m de altura, envolta em geotêxtil. Estes drenos têm saída directa para o talude de aterro, quando as cotas altimétricas o permitem. Em média, estas saídas estão distanciadas entre si cerca de 100 a 200 m. Os geodrenos têm continuidade junto às saídas, não constituindo troços independentes, a fim de facilitar o escoamento gravítico no sentido em que se verificar a existência de maior caudal.

Nos troços de escavação muito extensos, com uma extensão máxima até os 1 000 m e, em que não seja possível, por impedimentos altimétricos, efectuar descargas para o terreno natural, foram previstos geodrenos com 315 mm de diâmetro.

3.3.2.12. Caminho de serviço dos canais

O caminho de serviço dos canais terá uma faixa de rodagem com 3,50 m de largura, ladeada por bermas de 0,50 m (1,00 m na berma direita dos troços em escavação). O pavimento da faixa de rodagem será constituído por camada de solo estabilizada, com 0,15 m de espessura, e revestimento superficial do tipo SAMI com betume modificado com borracha.

3.3.2.13. Restabelecimento de caminhos

Os caminhos existentes a restabelecer terão faixa de rodagem com 3,50 m de largura, ladeada por bermas de 0,75 m. O pavimento da faixa de rodagem e das bermas será constituído por camada de solo estabilizada, com 0,15 m de espessura, e, nos caminhos em que tal se justifique, revestimento superficial do tipo SAMI com betume modificado com borracha.

Para atravessamento dos canais do troço de ligação Pisão-Ferreira existirão seis passagens superiores – três no canal trapezoidal CT1 e três no canal trapezoidal CT2 - e uma passagem inferior - no canal trapezoidal CT1.

As passagens superiores, possuirão uma faixa de rodagem com 4,60 m de largura ladeada por bermas de 0,70 m. Os tabuleiros, pré-fabricados de um só vão, apoiar-se-ão em encontros betonados *in situ* e comportarão corredores revestidos com terra vegetal (20 cm de largura) para



proporcionar o atravessamento de fauna de pequeno porte. A largura total das plataformas será de 6,00 m.

A passagem inferior será constituída por um quadro de betão com 8 m de largura e 6,8 m de altura, que comportará a faixa de rodagem com 3,50 m de largura ladeada por bermas de 0,75 m.

3.3.2.14. Rampas de salvamento e acesso ao canal

Estão previstas oito rampas de salvamento e acesso aos canais do troço de ligação Pisão-Ferreira, cinco no canal trapezoidal CT1 e três no canal trapezoidal CT2, com um afastamento médio de cerca de 750 m.

As rampas serão constituídas por soleiras inclinadas, em betão armado, com acabamento anti-derrapante, que permitirão sair dos canais em situação de queda acidental de pessoas e/ou animais. As rampas permitirão, ainda, o acesso ao interior dos canais de veículos afectos às operações de manutenção e limpeza. Junto às rampas, transversalmente aos canais, deverão ser instalados cabos de salvamento com bóias para facilitar a aproximação e acesso às rampas a partir do interior dos canais.

3.3.2.15. Postos de comando

O troço de ligação Pisão-Ferreira disporá de três postos de comando, localizados junto às três estruturas de regulação e seccionamento. Os postos de comando localizados junto às estruturas de regulação e seccionamento ER1 e ER2 apenas permitirão o controlo individual dessas mesmas estruturas. O posto de comando localizado junto à estrutura de regulação e seccionamento ER3 (posto de comando central) permitirá controlar todos os equipamentos de automação do troço de ligação Pisão-Ferreira.

3.3.2.16. Escadas de salvamento e acesso ao canal

Estão previstas nove escadas de salvamento e acesso aos canais do troço de ligação Pisão-Ferreira, cinco no canal trapezoidal CT1 e quatro no canal trapezoidal CT2. Junto às escadas, transversalmente aos canais, deverão ser instalados cabos de salvamento com bóias para facilitar a aproximação e acesso às escadas a partir do interior dos canais.

3.3.2.17. Vedações e portões

Com a finalidade de impedir o acesso fácil de pessoas e animais aos canais e respectivas obras anexas, prevê-se a instalação de vedação em rede progressiva de arame de alta resistência (malha galvanizada), com arame farpado no topo e na base. A altura da vedação acima do solo será de 1,40 m. Adicionalmente será colocada uma rede também de arame de alta resistência (malha



galvanizada) com malha de 50 mm x 20 mm, sobreposta à primeira no lado exterior relativamente ao canal, com vista a impedir a transposição da vedação por pequenos animais. Esta rede será enterrada em 40 cm, de forma a evitar que os animais passem por baixo da vedação; e acima do solo possuirá 60 cm de altura. No topo, esta rede será revirada para fora, de forma a não poder ser trepada.

As vedações serão interrompidas por portões metálicos com 4 m de largura nas zonas de acesso para veículos e por portões de madeira com 0,80 m de largura nas zonas de acesso para peões.

3.3.3. Reservatório de Ferreira

O Reservatório de Ferreira, armazenará e fornecerá a água aos blocos de rega de Valbom, Ferreira-Este, Ferreira-Oeste e Figueirinha, num total de cerca de 5 000 ha de área beneficiada.

O reservatório consistirá numa pequena barragem de aterro zonado, localizada no barranco do Vale da Rosa, com cerca de 8 m de altura acima do terreno natural e 308 m de desenvolvimento do coroamento, perfazendo um volume total de aterro de cerca de 28 500 m³. A bacia hidrográfica do reservatório é de cerca de 0,7 km² e criará uma albufeira com volume total (no seu Nível Pleno de Armazenamento - NPA) de cerca de 239 dam³, inundando uma área de aproximadamente 18 ha. O volume útil da albufeira será cerca de 104 dam³.

O núcleo delgado do reservatório será constituído por solos colúvio-aluvionares e os maciços estabilizadores serão constituídos por solos arenosos resultantes da alteração de gabros. Ambos os materiais ocorrem na zona a inundar pela albufeira.

Os órgãos de segurança e exploração do reservatório de Ferreira, localizados na margem esquerda do barranco do Vale da Rosa, consistirão em:

- Descarregador de cheias dimensionado para o caudal máximo derivado a partir do troço de ligação Pisão-Ferreira, 5 m³/s, constituído por soleira circular, poço vertical, conduta sob o aterro do reservatório e bacia de dissipação com muros laterais divergentes;
- Descarga de fundo constituída por conduta sob o aterro do reservatório e bacia de dissipação com muros laterais divergentes (comuns ao descarregador de cheias), que permitirá a descarga de um caudal máximo de 0,8 m³/s (no NPA) e o esvaziamento da albufeira em cerca de 4 dias;



- Tomada de água dimensionada para o caudal máximo de 6,3 m³/s e constituída por conduta sob o aterro do reservatório (paralela à conduta do descarregador de cheias/descarga de fundo) e com ligação à futura estação elevatória do bloco de Ferreira.

No Quadro 3.1 apresentam-se as principais características do reservatório.

Quadro 3.1
Principais características do Reservatório de Ferreira e órgãos associados

Localização	
Linha de Água	Barranco do Vale da Rosa
Bacia Hidrográfica	
Área	0,693 km ²
Tempo de concentração	1,0 h
Caudais de Ponta	– T=2 anos.....1,4 m ³ /s
	– T=5 anos.....2,1 m ³ /s
	– T=10 anos.....2,8 m ³ /s
	– T=20 anos.....3,5 m ³ /s
	– T=50 anos.....4,4 m ³ /s
	– T=100 anos.....5,1 m ³ /s
	– T=500 anos.....6,8 m ³ /s
	– T=1 000 anos....7,5 m ³ /s
	– T=5 000 anos....9,2 m ³ /s
Albufeira	
Nível Máximo de Cheia (NMC)	162,15 m
Área inundada no NMC	119 600 m ²
Volume acumulado no NMC	289 800 m ³
Nível Plano de Armazenamento (NPA)	161,70 m
Área inundada no NPA	108 500 m ²
Volume acumulado no NPA	238 600 m ³
Nível mínimo de Exploração (NmE)	160,60 m
Área inundada no NmE	79 400 m ²
Volume acumulado no NmE	134 900 m ³
Volume útil	103 700 m ³
Barragem	
Tipo	Aterro zonado
Altura acima do terreno natural	8 m
Cota do coroamento	163 m
Comprimento do coroamento	308 m
Largura do coroamento	4,5 m
Volume total de aterro	28 500 m ³
Material do núcleo	Solos colúvio-aluvionares ocorrentes na área da albufeira
Material dos maciços	Solos arenosos resultantes da alteração dos gabros existentes na área da albufeira
Declive dos paramentos	1:2,75 (V:H) a montante e 1:2,50 (V:H) a jusante

Quadro 3.1 (cont.)
Principais características do reservatório de Ferreira e órgãos associados

Revestimento dos paramentos	Camada de enrocamento a montante e revestimento vegetal a jusante
Descarregador de cheias	
Localização	Margem esquerda
Descrição	- Soleira descarregadora circular em planta com 3,15 m de diâmetro exterior e 8,90 m de desenvolvimento útil; - Poço vertical com 1,40 m de diâmetro interior; - Conduto em betão, DN1400, com cerca de 63 m de extensão; - Bacia de dissipação por ressalto com muros laterais divergentes.
Caudal de dimensionamento	5 m ³ /s
Descarga de fundo	
Localização	Margem esquerda
Descrição	- Orifício de entrada com 1,00 m de diâmetro e eixo à cota 156,55 m; - Conduto em aço, DN300, com cerca de 5,90 m de comprimento, incluindo curva a 45°; - Conduto em betão, DN1400, com cerca de 50 m de extensão (comum ao descarregador de cheias); - Bacia de dissipação por ressalto com muros laterais divergentes (comum ao descarregador de cheias).
Equipamento hidromecânico	- Grelha de protecção metálica, móvel, com barras de secção transversal circular afastadas de 25 cm; - Duas válvulas de cunha DN300 (sendo uma de substituível por comporta ensecadeira; segurança).
Caudal efluente no NPA	0,8 m ³ /s
Tempo de esvaziamento da albufeira	4 dias
Tomada de água	
Localização	Margem esquerda
Descrição	- Orifício de entrada com 2,00 x 3,00 m ² e soleira à cota 157,00 m; - Troço inicial com secção transversal de 2,00 x 2,00 m ² e cerca de 12 m de comprimento, incluindo duas curvas a 70°; - Conduto DN2000 com cerca de 50 m de extensão.
Equipamento hidromecânico	Grelha de protecção metálica, móvel, com barras de secção transversal circular afastadas de 20 cm; substituível por comporta ensecadeira;
	Comporta vagão para obturação de vão com 2,00 x 2,00 m ² .
Caudal de dimensionamento	6,3 m ³ /s

3.3.4. Troço Ferreira-Penedrão

O Troço de Ligação Ferreira-Penedrão, aduzirá água entre a derivação para o reservatório de Ferreira e a barragem do Penedrão, constituindo o prolongamento do troço de ligação Pisão-Ferreira. No total possuirá cerca de 8 km de extensão, dos quais 2,6 em canal trapezoidal e 5,5 em conduta gravítica. O caudal de dimensionamento do troço de ligação Ferreira-Penedrão é de

5,9 m³/s.

3.3.4.1. Canal trapezoidal

O canal trapezoidal do troço de ligação Ferreira-Penedrão terá um comprimento de 2 550 m. O canal será betonado *in situ*, apresentando secção transversal com 2,00 m de largura na soleira, taludes laterais com declive de 1:1,3 (V:H) e 1,9 m de altura. O declive longitudinal do canal é de 0,280 m/km.

3.3.4.2. Conduta gravítica

A conduta gravítica do troço de ligação Ferreira-Penedrão terá um comprimento de 5 450 m e será constituída por uma linha de tubos pré-fabricados em betão com alma de aço, DN2500, instalados em vala.

A estrutura de entrada da conduta será constituída por grelhas metálicas de protecção (com limpa-grelhas automáticos), seguida de transição de entrada na conduta. A saída da conduta será realizada directamente na albufeira da barragem do Penedrão. A estrutura de saída estará inserida na torre da barragem, sendo constituída por transição de saída da tubagem, seguida de grelha de protecção. De forma a evitar a formação de vórtices e a entrada de ar na conduta, a estrutura de entrada foi definida de forma a garantir uma submersão mínima de 1,03 m, para o caudal de dimensionamento de 5,9 m³/s.

3.3.4.3. Tomada de água para o reservatório R1

A partir do troço de ligação Ferreira-Penedrão haverá uma derivação para o reservatório R1, que abastecerá o bloco de rega de Ervidel 1 que contemplará uma área de cerca de 1000 ha. A tomada de água para o reservatório R1 será constituída por um orifício localizado na espalda direita do canal trapezoidal, com 0,90 x 0,60 m², protegido por uma grelha metálica amovível. Segue-se uma conduta de ferro fundido dúctil, DN 400, com cerca de 50 m de extensão até ao interior do reservatório, onde a dissipação da energia do escoamento será assegurada por uma bacia de dissipação por impacto (fora do âmbito do presente projecto).

A montante da conduta existirão ranhuras para instalação, em caso de necessidade, de uma comporta ensecadeira. O caudal derivado será função dos níveis no canal e no reservatório R1, podendo ser controlado e anulado com recurso à manobra da válvula de borboleta a instalar no interior do compartimento previsto para o efeito.

3.3.4.4. Estrutura de regulação e seccionamento do canal trapezoidal

O troço de ligação Ferreira-Penedrão disporá de uma estrutura de regulação e



seccionamento localizada imediatamente a montante da estrutura de entrada da conduta gravítica.

A estrutura possuirá dois vãos com 2,00 m de largura e altura igual à do canal trapezoidal a montante, obturados por comportas planas. A estrutura de regulação e seccionamento será precedida de uma secção de transição da secção trapezoidal a montante para a respectiva secção rectangular.

Para o caudal de dimensionamento de 5,90 m³/s, prevê-se que as comportas da estrutura de regulação e seccionamento funcionem totalmente abertas, sendo a altura do escoamento através dos vãos aproximadamente igual à altura do escoamento no canal trapezoidal.

3.3.4.5. Descarregador de emergência do canal trapezoidal

O descarregador de emergência do troço de ligação Ferreira-Penedrão localizar-se-á a montante da estrutura de regulação e seccionamento, onde se prevêem as maiores alturas de água em caso de fechamento das comportas. O descarregador de emergência será constituído por 2 módulos de sifões de segurança. Os caudais descarregados serão conduzidos a uma bacia de retenção.

3.3.4.6. Bacia de retenção do descarregador de emergência

A bacia de retenção do descarregador de emergência do canal trapezoidal permitirá armazenar o volume descarregado de cerca de 1 750 m³ e será criada por escavação de uma plataforma horizontal à cota do fundo e construção de um aterro perimetral.

O coroamento foi definido com 3 m de largura, a fim de garantir condições de compactabilidade adequadas. Os paramentos de montante e de jusante possuem inclinação 1V:2H, sendo dotados de um revestimento vegetal para assegurar uma melhor integração paisagística. O aterro é homogéneo, prevendo-se a reutilização dos materiais provenientes da escavação. A jusante, um tapete drenante horizontal garante que a linha de saturação não atinge o paramento de jusante do aterro. Este tapete drenante, com comprimento variável, entre 3 e 4 m, tem 0,30 ou 0,50 m de espessura e deverá ser constituído por materiais granulares, envoltos em geotêxtil, de modo a garantir condições de filtro entre o corpo do aterro e o dreno.

As escavações são também definidas com inclinação 1V:1,5 H ou 1V:2H, consoante a altura do talude de escavação em causa. A bacia será dotada de um descarregador com o objectivo de proteger o aterro de ser galgado em caso de eventual volume afluente superior ao previsto. A zona de descarga apresenta um desnível de 0,5 m em relação à cota do coroamento; a soleira tem 4 m de espessura e 5 m de largura e é protegida por colchões tipo “Reno” com 0,30 m de espessura,



colocados sobre um tela de PEAD com 1 mm de espessura e revestida inferiormente com geotêxtil, que impede a afluência de água ao interior do aterro através da soleira descarregadora.

A concordância lateral da zona de descarga com o aterro é assegurada por taludes inclinados a 1V:1,5 H, também protegidos com colchões tipo “Reno” assentes sobre tela impermeável.

A jusante dos descarregadores, os colchões são prolongados numa extensão de 3 m e rematados com um gabião, prevendo-se ainda uma zona a jusante protegida com uma camada de enrocamento com 0,30 m de espessura e dimensão média $D_{50} = 0,20$ m. Esta protecção a jusante dos descarregadores tem uma largura de 7,5 m.

A bacia de retenção será, ainda, dotada de uma descarga de fundo, constituída por uma comporta de corrediça instalada numa estrutura de betão armado, a montante, por uma tubagem de FFD, DN 300. O tabuleiro será manobrado por um volante apoiado numa peanha instalada superiormente à comporta. A restituição à linha de água mais próxima será efectuada por um canal escavado.

3.3.4.7. Descarga de fundo do canal trapezoidal

A descarga de fundo do canal trapezoidal será constituída por uma conduta de FFD, DN 300, que conduzirá os caudais descarregados à vala do descarregador de fundo da bacia de retenção do descarregador de emergência. Os caudais descarregados serão controlados localmente, através de uma válvula mural DN300 a implantar no muro lateral da estrutura de regulação e seccionamento.

A descarga de fundo permitirá o esvaziamento do canal trapezoidal em 10 h, sendo o caudal máximo descarregado de $0,37 \text{ m}^3/\text{s}$.

3.3.4.8. Descargas de fundo da conduta gravítica

As descargas de fundo da conduta gravítica (DF1-CG, DF2-CG e DF3-CG) permitirão o esvaziamento por troços da conduta. As descargas de fundo serão constituídas por condutas em betão com alma de aço, DN 500, e condutas em aço, DN 300, que conduzirão os caudais descarregados desde os pontos baixos dos sifões até às linhas de água de destino.

A restituição dos caudais descarregados será efectuada através de câmaras cujos topos se encontrarão ao nível dos talvegues das linhas de água de destino, pelo que o esvaziamento das câmaras e dos troços da conduta situados abaixo desses níveis só será possível com recurso à bombagem.

Os caudais descarregados serão controlados localmente, através de válvulas esféricas DN



300 localizadas em compartimentos estanques das câmaras de restituição.

No caso particular da descarga de fundo DF1-CG, o circuito hidráulico será constituído por duas linhas paralelas, separadas por uma válvula de seccionamento na conduta gravítica (DN2000), a instalar na caixa de visita prevista para o efeito. Tal solução permitirá uma melhor gestão das operações de esvaziamento da conduta gravítica, reduzindo o desperdício de água.

As descargas de fundo (DF1-CG, DF2-CG e DF3-CG) permitirão o esvaziamento dos troços de conduta associados em cerca de 3,5, 2,5 e 1,5 h, respectivamente, sendo os caudais máximos descarregados 2,98, 2,24 e 1,25 m³/s, respectivamente.

3.3.4.9. Estruturas de arejamento da conduta gravítica

Nos pontos altos e em alguns pontos de mudança de inclinação do perfil da conduta foram colocadas estruturas de arejamento de forma a possibilitar a saída e entrada de ar para o interior da conduta.

As estruturas de arejamento serão constituídas por uma picagem DN 1 000 onde serão instaladas duas ventosas DN200 de triplo efeito. A montante de cada ventosa será instalada uma válvula de seccionamento que permitirá a desmontagem das ventosas sem necessidade de esvaziamento do troço em questão.

3.3.4.10. Entradas de homem da conduta gravítica

De modo a permitir o acesso à conduta em acções de inspecção e/ou reparação foram previstas entradas de homem na conduta constituídas por uma picagem DN 600 e por uma câmara de acesso. Refira-se que o acesso ao interior da conduta terá sempre que se efectuar por colocação de uma escada dado o desnível a vencer ser superior a 2,5 m.

3.3.4.11. Sistema de drenagem longitudinal

O sistema de drenagem longitudinal do troço de ligação Ferreira-Penedrão será constituído por valetas e colectores do canal, valetas de crista de talude e valas de restabelecimento de linhas de água.

As valetas do lado direito do canal trapezoidal terão secção transversal triangular, com declives laterais de 1:3 (V:H) do lado do canal e de 1:1 do lado oposto, enquanto as valetas do lado esquerdo terão secção transversal rectangular, com 0,40 m de largura. Em ambos os lados do canal, a altura da valeta variará entre 0,15 e 0,30 m. As valetas serão revestidas a betão e apresentarão um declive longitudinal de 0,10%. As valetas terão comprimentos máximos de 135 m



ou de 75 m. Nos pontos de interrupção das valetas, os caudais transportados serão descarregados lateralmente, quando possível, ou conduzidos aos colectores, através de sumidouros.

Os colectores localizar-se-ão sob as valetas dos canais trapezoidais, apresentando, também, declives longitudinais de 0,10% e serão constituídos por tubos de betão com diâmetro mínimo de 0,60 m.

Em geral, as valetas de crista de talude serão revestidas a betão, com secção transversal semi-circular (meias-canas de betão) DN 300 ou DN 400, conforme a dimensão da área drenada.

Em casos pontuais, as valetas de crista de talude terão a função de transferir, entre bacias, os caudais drenados em zonas onde não foi possível implantar passagens hidráulicas. Nesses casos, dadas as capacidades de vazão exigidas, as valetas de crista de talude serão escavadas no terreno, com secção transversal trapezoidal.

Em todos os casos, as valetas de crista de talude apresentarão um declive longitudinal compatível com o terreno natural, respeitando apenas o limite mínimo de 0,50%.

3.3.4.12. Sistema de drenagem transversal superficial

O sistema de drenagem transversal do canal trapezoidal do troço de ligação Ferreira-Penedrão será constituído por dez passagens hidráulicas que garantirão o restabelecimento de linhas de água interceptadas.

As passagens hidráulicas possuirão secção circular, sendo oito de vão único e duas de vão duplo (PH6 e PH9). As tubagens possuirão diâmetros de 1 000 mm.

3.3.4.13. Sistema de drenagem longitudinal sob o canal

Nos troços em escavação ou a meia encosta e nos troços em aterro próximos de encostas, preconiza-se a colocação de uma geogrelha sob a base e sob os taludes laterais até cerca de meia altura do canal (meia encosta) ou cerca de dois terços da altura do canal (escavação), a fim de garantir que não se desenvolvam subpressões sob a soleira e taludes.

As águas recolhidas serão conduzidas a dois drenos longitudinais, colocados sob a base do canal, constituídos por geodrenos com 165 mm de diâmetro colocados numa caixa de gravilha com 0,40 m de largura e 0,50 m de altura, envolta em geotêxtil. Estes drenos têm saída directa para o talude de aterro, quando as cotas altimétricas o permitem. Em média, estas saídas estão distanciadas entre si cerca de 100 a 200 m. Os geodrenos têm continuidade junto às saídas, não constituindo troços independentes, a fim de facilitar o escoamento gravítico no sentido em que se



verificar a existência de maior caudal.

Nos troços de escavação muito extensos, com uma extensão máxima até os 1 000 m e, em que não seja possível, por impedimentos altimétricos, efectuar descargas para o terreno natural foram previstos geodrenos com 315 mm diâmetro.

3.3.4.14. Caminho de serviço do canal

O caminho de serviço do canal terá uma faixa de rodagem com 3,50 m de largura, ladeada por bermas de 0,50 m (1,00 m na berma direita dos troços em escavação). O pavimento da faixa de rodagem será constituído por camada de solo estabilizada, com 0,15 m de espessura, e revestimento superficial do tipo SAMI com betume modificado com borracha.

3.3.4.15. Caminho de serviço da conduta gravítica

O caminho de serviço da conduta gravítica terá uma faixa de rodagem com 3,50 m de largura, ladeada por bermas de 0,75 m. O pavimento da faixa de rodagem será constituído por camada de solo estabilizada, com 0,15 m de espessura, e revestimento superficial do tipo SAMI com betume modificado com borracha.

3.3.4.16. Restabelecimento de caminhos

Os caminhos a restabelecer possuirão as mesmas características genéricas do caminho de serviço da conduta (faixa de rodagem com 3,50 m de largura, ladeada por bermas de 0,75 m; pavimento da faixa de rodagem constituído por camada de solo estabilizada, com 0,15 m de espessura, e revestimento superficial do tipo SAMI com betume modificado com borracha).

Para atravessamento do canal do troço de ligação Ferreira-Penedrão estão previstas quatro passagens superiores.

As passagens superiores, possuirão uma faixa de rodagem com 4,60 m de largura ladeada por bermas de 0,70 m. Os tabuleiros, pré-fabricados de um só vão, apoiar-se-ão em encontros betonados *in situ* e comportarão corredores revestidos com terra vegetal (20 cm de largura) para proporcionar o atravessamento de fauna de pequeno porte. A largura total das plataformas será de 6,00 m.

3.3.4.17. Rampas de salvamento e acesso ao canal

Estão previstas quatro rampas de salvamento e acesso ao canal do troço de ligação Ferreira-Penedrão, com um afastamento médio de cerca de 750 m.



As rampas serão constituídas por soleiras inclinadas, em betão armado, com acabamento anti-derrapante, que permitirão sair dos canais em situação de queda accidental de pessoas e animais. As rampas permitirão, ainda, o acesso ao interior dos canais de veículos afectos às operações de manutenção e limpeza. Junto às rampas, transversalmente aos canais, deverão ser instalados cabos de salvamento com bóias para facilitar a aproximação e acesso às rampas a partir do interior dos canais.

3.3.4.18. Posto de comando

O troço de ligação Ferreira-Penedrão disporá de um posto de comando, localizado junto à estrutura de entrada da conduta gravítica e estrutura de regulação e seccionamento, que permitirá o controlo individual dessa mesma estrutura.

3.3.4.19. Escadas de salvamento e acesso ao canal

Estão previstas quatro escadas de salvamento e acesso ao canal do troço de ligação Ferreira-Penedrão. Junto às escadas, transversalmente aos canais, deverão ser instalados cabos de salvamento com bóias para facilitar a aproximação e acesso às escadas a partir do interior dos canais.

3.3.4.20. Vedações e portões

Com a finalidade de impedir o acesso fácil de pessoas e animais aos canais e respectivas obras anexas, prevê-se a instalação de vedação em rede progressiva de arame de alta resistência (malha galvanizada), com arame farpado no topo e na base. A altura da vedação acima do solo será de 1,40 m. Adicionalmente será colocada uma rede também de arame de alta resistência (malha galvanizada) com malha de 50 mm x 20 mm, sobreposta à primeira no lado exterior relativamente ao canal, com vista a impedir a transposição da vedação por pequenos animais. Esta rede será enterrada em 40 cm, de forma a evitar que os animais passem por baixo da vedação; e acima do solo possuirá 60 cm de altura. No topo, esta rede será revirada para fora, de forma a não poder ser trepada.

As vedações serão interrompidas por portões metálicos com 4 m de largura nas zonas de acesso para veículos e por portões de madeira com 0,80 m de largura nas zonas de acesso para peões.

3.3.5. Troço de Ligação Penedrão-Roxo

O Troço de Ligação Penedrão-Roxo será responsável pela adução de água entre as barragens do Penedrão e do Roxo. Este troço tem origem na torre de tomada de água na albufeira



do Penedrão e termina na Central Hidroeléctrica do Roxo (vd. capítulo 3.3.6), através da qual é efectuada a restituição dos caudais à albufeira do Roxo.

O Troço de Ligação Penedrão-Roxo é assim constituído pela tomada de água na albufeira do Penedrão e por uma conduta gravítica de betão DN2000 com cerca de 4,4 km de extensão. Em termos de órgãos de exploração e segurança, a conduta dispõe de quatro estruturas de arejamento, duas descargas de fundo e três estruturas de entrada de homem.

3.3.5.1. Tomada de água na albufeira do Penedrão

A tomada de água na albufeira do Penedrão foi dimensionada para o caudal de 5,7 m³/s, correspondente ao caudal a derivar para a albufeira do Roxo. A mesma é constituída por uma torre de manobra com cerca de 8,5 m de altura, com o coroamento à cota 171,50. A torre disporá de um orifício com a soleira à cota 164,00 e dimensões de 2,00 x 2,00 m².

A cota da soleira da tomada de água foi definida de forma a evitar a formação de vórtices e a entrada de ar no circuito da tomada de água. De forma a diminuir os efeitos de variação da pressão resultantes do accionamento da comporta prevê-se a existência de uma conduta de arejamento imediatamente a jusante desta.

3.3.5.2. Conduta gravítica

A conduta gravítica do troço de ligação Penedrão-Roxo terá um comprimento até à Central Hidroeléctrica do Roxo, de cerca de 4,8 km e será constituída por uma linha de tubos pré-fabricados em betão com alma de aço, DN 2000, instalados em vala. O Projecto do Troço de Ligação Penedrão-Roxo contempla a conduta até ao km 4+400, sendo o troço final incluído no âmbito do Projecto de Execução do Aproveitamento Hidroeléctrico do Roxo (vd. Capítulo 3.3.6).

Nos estudos geológico-geotécnicos desenvolvidos no âmbito do Projecto de Execução, foram detectadas algumas situações geradoras de incertezas, relativamente a alguns troços o corredor onde se desenvolverá a conduta. Assim, dada a incerteza associada à localização do limite entre as formações paleogénicas e os xistos, e o facto de as escavações a céu aberto conduzirem à abertura de uma vala com largura no topo variando entre cerca de 40 e 100 m, preconiza-se a execução do troço entre os PK 0+90 e 0+525 sem recurso a vala aberta, pelo método de micro-tuneladora, cravação ou perfuração dirigida da tubagem. Do mesmo modo, e de acordo com as indicações do Estudo Prévio (Aqualogus, 2005), o atravessamento da EN18 (entre os PK 3+370 e 3+410) a implantação da conduta será efectuada por cravação.



3.3.5.3. Descargas de fundo

A conduta gravítica disporá de duas descargas de fundo (DF1 e DF2) que permitirão o esvaziamento por troços da conduta. As descargas de fundo serão constituídas por condutas em betão com alma de aço, DN 500, e condutas em aço, DN 300, que conduzirão os caudais descarregados desde os pontos baixos da conduta até às linhas de água de destino.

A restituição dos caudais descarregados será efectuada através de câmaras cujos topos se encontrarão ao nível dos talvegues das linhas de água de destino, pelo que o esvaziamento das câmaras e dos troços da conduta situados abaixo desses níveis só será possível com recurso à bombagem. No caso particular da DF2, dada a sua localização já no interior da albufeira do Roxo, preconiza-se a construção de uma pequena plataforma de forma a permitir o acesso à estrutura mesmo com níveis elevados na albufeira. Os caudais descarregados serão controlados localmente, através de válvulas esféricas DN 300 localizadas em compartimentos estanques das câmaras de restituição.

3.3.5.4. Estruturas de arejamento

Nos pontos altos e em alguns pontos de mudança de inclinação do perfil da conduta foram colocadas estruturas de arejamento de forma a possibilitar a saída e entrada de ar para o interior da conduta. Foram previstas quatro estruturas de arejamento ao longo da conduta.

As estruturas de arejamento serão constituídas por uma picagem DN 1 000 onde serão instaladas duas ventosas DN 200 de triplo efeito. A montante de cada ventosa será instalada uma válvula de seccionamento que permitirá a desmontagem das ventosas sem necessidade de esvaziamento do troço em questão.

3.3.5.5. Entradas de homem na conduta

De modo a permitir o acesso à conduta em acções de inspecção e/ou reparação foram previstas três entradas de homem na conduta constituídas por uma picagem DN 600 e por uma câmara de acesso. Refira-se que o acesso ao interior da conduta terá sempre que se efectuar por colocação de uma escada dado o desnível a vencer ser superior a 2,0 m.

O acesso ao interior da conduta a partir da entrada de homem deverá ser efectuada com a utilização de corda de segurança, capacete de protecção, sistema de iluminação portátil, escadas de alumínio com degraus antiderrapantes e com guarnições dos pés envolventes de borracha antiderrapante e de medidores de níveis de monóxido de carbono e oxigénio.



3.3.5.6. Caminho de acesso à torre de tomada de água

O acesso à torre de tomada de água localizada na albufeira do Penedrão será realizado a partir do caminho de acesso à barragem do Penedrão. O caminho de acesso à torre terá cerca de 1,8 km de extensão, apresentando declive longitudinal variável entre 0,5 e 5%. Em termos de perfil transversal, o caminho de acesso à barragem terá 5,0 m de largura (3,5 m da faixa de rodagem e 0,75 m de cada berma), apresentando um declive transversal de 2,5%.

O pavimento da faixa de rodagem será constituído por camada de solo estabilizada, com 0,15 m de espessura, e revestimento superficial do tipo SAMI com betume modificado com borracha.

O sistema de drenagem longitudinal do caminho será constituído por valetas de berma, escavadas no terreno natural, sem revestimento, e com secção transversal triangular, de altura mínima de 0,60 m e declives laterais de 1:2 (V:H) do lado do acesso e 1:1,5 (V:H) do lado oposto. As valetas apresentarão um declive longitudinal mínimo de 0,5%. O sistema de drenagem transversal do caminho de serviço da conduta gravítica será constituído por 5 passagens hidráulicas para restabelecimento de linhas de água interceptadas.

3.3.5.7. Caminho de serviço da conduta gravítica

O caminho de serviço da conduta gravítica tem origem no acesso à torre de tomada de água e faz a ligação à plataforma da Central Hidroeléctrica do Roxo. O caminho tem uma extensão total de 4,4 km, dos quais 3,7 km correspondem a novos caminhos e 0,7 km a caminhos existentes a melhorar. Em termos de perfil transversal, o caminho de serviço terá 5,0 m de largura (3,5 m da faixa de rodagem e 0,75 m de cada berma), apresentando um declive transversal de 2,5%.

O pavimento da faixa de rodagem será constituído por camada de solo estabilizada, com 0,15 m de espessura, e revestimento superficial do tipo SAMI com betume modificado com borracha.

O sistema de drenagem longitudinal do caminho será constituído por valetas de berma escavadas no terreno natural, sem revestimento ou com revestimento em betão (em função da área drenada). As valetas apresentarão secção transversal triangular, com altura mínima de 0,60 m e declives laterais de 1:2 (V:H) do lado do acesso e 1:1,5 (V:H) do lado oposto; e um declive longitudinal mínimo de 0,5%. Para além das valetas de berma, o sistema de drenagem longitudinal englobará atravessamentos de caminhos existentes, a realizar com 1 a 2 linhas de tubagem em betão DN 300.

O sistema de drenagem transversal do caminho de serviço da conduta gravítica será constituído por 6 passagens hidráulicas para restabelecimento de linhas de água interceptadas.

Para além dessas passagens hidráulicas, o sistema de drenagem transversal englobará valas para desvio das linhas de escorrência a montante das passagens hidráulicas PH3 e PH5 do caminho.

3.3.6. Aproveitamento Hidroeléctrico do Roxo

O Aproveitamento Hidroeléctrico do Roxo englobará uma central hidroeléctrica através da qual se fará a restituição dos caudais à albufeira do Roxo, com um caudal máximo turbinável de 5,7 m³/s, um volume anual médio turbinado de 80,73 hm³ e uma produção anual média de 4,7 GWh.

O esquema hidráulico previsto compreende uma derivação na conduta Penedrão-Roxo para circuito de *by-pass* à central hidroeléctrica, em tubagem de aço, com diâmetro de 800 mm, implantada em vala com cerca de 30 m de extensão em planta, até à câmara de válvulas.

A central hidroeléctrica localizar-se-á no limite do regolfo da albufeira do Roxo, com o acesso previsto à cota 138,00, 2,00 m acima do NPA e 1,00 m acima do nível de máxima cheia (NMC). Esta será equipada com um grupo turbina-gerador do tipo *Francis* com potência instalada de 1,6 MW, dimensionado para um caudal máximo de 5,7 m³/s e uma correspondente queda útil máxima de cerca de 33 m. A restituição à albufeira do Roxo realizar-se-á através de um canal de restituição com cerca de 490 m de extensão. O nível de restituição será à cota 130,00. Desta forma, sempre que o nível na albufeira se encontrar abaixo dessa cota, para efeitos de produção de energia a queda é relativa aos 130,00 m, e não ao nível efectivo que se verifique na albufeira.

O Projecto contempla ainda um acesso à plataforma da central hidroeléctrica com 1 418 m de desenvolvimento, iniciando-se num entroncamento de nível com a EN2. A faixa de rodagem possuirá 3,5 m e bermas de 0,75 m. O pavimento da faixa de rodagem será constituído por camada de solo estabilizada e revestimento superficial do tipo SAMI com betume modificado com borracha.

3.3.7. Circuito de Segregação de Caudais do Roxo

3.3.7.1. Introdução

No âmbito da Avaliação de Impacte Ambiental em fase de Estudo Prévio do Troço de Ligação Pisão-Roxo (Tecninvest, 2005), foi identificada a necessidade de se proceder à concepção de um dispositivo/circuito de segregação de caudais na barragem/albufeira do Roxo, que garanta que a jusante da barragem do Roxo só são libertados, com fins ecológicos, caudais provenientes da bacia hidrográfica do Sado, ou seja, o caudal de manutenção ecológica não poderá ser garantido com a água armazenada na albufeira, uma vez que aquando da entrada em exploração do Troço de Ligação Pisão-Roxo, esta água corresponderá a água de mistura das bacias hidrográficas do Guadiana e do Sado e, como tal, esses caudais terão de ser obtidos a montante da albufeira.



Esta necessidade foi identificada ainda antes do EIA dos Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja, nomeadamente ao nível do EIA do Projecto de Execução do Troço de Ligação Loureiro-Alvito (Nemus, 2004), estudo este que se debruçou sobre os impactes decorrentes da transferência de águas Guadiana-Sado, prevista no âmbito do EFMA. Deste procedimento de AIA decorreu a decisão de implantação de um circuito de segregação de caudais em todas as barragens do EFMA localizadas na bacia hidrográfica do Sado, uma vez que todas irão armazenar água de mistura das duas bacias em causa, a partir do momento em que entram em exploração as infra-estruturas que aduzem a água proveniente da albufeira de Alqueva.

Assim, os circuitos de segregação de caudais, têm vindo a ser concebidos no âmbito dos Projectos de Execução que integram cada uma das barragens em causa. Uma vez que a barragem do Roxo corresponde a uma barragem pré-existente a integrar no EFMA, foi ao nível do Projecto de Execução das infra-estruturas adutoras que permitirão a adução de água a esta com origem em Alqueva (Troço de Ligação Pisão-Roxo, alvo do presente RECAPE), que foi concebido o Circuito de Segregação de Caudais que permitirá o débito de caudais ecológicos a jusante da barragem do Roxo, com recurso a água exclusivamente proveniente da bacia do Sado.

3.3.7.2. Concepção geral

A solução preconizada para o Circuito de Segregação de Caudais do Roxo é constituída por uma obra de armazenamento (Açude dos Louriçais), localizada na albufeira do Roxo, seguida de *by-pass* em conduta, instalada na margem esquerda da albufeira do Roxo com funcionamento gravítico em pressão e obra de restituição à ribeira do Roxo, a jusante da barragem.

O açude que permitirá o armazenamento dos volumes de águas necessários ao débito do regime de caudais ecológicos, corresponderá ao Açude dos Louriçais, localizado no afluente da albufeira do Roxo com o mesmo nome (ribeira dos Louriçais) imediatamente a montante da confluência com a ribeira do Coveiro. A partir do Açude dos Louriçais a água é transportada graviticamente ao longo da margem esquerda da albufeira do Roxo, através de uma conduta com cerca de 6 km de extensão, sendo os caudais posteriormente libertados imediatamente a jusante da barragem numa estrutura de restituição.

A descrição detalhada dos vários elementos que integram o Projecto é apresentada nos pontos seguintes, devendo a sua leitura ser acompanhada da consulta do Desenho 1.

3.3.7.3. Açude dos Louriçais

O Açude dos Louriçais localizar-se-á na ribeira dos Louriçais no interior da albufeira do Roxo, sendo portanto do tipo “molhado”. O Açude armazenará a água para o débito do regime de caudais

ecológicos a jusante da barragem do Roxo e será de aterro homogéneo, com cerca de 10 m de altura, coroamento à cota 139,50 com desenvolvimento total de 231,8 m e 5,0 m de largura e paramentos de montante e jusante inclinados a 1V:2,25H.

Pelo facto de se localizar no interior da albufeira, a implantação do Açude dos Louriçais implica que o nível da albufeira do Roxo esteja à cota 129,5 m ou inferior.

O Açude possuirá um descarregador de cheias com um desenvolvimento de 82,0 m implantado na margem esquerda, descarregando para um braço da albufeira do Roxo (ribeira do Coveiro). O descarregador de cheias, será uma soleira descarregadora tipo *Creager* prolongada por curva de concordância e lábio deflector.

A albufeira apresenta uma área inundada ao NPA de 28,7 ha e um volume total armazenado de 921 000 m³; os principais níveis são o NMC à cota 138,50, NPA à cota 137,50, e NmE à cota 135,0.

A tomada de água e descarga de meio fundo localizar-se-ão na margem esquerda e serão constituídas por dois orifícios obturados por duas comportas murais e protegidas com grelha metálica.

As principais características do Açude dos Louriçais resumem-se no Quadro 3.4.

O descarregador de cheias será livre, sem comportas. A soleira é dimensionada para permitir a vazão de um caudal máximo de 181,5 m³/s correspondente a uma ponta de cheia com período de retorno de 1000 anos. A soleira descarregadora apresentará um desenvolvimento de 82,0 m. O perfil transversal será do tipo *Creager* com crista à cota 137,5 m. De acordo com os cálculos efectuados o caudal de ponta de cheia de 1000 anos será descarregado com um nível máximo de 138,5 m (NMC nível de máxima cheia), ao qual corresponde uma carga sobre a crista de 1,0 m. O coroamento do açude situar-se-á à cota 139,5 m, assegurando-se desta forma uma folga de 1 m relativamente ao NMC.

A descarga de meio fundo localizar-se-á junto da tomada de água para caudal ecológico e será constituída por uma conduta em aço com 52,5 m de comprimento. A entrada será protegida por uma grelha amovível (retirada no sentido ascendente). Quando o nível da albufeira do Roxo for superior à cota da descarga de meio fundo o funcionamento da descarga será afogado.

Na estrutura de entrada comum à tomada de água localizar-se-á o seguinte equipamento:

- uma válvula mural DN 1 000 para seccionamento da câmara de toma de água;



- uma válvula mural DN 600 para seccionamento da tubagem de caudal ecológico;
- uma válvula mural DN 700 para seccionamento da tubagem de descarga de meio fundo;
- duas sondas de nível.

A descarga de meio fundo localizar-se-á à cota 132,5, cerca de 3,5 m acima da cota mínima da albufeira.

A dissipação de energia do escoamento proveniente do descarregador de superfície far-se-á no leito da ribeira do Coveiro, sendo o escoamento afastado da estrutura do descarregador através de um lábio deflector de 8°. O escoamento escoar-se-á inicialmente em toalha sobre o talude da margem direita atingindo seguidamente o leito. Se a descarga ocorrer quando a albufeira do Roxo não estiver próxima do NmE verificar-se-á que o vale da ribeira do Coveiro estará ocupado pelo plano de água da albufeira do Roxo. Prevê-se assim, que somente quando o nível da albufeira do Roxo for inferior a 135,6 m (cota do lábio deflector) ocorra escoamento sobre o talude da margem direita podendo existir uma erosão inicial até o leito estabilizar.

Sendo a cota do lábio deflector de 135,6 m o ponto de impacto do jacto ficará distanciado da secção de saída do descarregador de cerca de 1,4 m para o caudal de 181,5 m³/s. A jusante da estrutura de descarga considera-se a protecção do talude com tapete de enrocamento com 0,5 m de espessura em 5 m de extensão.

A dissipação de energia do escoamento proveniente da descarga de meio fundo far-se-á também no talude da margem direita da ribeira do Coveiro. No extremo final da conduta de descarga de meio fundo localizar-se-á uma boca de lobo seguida de tapete de protecção em enrocamento. A descarga de meio fundo apresentará descarga livre somente para níveis da albufeira do Roxo inferiores à cota de saída da descarga, ou seja inferiores a 132,50 m.



Quadro 3.4
Principais características do Açude dos Louriçais

Hidrologia	
Área da bacia hidrográfica	84,2 km ²
Precipitação anual média	494 mm
Escoamento anual médio	99,4 mm
Caudal de cheia (T = 1 000 anos)	181,5 m ³ /s
Albufeira	
Nível Pleno de Armazenamento (NPA)	137,50 m
Nível Máximo de Cheia (NMC)	138,50 m
Nível mínimo de Exploração (NmE)	135,00 m
Áreas inundada ao NPA	28,7 ha
Volume armazenado (NPA)	921 000 m ³
Volume útil	560 900 m ³
Volume morto	360 100 m ³
Açude	
Tipo	Aterro homogéneo
Comprimento do coroamento	231,8 m
Cota do coroamento	139,5 m
Altura máxima	9,7 m
Largura do coroamento	5,0 m
Inclinação do paramento de montante	1V:2,25H
Inclinação do paramento de jusante	1V:2,25H
Descarregador de cheias	
Localização	Margem esquerda
Carga máxima	1,00 m
Dissipação de energia	Ribeira do Coveiro
Descarga de meio fundo	
Localização	Ribeira do Coveiro
Diâmetro da conduta	700 mm
Cota da descarga	132,50 m

3.3.7.4. Conduta de Segregação de Caudais

A tomada de água para o caudal ecológico far-se-á paralelamente à conduta de descarga de fundo do Açude dos Louriçais. A cota de soleira da tomada de água é de 132,03. A conduta apresentará um comprimento de 6598 m e funcionará com caudais variáveis entre um mínimo de 80



l/s e um máximo de 210,9 l/s.

O dimensionamento hidráulico da conduta foi efectuado para duas situações extremas: albufeira dos Louriçais no NPA e caudal a fornecer 210,9 l/s e albufeira à cota 135,0 e caudal de 80 l/s. Assim, foi considerada uma conduta de PEAD DN 630, PN 6, MRS 80, com 568,6 mm de diâmetro interior em toda a extensão. Atendendo a que a conduta atingirá profundidades elevadas, onde o recobrimento atinge cerca de 7 m e locais onde a profundidade de água atinge cerca de 7,5 m, a conduta será envolvida em betão nos troços mais críticos

A adopção deste diâmetro implica, no entanto, que a velocidade na conduta seja muito baixa, da ordem dos 0,3 m/s para o caudal mínimo assumido de 80 l/s, na maior parte do ano. A existência de descargas de fundo nos pontos baixos da conduta garantirá a possibilidade de remoção de resíduos que mesmo assim se possam acumular.

Para a situação da albufeira de Louriçais com cota superior a 135,60 m, poderá ser explorado o caudal de 210,9 l/s, para cotas inferiores o caudal máximo será de 110 l/s.

Nos pontos altos do perfil longitudinal da conduta serão instaladas ventosas de três funções (também designadas por vezes de duplo efeito), alojadas em marco, e que permitirão:

1. A expulsão de pequenos volumes de ar que, libertando-se durante o funcionamento em regime permanente do sistema, se acumulam naquelas zonas altas;
2. A entrada de grandes volumes de ar quando, por simples manutenção (aberturas de descarga de fundo) ou rotura, se esvaziam as condutas, não se verificando assim depressões exageradas nas mesmas;
3. A saída de grandes volumes de ar quando se procede ao enchimento das condutas, seja após a sua instalação, seja na sequência de reparações.

De forma a possibilitar o esvaziamento da conduta, prevê-se a instalação de válvulas de descarga, localizadas nos pontos baixos. A descarga da conduta só será possível em épocas do ano em que o nível da água na albufeira permita a manipulação da válvula.

Sempre que ao longo do traçado das condutas haja mudanças bruscas de direcção, prevê-se a instalação de curvas. As curvas, tês e cones de redução serão sempre em ferro fundido dúctil.

3.3.7.5. Solução de fornecimento dos caudais ecológicos

Os caudais ecológicos a fornecer, considerados no Projecto do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo, decorrem dos resultados do estudo específico realizado para o efeito e que é apresentado no Anexo 6 do RECAPE. Os valores obtidos são apresentados no Quadro 3.5.

Quadro 3.5
Caudais e volumes mensais afectos ao caudal ecológico

Mês	Caudal ecológico (l/s)	Volume ecológico mensal (m ³)
Outubro	34,9	93 476
Novembro	72,7	188 438
Dezembro	119,7	320 604
Janeiro	95,4	255 519
Fevereiro	210,9	510 209
Março	145,3	389 172
Abril	38,2	99 014
Mai	23,7	63 478
Junho	8	20 736
Julho	5,3	14 196
Agosto	6	16 070
Setembro	8,8	22 810
Total	–	1 993 722

A solução adoptada para o fornecimento dos caudais ecológicos é constituída pela execução de uma conduta de PEAD em pressão, funcionando através da diferença de carga entre montante e jusante. O caudal a transportar é variável ao longo do ano, de acordo com o caudal ecológico a garantir a jusante.

Uma vez que existem grandes variações entre os valores de caudal de cada mês e que caudais muito reduzidos em condutas de grandes dimensões, devido às baixas velocidades, proporcionam a acumulação de sedimentos da conduta que inevitavelmente a irão obstruir, foi necessário conceber uma solução que permitisse ultrapassar este problema.



Assim, para que não sejam atingidas na conduta velocidades de escoamento muito baixas, limita-se o caudal mínimo a escoar a 80 l/s o qual garante uma velocidade de 0,3 m/s, a qual é compatível com o transporte de material em suspensão e areias. Para os meses em que o caudal ecológico definido é inferior aos 80 l/s, estipulou-se um conjunto de horas/dias nos quais o volume total mensal é debitado.

No Quadro 3.6 apresenta-se a distribuição de caudais a fornecer. Nos meses de Novembro a Março o caudal a fornecer será contínuo durante as 24 horas do dia. Nos meses de Outubro, Abril e Maio será fornecido caudal todos os dias, embora somente durante algumas horas. Nos meses de Junho, Julho, Agosto e Setembro o caudal de 80 l/s não será fornecido todos os dias, somente em dias alternados.

Quadro 3.6
Plano de caudais a fornecer (a cinza: em dias alternados)

	Caudal requerido (l/s)	Caudal a fornecer (l/s)	N.º de horas por dia	Volume diário a fornecer (m³)	Volume mensal a fornecer (m³)	Volume mensal requerido (m³)
Outubro	34,9	80,0	11	3168	98208	93476
Novembro	72,7	80,0	24	6912	207360	188438
Dezembro	119,7	119,7	24	10342	320604	320604
Janeiro	95,4	95,4	24	8243	255519	255519
Fevereiro	210,9	210,9	24	18222	510209	510209
Março	145,3	145,3	24	12554	389172	389172
Abril	38,2	80,0	11	3168	95040	95040
Maio	23,7	80,0	7	2016	62496	63478
Junho	8,0	80,0	5	720	21600	20736
Julho	5,3	80,0	3,5	504	15624	14196
Agosto	6,0	80,0	4	504	17856	16070
Setembro	8,8	80,0	5	720	21600	22810

Esta distribuição conduz a um volume mensal fornecido muito próximo do volume requerido de acordo com os caudais ecológicos definidos no estudo dos caudais ecológicos da barragem do Roxo (Anexo 6).

3.3.7.6. Controlo do Caudal Ecológico

A tomada de água para o caudal ecológico será realizada numa câmara junto do Açude dos Loureiros. Esta câmara será equipada com a adução de água, descarga de meio fundo do açude e a instalação de sondas de nível, quadro eléctrico e respectivo sistema de transmissão de sinais para a caixa de controlo e regulação de caudal ecológico.

A regulação do caudal ecológico, integrada na conduta será efectuada em conformidade com os caudais pré-determinados, através de uma válvula de borboleta motorizada, um medidor de caudal e o respectivo sistema de controlo, instalados em caixa com super estrutura localizada na extremidade de jusante da tubagem, junto da barragem do Roxo.

A câmara de tomada de água do caudal ecológico e da descarga de meio fundo do Açude dos Louricais será, construída junto do açude, e equipada com as seguintes válvulas:

- uma válvula mural DN 1000 para seccionamento da câmara de toma de água;
- uma válvula mural DN 600 para seccionamento da tubagem de caudal ecológico;
- uma válvula mural DN 700 para seccionamento da tubagem de descarga de meio fundo.

A válvula de adução à câmara, será de comando manual, instalada sobre peanha, sendo a válvula de seccionamento da tubagem do caudal ecológico e de descarga de meio fundo de comando por actuador eléctrico.

Nesta câmara de tomada de água, com o formato rectangular com as dimensões de 3,2 × 3,2 m, serão instalados quatro interruptores de nível do tipo bóia, que ordenam a abertura, fecho ou limitação de caudal na válvula de regulação de caudal ecológico, instalada na caixa de regulação do caudal.

A válvula de muralha de seccionamento da conduta de caudal ecológico (DN 600), será de comando por actuador eléctrico, mas, por ordem manual transmitida por botoneira, cujo botão será premido manualmente. Quer a cota de nível mínimo no açude, quer a cota que permite a válvula de regulação de caudal estar aberta, serão pré-determinadas.

Sobre a câmara de entrada (tomada de água), será construído um pequeno edifício tipo super estrutura, com as dimensões de 2,0 × 3,2 m, para albergar um quadro eléctrico de alimentação e comando, da válvula motorizada, das sondas de nível e do sistema de transmissão de sinais à distância, devido à necessidade de enviar o sinal proveniente dos interruptores de nível, para a válvula reguladora de caudal.

Os sinais provenientes das sondas de nível serão transmitidos à distância por um equipamento de comunicação por GSM, de modo a enviar os sinais para a câmara de medição e controlo de caudal (caixa de regulação e controlo de caudal ecológico).



Para comando da válvula de regulação do caudal ecológico utilizar-se-ão os seguintes instrumentos:

- um medidor de caudal (a instalar na câmara de medição e controlo de caudal, a montante da válvula de regulação);
- quatro interruptores de nível (a instalar na câmara de tomada de água, junto do Açude dos Louriçais).

A tabela pré-determinada dos volumes mensais a escoar do Açude dos Louriçais estará programada no autómato a instalar no quadro eléctrico a instalar na caseta localizada sobre a caixa de medição e regulação de caudal a jusante da barragem do Roxo. Esta tabela poderá ser alterada pelo Dono da Obra, de modo a reajustar os valores pretendidos.

O caudal ecológico a aduzir num determinado mês deverá satisfazer as seguintes condições:

- velocidade do escoamento na conduta igual ou superior a 0,3 m/s ($Q_{\min} = 80$ l/s);
- garantir a passagem do volume mensal, distribuído por todos os dias;
- período de funcionamento não inferior a 210 minutos.

Diariamente, a uma determinada hora, será dada ordem de abertura progressiva à válvula de regulação, até que o caudal escoado se situe entre 90% e 110% do valor pretendido. Findo um período de tempo programado, será dada ordem de fecho à válvula de regulação. Caso tenha sido actuado o interruptor de fim-de-curso da posição de válvula aberta e o caudal for inferior a 90% do valor pretendido, só deverá ser dada ordem de fecho à válvula quando o volume totalizado for igual ao pretendido nesse dia.

Os interruptores de nível a instalar na câmara de toma de água, junto do Açude dos Louriçais, terão as seguintes funções:

- LSALL (nível mínimo de exploração, cota 135,0, ordem de fecho à válvula de regulação de caudal ecológico ou impedimento da sua abertura);
- LSL (nível baixo, 0,30 m acima de LSALL, permissão de abertura à válvula de regulação de caudal ecológico);
- LSN (nível normal, cota 135,60, limitação do caudal ecológico a 110 l/s, independentemente do valor programado);

- LSH (nível alto, 0,30 m acima de LSN, fim de limitação ao caudal ecológico).

Quando os níveis anteriores forem atingidos no Açude dos Louriçais, deverá ser emitido o correspondente sinal a partir da toma de água para a caixa de medição, controlo e regulação de caudal, através de GPRS.

A válvula de regulação e controlo de caudal será ainda controlada pelo automatismo em função dos caudais a controlar e do número de horas em funcionamento, pré-determinadas.

Nos meses de Junho a Setembro a válvula de regulação funcionará dia sim dia não, durante as horas indicadas. O automatismo ordenará a abertura e fecho da referida válvula durante o período pré-determinado alternadamente, dia sim dia não.

A caixa para medição e controlo de caudal ecológico será construída na extremidade da conduta de caudal ecológico a jusante da barragem do Roxo. Optou-se pela instalação da válvula de regulação de caudal a jusante da conduta, dadas as vantagens relativamente à instalação a montante junto da câmara de tomada de água.

A instalação da válvula de regulação do lado de montante, junto do Açude dos Louriçais, teria as seguintes desvantagens:

- a conduta estaria vazia quando se iniciasse a adução do caudal ecológico;
- haveria um período de tempo de enchimento da conduta, durante o qual o escoamento não seria constante;
- teriam que ser instaladas ventosas para purga de ar durante o enchimento e admissão de ar durante o esvaziamento;
- haveria dificuldade de medição e controlo do caudal durante os períodos de enchimento e esvaziamento;

Na caixa de medição e controlo de caudal serão instalados os seguintes equipamentos:

- uma válvula de seccionamento de tipo cunha elástica DN300, de actuação manual por chave;
- um medidor de caudal electromagnético DN300;
- uma válvula de regulação de caudal tipo borboleta DN300 com comando por



actuador eléctrico;

- tubagens e acessórios em FFD.

A abertura, fecho e regulação da posição da válvula serão realizados pelo sistema de controlo, e pelo caudalímetro. Para as posições de válvula aberta e válvula fechada, a válvula de regulação de caudal será equipada com contactos limitadores de fim de curso, sinalizadores e limitadores de binário com contactor inversor.

Será instalado um equipamento de comunicação por GSM, de modo a receber os sinais dos interruptores de nível no Açude dos Louriçais. O automatismo permitirá à instalação funcionar em regime abandonado e de um modo totalmente automático.





4. CONFORMIDADE COM A DIA

4.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

As medidas constantes da DIA são aplicáveis em diferentes fases do processo, nomeadamente: fase de projecto, fase de construção, fase de exploração e fase de desactivação.

É objectivo do RECAPE confirmar que as medidas propostas para observação ao nível do Projecto de Execução estão, efectivamente, garantidas e que as medidas a serem observadas em obra e exploração, têm garantias de aplicação.

No que se refere às primeiras, realça-se no Capítulo 4.2 as solicitações e a resposta que o Projecto de Execução dá, entendendo-se este como a fase de concepção do Projecto. No que respeita às medidas a adoptar na fase de construção, estas estarão reflectidas nos Sistemas de Gestão Ambiental (ou nalguns casos nas Especificações Técnicas) que integram os Cadernos de Encargos dos Projectos de Execução (Capítulo 4.3). Quanto às fases de exploração e desactivação, apresentam-se, mais adiante, os procedimentos que garantem a sua aplicação (Capítulos 4.4 e 4.5).

Tal como referido anteriormente, as infra-estruturas que compõem este Projecto serão implantadas em seis empreitadas, a que correspondem seis Cadernos de Encargos e portanto seis Sistemas de Gestão Ambiental.

Assim, as medidas de minimização aplicáveis à fase de concepção do Projecto de Execução são analisadas, uma a uma, verificado o seu cumprimento ou justificada a sua não aplicabilidade, quando for caso disso.

As medidas de minimização relativas à fase de obra/construção, tendo em conta que o RECAPE se desenvolve tendo como base o Projecto de Execução, apenas poderão ser agora acauteladas, não sendo possível verificar o seu efectivo cumprimento. Assim, serão incorporadas nos Cadernos de Encargos do Projecto de Execução, vinculando os respectivos Empreiteiros ao seu seguimento. A verificação do cumprimento das medidas de minimização será da responsabilidade da **EDIA**. A implementação e controlo das medidas de minimização preconizadas para a fase de exploração também serão responsabilidade da **EDIA**.

Por último, refira-se que nem todas as medidas são aplicáveis ao Troço Pisão-Roxo alvo do presente RECAPE, na medida em que a DIA também é relativa ao Troço de Ligação Pisão-Beja, mas que serão aqui transcritas e identificada a sua não aplicabilidade.

4.2 - CARACTERÍSTICAS DO PROJECTO DE EXECUÇÃO QUE ASSEGURAM A CONFORMIDADE COM A DIA – FASE DE PROJECTO

4.2.1. Condicionantes constantes na DIA

Referem-se seguidamente as duas condicionantes resultantes da DIA que remetem para acções a estabelecer, que estão reflectidas no Projecto de Execução, nomeadamente as condicionantes a) e b) já transcritas no Capítulo 2.2.

a) À compatibilização do Projecto com o lanço do IP8 entre Ferreira do Alentejo e Beja (Nó de Brissos).

No desenvolvimento do Projecto de Execução do Troço de Ligação Pisão-Roxo, foi considerado o Projecto Base do traçado do IP8 – Sublanço Ferreira do Alentejo/Beja – disponibilizado pela empresa Estradas de Portugal (EP), S.A.

Após estabelecimento de contactos e realização de uma reunião com a referida entidade foi, no entanto, comunicado à **EDIA** que o processo de concurso do IP8 prevê estudos complementares que implicarão, seguramente, alterações ao traçado existente e que, à data, as mesmas não são passíveis de ser caracterizadas com o pormenor adequado. Para efeitos de concepção, construção, financiamento e exploração, o referido concurso, foi lançado a 3 de Dezembro de 2007, estando o acto público para abertura de propostas marcado para 22 de Abril de 2008.

Considerando esta calendarização, o Projecto deste sublanço será desenvolvido após a conclusão do Projecto do Troço de Ligação Pisão-Roxo, o que impossibilita a disponibilização, em tempo útil, da informação sobre o traçado definitivo do IP8, necessária à compatibilização dos dois Projectos em referência.

Ainda assim, no intuito de garantir a possibilidade de articulação e compatibilização futura, a **EDIA** fez chegar à EP, no dia 15 de Janeiro de 2008, os elementos de projecto das infra-estruturas de adução em questão, para que os mesmos venham a ser considerados aquando do desenvolvimento dos estudos viários inerentes (vd. Anexo 2, Ofício Ref. 325/DEAOT/DPEP/BJ/08).

b) Ao ajustamento do traçado do canal Pisão/Penedrão à pedra denominada “Monte da Serra” da empresa Serrabritas e à respectiva área ocupada pela unidade de britagem, localizadas no corredor apresentado no Estudo de Impacte Ambiental (EIA) para a instalação do referido canal;

O ajustamento do troço de ligação Pisão-Ferreira nas imediações da área onde se



desenvolve a Pedreira , tal como constante no Projecto de Execução foi acordado com a empresa Serrabritas, Lda., em reuniões entre esta entidade e a **EDIA** tal como apresentado na correspondência que se apresenta no Anexo 3. No Desenho 2, folhas 2 e 3, do Volume 2 do Projecto de Execução do Troço de Ligação Pisão-Ferreira, encontra-se representado o traçado do canal na zona em causa, onde se pode verificar que o traçado do Projecto, está de acordo com o traçado acordado com a empresa Serrabritas, Lda. e apresentado no Anexo.

A análise dos elementos permite inferir a conformidade do Projecto de Execução com a DIA.

c) À autorização pela autoridade militar competente das obras que interfiram com a servidão militar da Base Aérea de Beja, no que se refere às acções para as quais estejam estabelecidas a necessidade de autorização, de acordo com o definido no Decreto-Lei n.º 44 151, de 11 de Janeiro de 1962;

Apenas o início do traçado do Troço de Ligação Pisão-Roxo se desenvolve na área de desobstrução da Base, ou seja em área sujeita a servidão aeronáutica da Base Aérea de Beja. No Anexo 4 apresenta-se o parecer do Ministério da Defesa Nacional relativo a este assunto, emitido na Fase de Estudo Prévio, onde é referido que não há impedimento ao Projecto nos termos da Servidão.

A análise dos elementos permite inferir a conformidade do Projecto de Execução com a DIA.

d) Ao respeitar dos direitos mineiros atribuídos através do contracto de prospecção e pesquisa n.º 2/2003, RIO NARCEA GOLD MINES, S.A. no Projecto de Execução e durante a construção/instalação e exploração da albufeira de Cinco Reis e infra-estruturas lineares a montante e a jusante;

Esta condicionante diz respeito ao Troço de Ligação Pisão-Beja, pelo que extravasa o âmbito do presente RECAPE.

e) Ao cumprimento integral das medidas de minimização, bem como de outros aspectos, dos elementos a apresentar no Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE) e dos planos de monitorização, constantes e discriminados no anexo à presente DIA.

No decorrer deste Relatório serão verificadas todas as questões referidas nesta alínea.

4.2.2. Medidas constantes no Anexo à DIA

No Anexo à DIA verifica-se a existência de algumas medidas que devem ser cumpridas no Projecto de Execução, nomeadamente referentes aos Recursos Hídricos Superficiais, à Ecologia, à Paisagem, à Sócio-Economia e ao Património. Embora algumas medidas só sejam enquadráveis numa fase mais adiantada do processo, entendeu-se que estas deveriam constar no presente Capítulo e não no Capítulo referente à fase de construção/pós construção.

4.2.2.1. Recursos hídricos superficiais

RHS1 – O projecto de drenagem transversal, a elaborar em Projecto de Execução, deverá contemplar o restabelecimento de todas as linhas de água afectadas, devendo o dimensionamento de todas as obras hidráulicas a realizar em domínio hídrico atender aos critérios definidos no Decreto-Regulamentar n.º 6/2002, de 12 de Fevereiro, que define os períodos de retorno das cheias de projecto para este tipo de infra-estruturas.

O Decreto Regulamentar n.º 6/2002, de 12 de Fevereiro aprova o Plano de Bacia Hidrográfica do Sado e, no que respeita à medida em análise, refere na alínea q) *Objectivos de protecção contra cheias e inundações*, da Parte VI- Normas Orientadoras “ *Todas as obras hidráulicas a realizar no domínio hídrico deverão ser dimensionadas de acordo com os critérios constantes da Tabela D*”. A Tabela D define os períodos de retorno das cheias de projecto, de acordo com o definido na legislação aplicável.

De acordo com a referida Tabela deverão ser contemplados os seguintes períodos de retorno das cheias de projecto (T):

- Passagens hidráulicas:
 - T= 100 anos, para Itinerários e Estradas Nacionais;
 - T= 50 anos, para Estradas Municipais e Estradas Secundárias;
- Pontes e viadutos:
 - T=100 anos;
- Barragens:
 - Aplicação do Regulamento de Segurança de Barragens;
- Regularização fluvial:



- Nunca inferior a $T=5$ anos (terrenos a proteger predominantemente agrícolas);
- $T=100$ anos (ocupação urbana significativa).

Como se pode verificar, este diploma não define os períodos de retorno para a drenagem transversal de infra-estruturas adutoras, como as que compõem o Troço de Ligação Pisão-Roxo. Assim, as únicas infra-estruturas previstas no Projecto de Execução em análise, contempladas no referido diploma legal, são os acessos a criar, equivalentes a estradas secundárias.

Não obstante deste facto, procedeu-se à consulta dos estudos hidrológicos e dimensionamentos hidráulicos do Projecto de Execução², tendo sido possível verificar que a totalidade das infra-estruturas de drenagem transversal, quer dos acessos, quer das infra-estruturas adutoras, foram dimensionadas para um período de retorno de 100 anos. Algumas das passagens hidráulicas previstas no âmbito da drenagem dos troços em canal, foram, *inclusive*, posteriormente aos respectivos estudos hidráulicos, sobredimensionadas, com vista a dar cumprimento à medida RHS2 da DIA.

A análise dos elementos permite assim inferir a conformidade do Projecto de Execução com a DIA.

RHS2 – Deverão ser utilizados aquedutos, preferencialmente, em número ímpar, de forma a minimizar as interferências nas linhas de fluxo do escoamento. O diâmetro mínimo a considerar deverá ser de 1,0 m.

No âmbito da drenagem transversal dos troços em canal efectuou-se, no Projecto de Execução, o estudo do cruzamento de 28 linhas de água com importância, nos quais se previu a execução de passagens hidráulicas (PH).

Tendo em conta a dimensão das bacias hidrográficas analisadas, os critérios de natureza ambiental subjacentes ao Projecto e os critérios económicos associados a este tipo de obras,

² Projecto de Execução do Troço de Ligação Pisão-Ferreira – Volume 1, Tomo 1 – Estudos Hidráulicos; Projecto de Execução do Reservatório de Ferreira – Volume 1, Tomo 1 – Estudos Hidrológicos e Dimensionamento Hidráulico; Projecto de Execução do Troço de Ligação Ferreira-Penedrão – Volume 1, Tomo 1 – Estudos Hidráulicos; Projecto de Execução da Barragem do Penedrão – Volume 1, Tomo 1 – Estudos Hidrológicos e Dimensionamento Hidráulico; Projecto de Execução do Troço de Ligação Penedrão-Roxo – Volume 1, Tomo 1 – Estudos Hidráulicos; Projecto de Execução da Central Hidroeléctrica do Roxo - Volume 1, Tomo 1 – Cálculos Hidráulicos

estabeleceu-se que as PH seriam constituídas por manilhas de betão pré fabricadas, com secção circular e com diâmetro mínimo de 1 000 mm.

De acordo com o dimensionamento hidráulico das obras foram, na generalidade, adoptadas passagens hidráulicas constituídas por uma linha de tubos com diâmetro de 1 000 mm e, em alguns casos, 1 200 mm. Quando foi necessário dispor de maior capacidade de vazão optou-se por utilizar duas linhas paralelas de tubos, situação que permite uniformizar o tipo e dimensão dos tubos empregue e, obviamente, se traduzirá na economia e rapidez de execução da obra. Assim, das 28 PH previstas, apenas em quatro será necessário recorrer a duas linhas paralelas de tubos, nomeadamente nas PH5 e PH06 do CT1 do troço de ligação Pisão-Ferreira, e nas PH6 e PH9 do troço de ligação Ferreira-Penedrão.

A análise dos elementos permite assim inferir a conformidade do Projecto de Execução com a DIA.

RHS3 – Em RECAPE deverá ser apresentada uma solução técnica que evite que a descarga dos descarregadores de emergência se efectue de forma directa para os cursos de água. Na descrição desta solução deverão ser apresentados os locais exactos das descargas.

A solução preconizada no Projecto para evitar que os descarregadores de emergência descarreguem directamente para os cursos de água, consiste na implantação de bacias de retenção a jusante destes, que permitirão um armazenamento prévio da água descarregada. As bacias possuirão tapetes drenantes constituídos por materiais granulares, envoltos em geotêxtil, de modo a garantir condições de filtro entre o corpo do aterro e o dreno, garantido deste modo, que a água é filtrada antes da sua libertação de forma controlada. Esta solução, de acordo com o Volume 1- Memória Geral do Projecto de Execução do Troço de Ligação Pisão-Ferreira, encontra-se definida para o descarregador de emergência DE1 (vd. Capítulo 3.4.2.8) e, de acordo com o Volume 1- Memória Geral do Projecto de Execução do Troço de Ligação Ferreira-Penedrão, para o DE (vd. Capítulo 3.4.4.6).

De acordo com o Volume 1- Memória Geral do Projecto de Execução do Troço de Ligação Ferreira-Penedrão, o descarregador de emergência DE2 descarregará directamente para o Reservatório de Ferreira (vd. Capítulo 3.2.4.7).

No Desenho 3 apresenta-se a localização das referidas bacias de retenção.

A análise dos elementos permite assim inferir a conformidade do Projecto de Execução com a



DIA.

RHS9 – Os dispositivos de drenagem longitudinal dos canais deverão descarregar nos locais preferenciais de escoamento das linhas de água naturais.

De acordo com o Volume 1- Memória Geral do Projecto de Execução do Troço de Ligação Pisão-Ferreira e com o Volume 1- Memória Geral do Projecto de Execução do Troço de Ligação Ferreira-Penedrão, a drenagem longitudinal dos troços em canal será composta por:

- valetas e colectores do canal;
- valetas de crista de talude;
- valas de restabelecimento de linhas de água.

As valas de restabelecimento de linhas de água serão escavadas no terreno com declive longitudinal compatível com a topografia natural, secção transversal trapezoidal, com largura do rasto e altura variáveis em função do caudal de dimensionamento, estabelecendo a ligação das estruturas de drenagem longitudinal com as linhas de água mais próximas.

A análise dos elementos permite assim inferir a conformidade do Projecto de Execução com a DIA.

4.2.2.2. Ecologia

ECO1 – Deverão ser projectadas passagens superiores em alguns locais de secção de canal a céu aberto, devidamente construídas de modo a proporcionar o atravessamento do canal pela fauna silvestre. A construção deste tipo de estruturas deverá ocorrer nos locais, onde a fragmentação dos habitats é mais gravosa.

O Projecto de Execução, nos troços em canal a céu-aberto, prevê a existência de 10 passagens superiores. No Volume 1 – Memória Geral do Projecto de Execução do Troço de Ligação Pisão-Ferreira é referido que neste troço existirão seis passagens superiores aos canais do troço de ligação Pisão-Ferreira, três no canal trapezoidal CT1 e três no canal trapezoidal CT2. No Volume 1 – Memória Geral do Projecto de Execução do Troço de Ligação Ferreira-Penedrão é referido que no troço de ligação Ferreira-Penedrão estão previstas quatro passagens superiores ao canal. Estas passagens superiores encontram-se representadas nos Desenhos 31 e 23 dos respectivos Projectos. A sua localização pode ser consultada no Desenho 1.

No Estudo efectuado para o descritor ecologia (vd. Anexo 11 do presente RECAPE), onde

foram analisados os aspectos relativos ao efeito barreira decorrente da presença de troços em canal a céu-aberto no terreno, foi realizada uma avaliação de todos os potenciais locais de atravessamento destas infra-estruturas por parte da fauna silvestre não voadora. Os potenciais pontos de atravessamento, além das passagens superiores, englobam ainda uma passagem inferior e as passagens hidráulicas previstas nos Projectos em causa. A avaliação teve por base as características das infra-estruturas projectadas e a sua localização relativa, bem como as espécies e os biótopos presentes nas suas imediações. Os trabalhos realizados permitiram concluir que o Projecto contempla um número suficiente de pontos potenciais de atravessamento, não sendo necessária a construção de passagens superiores adicionais às já previstas.

A análise dos elementos permite assim inferir a conformidade do Projecto de Execução com a DIA.

ECO 2 – Deverão ser implementadas as estruturas adequadas à manutenção de um caudal ecológico a jusante da barragem dos Cinco Reis, a ser definido no RECAPE.

A barragem de Cinco Reis faz parte do Troço de Ligação Pisão-Beja, pelo que a análise desta medida extravasa o âmbito do presente RECAPE.

ECO 3 – Instalação na Barragem de Cinco Reis de um dispositivo de segregação de águas, do tipo by-pass, tal como está preconizado para toda a rede primária do subsistema Alqueva, na bacia do Sado, tendo em vista assegurar se forma permanente que o caudal a jusante da barragem seja exclusivamente água da bacia do Roxo.

A montante da albufeira do Roxo deverá, igualmente, ser instalado um dispositivo de segregação de caudais, de tipologia a definir na fase de elaboração de Projecto de Execução, de forma a assegurar de forma permanente que a jusante da barragem possa ser debitado um regime de caudais ecológicos com água exclusivamente da bacia do Sado.

A barragem de Cinco Reis encontra-se fora do âmbito do Projecto alvo do presente RECAPE, pelo que a questão da segregação de caudais da Barragem de Cinco Reis não será aqui abordada.

No que se refere à albufeira do Roxo, foi desenvolvido o Projecto de Execução do Circuito de Segregação de Caudais, apresentando-se a descrição deste Projecto no Capítulo 3 deste Relatório e sendo avaliados os respectivos impactes no Anexo referente ao Estudo Ambiental (Anexo 5).

O Circuito de Segregação de Caudais foi concebido com o objectivo de garantir que a jusante da barragem do Roxo são debitados caudais com fins de manutenção ecológica da ribeira do Roxo a jusante da barragem, sem recurso à água armazenada na albufeira uma vez que esta



corresponderá, aquando da entrada em exploração do Projecto, a água de mistura das bacias hidrográficas do Guadiana e do Sado. Assim, o Circuito prevê a captação de água a montante da albufeira do Roxo, para que os caudais libertados com fins ecológicos sejam exclusivamente provenientes da bacia do Sado.

A concepção e dimensionamento das infra-estruturas que integram o Projecto de Execução do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo tiveram como base os resultados do Estudo dos Caudais Ecológicos para barragem do Roxo que se apresenta no Anexo 6 do Relatório.

A análise dos elementos permite assim inferir a conformidade do Projecto de Execução com a DIA.

ECO 4 – Nas margens das albufeiras a criar, em toda a zona inter-níveis, deverá aplicar-se cobertura vegetal, nomeadamente a plantação por “estacas” de espécies como o salgueiro, a tamargueira, vime ou a borrazeira, tendo em conta a dinâmica hidrológica do corpo de água, constituindo orlas de sucessão vegetacional.

O PIP a elaborar deverá incluir, na sua área de intervenção, as zonas marginais dos planos de água das barragens do Penedrão e dos Cinco Reis, bem como ainda do reservatório de Ferreira, com o objectivo de garantir a manutenção, estabilização e diversidade biológica dessas áreas, potenciando ainda mais a presença e funcionalidade destes pontos de água (cf. Figura seguinte).

Esta medida, no que se refere ao plano de água do Reservatório de Ferreira, encontra-se reflectida no Projecto de Integração Paisagística, que se apresenta no Anexo 7. As barragens de Penedrão e Cinco Reis extravasam o âmbito do presente RECAPE.

Para as margens do Reservatório de Ferreira apenas foi considerada a sementeira de herbáceas tendo em conta a localização do Reservatório em termos geográficos, junto ao IP8, bem como as características da paisagem envolvente: monocultura de cereais e olival.

A análise dos elementos permite assim inferir a conformidade do Projecto de Execução com a DIA.

ECO 5 – O PIP deverá ter em consideração que as áreas lineares contíguas à vedação (a implantar de forma paralela aos canais de transporte de água) deverão ser alvo de aplicação de espécies vegetais em cortina arbustiva, sempre que haja terreno disponível, de modo a permitir o estabelecimento do efeito de orla verde e manutenção de um habitat linear.

Esta medida deverá ser executada apenas nos troços com implantação em áreas de montado (nomeadamente nos locais de implementação de passagens superiores para a fauna).

Como é possível de constatar pela análise do Desenho 2.1 do Anexo 11, relativo ao Estudo do descritor Ecologia, as grandes áreas de montado que ocorrem na área de estudo, serão atravessadas pelo Troço de Ligação Pisão-Roxo, em conduta, pelo que nestes troços não existirão vedações nem passagens superiores. Exceptuam-se pequenas áreas de montado no Troço de Ligação Pisão-Ferreira, junto ao IP8, que serão atravessadas em canal, mas para os quais não se encontram previstas passagens superiores (vd. Desenho 2.1 e Quadro 3.13 do Anexo 11).

Não obstante, e tendo em conta a importância da promoção de condições de encaminhamento da fauna silvestre para os potenciais pontos de atravessamento dos troços em canal, ao nível do Projecto de Integração Paisagística, que se apresenta no Anexo 7, foi prevista a sementeira de plantas herbáceas nas áreas contíguas à vedação junto da totalidade das passagens hidráulicas que possuem características adequadas à sua utilização pela fauna.

A análise dos elementos permite assim inferir a conformidade do Projecto de Execução com a DIA.

4.2.2.3. Paisagem

PAI2 – O PIP deverá definir as linhas orientadoras das intervenções de reabilitação/recuperação de zonas intervencionadas, tais como taludes de aterro e escavação, linhas de água, áreas de ocupação temporária (tais como acessos de obra e estaleiros, locais de depósito de terras), e zonas inter-níveis nas albufeiras. Deverão, também, ser consideradas as áreas de aterro e escavação identificados no EIA. O PIP deverá, ainda, integrar as medidas específicas que se apliquem ao conteúdo técnico do mesmo.

A recuperação biofísica de áreas afectas às obras, encontra-se prevista ao nível dos Sistemas de Gestão Ambiental das várias empreitadas e que se apresentam no Anexo 8.

A análise dos elementos permite assim inferir a conformidade do Projecto de Execução com a DIA.

PAI3 – O PIP a elaborar deverá ter em consideração os seguintes aspectos:

- a. ***A sementeira ser efectuada com espécies herbáceas e arbustivas, características de flora local, em toda a área que tenha sido objecto de***



remoção de coberto vegetal e cujos solos fiquem mais susceptíveis à erosão;

- b. As espécies arbóreas e arbustivas a utilizar nos Planos de Plantação deverão ser características da região e estar de acordo com o disposto no Decreto-Lei n.º 565/99, de 21 de Dezembro, que regulamenta a introdução de espécies não indígenas da flora e fauna;***
- c. A necessidade de realização de plantações de em alguns locais específicos que tenham em consideração a sua valorização, nomeadamente nas linhas de água afectadas pelo atravessamento das infra-estruturas lineares de transporte;***
- d. A necessidade de recuperação do perfil dos leitos de estabilização das margens das linhas de água intervencionadas;***
- e. Abranger: as passagens superiores para a fauna; toda a zona inter-níveis das margens das albufeiras a criar; as áreas lineares contíguas à vedação a implementar paralelamente aos canais de transporte de água; e as galerias ripícolas;***
- f. Permitir o adequado enquadramento das infra-estruturas construídas, bem como a recuperação com vegetação autóctone das áreas degradadas pela fase de construção.***
- g. Integrar um projecto de compensação dos exemplares de sobro e azinho afectados pela implantação do projecto. Este projecto deverá ser apresentado em sede de RECAPE.***

Esta medida é cumprida através do Projecto de Integração Paisagística (PIP) – que se apresenta no Anexo 7 – dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) das várias empreitadas – que se apresentam no Anexo 8 – e do próprio Projecto de Execução.

As alíneas **a)** e **b)**, encontram-se contempladas ao nível de todas as acções de recuperação biofísica e integração paisagística previstas nos documentos citados.

As alíneas **c)**, **d)**, relativas à recuperação e valorização das linhas de água interessadas pelas infra-estruturas de Projecto, encontram-se previstas ao nível dos SGA, nomeadamente no Anexo I (Medida RAO1 – Capítulo II.10).

Relativamente à alínea e), a existência de uma faixa de vegetação nas passagens superiores está prevista no Projecto de Execução (conforme descrito no Capítulo 3) e a zona interníveis do Reservatório de Ferreira está contemplada no PIP. Relativamente às áreas lineares contíguas à vedação a implementar, encontra-se previsto, ao nível do PIP, a criação de uma faixa de vegetação junto às passagens hidráulicas que podem constituir-se como locais de passagem para a fauna silvestre não-voadora, na parte exterior à vedação. No interior da vedação não se encontram previstas acções de integração paisagística, na medida em que as mesmas podem interferir com a segurança das infra-estruturas, para além de que poderiam promover zonas de atracção para determinadas espécies, que se pretende que não entrem para dentro da área vedada. No exterior da vedação, não se encontram previstas medidas adicionais às mencionadas, na medida em que a vedação delimita a área de expropriação, correspondendo portanto, a zona exterior a esta a propriedade privada.

O cumprimento da alínea f) está previsto ao nível do Projecto de Execução, do PIP e dos SGA das várias empreitadas (Anexo I, Medida RAO4 – Capítulo II.10). O cumprimento da alínea g) é assegurado ao nível do PIP.

A análise dos elementos permite assim inferir a conformidade do Projecto de Execução com a DIA.

4.2.2.4. Sócio-economia

SE1 – Deverá ser assegurada a criação de acessos alternativos às propriedades sempre que os actuais acessos forem interrompidos. Os acessos deverão ser acordados com os proprietários.

Para a verificação da conformidade do Projecto de Execução com esta medida, procedeu-se a uma análise dos ortofotomapas da área intersectada pelos troços que se desenvolvem em canal a céu-aberto bem como dos Desenhos 2 (*Implantação geral das obras. Planta e perfil longitudinal*) dos Volumes 2 do Projecto de Execução do Troço de Ligação Pisão-Ferreira e do Projecto de Execução do Troço de Ligação Ferreira-Penedrão, de modo a verificar o restabelecimento de caminhos. Esta análise permitiu verificar que o Projecto contempla a reposição da totalidade dos caminhos, à excepção de três situações que se passam a descrever.

Duas situações correspondem à zona em que o troço de ligação Pisão-Ferreira se desenvolve adjacente à Pedreira da Serrabritas. Ambos os acessos que não são repostos correspondem a caminhos de serventia à Pedreira, sendo que um deles, não possui praticamente utilização. Tal como já referido, o traçado e características do canal nesta zona foi acordado entre a



EDIA e a Serrabritas e, tendo em conta que os principais acessos à Pedreira e caminhos necessários ao bom funcionamento desta não ficam inviabilizados pelo canal, não foi identificada a necessidade de os mesmos serem repostos.

A terceira situação diz respeito a um caminho que se desenvolve para ambos os lados do IP8 e que pela proximidade das infra-estruturas de adução à estrada, não possui condições para a implantação de uma passagem superior nesse local. Contudo o Projecto contempla uma passagem superior a 350 metros deste local que repõe a ligação necessária.

A análise dos elementos permite assim inferir a conformidade do Projecto de Execução com a DIA.

SE5 – Por forma a prevenir acidentes, deverá ser assegurada a continuidade das vedações ao longo dos caminhos de serviço, assim como nas passagens superiores previstas. As rampas de salvamento deverão estar devidamente assinaladas.

Tal como descrito no Capítulo 3, o Projecto de Execução, ao nível dos troços que se desenvolvem em canal a céu-aberto, prevê a instalação de uma vedação de 1,4 m de altura, em rede progressiva de arame de alta resistência, com arame farpado no topo e na base. As vedações serão interrompidas por portões metálicos com 4 m de largura nas zonas de acesso para veículos e por portões de madeira com 0,80 m de largura nas zonas de acesso para peões.

Para os troços em canal estão também previstas rampas de salvamento constituídas por soleiras inclinadas, em betão armado, com acabamento anti-derrapante, que permitirão sair dos canais em situação de queda accidental. O Projecto de Execução refere ainda que junto às rampas, transversalmente aos canais, deverão ser instalados cabos de salvamento com bóias para facilitar a aproximação e acesso às rampas a partir do interior dos canais.

A análise dos elementos permite assim inferir a conformidade do Projecto de Execução com a DIA.

SE6 – No caso dos caminhos que não puderem ser restabelecidos, deve ser assinalada a sua interrupção, bem como indicado o acesso alternativo.

A sinalização dos acessos que serão interrompidos durante a fase de obra, bem como os que não possam ser restabelecidos, encontra-se contemplada ao nível dos Sistemas de Gestão Ambiental de cada uma das Empreitadas - que se apresentam no Anexo 8 e que são parte integrante dos respectivos Cadernos de Encargos - nomeadamente nos respectivos pontos II.6- Acessibilidades do Anexo I- Requisitos Ambientais.

4.2.2.5. Património

PAT1 – Quando, por razões técnicas do Projecto, não houver possibilidade de proceder a alterações pontuais de traçado ou de localização dos respectivos componentes, a destruição total ou parcial de um Sítio deverá ser assumida no RECAPE como inevitável. Deverá ficar, também, expressamente garantida a salvaguarda pelo registo arqueológico da totalidade dos vestígios e contextos a afectar directamente pela obra. No caso de elementos arquitectónicos e etnográficos, através de registo gráfico, fotográfico e memória descritiva; no caso de sítios arqueológicos, através da sua escavação integral.

No âmbito do RECAPE, tendo em conta as alterações que se verificaram no Projecto da fase de Estudo Prévio para a fase de Projectos de Execução, nomeadamente ao nível da localização da barragem do Penedrão e da definição do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo, enquanto medida de minimização dos impactes da transferência de água da bacia hidrográfica do Guadiana (albufeira de Alqueva) para a bacia hidrográfica do Sado (albufeira do Roxo), foi realizado um Estudo específico para o descritor Património que permitisse a avaliação de impactes destas alterações. O estudo no entanto, não se cingiu a estas alterações, tendo-se optado por se proceder a uma nova prospecção da totalidade da área de estudo (área de implantação das infra-estruturas mais uma envolvente de 200 m), de forma a dar cumprimento não só à reavaliação em campo de algumas ocorrências, de acordo com a medida PAT4 da DIA, mas também das restantes ocorrências identificadas em sede de EIA na fase de Estudo Prévio (EIA dos Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja), para o Troço de Ligação Pisão-Roxo.

Este Estudo é apresentado no Anexo 9 do presente Relatório e no mesmo encontram-se definidas todas as medidas que permitem a salvaguarda, pelo registo arqueológico da totalidade dos vestígios e contextos a afectar directamente pela obra.

PAT2 – A Carta de Condicionantes à localização dos Estaleiros, manchas de empréstimo e depósito, com a implantação dos elementos patrimoniais identificados, deverá integrar o Caderno de Encargos da Obra.

Os Sistemas de Gestão Ambiental das várias Empreitadas, que são parte integrante dos respectivos Cadernos de Encargos, incluem uma Carta de Condicionantes, nas quais foram estabelecidas áreas interditas. Um dos critérios assumido para a definição das áreas interditas correspondeu à ocorrência de elementos patrimoniais. Os SGA e respectivas Cartas de Condicionantes são apresentados no Anexo 8.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.



PAT 3 – Prospeção arqueológica das zonas de estaleiro, manchas de empréstimo e depósito de terras

Esta medida foi incluída no Anexo I do Sistema de Gestão Ambiental (Medida FO8 dos SGA do 1º Troço, 2º Troço do Adutor Pisão – Roxo e Blocos de Rega de Ferreira Valbom e Central Mini-Hídrica do Roxo e Medida FO9 do SGA do 3º Troço do Adutor Pisão – Roxo e Barragem do Penedrão e Medida FO7 do SGA do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo), que integram os Cadernos de Encargos e o seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro, e na Medida PAT4 da totalidade dos SGA. A sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

PAT4 – Reavaliação em campo, da intersecção das unidades de projecto com a área de dispersão de materiais arqueológicos, correspondentes aos seguintes Sítios n.º 2, 3, 4, 7, 23, 41, 45, 49, 50, 52, 53, 54, 57, 58, 60, 61, 62, 70, 76, 80, 87, 90 e 92. Em face dos resultados, proceder a alterações pontuais das unidades de projecto e, em caso de impossibilidade, propor as medidas de minimização adequadas, a implementar em fase prévia à obra.

Os Sítios n.º 23, 41, 45, 49, 50 e 52 correspondem a ocorrências que se encontram na área de estudo do Troço de Ligação Pisão-Beja, projecto que não faz parte do âmbito do presente RECAPE.

Para as ocorrências n.º 2, 3, 4, 7, 53, 54, 57, 58, 60, 61, 62, 70, 76, 80, 87, 90 e 92 procedeu-se à realização de trabalhos de campo que permitissem aferir a intersecção do Projecto com as suas áreas de dispersão de materiais. Os resultados do trabalho realizado, a avaliação dos impactes e a proposta das medidas minimizadoras de impactes, encontram-se apresentados no Estudo constante do Anexo 9 do presente Relatório.

PAT5 – Realização de sondagens manuais de diagnóstico nos seguintes Sítios Arqueológicos: n.º 29, 30, 32, 34, 36, 95

Os Sítios n.º 29, 30, 32, 34, 36 e 95 correspondem a ocorrências que se encontram na área de estudo do Troço de Ligação Pisão-Beja, projecto que não faz parte do âmbito do presente RECAPE.

PAT6 - Realização de sondagens mecânicas de diagnóstico nos seguintes Sítios Arqueológicos: n.º 26, 28, 33, 37, 42, 48



Os Sítios n.º 26, 28, 33, 37, 42 e 48 correspondem a ocorrências que se encontram na área de estudo do Troço de Ligação Pisão-Beja, projecto que não faz parte do âmbito do presente RECAPE.

PAT7 – Sinalização e vedação, sempre que conhecidos os limites, dos seguintes elementos patrimoniais: n.º 24, 51, 56, 71, 93.

Os elementos patrimoniais n.º 24 e 51 correspondem a ocorrências que se encontram na área de estudo do Troço de Ligação Pisão-Beja, projecto que não faz parte do âmbito do presente RECAPE.

No âmbito dos trabalhos de campo adicionais realizados, verificou-se que as ocorrências n.º 56, 71 e 93 se encontram a distâncias suficientemente grandes dos locais de intervenção para que não seja necessário proceder à sua sinalização. Nomeadamente a ocorrência n.º 56 encontra-se a cerca de 90 metros de distância do limite da faixa de expropriação, a n.º 71 a 55 metros e a n.º 93 a 130 metros.

PAT8 – Para o elemento n.º 31, deverá proceder-se à verificação da existência de qualquer inscrição. Em caso positivo, depositar o silhar na Extensão do IPA em Castro Verde. Em caso negativo, o mesmo deverá permanecer no local.

O elemento patrimonial n.º 31 corresponde a uma ocorrência que se encontra na área de estudo do Troço de Ligação Pisão-Beja, Projecto que não faz parte do âmbito do presente RECAPE.

4.3 - MEDIDAS NA FASE DE CONSTRUÇÃO

4.3.1. Enquadramento

As medidas de minimização relacionadas com a fase de construção/obra não são passíveis de verificação da sua aplicação, mas sim, nesta fase de RECAPE, poderá ser assegurada a sua inclusão, a nível de Caderno de Encargos, vinculando o adjudicatário ao seu cumprimento. Embora a responsabilidade pela sua concretização seja sempre da **EDIA**, não deixa de existir uma responsabilidade, na sua concretização, por parte do Empreiteiro responsável pela obra.

No Capítulo que se segue apresenta-se uma síntese das medidas a aplicar na fase de obra, que dão cabal resposta ao estipulado na DIA, e que foram incluídas nos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) que integram os Cadernos de Encargos das diferentes empreitadas.



Tal como já referido em Capítulo anterior, este Projecto de Execução será lançado em seis empreitadas, a que correspondem seis Sistemas de Gestão Ambiental, nomeadamente:

- Sistema de Gestão Ambiental da Empreitada de Construção do 1º Troço do Adutor Pisão-Roxo (Pisão-Ferreira) – relativo à empreitada através da qual serão implantadas todas as infra-estruturas que compõem o troço de ligação Pisão-Ferreira, exceptuando-se o Reservatório de Ferreira;
- Sistema de Gestão Ambiental da Empreitada de Construção dos Blocos de Rega de Ferreira e Valbom – relativo à empreitada através da qual será implantado o Reservatório de Ferreira (além das restantes infra-estruturas que integram o Aproveitamento Hidroagrícola, mas que extravasam o âmbito do presente RECAPE);
- Sistema de Gestão Ambiental da Empreitada de Construção do 2º Troço do Adutor Pisão-Roxo (Ferreira-Penedrão) – relativo à empreitada através da qual serão implantadas todas as infra-estruturas que compõem o troço de ligação Ferreira-Penedrão;
- Sistema de Gestão Ambiental da Empreitada de Construção do 3º Troço do Adutor Pisão-Roxo (Penedrão-Roxo) e Barragem do Penedrão – relativo à empreitada através da qual serão implantadas todas as infra-estruturas que compõem o troço de ligação Penedrão-Roxo (além da barragem do Penedrão e infra-estruturas associadas, mas que extravasam o âmbito do presente RECAPE, de acordo com o exposto no Capítulo 2);
- Sistema de Gestão Ambiental da Empreitada de Construção e Fornecimento dos Equipamentos da Central Mini-Hídrica do Roxo – relativo à empreitada através da qual serão implantadas todas as infra-estruturas que compõem o Aproveitamento Hidroelétrico do Roxo;
- Sistema de Gestão Ambiental da Empreitada do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo – relativo à empreitada através da qual serão implantadas todas as infra-estruturas que compõem o Circuito de Segregação de Caudais do Roxo.

Refira-se que a verificação do cumprimento do estipulado nos Cadernos de Encargos, nomeadamente dos Sistemas de Gestão Ambiental, é da responsabilidade da **EDIA** que, para tal, efectuará um acompanhamento ambiental da obra, por técnicos de diferentes especialidades, que verificarão e assegurarão o cumprimento destas medidas.

Para facilitar a leitura deste Relatório, sempre que se referir Projecto de Execução, pretende-se englobar a totalidade dos Projectos que o integram, o mesmo acontecendo relativamente às designações Caderno de Encargos e Sistema de Gestão Ambiental, que incluem, respectivamente os diferentes Projectos de Execução e os seis SGA. Quando se pretender apenas referir um Projecto específico ou um SGA específico estes serão identificados com os respectivos nomes.

Os Sistemas de Gestão Ambiental acima referidos apresentam-se no Anexo 8 do presente RECAPE.

4.3.2. Medidas de Minimização Ambiental da Fase de Construção

As medidas de minimização a implementar na fase de obra que foram apresentadas na DIA encontram-se sintetizadas neste Capítulo, remetendo-se para os códigos/subcapítulos que as mesmas apresentam nos Sistemas de Gestão Ambiental que integram os Cadernos de Encargos das Empreitadas, no sentido de se acautelar o seu cumprimento e garantir a sua aplicação.

Salienta-se que os Sistemas de Gestão Ambiental prevêem a elaboração de um Plano de Obra no qual será apresentado o planeamento da obra e explicitadas as medidas ambientais associadas às diferentes actividades previstas. A elaboração deste Plano é da responsabilidade do Empreiteiro e a sua aprovação da responsabilidade da **EDIA**.

4.3.2.1. Medidas de carácter geral

GER1 – Realização de acções de sensibilização ambiental a todos os trabalhadores no início da fase de obra, de forma a alertá-los para todas as acções susceptíveis de configurarem uma situação de impacte ambiental. Os trabalhadores deverão ser instruídos nas boas práticas de gestão ambiental da obra e dos estaleiros.

Esta medida foi incluída no Subcapítulo 5.2 e Anexo I (Medida FS1 – Capítulo II.9) dos Sistemas de Gestão Ambiental que integram os Cadernos de Encargos e o seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro. A sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

GER2 – Informação ao público directamente afectado, relativamente aos objectivos da intervenção e ao período da sua duração, através de acções de informação/divulgação do Projecto. Neste âmbito, os proprietários a expropriar deverão ser avisados da data em que se iniciarão os trabalhos, de modo a serem evitadas perdas de colheitas.



Esta medida encontra-se reflectida nas medidas CG3 e CG4 do Capítulo II.11 do Anexo I dos Sistemas de Gestão Ambiental que integram os Cadernos de Encargos e o seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro. A sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

GER3 – Identificação das obras, através de sinalética apropriada, indicando o período em que as mesmas vão decorrer. Deverá, também, ser assinalada a presença de veículos pesados afectos às obras nas vias de comunicação a utilizar.

Esta medida encontra-se reflectida nas medidas FO29 – Capítulo II.2 (SGA referente aos 1º, 2º Troços, Blocos de Rega de Ferreira e Valbom, Central Mini-Hídrica do Roxo e Circuito de Segregação de Caudais do Roxo), FO33 – Capítulo II.2 (SGA referente ao 3º Troço) e AC1 – Capítulo II.6 do Anexo I da totalidade dos Sistemas de Gestão Ambiental que integram os Cadernos de Encargos. O seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro e a sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

GER4 – Cumprimento do Plano de Integração Paisagística (PIP)

As questões relacionadas com a recuperação de áreas afectas à obra, e que consistem em acções da responsabilidade do Empreiteiro, encontram-se tratadas no Anexo I – Requisitos Ambientais, Capítulo II-10, nos SGA das diferentes obras. O seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro. A sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

No que respeita ao enquadramento paisagístico do Projecto, este encontra-se previsto quer ao nível do Projecto de Execução, quer ao nível do Projecto de Integração Paisagística (PIP) que se apresenta no Anexo 7 deste RECAPE. O cumprimento das medidas preconizadas no Projecto de Execução é da responsabilidade do Empreiteiro e o das medidas do PIP é da responsabilidade da **EDIA**.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

GER5 – Cumprimento dos requisitos do Plano de Gestão dos Resíduos em Obra, apresentado no Aditamento ao EIA. Deverão, ainda, ser tidos em consideração os seguintes aspectos:



- a. ***Os resíduos produzidos deverão ser devidamente acondicionados e equacionados os respectivos destinos finais, de um modo técnico e ambientalmente correcto. Os destinos finais deverão encontrar-se devidamente autorizados, no âmbito da legislação em vigor;***
- b. ***Os resíduos recicláveis, como o plásticos, papel e cartão e resíduos metálicos, deverão ser recolhidos selectivamente e ser encaminhados para operadores devidamente autorizados para o efeito, bem como os resíduos equivalentes a sólidos urbanos;***
- c. ***Os materiais provenientes das escavações a efectuar deverão ser reutilizados, evitando a necessidade de recurso a locais de empréstimo. Quando tal não for possível, deverão ser encaminhados a destino final;***
- d. ***Os materiais inertes excedentes não deverão ser misturados com qualquer outro tipo de resíduos, devendo ser encaminhados para destino final autorizado ou ser reutilizados em intervenções devidamente licenciadas.***

Esta medida encontra-se reflectida no subcapítulo 5.5 e no Capítulo II.5 do Anexo I – Gestão de Resíduos dos SGA, onde é referido que no primeiro mês do decorrer da obra o Empreiteiro deverá elaborar um Plano Integrado de Gestão de Resíduos. Nas medidas GR1 a GR17 (Capítulo II.5) e na Medida MT3 (Capítulo II.4) (Medida MT2 no caso do SGA do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo), Anexo I dos Sistemas de Gestão Ambiental que integram os Cadernos de Encargos, estas questões encontram-se contempladas. O seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro e a sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

GER6 – Na eventualidade de um derrame accidental de óleos, combustíveis ou outras substâncias potencialmente poluentes, deverá ser imediatamente removida a camada de solo afectada e efectuado o seu encaminhamento para entidade autorizada para o efeito. Deverá, também, ser de imediato avisada a entidade competente da área do ambiente.

Esta medida foi incluída no Anexo I do Sistema de Gestão Ambiental (Medida FO31 dos SGA da Central Mini Hídrica do Roxo e dos Blocos de Rega de Ferreira e Valbom, Medida FO30 dos SGA referentes aos 1º, 2º Troço do Adutor Pisão-Roxo e Medida FO34 do SGA do 3º Troço do Adutor Pisão-Roxo e Barragem do Penedrão) e, mais especificamente, na Medida GR16 do



Capítulo II.5 do Anexo I dos SGA que integram os Cadernos de Encargos. O seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro e a sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

GER7 – As máquinas e veículos afectos à obra deverão ser mantidos em condições adequadas de funcionamento, por forma a minimizar as emissões gasosas para a atmosfera e os riscos de contaminação de solos e águas pela perda de óleos e outros hidrocarbonetos.

Esta medida encontra-se reflectida na medida PA4 (Capítulo II.8) do Anexo I dos Sistemas de Gestão Ambiental, que integram os Cadernos de Encargos e o seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro. A sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

GER8 – Deverão ser bem delimitadas as áreas de intervenção, evitando a expansão além dos limites do terreno afectado. Assim, as áreas de intervenção deverão ser limitadas com bandeirolas ou com fitas coloridas, fixadas em estacas, e o trânsito e o armazenamento de materiais deverá restringir-se às áreas demarcadas.

Esta medida foi incluída no Anexo I dos Sistemas de Gestão Ambiental (Medidas FO10, FO11, FO13, FO15, FO29, FO30 e AC1 dos SGA dos 1º Troço, 2º Troço do Adutor Pisão – Roxo e Blocos de Rega de Ferreira Valbom, Medidas FO11, FO12, FO14, FO16, FO33 e AC1, do SGA do 3º Troço do Adutor Pisão – Roxo e Barragem do Penedrão e Medidas FO9, FO10, FO12, FO14, FO27, FO28 e AC1 do SGA do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo), que integram os Cadernos de Encargos e o seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro. A sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

GER9 – Relativamente aos acessos e à circulação de veículos pesados e outros veículos afectos à obra:

- a. A abertura dos novos acessos deverá ser feita de modo a que a remoção da vegetação, a decapagem do solo ou o corte de vegetação seja reduzidos ao mínimo indispensável. Os trilhos deverão ser assinalados com bandeirolas ou fitas coloridas e toda a circulação fora dos trilhos deverá ser evitada;***

- b. No caso dos acessos existentes, as acções de beneficiação só deverão incluir o alargamento do acesso nos casos estritamente necessários;**
- c. Os caminhos destinados à circulação de equipamento e viaturas afectas à obra deverão corresponder preferencialmente aos já existentes, devendo ser marcados os percursos autorizados, proibindo-se a circulação fora destas áreas. Por outro lado, em caso de intercepção de linhas de água, ainda que por um período reduzido, deverá proceder-se ao seu restabelecimento por passagem hidráulica;**
- d. Os caminhos de circulação das viaturas deverão ser tão afastados quanto possível das linhas de água;**
- e. Deverá ser evitado o atravessamento dos núcleos urbanos por parte dos veículos pesados afectos à obra e, quando tal for inevitável, deverá ocorrer apenas no período diurno;**
- f. Proceder à recuperação dos caminhos afectados pela passagem da maquinaria e veículos e de áreas afectas às construções provisórias, logo após a fase de construção e com a maior brevidade possível.**

Esta medida foi incluída no Capítulo II.6 do Anexo I dos Sistemas de Gestão Ambiental (Medidas AC1 a AC11), que integram os Cadernos de Encargos e o seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro. A sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

GER10 – A localização dos estaleiros e de outras unidades de apoio à obra, bem como os acessos provisórios, as áreas de empréstimo e as de deposição de terras sobrantes deverão respeitar a “Carta de Condicionantes à Localização de Estaleiros e Outras Infra-estruturas de Apoio à Obra” (Desenho 050107-EP-G-15 do EIA). Deverão, ainda, ser atendidos os seguintes aspectos:

- a. As áreas a afectar com estaleiros e outras áreas de apoio à obra, deverão localizar-se, sempre que possível, em áreas já degradadas ou intervencionadas, de modo a evitar a afectação adicional de outras áreas. Na selecção destas áreas, não deverão ser afectados leitos de cheia e leitos de cursos de água;**



- b. As zonas destinadas à instalação de estaleiro, estacionamento de máquinas, zonas de armazenamento de terras ou outros materiais necessários ou sobrantes da obra deverão ser demarcadas;**
- c. O eventual excesso de terras resultante da construção dos estaleiros deverá ser colocada em depósitos localizados em zonas planas, próximas do estaleiro, por forma a que essas terras possam ser utilizadas na recuperação da área afectada.**

A Carta de Condicionantes constante no EIA (Desenho 050107-EP-G-15) foi transposta/adaptada para os diferentes SGA e apresenta-se no Anexo II dos referidos documentos.

Os itens **a**, **b** e **c** desta medida encontram-se reflectidos nas medidas FO3, FO10, FO13, FO15 e MT1 dos SGA dos 1º e 2º Troços do Adutor Pisão-Roxo, Central Mini Hídrica do Roxo e Blocos de Rega de Ferreira e Valbom, nas Medidas FO2, FO4, FO11, FO14, FO16 e MT1 do SGA do 3º Troço do Adutor Pisão-Roxo e Barragem do Penedrão e Medidas FO2, FO9, FO10, FO14 e MT1 do SGA do Circuito de Segregação de Caudais, no Anexo I dos respectivos SGA. Estes SGA integram os Cadernos de Encargos e o seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro. A sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

GER11 – Relativamente ao funcionamento dos estaleiros:

- a. Nas plataformas de implantação dos estaleiros, deverá ser executada uma rede de drenagem periférica, constituída por valas de drenagem, que deverão ser revestidas se o declive das valas exceder 2%. A descarga da rede de drenagem periférica deverá ser feita para a linha de água mais próxima, devendo ser construídas caixas de retenção de sólidos para evitar o seu transporte para o curso de água;**

Esta medida foi incluída no Anexo I, Capítulo 2.II, dos Sistemas de Gestão Ambiental (Medida FO9, em todos os SGA, com excepção do SGA do Circuito de Segregação de Caudais onde é a Medida FO8 e do SGA do 3º Troço do Adutor Pisão-Roxo onde constitui a Medida FO10) que integram os Cadernos de Encargos e o seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro. A sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

- b. As áreas de estaleiro deverão ser vedadas com barreiras de protecção e deverão ser colocadas placas avisadoras das regras de segurança a observar, assim como a calendarização das obras;**

Esta medida foi incluída no Anexo I, Capítulo 2.II, dos Sistemas de Gestão Ambiental (Medida FO10, em todos os SGA, com excepção do SGA do Circuito de Segregação de Caudais onde é a Medida FO9 e do SGA do 3º Troço do Adutor Pisão-Roxo onde constitui a Medida FO11) que integram os Cadernos de Encargos e o seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro. A sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

- c. O armazenamento e manuseamento de combustíveis e/ou óleos, bem como a manutenção e reparação de veículos, deverá ser efectuada numa área técnica devidamente infra-estruturada para o efeito, com contenção secundária, impermeabilizada, limitada e dotada de recipientes estanques. Os resíduos daí resultantes deverão ser conduzidos a destino final adequado;**

Esta medida encontra-se contemplada no Anexo I dos SGA, nas seguintes Medidas:

- Medida FO15 – Capítulo II.2 dos SGA dos 1º e 2º Troços de Pisão-Roxo, Central Mini Hídrica do Roxo e Blocos de Rega de Ferreira e Valbom (Anexo I); Medida FO14 do SGA do Circuito de Segregação de Caudais (Anexo I, Capítulo II.2); Medida FO16 do SGA do 3º Troço de Pisão-Roxo e Barragem do Penedrão (Anexo I, Capítulo II.2);
- Medidas GRT, GR8, GR10 e GR16 do Capítulo II.5 (Anexo I) dos seis SGA.

O seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro e a sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

- d. Adoptar práticas correctas na contenção e armazenagem dos produtos químicos a utilizar, sobretudo quanto à protecção contra derrames dos produtos com maior perigosidade;**

Esta medida encontra-se contemplada no Anexo I dos SGA, nas seguintes medidas: Medida FO15 – Capítulo II.2 dos SGA dos 1º e 2º Troços de Pisão-Roxo, Central Mini Hídrica do Roxo e Blocos de Rega de Ferreira e Valbom (Anexo I); Medida FO14 do SGA do Circuito de Segregação



de Caudais (Anexo I, Capítulo II.2); Medida FO16 do SGA do 3º Troço de Pisão-Roxo e Barragem do Penedrão (Anexo I, Capítulo II.2).

O seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro e a sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

e. *Instalar estruturas que assegurem a prevenção contra intempéries, incêndio e intrusão dos locais de armazenagem;*

Esta medida encontra-se contemplada ao nível dos Planos de Segurança e Saúde do Projecto de Execução.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

f. *Os estaleiros deverão estar munidos de um sistema de tratamento de efluentes domésticos adequado ou proceder-se à recolha e encaminhamento para destino adequado de todas as águas residuais;*

Esta medida foi incluída no Capítulo II.3, Anexo I dos SGA (Medida GAE1) que integram os Caderno de Encargos e o seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro. A sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

g. *Não deverão ser efectuadas quaisquer descargas de águas residuais domésticas ou industriais nos meios hídricos locais sem que se assegure o cumprimento dos normativos legais em vigor;*

Esta medida foi incluída no Capítulo II.3, Anexo I dos SGA (Medidas GAE1 e GAE2) que integram o Caderno de Encargos e o seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro. A sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

h. *Efectuar o estacionamento das viaturas em local pavimentado e com drenagem eficaz.*

Esta medida encontra-se contemplada no Anexo I dos SGA, nas seguintes medidas: Medida



FO15 – Capítulo II.2 dos SGA dos 1º e 2º Troços de Pisão-Roxo, Central Mini Hídrica do Roxo e Blocos de Rega de Ferreira e Valbom (Anexo I); Medida FO14 do SGA do Circuito de Segregação de Caudais (Anexo I, Capítulo II.2); Medida FO16 do SGA do 3º Troço de Pisão-Roxo e Barragem do Penedrão (Anexo I, Capítulo II.2).

O seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro e a sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

GER12 – Na realização das actividades de remoção de coberto vegetal, deverão ser cumpridos os seguintes aspectos:

- a. ***Estas actividades deverão ser realizadas fora do período de reprodução da maioria das espécies e deverão ser reduzidas ao mínimo indispensável, devendo o corte de árvores limitar-se aos exemplares estritamente necessários;***

Esta medida encontra-se contemplada no Anexo I dos SGA, nas seguintes medidas: Medidas FO21 e FO22 – Capítulo II.2 dos SGA dos 1º e 2º Troços de Pisão-Roxo, Central Mini Hídrica do Roxo e Blocos de Rega de Ferreira e Valbom (Anexo I); Medidas FO19 e FO20 do SGA do Circuito de Segregação de Caudais (Anexo I, Capítulo II.2); Medidas FO25 e FO26 do SGA do 3º Troço de Pisão-Roxo e Barragem do Penedrão (Anexo I, Capítulo II.2).

O seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro e a sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Nas Medidas Específicas dos SGA está contemplada a monitorização da avifauna estepária durante o período reprodutor de modo a identificar as áreas onde, em caso de perturbação, a obra deva ser interrompida.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

- b. ***A remoção do coberto vegetal deverá ser uma operação cuidada, evitando causar danos nas espécies arbóreas localizadas fora da área de intervenção, especialmente nas áreas de montado;***

Esta medida encontra-se contemplada no Anexo I do SGA, nas seguintes medidas: Medidas FO14 e FO22 – Capítulo II.2 dos SGA dos 1º e 2º Troços de Pisão-Roxo, Central Mini Hídrica do



Roxo e Blocos de Rega de Ferreira e Valbom (Anexo I); Medidas FO13 e FO21 do SGA do Circuito de Segregação de Caudais (Anexo I, Capítulo II.2); Medidas FO15 e FO26 do SGA do 3º Troço de Pisão-Roxo e Barragem do Penedrão (Anexo I, Capítulo II.2).

O seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro e a sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

- c. *Para protecção das árvores e dos habitats silvestres, estas actividades deverão ser realizadas, por forma a causar o mínimo de perturbação na zona envolvente e permitir a recuperação da madeira das árvores que tiverem de ser cortadas. Por forma a evitar a degradação dos solos e da água, os resíduos vegetais deverão ser removidos e devidamente encaminhados para destino final autorizado.***

Esta medida encontra-se contemplada no Anexo I do SGA, nas seguintes medidas: Medidas FO22 e FO25 – Capítulo II.2 dos SGA dos 1º e 2º Troços de Pisão-Roxo, Central Mini Hídrica do Roxo e Blocos de Rega de Ferreira e Valbom (Anexo I); Medidas FO21 e FO24 do SGA do Circuito de Segregação de Caudais (Anexo I, Capítulo II.2); Medidas FO25 e FO29 do SGA do 3º Troço de Pisão-Roxo e Barragem do Penedrão (Anexo I, Capítulo II.2).

O seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro e a sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

- d. *As áreas a intervencionar deverão ser claramente identificadas (utilizando marcas visíveis, por exemplo com fita colorida), permitindo a permanente verificação da área de intervenção. As árvores não poderão ser cortadas ou danificadas para além dos limites marcados e o equipamento não poderá ser operado para além daqueles limites sem autorização expressa;***

Esta medida encontra-se contemplada no Anexo I dos SGA, nas seguintes medidas:

- Medidas FO20, FO21 e FO22 – Capítulo II.2 dos SGA dos 1º e 2º Troços de Pisão-Roxo, Central Mini Hídrica do Roxo e Blocos de Rega de Ferreira e Valbom (Anexo I); Medidas FO19, FO20 e FO21 do SGA do Circuito de Segregação de Caudais (Anexo I, Capítulo II.2); Medidas FO24, FO25 e FO26 do SGA do 3º Troço de Pisão-

Roxo e Barragem do Penedrão (Anexo I, Capítulo II.2);

- Medidas AC1, AC2, AC3 e AC4 – Capítulo II.6 do Anexo I dos SGA

O seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro e a sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

- e. ***A camada superficial de solo existente nas áreas a intervencionar deverá ser utilizada na recuperação das áreas degradadas pelas obras e na integração paisagística dos taludes de escavação e aterro. Os solos sobrantes deverão ser espalhados nas áreas anexas ao canal, adutor, reservatórios e caminhos de acesso, preferencialmente nos locais, onde se observe uma maior degradação (pequenas depressões, áreas com sulcos de ravinamento, entre outros).***

Esta medida encontra-se contemplada no Anexo I dos SGA, na medida RAO1, Capítulo II.10 do SGA.

O seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro e a sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

GER13 – Concretização de medidas de minimização de poluição do ar, incluindo as seguintes:

- a. Humedecer as vias de circulação não pavimentadas e todas as áreas significativas de solo que fiquem a descoberto durante largos períodos, especialmente durante a época seca do ano;***
- b. Nos limites das áreas de intervenção, que impliquem maiores movimentações de terras nas zonas perto de habitações, deverão ser instalados “tapumes” de protecção;***
- c. A cobertura de materiais susceptíveis de serem arrastados pelo vento, quer em depósitos estacionários, quer durante o movimento de cargas em camiões.***

Estas medidas encontram-se contempladas no Anexo I dos SGA, nas medidas PA1, PA2 e



PA3, respectivamente, no Capítulo II.7 dos SGA.

O seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro e a sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

GER14 – Programar as acções construtivas, de modo a reduzir o mais possível a poluição sonora.

Esta medida encontra-se contemplada no Anexo I dos SGA, na medida PS1. O seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro e a sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Para além disso, foi realizado um estudo sobre o ambiente sonoro (Anexo 12), no qual foram identificados os receptores sensíveis e definido um Programa de Monitorização, que permitirá e implementação de medidas de minimização adicionais, em caso de estas se revelarem necessárias.

GER15 – No final dos trabalhos de construção, deverá proceder-se à desmontagem do estaleiro e reposição das condições iniciais do terreno. As áreas de estaleiros e de unidades de apoio à obra, bem como os acessos provisórios, deverão ser objecto de reabilitação (se localizadas fora das áreas a intervencionar), para reposição do nível de compactação original, da drenagem natural e do coberto vegetal protector contra a erosão. Para tal deverá:

- a. Ser cumprido o Plano de Desactivação, considerando a remoção de instalações, equipamentos, maquinaria de apoio à obra e de todo o tipo de materiais residuais produzidos;***

No Anexo I – Capítulo II.10 dos SGA é referido que o Empreiteiro deverá elaborar um plano de desactivação dos estaleiros que deverá ser sujeito à aprovação do Dono de Obra e a sua implementação é da responsabilidade do Empreiteiro. A verificação do cumprimento do Plano de Desactivação é da responsabilidade do Dono de Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

- b. Ser cumprido o PIP;***

Nesta fase de RECAPE foi elaborado o PIP que se apresenta no Anexo 7. A sua implementação e cumprimento são da responsabilidade do Dono de Obra que procederá de acordo com o preconizado no Projecto.

O cumprimento das restantes medidas de recuperação biofísica e integração paisagística, previstas no Projecto de Execução e nos SGA, são da responsabilidade do Empreiteiro e a sua verificação da responsabilidade do Dono de Obra.

- c. Ser assegurada a reposição ou a substituição adequada de infra-estruturas danificadas ou afectadas, de equipamentos e de serviços existentes nas zonas adjacentes à obra;**
- d. Efectuar o restabelecimento de serviços e de ocupações de subsolo interceptados na área afecta à obra;**

Estes dois itens visam a salvaguarda de bens materiais alheios. Tal encontra-se previsto ao nível do Regime Jurídico de Responsabilidade Civil do Código Civil.

- e. Proceder ao restabelecimento da circulação rodoviária e pedonal intervencionada nas zonas adjacentes à obra.**

Esta medida encontra-se contemplada no Anexo I dos SGA, nas medidas AC8 e AC11, Capítulo II.6. O seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro e a sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

4.3.2.2. Medidas de carácter específico

a. Geologia e Geomorfologia

GG1 – A exploração das manchas de empréstimo deverá respeitar as condições de segurança adequadas às formações exploradas, tendo em consideração a legislação aplicável.

No âmbito dos trabalhos inerentes ao Projecto de Execução foram realizados estudos geológicos e geotécnicos para o Reservatório de Ferreira, cujos resultados são apresentados no Tomo 2 do Volume 1 do Projecto de Execução do Reservatório de Ferreira. No âmbito dos estudos realizados foram recolhidas amostras e realizados testes e análises a estas, de forma a averiguar a sua adequabilidade para a sua utilização na obra. Tendo em conta os resultados obtidos, foram definidas manchas de empréstimo na área da albufeira, cuja geologia se adequa à sua utilização prevista no Projecto.

Ainda nos Planos de Segurança e Saúde do Projecto de Execução encontra-se estipulado



que o Empreiteiro deverá elaborar e submeter à aprovação da Fiscalização da empreitada um *Plano de Terraplenagens e Escavações*, no qual deverá estar contemplado um conjunto de medidas de segurança relativamente a todos os trabalhos inerentes às movimentações de terras.

Deste modo, o Projecto de Execução encontra-se conforme com a DIA.

GG2 – Na fase de construção, deverá ter-se em atenção a estabilização de taludes e a prevenção de fenómenos erosivos, tomando em consideração os seguintes aspectos:

a) A natureza geotécnica dos materiais a escavar e a utilizar para aterro, de forma a garantir a sua adequada estabilidade;

Conforme referido no ponto anterior, nos Planos de Segurança e Saúde do Projecto de Execução encontra-se estipulado que o Empreiteiro deverá elaborar e submeter à aprovação da Fiscalização da empreitada um *Plano de Terraplenagens e Escavações*, no qual deverá estar contemplado um conjunto de medidas de segurança relativamente a todos os trabalhos inerentes às movimentações de terras, de forma a garantir a estabilidade dos taludes, entre outros aspectos relevantes para a segurança e prevenção de desprendimento de terras.

Nos Cadernos de Encargos do Projecto de Execução (Volume 3) encontra-se ainda definido que *“A qualidade dos materiais das escavações a aplicar em aterro, deve ser verificada de maneira contínua durante o trabalho. A sua aplicação carece sempre da aprovação da Fiscalização. Estes materiais serão conduzidos aos locais de aterro ou depósito conforme indicações da Fiscalização e programação da obra”*.

O cumprimento destes requisitos é da responsabilidade do Empreiteiro cabendo a verificação do seu cumprimento ao Dono de Obra/Fiscalização.

Deste modo, o Projecto de Execução encontra-se conforme com a DIA.

b) Utilização adequada da maquinaria e das técnicas de mobilização de terrenos, nomeadamente proceder à remoção de terras por faixas paralelas às curvas de nível, reduzindo o comprimento das encostas;

Esta medida encontra-se contemplada na Medida MT11, constante no Anexo I dos SGA, com excepção do SGA da empreitada do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo, onde consta na Medida MT9, no Capítulo II.4.

Deste modo, o Projecto de Execução encontra-se conforme com a DIA.



c) Realização de movimentação de terras, preferencialmente, em período seco.

Esta medida encontra-se contemplada no Anexo I dos SGA, nas seguintes medidas:

- Medida FO11 – Capítulo II.2 dos SGA dos 1º e 2º Troços de Pisão-Roxo, Central Mini Hídrica do Roxo e Blocos de Rega de Ferreira e Valbom (Anexo I); Medida FO10 do SGA do Circuito de Segregação de Caudais (Anexo I, Capítulo II.2); Medida FO12, do SGA do 3º Troço de Pisão-Roxo e Barragem do Penedrão (Anexo I, Capítulo II.2);
- Medida MT10 constante no Anexo I dos SGA, com excepção do SGA da empreitada do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo onde consta na Medida MT9, no Capítulo II.4.

O seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro e a sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

GG3 – Nos taludes de escavação com mais de 5 m de altura, deverão ser construídas banquetas de nível com valas de crista e de pé de talude.

Esta medida foi incluída no Anexo II dos Sistemas de Gestão Ambiental, Medidas Específicas – Geologia, que integra o Caderno de Encargos e o seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro. A sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

GG4 – Deverá ser adoptada uma adequada temporização das linhas de fogo que minimizem as vibrações e a projecção de fragmentos rochosos.

Esta medida foi incluída no Anexo II dos Sistemas de Gestão Ambiental, Medidas Específicas – Geologia, que integra o Caderno de Encargos e o seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro. A sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.



b. Recursos Hídricos Superficiais

RHS4 – Após conclusão dos trabalhos, dever-se-á proceder à limpeza, recuperação do perfil dos leitos e estabilização das margens das linhas de água intervencionadas, tendo para isso em atenção o Plano de Integração Paisagística.

Esta medida foi incluída no Anexo I dos Sistemas de Gestão Ambiental (Medida RAO1), capítulo II.10, que integram o Caderno de Encargos e o seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro. A sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

RHS5 – Deverá ter-se um cuidado acrescido na minimização da compactação do substrato pedológico presente, de forma a reduzir ao mínimo as interferências nos processos de infiltração e recarga dos sistemas aquíferos locais, principalmente na área dos Gabros de Beja.

Esta medida encontra-se contemplada na Medida MT1, constante no Anexo I dos SGA (Anexo II.4) e na Medida RAO6 de todos os SGA, com excepção do SGA da empreitada do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo onde consta na Medida RAO4, no Capítulo II.10.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

RHS6 – Deverá ser garantido um caudal mínimo a ser descarregado a jusante da barragem de Cinco Reis, de forma a assegurar a manutenção dos processos associados ao funcionamento hidrológico deste curso de água.

A barragem de Cinco Reis não se encontra abrangida pelo Projecto alvo deste RECAPE.

RHS7 – Caso de verifique necessário o rebaixamento de níveis freáticos em frentes de obra ou áreas de empréstimo, os caudais bombados deverão ser encaminhados para bacias de retenção antes da restituição ao meio hídrico.

Esta medida foi incluída no Anexo II – Recursos Hídricos - dos Sistemas de Gestão Ambiental que integram os Caderno de Encargos e o seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro. A sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

RHS8 - De forma a controlar a ocorrência de processos conducentes à eutrofização das albufeiras, deverá efectuar-se previamente a remoção de coberto vegetal das áreas a inundar, até ao nível de pleno armazenamento.

Esta medida encontra-se prevista ao nível do Projecto de Execução do Reservatório de Ferreira, nomeadamente na cláusula 54 da Parte II- Cláusulas Complementares do Volume 6 – Caderno de Encargos e Lista de Preços, e o seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro. A sua execução será verificada através do acompanhamento/fiscalização a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

RHS10 - As captações desactivadas deverão ser devidamente seladas, evitando eventuais contaminações. O projecto de selagem deverá ser aprovado pela entidade competente.

Esta medida foi incluída no Anexo II – Recursos Hídricos - dos Sistemas de Gestão Ambiental que integram os Caderno de Encargos e o seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro. A sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Não se encontra no SGA da empreitada do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo porque a empreitada não interfere com captações.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

RHS11 – Efectuar o registo dos caudais ecológicos descarregados em tempo real.

Os caudais de manutenção ecológica a jusante da barragem do Roxo serão garantidos através do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo, cujo Projecto se descreveu no Capítulo 3 do presente Relatório. O Projecto de Execução estabelece que a caixa para medição e controlo do caudal ecológico será construída na extremidade da conduta a jusante da barragem do Roxo e nesta será instalado um medidor de caudal electromagnético, que permitirá conhecer os caudais ecológicos descarregados em tempo real.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

c. Ecologia

ECO 6 – Após a finalização das obras, deverão ser restabelecidas as condições iniciais



de referência, nomeadamente o restabelecimento de galerias ripícolas, através de acções de revestimento vegetal das áreas intervencionadas, sempre com espécies florísticas autóctones. No caso das áreas de implantação de canais em aterro, escavação ou perfil misto, os respectivos taludes deverão ser, igualmente, objecto de revestimento vegetal, sempre que se posicionarem no interior da vedação.

O restabelecimento das condições biofísicas das áreas degradadas pelas actividades de obra, quer se tratem de linhas de água ou outros, encontra-se previsto ao nível dos Sistema de Gestão Ambiental das várias empreitadas que integram os respectivos Cadernos de Encargos. Nomeadamente, no Anexo II.10 dos SGA encontra-se previsto que o Empreiteiro elabore um Plano de Recuperação Biofísica e Paisagística das áreas afectadas pela empreitada com base nos requisitos definidos nos SGA, Medidas RAO1 a RAO6. O revestimento vegetal dos taludes encontra-se previsto ao nível do Projecto de Execução e dos Cadernos de Encargos das várias Empreitadas. O seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro e a sua execução será verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

d. Paisagem

PAI1 – O Plano de Integração Paisagística (PIP) deverá ser implementado, logo que os trabalhos de construção o permitam.

Tal como referido anteriormente, as medidas de integração paisagística a implementar em fase de obra serão da responsabilidade do Empreiteiro, que deverá elaborar o respectivo Plano de Recuperação Biofísica e Paisagística das áreas afectadas pela Empreitada. Este Plano será sujeito a aprovação por parte do Dono de Obra e o seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro.

No Anexo II (Recuperação de Áreas Afectadas pela empreitada) dos Sistemas de Gestão Ambiental, que integram os Cadernos de Encargos, são definidos os requisitos a cumprir na elaboração deste Plano. Esta medida encontra-se, assim, contemplada neste Anexo dos SGA (Medida RAO2), sendo a sua execução verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

As medidas de integração paisagística a implementar em fase posterior aos trabalhos de obra encontram-se definidas no Projecto de Integração Paisagística que se apresenta no Anexo 7 e a sua implementação é da responsabilidade do Dono de Obra que deverá assim, assegurar que as

mesmas são levadas a cabo, logo que os trabalhos de obra o permitam, não sendo possível a sua verificação ao nível do RECAPE, mas apenas em fase posterior.

PAI14 – O PIP deverá ser implementado sequencialmente, acompanhando a abertura de taludes, devendo a primeira sementeira ser realizada após os trabalhos de movimentação de terras e a respectiva modelação do terreno estarem concluídos, de forma a reduzir ao mínimo o período de tempo em que os solos ficam a descobertos e sujeitos aos processos de erosão

Tal como referido anteriormente, as medidas de integração paisagística a implementar em fase de obra serão da responsabilidade do Empreiteiro, que deverá elaborar o respectivo Plano de Recuperação Biofísica e Paisagística das áreas afectadas pela Empreitada. Este Plano será sujeito a aprovação por parte do Dono de Obra e o seu cumprimento é da responsabilidade do Empreiteiro.

No Anexo II (Recuperação de Áreas Afectadas pela empreitada) dos Sistemas de Gestão Ambiental, que integram os Cadernos de Encargos, são definidos os requisitos a cumprir na elaboração deste Plano. Esta medida encontra-se, assim, contemplada neste Anexo dos SGA (Medidas RAO2 e RAO3), sendo a sua execução verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

PAI15 – A implementação do PIP deverá ser feita de forma coordenada com as restantes medidas de minimização, devendo ser realizadas à medida que os trabalhos de construção vão sendo concluídos.

No Anexo II (Recuperação de Áreas Afectadas pela Empreitada) dos Sistemas de Gestão Ambiental, que integram os Cadernos de Encargos, são definidos os requisitos a cumprir na elaboração do Plano de Recuperação Biofísica e Paisagística, já referido na alínea anterior.

Esta medida encontra-se contemplada neste Anexo (Medidas RAO2 e RAO3) em todos os SGA, com excepção do SGA do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo, onde consta na Medida RAO2, sendo a sua execução verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

e. Solos



S1 - Deverá proceder-se ao armazenamento em pargas, devidamente revegetadas, dos solos com elevada capacidade de uso, provenientes da decapagem dos terrenos, para posterior reutilização na recuperação das áreas intervencionadas, de acordo com as necessidades estabelecidas no PIP a aprovar.

No Anexo I, Capítulo II.4 - Movimentação de Terras, dos Sistemas de Gestão Ambiental, que integram os Cadernos de Encargos, encontra-se contemplada esta medida (Medida MT1 – Capítulo II.4), sendo a sua execução verificada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

S2 – Caso, no âmbito da implementação do PIP, se considere necessária a aplicação de um volume de solos adicional, deverá ser equacionada e valorização dos solos provenientes da zona a inundar pelas albufeiras, tendo-se em conta os seguintes aspectos:

- a) Retirar apenas os Solos que se encontrem abaixo do NmE e que sejam de boa qualidade, de acordo com a “Carta de Capacidade de Uso do Solo”. Deverão ser acauteladas as situações de deslizamentos e de derrocada, sendo prioritária a prevenção dos riscos de erosão;***
- b) Não afectar a camada superficial de solos na faixa interníveis;***
- c) O cálculo do volume de solos a valorizar deverá considerar os solos provenientes dos leito das albufeiras abaixo do NmE, bem como dos solos provenientes da zona de implantação das barragens. Os solos provenientes das zonas de estaleiro e áreas de empréstimos deverão ser armazenados em pargas e reutilizados na recuperação dessas áreas.***

A única albufeira alvo do presente RECAPE é a do Reservatório de Ferreira. A área da albufeira do Reservatório de Ferreira abaixo do NmE corresponde à mancha de empréstimo a escavar para a construção do Reservatório (vd. Desenho 6 (23.16.223) do Volume 2 do Projecto de Execução do Reservatório de Ferreira), sendo os solos desta área de Classe A (vd. Desenho 050107-EP-G-03 do Volume III do Estudo de Impacte Ambiental dos Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja).

A remoção prévia da camada superficial dos solos das áreas de escavação, estaleiros e depósito para posterior utilização na recuperação biofísicas das áreas afectadas pelas empreitadas, encontra-se prevista ao nível do SGA, nomeadamente no Anexo I, medida MT1 do Capítulo II.4. Na

mesma medida encontram-se discriminadas as condições em que os solos deverão ser decapados e armazenados, bem como os procedimentos a adoptar com vista à minimização dos fenómenos erosivos.

Ao nível do PIP (Anexo 7) encontra-se prevista, para a valorização biofísica da zona inter-níveis do Reservatório de Ferreira, a reutilização de eventuais solos excedentes com boas condições.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

S3 – Deverá ser efectuada a descompactação dos solos nos locais das faixas de serviço utilizados, durante a fase de construção dos canais e condutas, dos estaleiros e das imediações dos reservatórios e das barragens.

Esta Medida encontra-se contemplada no Anexo I – Recuperação de Áreas Afectadas pela Empreitada (Medida RAO6 – Capítulo II.10) e Acessibilidades (Medida AC10- Capítulo II.6) e MT1 (Capítulo II:4), sendo a sua execução da responsabilidade do Empreiteiro e a sua verificação efectuada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

f. Sócio-economia

SE2 – As intervenções deverão ser faseadas, de modo a que a conclusão das obras ocorra progressivamente. Por outro lado, o recobrimento progressivo das valas das condutas deverá ter lugar logo que as mesmas estejam instaladas.

Ao nível das Especificações Técnicas dos Cadernos de Encargos do Projecto de Execução, encontram-se previstos os seguintes aspectos:

- Escavações: *Antes de iniciar qualquer trabalho de escavação o Empreiteiro submeterá à aprovação da Fiscalização o correspondente plano de execução, em que define etapas de execução das escavações, faseadas em altura. No final de cada etapa, a Fiscalização terá de aprovar as escavações executadas e autorizar o prosseguimento dos trabalhos;*
- Condutas e Sifões invertidos: *O Empreiteiro deverá proceder ao aterro das valas logo que estejam realizados e aprovados os ensaios (da adequabilidade dos materiais de aterro por parte da Fiscalização), e desimpedir os terrenos dos particulares, repondo*



as condições iniciais tanto quanto possível.

A elaboração do Plano de Escavações e o cumprimento destes requisitos são da responsabilidade do Empreiteiro e a sua verificação e aprovação da responsabilidade da Fiscalização/Dono de Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

SE3 – A interrupção temporária das estradas e caminhos rurais deverá limitar-se ao mínimo período possível, devendo ser dada prioridade ao restabelecimento das passagens e asseguradas ligações provisórias, de modo a limitar os inconvenientes para a população local.

No Sistema de Gestão Ambiental encontra-se definido que no início da obra o Empreiteiro deverá elaborar um Plano de Acessibilidades, a integrar no Plano de Obra, com o objectivo de identificar todos os caminhos utilizados, tráfego previsto e medidas de minimização associadas, quando existentes, relativamente a cada uma das actividades previstas para a empreitada. No mesmo documento é referido que o Empreiteiro deverá assegurar o cumprimento de determinados requisitos ambientais, entre os quais se encontra a medida aqui referida.

Deste modo, esta Medida encontra-se contemplada no Anexo I - Acessibilidades (Medida AC8 – Capítulo II.6 na totalidade dos SGA, com excepção do SGA dos Blocos de Rega de Ferreira e Valbom, onde se encontra na Medida AC9), sendo a sua execução da responsabilidade do Empreiteiro e a sua verificação efectuada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

SE4 – No eventual uso de explosivos, deverá ser utilizada sinalização prévia para aviso da população.

Esta Medida encontra-se contemplada no Anexo I – Requisitos de Carácter Geral (CG6), dos SGA, sendo a sua execução da responsabilidade do Empreiteiro e a sua verificação efectuada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

A excepção é o SGA da empreitada dos Blocos de Ferreira e Valbom, onde se encontra o Reservatório de Ferreira, onde esta medida não se encontra contemplada por não ser necessário recorrer a explosivos.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

g. Património

PAT9 – O acompanhamento arqueológico deverá ser efectuado de modo efectivo, continuado e directo por um arqueólogo, em cada frente de trabalho, sempre que as acções inerentes à realização de projecto não sejam sequenciais mas simultâneas.

Esta Medida encontra-se contemplada no Anexo I, Capítulo 8 – Acompanhamento e Salvaguarda do Património Arqueológico dos SGA, onde se define as características da equipa de arqueologia que fará o acompanhamento arqueológico, sendo concretizada na Medida PAT1 do Capítulo II.8. A sua execução é da responsabilidade do Empreiteiro e a sua verificação efectuada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.

Assim, o Projecto de Execução encontra-se conforme a DIA.

PAT10 – Deverá realizar-se um registo fotográfico e memória descritiva dos seguintes elementos bem como proceder à sua sinalização em obra: n.º 5, 6, 25, 27,38 (selagem), 40, 43, 44, 59, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 72, 77,79, 82, 84 (selagem), 86 (selagem), 91.

Os elementos patrimoniais n.º 25, 27, 38, 40, 43, e 44 correspondem a ocorrências que se encontram na área de estudo do Troço de Ligação Pisão-Beja, projecto que não faz parte do âmbito do presente RECAPE.

Os elementos patrimoniais n.º 82, 84 e 86 correspondem a ocorrências que se encontram na área de estudo da Barragem do Penedrão, pelo que as medidas de mitigação de impactes para os mesmo serão propostas no âmbito do respectivo EIA.

Relativamente às restantes ocorrências, apresenta-se seguidamente a listagem das medidas que se propõem para as mesmas, em função dos resultados do Estudo efectuado que se encontra na Anexo 9. Os critérios adoptados para a tipologia de medidas também se encontram explicitados no Anexo 9.

- N.º 5: A distância em relação ao limite da faixa de expropriação é suficiente para não implicar medidas específicas.
- N.º 6: Tendo em conta a distância em relação ao limite da faixa de expropriação, considera-se suficiente proceder à sinalização e registo fotográfico da ocorrência.
- N.º 59: Tendo em conta a distância em relação ao limite da faixa de expropriação,



considera-se suficiente proceder à sinalização e registo fotográfico da ocorrência.

- N.º 63: Na fase de obra, a ocorrência deverá ser sinalizada e deverá proceder-se ao acompanhamento dos trabalhos bem como ao seu registo fotográfico. Dos trabalhos de acompanhamento poderá resultar a necessidade de adoptar medidas adicionais.
- N.º 64: A distância em relação ao limite da faixa de expropriação é suficiente para não implicar medidas específicas.
- N.º 66: A distância em relação ao limite da faixa de expropriação é suficiente para não implicar medidas específicas.
- N.º 67: Tendo em conta a distância em relação ao limite da faixa de expropriação, considera-se suficiente proceder à sinalização e registo fotográfico da ocorrência.
- N.º 68 e 69: A distância em relação ao limite da faixa de expropriação é suficiente para não implicar medidas específicas.
- N.º 72: Tendo em conta a distância em relação ao limite da faixa de expropriação, considera-se suficiente proceder à sinalização e registo fotográfico da ocorrência.
- N.º 77: A distância em relação ao limite da faixa de expropriação é suficiente para não implicar medidas específicas.
- N.º 79: Tendo em conta a distância em relação ao limite da faixa de expropriação, considera-se suficiente proceder à sinalização e registo fotográfico da ocorrência.
- N.º 91: A distância em relação ao limite da faixa de expropriação é suficiente para não implicar medidas específicas.

No Anexo dos SGA relativo ao Património Arqueológico encontram-se listadas todas as ocorrências alvo de sinalização, registo ou de outras medidas.

A sinalização, o registo fotográfico e seu acompanhamento durante a obra são da responsabilidade do Empreiteiro e a sua verificação efectuada através do acompanhamento ambiental a efectuar pelo Dono da Obra.



4.3.3. Medidas de Minimização Ambiental na Fase de Exploração

4.3.3.1. Recursos hídricos

RHS12 – Não deverão ser efectuadas descargas de fundo para evitar a mistura de águas da bacia do Sado com a água da bacia do Guadiana, para além das estritamente necessárias, de acordo com a exploração das barragens em termos de segurança, e sempre no final do período húmido e antes da bombagem através da rede primária, altura em que a percentagem de água da bacia do Guadiana é mínima.

A abertura das descargas de fundo das barragens é feita exclusivamente para dar cumprimento ao estipulado no Regulamento de Segurança de Barragens, ou seja, para garantir que, se numa situação de emergência, for necessário proceder ao esvaziamento total ou parcial da albufeira, a descarga de fundo se encontra totalmente operacional. Esta abertura é realizada no período mínimo de tempo necessário à verificação do bom funcionamento dos órgãos, de forma a minimizar a perda de água. O procedimento de efectuar as descargas de fundo das diferentes barragens que integram o Troço de Ligação Pisão-Roxo será devidamente acautelado na fase de exploração, sendo a sua responsabilidade das diferentes entidades que gerem as barragens em causa.



5. ESTUDOS E TRABALHOS COMPLEMENTARES

5.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

Incluem-se neste Capítulo todos os trabalhos complementares que foram elaborados no âmbito do presente RECAPE, de modo a dar cumprimento à DIA de um modo mais específico no seu ponto “Elementos a apresentar em RECAPE”

Neste enquadramento, foram desenvolvidos os seguintes trabalhos:

- Estudo Ambiental no qual se procede à avaliação de impactes decorrentes do Circuito de Segregação de Caudais, que corresponde a um novo elemento de Projecto e a uma medida de minimização de impactes decorrente do respectivo processo de AIA, e que se apresenta no Anexo 5;
- Estudo do regime de caudais ecológicos a garantir na albufeira do Roxo (Anexo 6);
- Projecto de Integração Paisagística (PIP), que se aplica apenas à fase pós-obra. A implementação do PIP é da responsabilidade da **EDIA**. Durante a obra encontram-se definidos nos Sistemas de Gestão Ambiental, que integram os Cadernos de Encargos, os requisitos ambientais a levar em conta na elaboração do Plano de Recuperação Biofísica, sendo da responsabilidade do Empreiteiro a sua elaboração e implementação, cabendo à **EDIA** a respectiva verificação. O PIP apresenta-se no Anexo 7;
- Estudo de Património incluindo a realocização de algumas ocorrências identificadas no EIA e o estudo do novo Projecto - Circuito de Segregação de Caudais do Roxo - (Anexo 9);
- Estudo de Qualidade da Água na albufeira do Roxo, tendo em atenção a qualidade a aduzir à mesma aquando da entrada em exploração do Troço de Ligação Pisão-Roxo (Anexo 10);
- Estudo do descritor Ecologia de acordo com o solicitado na DIA, incluindo ainda a avaliação de impactes decorrente do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo (Anexo 11);
- Estudo sobre o Ambiente Sonoro que permite consubstanciar o programa de monitorização solicitado na DIA (Anexo 12).

Seguidamente descrevem-se os elementos constantes na DIA como “Elementos a Apresentar em RECAPE” e as respectivas respostas.

5.2 - ELEMENTOS A APRESENTAR NO RECAPE

5.2.1. Elementos gerais

1 - Tendo em conta os valores naturais em presença no Monte do Carvalheiro, deverá ser tecnicamente avaliada a viabilidade de a ligação do troço da conduta, na Alternativa II da Ligação Pisão-Roxo, entre o Monte do Bravio e o Monte dos Machados ser desviado para Sul, por forma a minimizar os impactes decorrentes do atravessamento do Monte do Carvalheiro. Caso de verifique a viabilidade técnica dessa alteração deverá ser apresentada a respectiva avaliação de impactes e adequadas medidas de minimização.

O Monte do Carvalheiro localiza-se numa área de culturas arvenses de sequeiro e de montado de azinho, desenvolvendo-se ainda na propriedade parte da ribeira de Canhestros. Relativamente aos elementos do Projecto, o Monte do Carvalheiro localiza-se a Norte da barragem do Penedrão, sendo que se encontra previsto o atravessamento da propriedade pelo troço de ligação Ferreira-Penedrão em conduta gravítica.

A orografia acidentada desta zona onde se desenvolve o Troço de Ligação implicou a definição de um traçado das infra-estruturas adutoras algo sinuoso, relativamente a outros trechos da ligação. Este facto constringe significativamente as possibilidades de alteração do Projecto.

No entanto, no âmbito do Estudo realizado especificamente para o descritor Ecologia, que se apresenta no Anexo 11, a área do Monte do Carvalheiro foi caracterizada em termos dos seus valores ecológicos, tendo também sido avaliados os impactes decorrentes do seu atravessamento pela conduta do Troço de Ligação Ferreira-Penedrão.

O Monte do Carvalheiro localiza-se, efectivamente, numa das áreas mais relevantes da área de estudo, em termos ecológicos, não possuindo, no entanto, nenhum aspecto singular relativamente a outras zonas da área de estudo (vd. Anexo 11). Como tal, e tendo em conta as características das infra-estruturas previstas para esta área, ou seja um troço de conduta, os impactes negativos far-se-ão sentir praticamente apenas, na fase de construção, em função das acções de desmatagem e desarborização, das movimentações de terras e de maquinaria e veículos associados à obra.

Tal decorre do facto de, após a instalação da conduta o perfil original do terreno da área de intervenção ser repostado e sobre o mesmo ser colocada terra vegetal, para que a área intervencionada recupere do ponto de vista biofísico. Não será possível, no entanto, proceder à



reposição dos exemplares arbóreos abatidos, pois os mesmos interferem com a segurança das infra-estruturas. No entanto, salienta-se que é para a área do Monte do Carvalheiro que estão previstas as medidas compensatórias para os exemplares de azinheiras abatidos para implantação do Projecto (vd. Anexo 7 relativo ao Projecto de Integração Paisagística).

Face ao enquadramento ecológico da área, à natureza das infra-estruturas a implantar nesta, às medidas de mitigação de impactes previstas e às dificuldades técnicas associadas ao desvio do traçado da condução, considerou-se desadequada a alteração do Projecto.

2 – Apresentação do Plano de Integração Paisagística (PIP), o qual deverá conter os aspectos já atrás mencionados, em particular o projecto de compensação dos exemplares de sobre e azinho afectados pela implantação do projecto, para além de outros que, no decurso da elaboração do Projecto de Execução, se considerem de integrar no referido Plano.

No Anexo 7 apresenta-se o Projecto de Integração Paisagística que contempla estas e outras questões que se revelaram pertinentes no decorrer da elaboração do Projecto de Execução e do RECAPE.

3 – Identificar as situações onde irão ocorrer os principais cortes na rede viária decorrentes da implementação do projecto, propondo as respectivas soluções para o seu restabelecimento.

Todas as situações onde ocorrerão cortes na actual rede viária, foram identificados no Projecto de Execução, tendo sido restabelecidos a quase totalidade dos caminhos.

Existem apenas três excepções onde não são restabelecidos os caminhos actualmente existentes, duas das quais correspondentes a caminhos de serventia da pedreira da Serrabritas em exploração, mas cuja interrupção foi acordada com os responsáveis da empresa.

A terceira situação diz respeito a um caminho que se estende para ambos os lados do IP8 e que, pela proximidade do troço em canal à estrada, não poderia ter sido projectada uma passagem nesse local. Contudo, encontra-se prevista uma passagem superior cerca de 350 metros mais a Oeste - PS3 do Troço de Ligação Pisão-Ferreira – que possui ligação a esse caminho.

5.2.2. Recursos Hídricos

1 - Equacionar se os usos actualmente garantidos pela barragem localizada próximo do vértice geodésico de Algramassa e do Monte da Misericórdia e que será inundada pela albufeira da barragem de Cinco Reis, poderão ser garantidas pelo Projecto. Caso não seja

possível, deverão ser propostas medidas de compensação para o proprietário.

A barragem de Cinco Reis não faz parte do Troço de Ligação Pisão-Roxo, alvo do presente RECAPE.

2 – Avaliação pericial da vulnerabilidade à poluição dos sectores das Rochas Ígneas e Metamórficas da Zona de Ossa Morena, das Rochas Metamórficas da Zona Sul Portuguesa e, ainda, nos depósitos terciários do bordo oriental da bacia do Sado.

O Troço de ligação Pisão-Roxo corresponde ao conjunto de infra-estruturas de transporte e armazenamento de água da Rede Primária do EFMA, que permitirão a adução de água aos blocos de rega de Ferreira e Valbom, Alfundão e Ervidel e também à albufeira do Roxo, a partir da qual se processará o abastecimento dos blocos Roxo-Sado, bem como do perímetro de rega do Roxo, já existente.

Os impactes sobre os recursos hídricos subterrâneos decorrentes especificamente do troço de ligação Pisão-Roxo, foram devidamente analisados e avaliados no EIA dos Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão Beja, verificando-se que apenas na fase de construção se espera a ocorrência de impactes negativos e que decorrerão maioritariamente das alterações morfológicas e compactações dos solos, devido à movimentação de máquinas e escavações a realizar (vd. pág. V-286 do EIA).

Nos diversos EIA que têm vindo a ser desenvolvidos para os projectos do EFMA, tem sido realizada a avaliação pericial da vulnerabilidade à poluição para os projectos relativos aos perímetros de rega a beneficiar, pois é através da implementação destes que se verificam, para a fase de exploração, alterações ao uso do solo que poderão acarretar impactes negativos sobre os recursos hídricos subterrâneos em termos da poluição, que decorrem das alterações e da intensificação das práticas agrícolas, que lhe estão subjacentes.

Desta forma, para os blocos de rega da Ligação Pisão-Roxo, que já foram sujeitos a processo de AIA ou realização do EIA (Blocos de Ferreira e Valbom (FBO, 2007) e Blocos do Alfundão (FBO, 2007)), foram devidamente analisados e avaliados os impactes sobre os recursos hídricos subterrâneos de acordo com a sua vulnerabilidade à poluição. O mesmo trabalho será realizado nos restantes EIA de Blocos de Rega associados à ligação Pisão-Roxo (Blocos de rega de Ervidel), à semelhança de todos os blocos de rega associados ao EFMA.

No entanto, dado que o Troço Pisão-Roxo intercepta o sistema aquífero dos Gabros de Beja, e tendo em conta a importância deste sistema e a sua classificação legal em termos de



vulnerabilidade à poluição, o EIA dos Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja, procedeu à análise da vulnerabilidade à poluição deste sistema aquífero, embora a mesma seja inconsequente na identificação e avaliação de impactes, dada a natureza do projecto a implementar.

Assim, face à natureza do Projecto e aos impactes identificados e avaliados no EIA dos Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja, que decorrem do Troço de Ligação Pisão-Roxo sobre os recursos hídricos subterrâneos, para as fases de construção e exploração, considera-se que não é relevante à análise pericial da vulnerabilidade à poluição dos sectores das Rochas Ígneas e Metamórficas da Zona de Ossa Morena, das Rochas Metamórficas da Zona Sul Portuguesa e, ainda, nos depósitos terciários do bordo oriental da bacia do Sado, até porque a mesma já foi e será realizada, no âmbito dos EIA dos blocos de rega que lhe estão associados.

3 – Medidas de minimização/compensação para os impactes resultantes da destruição do furo de captação AC13 da Empresa Municipal de Águas e Saneamento (EMAS) de Beja, e do furo de captação próximo da ribeira da Chaminé, na localidade de Represas.

Os furos de captação AC13 e próximo da ribeira da Chaminé localizam-se na área do Projecto do Troço de Ligação Pisão-Beja, pelo que não se encontra incluído neste Relatório.

4 – Critérios que estiveram na base de identificação dos troços das linhas de água principais a jusante das barragens/reservatórios, onde se verificará a alteração do regime hidrológico.

Do conjunto de infra-estruturas alvo do presente Relatório, apenas a barragem do Roxo terá caudal ecológico, sendo para a sua descarga construído um circuito de segregação de caudais, cujo Projecto também integra este RECAPE. A explicação sobre os critérios que estiveram na base da selecção das secções da ribeira do Roxo para o cálculo do caudal ecológico, encontra-se no ponto 9 do presente Capítulo, relativo ao estudo do caudal ecológico da Barragem do Roxo.

O Reservatório de Ferreira, pela sua reduzida dimensão (bacia de 0,7 km² e área inundada ao NPA de cerca de 18 ha), não possuirá um regime de caudais ecológicos.

5 – Estudos preliminares já realizados que permitiram estimar o caudal ecológico a descarregar na Barragem do Penedrão considerado no EIA.

Pelos motivos apresentados no Capítulo 2 a barragem do Penedrão não faz parte do presente RECAPE.

6 – Equacionar a possibilidade de garantir a jusante da barragem de Cinco Reis os

caudais naturais da ribeira da Chaminé.

A barragem de Cinco Reis encontra-se prevista para o Troço de Ligação Pisão-Beja que se encontra fora do âmbito do presente RECAPE.

7 – No que se refere ao esquema de funcionamento do sistema hidráulico, esclarecer os seguintes aspectos:

a – Explicitar qual foi a série hidrológica utilizada na simulação e referir os períodos de retorno das cheias ocorridas nesse período.

b - Equacionar o prolongamento do período 1 até ao final do mês de Fevereiro e o não encerramento do canal de rega durante este período a fim de diminuir a probabilidade de transitarem caudais para jusante, através do descarregador de superfície, em caso de ocorrência de uma cheia.

c – Equacionar para o período 2 e até ao final do mês de Abril, já no período 3, a possibilidade se considerar um certa capacidade de “encaixe” para eventuais cheias que ocorram durante este período.

Aquando da avaliação de impacte ambiental da transferência de águas da bacia hidrográfica do Guadiana para a bacia hidrográfica do Sado, que teve lugar através do EIA do Projecto de Execução do Troço de Ligação Loureiro-Alvito, foi apresentada a estratégia de mitigação dos impactes negativos desta transferência que assenta num conjunto de medidas, entre as quais a concepção e instalação de dispositivos de segregação de águas (DSA) em todas as barragens/albufeiras do Subsistema de Rega do Alqueva, localizadas na bacia hidrográfica do Sado e que no âmbito do EFMA irão armazenar água de mistura.

O DSA tem por objectivo garantir que a jusante das barragens é garantido um regime de caudais de manutenção ecológica, não com água armazenada na albufeira, mas com água captada na bacia da albufeira, num ponto a montante desta, de forma a garantir que o caudal ecológico não corresponderá a água de mistura das duas bacias, mas apenas a água da bacia do Sado. Tal permitirá uma redução da quantidade de água de mistura que circulará nos meios hídricos naturais da bacia do Sado.

Para reduzir ainda mais as probabilidades da água armazenada nas albufeiras ser libertada para os meios hídricos naturais a jusante, foi também definido e apresentado no âmbito do mesmo procedimento de AIA (nomeadamente através do documento anexo ao EIA intitulado “Dispositivo de Segregação de Águas na Bacia do Sado”, Leal (2004)), uma calendarização para os vários períodos



de funcionamento do sistema, que pudesse garantir da melhor forma a redução desta probabilidade, e que em simultâneo não compromettesse os objectivos de funcionamento do Subsistema de Rega do Alqueva. Esta calendarização foi testada e simulada, tendo por base as capacidades de transporte e de armazenamento das infra-estruturas de adução (troços de ligação) e armazenamento (barragens) da rede primária do subsistema de Alqueva, e não com base em séries hidrológicas, como por lapso, foi referido no EIA do Estudo Prévio dos Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja. A simulação permitiu verificar que os dimensionamentos das infra-estruturas planeadas, permitem o cumprimento da calendarização prevista, e que minimiza as probabilidades de ser necessária a descarga de caudais de mistura para jusante das barragens, sem comprometer os objectivos previstos para as mesmas (fornecimento de água para rega e outros fins).

Assim, em Leal (2004), pode ler-se, no ponto 3.1 (*Princípios Gerais de Funcionamento do Sistema*):

“O funcionamento do Sistema Global de Rega de Alqueva — mais concretamente no subsistema de Alqueva/Baixo Alentejo — baseia-se no bombeamento da água a partir da estação elevatória dos Álamos (EE Álamos, localizada na albufeira de Alqueva), no decurso do final do Inverno, na Primavera e, também e obviamente, no Verão. Os bombeamentos no Inverno, pelo menos nos anos secos, são fundamentais para permitir reduzir significativamente as dimensões da EE Álamos e a dos canais da espinha dorsal do sistema primário de rega. Além disso, tais bombeamentos permitem também reduzir significativamente os custos energéticos a eles associados. Em primeiro lugar, porque a tarifa de Inverno é inferior à de Verão; em segundo, porque a existência de estruturas de armazenamento sazonal (de grande dimensão) permite minimizar os volumes bombeados nas chamadas “horas de ponta” e também nas “horas cheias””.

O documento apresenta depois, os períodos de funcionamento do sistema, tendo os mesmos sido posteriormente referidos em todos os EIA da rede primária do Subsistema de Alqueva que têm sido alvo de procedimentos de AIA, entre os quais o EIA dos Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja. Os mesmos são:

Período 1 — Desde o fim da campanha de rega até pouco antes do final do Inverno (\pm 1 Out – 15 Fev)

No início deste período, a albufeira deverá estar no nível mínimo de enchimento (NmE). No decurso deste período:

- a) O canal de rega estará desactivado;



b) As aflúências da linha de água: (i) serão derivadas pelo *bypass* para jusante da albufeira; (ii) vão enchendo a albufeira; (iii) transitarão para jusante (pelo descarregador de superfície), em caso de ocorrência de uma cheia.

Período 2 — Desde os finais do Inverno até ao início da campanha de rega (± 16 Feb – 15 Abr)

No decurso deste período:

a) O troço de montante do canal de rega estará a debitar água; primeiro, a albufeira encherá até à soleira do canal de saída; depois, a água transitará para diante, ao longo do canal;

b) As aflúências da linha de água: (i) serão derivadas pelo *bypass* para jusante da albufeira; (ii) vão enchendo a albufeira ou transitando para diante, ao longo do canal de saída.

Período 3 — Campanha de rega antes do período de ponta (± 16 Abr – 30 Jun)

No decurso deste período:

a) O canal de rega estará a debitar água, transitando esta para diante, ao longo do canal; em princípio, a albufeira estará completamente cheia;

b) As aflúências da linha de água (se ou enquanto as houver) serão (quase) integralmente derivadas pelo *bypass* para jusante da albufeira.

Período 4 — Campanha de rega durante o período de ponta (± 1 Jul – 15 Ago)

No decurso deste período:

a) O canal de rega estará a debitar água, transitando esta para diante, ao longo do canal; a albufeira contribuirá também com alguma água, para fazer face às necessidades de ponta, as quais são superiores aos caudais provenientes do canal de montante;

b) As aflúências da linha de água (se as houver) serão integralmente derivadas pelo *bypass* para jusante da albufeira.

Período 5 — Campanha de rega depois do período de ponta (± 16 Ago – 30 Set)

No decurso deste período:

a) O canal de rega estará a debitar água, transitando esta para diante, ao longo do canal; em



princípio, a albufeira estará vazia;

b) As aflúências da linha de água (se as houver) serão integralmente derivadas pelo *bypass* para jusante da albufeira.

Como referido anteriormente, este esquema de funcionamento foi definido de forma a conciliar os objectivos da segregação de águas, enquanto medida de minimização da transferência de águas Guadiana-Sado, e os objectivos do próprio subsistema de rega de Alqueva.

Para que a EE elevatória dos Álamos tenha capacidade para bombear toda a água necessária ao funcionamento em pleno do Subsistema de Alqueva, e também de forma a que a rede primária de infra-estruturas adutoras não tenha de ser sobredimensionada, o bombeamento de água no Inverno é fundamental. Também a diferença do custo energético dos bombeamentos que se realizam nas horas de ponta e nas horas de vazio, é muito significativo (1:2), pelo que os bombeamentos terão de se processar o mais rapidamente possível, não sendo possível prolongar a paragem do sistema por um período maior do que o definido ou, caso contrário, tal implicaria o bombeamento a custos tão elevados que inviabilizaria o próprio sistema.

A água armazenada na albufeira de Alqueva terá que ser bombeada na EE dos Álamos para abastecer todo o sistema de rega de Alqueva, cujo bloco do Baixo Alentejo (que depende na totalidade da água armazenada em Alvito, e portanto aí aduzida a partir da EE dos Álamos) beneficiará cerca de 60 mil hectares de regadio, para os quais serão aduzidos cerca de 480 hm³/ano em ano médio e 580 hm³ em ano seco. Ora, esta ordem de grandeza de volumes não permite equacionar um encurtamento nos períodos de bombeamento de água, nem um aumento da “capacidade de encaixe” das albufeiras, uma vez que tal implicaria bombeamento de água quando os custos energéticos são mais elevados, o que acarretaria custos in comportáveis em termos de gestão do sistema e/ou no preço da água para o consumidor.

Relativamente ao “encerramento” das infra-estruturas de adução a rede primária, o mesmo tem obrigatoriamente de ter lugar anualmente com vista às acções de limpeza e manutenção necessárias ao bom funcionamento das infra-estruturas. O tempo necessário para tais operações dependerá de vários factores como, por exemplo, o troço de infra-estrutura em causa e as respectivas condições de funcionamento que poderão implicar acções de manutenção de maior ou menor monta, entre outros. Sempre que as infra-estruturas estejam operacionais e seja necessário recorrer ao funcionamento destas para controlar eventos de cheias nas albufeiras, tal será efectuado.

Realça-se que estas questões foram tratadas em EIA anterior, tendo sido então já equacionadas e que, de facto, extravasam o âmbito exclusivo do Projecto em estudo neste

Relatório, uma vez que respeitam a todo o esquema de funcionamento do subsistema Alqueva. Foram, deste modo, já tratadas em sede própria, nomeadamente no EIA do Loureiro-Alvito e respectivo procedimento de AIA.

8 – Estudo relativo à avaliação da qualidade da água na albufeira do Alvito durante a fase de exploração do projecto, tendo em conta a evolução da qualidade da água na albufeira de Alqueva, a qualidade da água e os volumes de água a aduzir à albufeira de Alvito, a qualidade da água nesta albufeira e a qualidade da água das afluições naturais à albufeira, assim como os escoamentos naturais à albufeira.

O Troço de Ligação Pisão-Roxo, alvo de presente RECAPE, inicia-se na albufeira de Pisão e termina na albufeira do Roxo, sendo que nenhuma destas albufeiras faz parte do Projecto em causa. A albufeira do Alvito localiza-se bastante a montante no circuito hidráulico, sendo a sua ligação à albufeira de Pisão efectuada através do Troço de Ligação Alvito-Pisão, com mais de 30 km. Deste modo, a qualidade da água na albufeira de Alvito não sofre qualquer afectação pelo Troço de Ligação em estudo, pelo que a modelação da qualidade da água nesta albufeira extravasa este Projecto. Além disso, as questões da qualidade da água da albufeira do Alvito em função da sua integração na rede primária do EFMA foram avaliadas no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental do Projecto de Execução do Troço de Ligação Loureiro-Alvito (Nemus, 2004) e respectivo processo de AIA.

No entanto, no âmbito do Troço de Ligação Pisão-Roxo, a **EDIA** considerou pertinente a realização de uma avaliação mais detalhada sobre a evolução da qualidade da água na albufeira do Roxo, uma vez que é nesta albufeira que se farão sentir os efeitos do Troço de Ligação Pisão-Roxo, pelo que promoveu a elaboração de um estudo de evolução da qualidade da água nesta albufeira, em função da entrada em exploração do presente projecto. Esse estudo é assim apresentado no Anexo 10 do presente RECAPE.

9 – Estudo do regime de caudais ecológicos a garantir na Barragem do Roxo.

No Anexo 6 apresenta-se o referido estudo, realizado pela empresa Nemus em 2005.

Importa referir que desde 2005 até à data têm tido lugar alguns desenvolvimentos relativamente a outros estudos de caudais ecológicos de barragens do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva, nomeadamente ao nível da respectiva apreciação por parte da Autoridade de AIA. Um dos aspectos que tem sido referido nos vários Pareceres emitidos pelas Comissões de Avaliação relativamente a estes estudos, prende-se com os critérios subjacentes à escolha dos perfis a considerar no cálculo e avaliação dos regimes de caudais propostos.



Efectivamente, vários dos estudos até à data submetidos a apreciação no âmbito dos procedimentos de AIA dos vários projectos que integram barragens, têm tido como critério de selecção dos perfis a considerar, a sua representatividade em termos da homogeneidade da linha de água. Este aspecto tem sido alvo de crítica aquando da respectiva avaliação, uma vez que se considera que os perfis a utilizar deveriam corresponder, não aos perfis “médios”, mas sim aos perfis atípicos das áreas de particular relevância ecológica da linha de água e cuja manutenção é um dos objectivos primordiais da manutenção de um caudal ecológico.

Assim, e tendo em conta que o estudo sobre o caudal ecológico do Roxo já se encontrava realizado quando pela primeira vez se levantou esta questão, e tendo em conta que as secções seleccionadas no âmbito deste estudo para aplicação do método do perímetro molhado, bem como para posterior avaliação dos regimes de alturas e velocidades de água associados a cada um dos métodos utilizados, foram seleccionadas pelo facto de se consideram secções *“estáveis e representativas da diversidade da geometria e da ocupação do vale e das margens da ribeira do Roxo no trecho do curso de água a jusante da barragem com o mesmo nome”*, foi equacionada a realização de estudos adicionais.

Na ponderação efectuada, sobre o levantamento de novas secções e realização de novo estudo foi realizada a reflexão que seguidamente se apresenta.

A selecção de secções representativas, do ponto de vista ecológico, de uma linha de água, para o cálculo de caudais ecológicos, corresponde a um processo que deve ser visto de forma diferente quando se trata de uma linha de água natural ou de uma linha de água que já se encontra artificializada. A ribeira do Roxo, a jusante da barragem do Roxo, encontra-se artificializada pela presença da barragem há cerca de cinco décadas. Não são conhecidos dados sobre os volumes de água libertados, ou perdidos por percolação, para jusante da barragem pelo que não é possível conhecer as condições de escoamento que têm contribuído para as condições ecológicas que ocorrem actualmente.

Tendo em conta que todos os métodos de cálculo e verificação teórica da adequabilidade de caudas ecológicas (cálculo das alturas e velocidades de escoamento) se baseiam nos históricos de registos de escoamentos na bacia hidrográfica em análise anteriores à existência das barragens e conseqüente artificialização da linha de água, os resultados produzidos não resultarão necessariamente na proposta de um regime que salvguarde as condições actualmente existentes, mas mais de um regime que potencie as condições ecológicas que deveriam ter sido mantidas aquando da entrada em exploração do aproveitamento.

Enquanto para uma linha de água que ainda não se encontre artificializada pela existência de



uma barragem a montante, ou se encontre artificializada há relativamente pouco tempo, é possível determinar as condições ecológicas desejáveis de manter e identificar as secções onde estas assumem particular relevância, para uma linha de água, sobre as quais não existem estudos e/ou registos sobre a evolução das comunidades naturais e/ou os regimes de escoamento, esta determinação não é possível, já que o regime de caudais ecológicos que se irá propor difere inevitavelmente dos caudais que ocorreram até à data e, como tal, não pode garantir, de forma cientificamente sustentada, que as condições existentes que se pretendem conservar se manterão.

Assim, e tendo em conta esta artificialização da ribeira do Roxo que já se verifica desde há 50 anos, os critérios que estiveram subjacentes para a selecção das secções no trabalho realizado por Nemus (2005) para determinação do caudal ecológico da barragem do Roxo, afiguram-se como os adequados.

10 – Planos de monitorização revistos, de acordo com o previsto na presente DIA.

No Capítulo 6 apresentam-se os Planos de Monitorização revistos.

11 – Projecto de by-pass da barragem de Cinco Reis.

A barragem de Cinco Reis não faz parte do Troço de Ligação Pisão-Roxo, pelo que não faz parte do âmbito deste RECAPE.

12 – Estudo, projecto e avaliação do sistema de segregação de águas na albufeira do Roxo.

No Anexo 6 apresenta-se o Estudo relativo aos caudais ecológicos na albufeira do Roxo e o Circuito de Segregação de Caudais encontra-se descrito no Capítulo 3 deste Relatório, sendo alvo de uma avaliação dos seus principais impactes ambientais no Anexo 5.

5.2.3. Ecologia

Deverá ser apresentado um estudo relativo ao descritor ecologia que contemple os projectos discriminados de seguida. Este estudo, previamente à sua inclusão no RECAPE, deverá ser submetido à apreciação e aprovação pela CAAIA.

1. Completar a situação de referência apresentada no EIA, tendo em conta os seguintes aspectos:

a. Realização de trabalho de campo, esclarecendo a ocorrência de:



i – Espécies de aves prioritárias e/com estatuto de ameaça e abordando aspectos, tais como o número de indivíduos/casais, a sua distribuição na área de estudo e o tipo de utilização que fazem dessa área (por exemplo nidificação). O EIA refere a ocorrências na área do projecto de várias espécies de aves com estatuto de ameaça (nomeadamente, goraz, cegonha preta, frisada, águia de Bonelli, tartaranhão-caçador, peneireiro das torres, sisão, abetarda, calandra das marismas, felosa das figueiras), sendo muitas delas identificadas como tendo susceptibilidade média e elevada à perturbação e à fragmentação. Particularmente, deverá ser esclarecido o tipo de ocorrência de calhandrinha – das – marismas Calandrella rufescens, espécie com elevado estatuto de ameaça, mas que como nidificante apenas tem uma distribuição conhecida muito restrita, na área de Castro Marim (Almeida et al. 2005). É de referir que, para o sisão e abetarda, o ICN tem informação detalhada, sendo de destacar a que se refere a movimentos e abundância de sisão em diferentes épocas do ano na área de estudo, elementos fundamentais para melhor avaliar os impactes do projecto, que podem ser disponibilizados;

ii – Espécies de carnívoros, nomeadamente a presença eventual de gato-bravo (Felis silvestris) em áreas de montado;

iii – Quirópteros;

b. Importância no contexto regional das espécies prioritárias e com estatuto de ameaça;

c. Importância regional dos anfíbios e répteis na área em estudo;

d. Os critérios e bibliografia utilizados na selecção de espécies potenciais deverão ser apresentados.

2. Rever a avaliação de impactes, tendo em conta a nova informação relativa à situação de referência, considerando, ainda, os seguintes aspectos:

a. Perda e fragmentação de habitat para as aves estepárias; nomeadamente para o sisão e a abetarda, o que se torna particularmente preocupante no que diz respeito ao sisão uma vez que o projecto incide em áreas de relevância nacional para a conservação desta espécie em período de pós-reprodução e hibernada. Relativamente a estas espécies, com elevados estatutos de conservação dependentes das estepes cerealíferas, não é tida em conta informação detalhada

que o ICN tem vindo a adquirir por intermédio do estudo dos seus movimentos ou de censos em diferentes épocas do ano; considera-se que essa informação fornece elementos fundamentais para melhor avaliar os impactes do projecto sobre essas espécies prioritárias;

b. O efeito armadilha dos canais a céu aberto, nomeadamente por consulta bibliográfica (e.g. Carvalho & Diamantino, 1996; Peris e Morales, 2004; Godinho e Onofre, 2005), devendo ser justificada a classificação de “moderada” (pp. V-352 do EIA);

c. O efeito dos canais (mortalidade, perda de habitat e efeito barreira) na população de anfíbios e répteis;

d. Perda, fragmentação de habitat e efeito barreira para os mamíferos;

e. Os impactes cumulativos nomeadamente com estruturas semelhantes do EFMA e adjacentes geograficamente (ex. Troço e bloco de rega Alvito-Pisão);

f. Identificar as linhas eléctricas previstas no projecto e avaliar os impactes associados às linhas aéreas de distribuição e transporte e energia e outras linhas eléctricas associadas a outras componentes de projecto, como sejam a estação elevatória e a central hidroeléctrica. Estas estruturas lineares são extremamente impactantes sobre a avifauna, particularmente em áreas abertas, sejam em linhas de transporte (Alonso & Alonso, 1999; Marques, 2005; Neves et al., 2005) ou de distribuição (Infante et al., 2005);

g. Avaliar o impacte decorrente da perturbação resultante da construção e melhoria da rede viária e da sua posterior manutenção, que pode ser particularmente relevante para a fauna;

h. Quantificação, sempre que possível, dos impactes recorrendo a indicadores.

3. Rever as medidas de minimização propostas no EIA e propor novas medidas quando considerado necessário, nomeadamente:

a. Ponderar a possibilidade da não realização de obras durante o período de maior sensibilidade da fauna à perturbação. Esta medida poderá ser justificada pela ocorrência na área do projecto de espécies com elevado estatuto de ameaça e grande vulnerabilidade à perturbação, consistindo esta, um relevante factor de ameaça à sua conservação. Um exemplo de medida, neste âmbito, poderia ser a



restrição das obras de construção em habitats mais sensíveis para os mamíferos, como o montado de Sobro e Azinho, durante a época de reprodução de Março a Julho;

b. Definir as características da vedação, tanto mais que há uma discrepância no EIA sobre a sua altura: na descrição de projecto vem referido 1,40 m e nas medidas de minimização com 1,50 m. A malha prevista pode não ser suficiente para impedir passagem de fauna de pequeno e médio porte, mesmo considerando rede adicional. A altura superior da rede ou instalação de uma zona de topo virada para fora deverá ser considerada em zonas de habitat sensível e de maior diversidade faunística. A vedação não deverá incluir arame farpado como é referido na pp. III-59 do EIA, sendo causa de mortalidade para as aves e quirópteros;

c. Como medida complementar de minimização da mortalidade nos canais, deverá garantir-se uma manutenção regular da estrutura da vedação a longo prazo, assegurando eficazmente o impedimento de acesso ao canal durante o tempo de vida da obra. De salientar, também, que as passagens superiores consideradas no EIA, são muito importantes na minimização da fragmentação das populações e habitats, pelo que deverá ser mais detalhado o espaçamento com que serão implementadas;

d. Em zonas de habitats sensíveis, deverão ainda ser consideradas outras medidas, como: instalação de rampas de fuga no interior da vedação, espaçamento de rampas de salvamento no interior dos canais, instalação de charcas de água, para evitar que o canal funcione como ponto atractivo na época seca.

4. Rever os Planos de Monitorização, tendo em conta os seguintes aspectos:

a. O exposto nos itens 1 a 3. Mais especificamente no que se refere ao tipo de ocorrência na área do projecto das espécies com elevado estatuto de ameaça, em que deverá ser ponderada a possibilidade de se definir programas de monitorização específicos para essas espécies;

b. Relativamente à monitorização das passagens para a fauna, deverá ser discriminada metodologia para concluir sobre a presença concreta (não potencial) das espécies. A monitorização da mortalidade não se deverá cingir ao acompanhamento de operação de limpeza e manutenção do canal, dado que poderá haver importantes subavaliações. Assim, deverá ser aferida a eficácia do método de amostragem e, à semelhança de outros trabalhos, deverão realizar-se, pelo menos,



trimestralmente, recolhas diárias de animais durante uma semana.

Com vista a dar resposta e cumprimento a estes pontos da DIA, relativamente ao descritor Ecologia, foi realizado um estudo específico e que se apresenta no Anexo 11. Uma vez que foi necessário, no âmbito do estudo efectuado, proceder à caracterização da situação de referência e avaliação de impactes para a área de estudo da globalidade das componentes que integram o Projecto de Execução do Troço de Ligação Pisão-Roxo, o mesmo engloba também a avaliação das alterações ao Projecto da fase de Estudo Prévio para a fase de Projecto de Execução (alteração da localização da barragem do Penedrão e definição do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo).

Importa no entanto referir aqui, informações pertinentes para alguns dos aspectos elencados para este ponto da DIA, relativos ao descritor Ecologia:

1. O estudo não foi submetido à apreciação da Comissão de Acompanhamento Ambiental das Infra-estruturas de Alqueva (CAIA), como se encontra estipulado, uma vez que a CAIA suspendeu as suas funções em Março de 2007, ou seja, antes da conclusão do estudo;
2. O estudo não avalia os impactes decorrentes das linhas eléctricas (ponto 2, alínea f), uma vez que a configuração, tipologia ou localização das mesmas não se encontra prevista no âmbito do Projecto em análise, uma vez que não será responsabilidade do mesmo promotor. O promotor do Projecto em análise, a **EDIA**, procederá apenas à solicitação da instalação das infra-estruturas adequadas, para que possa proceder à exploração dos equipamentos dependentes de energia eléctrica. À entidade responsável pelo fornecimento desses serviços, caberá a definição da localização e da tipologia das infra-estruturas necessárias e, conseqüentemente, o cumprimento das eventuais avaliações e medidas aplicáveis.



6. MONITORIZAÇÃO

6.1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

De acordo com o disposto no parecer da Comissão de Avaliação anexo à DIA os Programas de Monitorização deverão ser aplicados conforme o descrito no EIA. A DIA estabeleceu ainda a realização de uma série de estudos complementares a apresentar no RECAPE e que são apresentados em anexo. Alguns dos estudos realizados concluem sobre a necessidade de realização de monitorizações, pelo que, de acordo com o EIA e os estudos efectuados, concluiu-se da necessidade da implementação de Programas de Monitorização relativos aos seguintes descritores:

- Ambiente sonoro;
- Vibrações;
- Recursos hídricos subterrâneos;
- Recursos hídricos superficiais – qualidade físico-química e ecológica;
- Ecologia.

Os Programas de Monitorização serão desenvolvidos nos capítulos seguintes, de acordo com o definido no Anexo IV da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril. A responsabilidade da Monitorização e da Gestão Ambiental do Projecto, na sua fase de exploração, está definida no Programa de Gestão Ambiental (PGA) do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA) aprovado pelo Despacho Conjunto dos Ministérios do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Rural e das Pescas n.º 1050/2005, de 5 de Agosto, publicado em Diário da República (II Série) a 6 de Dezembro de 2005.

A DIA estabelece ainda, ao nível dos planos de monitorização a Prevenção de Acidentes, nomeadamente ao nível dos Anteplos de Observação e de Primeiro Enchimento das barragens do Projecto. A única barragem alvo do presente Relatório é o Reservatório de Ferreira, para o qual foi elaborado o Anteplo de Observação e de Primeiro Enchimento, no âmbito do respectivo Projecto de Execução (Volume 3). De acordo com a legislação em vigor sobre a matéria, este plano terá de ser aprovado pelas autoridades competentes na matéria, considerando-se portanto que a respectiva análise e verificação da sua conformidade não se enquadra no âmbito do presente Relatório.

6.2 - AMBIENTE SONORO

6.2.1. Introdução e objectivos

No Anexo 12 é apresentado o estudo relativo ao ambiente sonoro da área do Projecto. A monitorização do ruído visa acompanhar a evolução do ambiente acústico nos locais com ocupação sensível ao ruído situados nas proximidades do Projecto do Troço de Ligação Pisão-Roxo, por forma a avaliar o cumprimento das exigências regulamentares aplicáveis em matéria de poluição sonora, expressas no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

Os resultados do estudo, tendo em conta a natureza quer da área onde se desenvolve o Projecto, quer das infra-estruturas que o integram, concluíram que o único conjunto de infra-estruturas passível de gerar ruído, que justifique a respectiva monitorização durante a fase de exploração do Projecto, é o da Central Hidroeléctrica do Roxo.

Assim, considerou-se que a monitorização do ruído, no âmbito das restantes infra-estruturas que compõem o Projecto, é relevante apenas para a fase de construção, já que não se esperam impactes com significado para a fase de exploração, quer pela natureza das infra-estruturas e equipamentos associados, quer pela natureza da área em que se desenvolverão em termos de receptores sensíveis.

6.2.2. Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros a monitorizar corresponderão aos níveis sonoros do *ruído ambiente* (parâmetros L_d , L_e e L_n) apercebidos junto às fachadas mais expostas dos receptores com interesse, nos períodos de referência regulamentares (período diurno, das 7h às 20h; período do entardecer, das 20h às 23h; período nocturno, das 23h às 7h), visando obter os valores médios dos indicadores de ruído regulamentares, L_{den} e L_n .

As medições a efectuar devem permitir obter valores representativos dos indicadores de ruído referidos, podendo ser feitas em intervalos dentro dos períodos de referência, desejavelmente não inferiores a 10 minutos cada um, até ocorrer a estabilização daquele parâmetro, e com duração acumulada não inferior a 30 minutos (por ex., mínimo de 3 amostragens de 10 minutos, ou 2 amostragens de 15 minutos, entre outros).

Durante as medições dos níveis sonoros devem também ser registados os parâmetros meteorológicos com influência na propagação do ruído, designadamente a direcção e a velocidade do vento, temperatura e a humidade do ar.



6.2.3. Locais de Amostragem

6.2.3.1. Fase de Construção

Os locais a monitorizar correspondem às zonas ocupação sensível (aglomerados habitacionais, habitações isoladas ou outros com ocupação sensível ao ruído) situadas nas proximidades do traçado do Projecto, susceptíveis de serem afectados pelo ruído gerado na fase de construção.

Neste contexto, recomenda-se a monitorização do ruído apercibido na fase de construção das infra-estruturas de projecto, nas seguintes zonas:

- M2-Monte Novo da Serra, M3-Monte das Ferrarias, M4-Horta da Bárbara Franca, M5-Monte de Pereiro, M6-Monte Novo, M7-Monte do Carvalheiro, M8-Monte dos Machados, M9-Penedrão (casa isolada a sul da Albufeira) e M10-Monte da Serra.

Os locais de amostragem encontram-se representados na Figura 6.1.

Caso o ruído com origem na obra, não seja perceptível em algum dos locais de monitorização anteriormente indicados, tal facto deve ser devidamente registado, e, se justificável, esse local poderá ser excluído da lista dos locais a monitorizar em campanhas futuras.

Caso surja, durante a fase de obra, a identificação de locais adicionais como de potencial interesse para a monitorização, decorrentes por exemplo de reclamações, os mesmos deverão ser incluídos nas campanhas.

Visando permitir a comparação directa e com o rigor desejável dos resultados de cada campanha de monitorização, as medições dos níveis sonoros devem ser realizadas sempre que possível nos mesmos locais onde forem efectuados os registos relativos à primeira campanha de monitorização, os quais deverão ser devidamente identificados através da descrição detalhada da sua localização, acompanhada de indicação gráfica e registo fotográfico elucidativo.

6.2.3.2. Fase de Exploração

Durante a fase de exploração, recomenda-se a realização de uma campanha de monitorização do ruído apercibido na povoação de Ervidel na zona mais próxima de influência da Central Hidroeléctrica do Roxo, após a entrada em exploração desta.

6.2.4. Frequência de amostragem

6.2.4.1. Fase de Construção

Face à impossibilidade de prever no momento, a duração detalhada das várias actividades

inerentes às várias empreitadas de construção do Projecto, nas imediações de cada ponto de monitorização, preconiza-se a realização de uma campanha de monitorização do ruído gerado pelos trabalhos, sempre que a frente de obra se encontre a distâncias das zonas com ocupação sensível, iguais ou inferiores a 200 m. Nas zonas com ocupação sensível ao ruído, onde os trabalhos se prolonguem por um período superior a 3 meses, a monitorização do ruído com origem nos trabalhos deverá ser feita com uma periodicidade trimestral, podendo esta periodicidade ser revista, sempre que se justifique.

Para todos os pontos de monitorização propostos, recomenda-se que seja feita uma medição prévia ao início dos trabalhos de obra na zona envolvente, de modo a proporcionar uma correcta caracterização da situação de referência, que permita a posterior comparação dos resultados obtidos para a fase de obra.

6.2.4.2. Fase de Exploração

No caso da monitorização do ruído apercibido na povoação de Ervidel na zona mais próxima de influência da Central Hidroeléctrica do Roxo, após a entrada em exploração desta, propõe-se apenas a realização de uma única campanha.

A realização de campanhas adicionais deverá ser equacionada em função dos resultados obtidos. Assim, caso a campanha revele que o ruído gerado pela Central se faz sentir na povoação de Ervidel, deverão ser propostas medidas que visem a sua redução/atenuação e realizadas novas campanhas que permitam avaliar a eficácia das medidas implementadas.

6.2.5. Procedimentos técnicos

Na monitorização dos níveis sonoros deverão ser seguidos os procedimentos estabelecidos na normalização aplicável, designadamente na *NP 1730, 1996 – “Acústica: Descrição e Medição do Ruído Ambiente”* e no documento *“Procedimentos específicos de medição do ruído ambiente”*, publicado pelo ex-Instituto do Ambiente (actual Agência Portuguesa do Ambiente) em Abril de 2003.

As amostragens deverão ter duração adequada face às flutuações dos estímulos sonoros em avaliação e do *ruído residual*, ou seja, até ocorrer a estabilização do parâmetro de avaliação num sonómetro integrador, tendo cada amostragem uma duração não inferior a 10 minutos e duração acumulada não inferior a 30 minutos em cada ponto analisado, de acordo com o documento do ex-Instituto do Ambiente acima citado.

De acordo com as directrizes mais recentes da Agência Portuguesa do Ambiente o procedimento de medição acima descrito deve ser repetido em dois dias distintos.



Figura 6.1



Figura 6.1 verso



Deverá ser efectuada uma apreciação qualitativa das características e origem dos estímulos sonoros registados, de forma a identificar e a evitar a contribuição de ruídos extemporâneos não representativos de condições normais, que possam influenciar os resultados das medições (por exemplo, ladrar de cães provocado pela presença da equipa de monitorização).

6.2.6. Equipamento de registo e análise

Os sonómetros a utilizar para monitorização do ruído devem cumprir as especificações e critérios da normalização aplicável nesta matéria (*NP 1730, 1996 – “Parte 1: Grandezas fundamentais e procedimentos”*), devem ser do tipo integrador, com capacidade de análise de frequências, e devem estar verificados por laboratório competente.

Os microfones dos sonómetros devem ser calibrados antes e após cada campanha de monitorização e devem estar equipados com protectores de vento apropriados.

Devem ainda ser utilizados equipamentos para registo dos parâmetros meteorológicos com interesse (velocidade do vento, temperatura do ar e humidade relativa).

6.2.7. Apresentação de resultados e critérios de avaliação

Os resultados de cada campanha de monitorização devem ser apresentados em relatório específico, integrando as informações constantes na Secção 8 da *NP 1730, 1996: “Parte 2: Recolha de dados relevantes para o uso do solo”*.

A periodicidade dos relatórios corresponderá à periodicidade das campanhas de monitorização, uma vez que, como referido acima, para cada campanha efectuada deverá ser elaborado um relatório específico.

Os resultados de cada campanha de monitorização devem ser analisados tendo em conta as disposições regulamentares aplicáveis em matéria de poluição sonora (artigos 11º e 13º do Decreto-Lei n.º 9/2007).

6.3 - VIBRAÇÕES

6.3.1. Objectivos

De acordo com a DIA, relativa ao Projecto, caso seja necessário recorrer à utilização de explosivos para desmontes de terras, estas operações deverão ser acompanhadas por acções de monitorização das vibrações nos edifícios de habitação mais próximos dos locais de rebentamentos.

6.3.2. Parâmetros a monitorizar

As acções de monitorização consistirão na caracterização do “valor máximo da velocidade de vibração” (vR) e do “valor eficaz da velocidade de vibração” (vef), ambos determinados a partir das componentes tridimensionais registadas *in situ*, com determinação dos espectros de frequência em bandas de 1/3 de oitava ou inferior, dos estímulos em causa.

6.3.3. Locais de amostragem

Os locais de amostragem deverão corresponder aos edifícios de habitação mais próximos dos locais de rebentamento.

6.3.4. Frequência de amostragem

Deverá realizar-se uma campanha de monitorização na fase dos rebentamentos, com a duração de 1 mês, com uma frequência de medição semanal, em dias alternados e procurando cobrir as diferentes horas de laboração diária, sendo a duração do tempo de medição determinado em função da duração dos eventos.

6.3.5. Apresentação de resultados e critérios de avaliação

Deverão ser observadas e registadas informações sobre a natureza dos eventos que produzem as vibrações e a distância do equipamento de medição relativamente às fontes dos estímulos em análise.

A grandeza “velocidade de vibração” será determinada de acordo com os procedimentos estabelecidos na NP 2074, 1983: “Avaliação da Influência em Construções de Vibrações Provocadas por Explosões ou Solicitações Similares”, e os resultados obtidos deverão ser comparados com os valores de referência constantes na mesma norma, e caso se detectem situações de não conformidade, deverão ser implementadas medidas de minimização adequadas.

6.4 - RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

6.4.1. Enquadramento

O sistema aquífero dos Gabros de Beja, em parte interceptado abrangido pelo Troço de Ligação Pisão-Roxo, embora considerado de vulnerabilidade moderada a baixa, apresenta grande sensibilidade aos focos de contaminação dado que o suporte geológico mais produtivo é constituído por formações fracturadas, com permeabilidade fissural e velocidades que podem ser elevadas. Localmente a espessa camada de alteração retarda a progressão dos poluentes, podendo o



aquífero comportar-se pontualmente como semi-confinado.

Trata-se de um maciço rochoso muito tectonizado onde são normalmente encontrados volumes de água apreciáveis, apresentando níveis freáticos muito sensíveis às variações do regime atmosférico. As linhas de água cobertas por aluviões e coluviões constituem áreas preferenciais de recarga aquífera.

As restantes áreas do Projecto que estão incluídas nas formações de baixa produtividade, com valores de transmissividade muito reduzidos, consideram-se menos críticas em termos de vulnerabilidade aquífera e com impactes de menor significado.

O Programa de Monitorização proposto tem como objectivo validar as previsões efectuadas no EIA sobre impactes nos recursos hídricos subterrâneos, procurando verificar simultaneamente a eficácia da implementação das medidas de minimização recomendadas e a necessidade de aplicação de novas medidas.

Para além da determinação analítica da qualidade da água através da amostragem, preconiza-se um controlo sistemático dos níveis hidrostáticos.

6.4.2. Parâmetros a monitorizar

Dada a natureza da intervenção do Projecto convirá controlar predominantemente os factores associados à variação dos níveis hidrostáticos, assim como os ligados à circulação de maquinaria e viaturas afectas à obra durante a fase de construção e de exploração. Os parâmetros a controlar no programa de monitorização serão os seguintes:

- Caracterização físico-química: Condutividade, pH, Temperatura, Cloretos, Oxidabilidade, Fosfatos, Sódio, Magnésio e Cálcio;
- Produtos indesejáveis: Nitratos, Sólidos Suspensos, Fósforo total e Hidrocarbonetos;

6.4.3. Locais e frequência de amostragem

Apenas foi seleccionado um local que corresponde à captação de abastecimento público de Ferreira do Alentejo, furo JK8 do Pereiro, o qual se propõe para monitorização por se encontrar localizado na mancha considerada como sistema aquífero, não tendo sido identificados outros pontos de água passíveis de ser influenciados. O ponto proposto encontra-se identificado na Figura 6.2.

Para campanha de amostragem propõe-se uma frequência semestral durante as fases de construção e de exploração, devendo cada campanha ter a duração de 1 dia com amostragem

composta. As colheitas serão efectuadas preferencialmente após os períodos de queda pluviométrica intensa e no final do período de estiagem, elaborando-se um relatório anual respeitante ao ano hidrológico.

Da análise dos dados resultará uma avaliação da necessidade ou não de prolongar o programa de monitorização, da alteração do programa de monitorização e da necessidade de adoptar medidas de controlo da poluição, assunto a ponderar no mínimo após três anos consecutivos de registos com a realização de um relatório final.

6.4.4. Técnicas e métodos analíticos

A água a analisar será recolhida directamente à saída do ponto de água e as colheitas serão efectuadas após lavagem no mínimo três vezes do recipiente ou amostrador de recolha da água. Os métodos analíticos estarão de acordo com o preconizado no Decreto-Lei n.º 236/98 (Quadro 6.1), e as análises efectuadas em laboratório acreditado.

Quadro 6.1
Métodos analíticos para os vários parâmetros de amostragem

Parâmetros	Métodos de Referência
Temperatura	Termometria
Condutividade	Electrometria
pH	Electrometria
Cloretos	Espectrometria de absorção molecular
Sódio	Espectrometria atómica
Cálcio	Espectrometria atómica
Oxidabilidade	Oxidação com KMnO_4 à ebulição durante 10 minutos; meio ácido
Magnésio	Determinação de O_2 antes e após 5 dias de incubação
Nitratos	Espectrometria de absorção molecular
Sólidos Suspensos	Filtração 0.45 μm
Fosfatos	Espectrometria de absorção molecular
Fósforo Total	Espectrometria de absorção molecular
Pesticidas Totais	Cromatografia em fase gasosa ou líquida após extracção por solventes adequados e purificação Identificação dos constituintes da mistura. Determinação quantitativa

Figura 6.2



Figura 6.2 verso



6.4.5. Factores ambientais e parâmetros caracterizadores

6.4.5.1. Fase de Construção

Durante a escavação e a movimentação de terras os principais problemas que poderão afectar a qualidade da água subterrânea, são o surgimento de turvação, sólidos suspensos, aumento da condutividade e dos cloretos, pois poderá ocorrer arrastamento de material argilo-siltoso e subida da mineralização total, uma vez que os solos incorporam já produtos poluentes de actividades anteriores.

Haverá, ainda, que contar com os hidrocarbonetos relativo ao controlo de eventuais fuga de óleos e combustíveis com origem no equipamento mecânico.

O parâmetro Oxidabilidade é, neste caso, bom indicador de poluição relacionado com o funcionamento de estaleiros e outras actividades de obra, já que haverá produção de efluentes que poderão aumentar o risco de contaminação.

O controlo do nível hidrostático irá permitir avaliar o grau de afectação dos recursos hídricos subterrâneos e das próprias captações situadas nas imediações da obra, servindo de bom indicador ambiental no que se refere à prevenção de impactes.

6.4.5.2. Fase de Exploração

Durante o período de exploração do Projecto, a monitorização da qualidade da água subterrânea será orientada no sentido do controlo dos parâmetros indicadores de uma recirculação de água e dos fenómenos de contaminação antropogénica, enquanto que, em termos quantitativos, serão controlados os níveis de forma a detectar variação da recarga directa.

A condutividade da água é um parâmetro caracterizador, tornando-se o seu controlo neste caso importante, quando se sabe que a recirculação da água do aquífero irá gerar a longo prazo um aumento da mineralização.

6.4.6. Métodos de tratamento de dados e critérios de avaliação

Com base nos resultados das campanhas analíticas, deverá efectuar-se uma avaliação da qualidade da água com recurso ao tratamento estatístico dos valores dos diferentes parâmetros determinados e ainda, ao estabelecimento de isolinhas que permitam quantificar a sua distribuição no espaço físico em que incide a monitorização. Deverão ainda ser usados diagramas comparativos da evolução da qualidade.

As águas serão avaliadas de acordo com as normas de qualidade fixada nos termos do Decreto-Lei n.º 236/98, utilizando-se como critério os limites fixados no Anexo I deste diploma, relativo à qualidade das águas destinadas à produção de água para consumo humano e ainda os limites do Anexo XVI da água destinada à rega.

Caso os resultados obtidos com o programa de monitorização estejam em conformidade com as respectivas normas de qualidade, isto é, não existam situações que violem os respectivos valores de qualidade da água subterrânea, nem existam variações acentuadas dos níveis aquíferos e não sejam detectadas anomalias no comportamento hidrodinâmico, poderá significar que as medidas de minimização implementadas foram as adequadas ao Projecto e que não houve degradação do aquífero subterrâneo.

Um aumento excessivo da condutividade, da turvação da água, dos teores de sulfatos, cloretos e dureza total, ou ainda dos hidrocarbonetos, acompanhados por uma diminuição acentuada da produtividade das nascentes, poderá significar uma intervenção negativa e bastante significativa no aquífero, muito semelhante a uma sobreexploração, tornando-se em qualquer dos casos, uma situação de carácter complexo e por vezes dificilmente irreversível. Nestas condições deverão ser accionadas medidas de gestão ambiental com vista à minimização de impactes.

6.4.7. Periodicidade dos relatórios e critérios de revisão

Na prossecução dos objectivos do Plano de Monitorização e durante a fase de construção do Projecto, deverão ser produzidos relatórios semestrais, tendo como base os resultados da avaliação analítica da amostragem da água, da variação dos níveis aquíferos e do tratamento de dados, os quais deverão ser remetidos às entidades competentes. No final deverá ser produzido um relatório com a avaliação da evolução da qualidade da água e dos níveis.

No decurso do primeiro ano da fase de exploração do Projecto, deverão ser produzidos relatórios semestrais, tendo como base os resultados da avaliação analítica da amostragem da água do ponto de água seleccionado e o tratamento de dados. Posteriormente e caso não se verifiquem anomalias, deverão ser apresentados relatórios anuais de caracterização da monitorização.

O programa de monitorização deverá ser revisto no final do primeiro ano de exploração, de forma a adequar convenientemente os parâmetros caracterizadores da actividade aos factores ambientais ocorrentes, podendo-se ainda chegar à conclusão de haver necessidade de alterar o número e os locais de amostragem bem como a sua frequência.



6.5 - RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS – QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E ECOLÓGICA

6.5.1. Fase de Construção

6.5.1.1. Enquadramento e objectivos

Este programa visa a avaliação da evolução das características da qualidade da água por efeito da construção do Projecto do Troço de Ligação Pisão-Roxo.

O programa proposto tem como objectivo a avaliação das alterações da qualidade das principais linhas de água potencialmente afectadas pelo Projecto, na fase de construção, por comparação com a situação actual.

6.5.1.2. Relação entre os factores ambientais a monitorizar e o Projecto

Os principais impactes ambientais previsíveis na qualidade das águas superficiais estão associados à fase de construção:

- aumento do teor em sólidos suspensos e em nutrientes e redução da transparência da água, devido à movimentação de terras;
- acréscimo da presença de hidrocarbonetos, resultante da circulação e estacionamento de viaturas;
- risco de poluição por produtos químicos derramados acidentalmente ou armazenados em más condições;
- risco de poluição em caso de inadequada gestão de resíduos sólidos ou líquidos.

6.5.1.3. Estrutura do programa

Neste Programa são indicados:

- Locais de amostragem;
- Início da amostragem;
- Frequência de amostragem;
- Parâmetros a determinar;
- Métodos analíticos;

- Periodicidade e conteúdo dos relatórios de avaliação.

Locais de amostragem:

Os locais de amostragem propostos são os seguintes (Figura 6.3 e Quadro 6.2):

- Ribeira do Pisão, em local acessível, imediatamente a jusante do atravessamento pelo futuro Projecto;
- Ribeira de Canhestros, em local acessível, a jusante do atravessamento pelo futuro Projecto;
- Albufeira do Roxo, junto ao local da captação. Este último ponto tem como objectivo a monitorização da qualidade da água na albufeira do Roxo face às actividades de obra da empreitada do Circuito de Segregação de Caudais do Roxo.

Quadro 6.2
Locais propostos para monitorização das águas superficiais

PONTO DE AMOSTRAGEM	M	P	LINHA DE ÁGUA
1	212793	124150	Ribeira do Pisão
2	203138	117632	Ribeira de Canhestros
3	204704	106911	Albufeira do Roxo

Início da amostragem: a primeira amostragem deverá realizar-se antes do início das obras;

Frequência da amostragem: trimestral, apenas quando as obras interferirem com as linhas de água em causa e quando existir caudal;

Parâmetros a determinar: temperatura, pH, condutividade eléctrica, sólidos suspensos totais, oxigénio dissolvido, CQO, turvação, hidrocarbonetos totais e agentes tensoactivos.

Métodos analíticos: os indicados no Anexo XVII do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto, complementados, para os restantes parâmetros, pelos indicados no Anexo III do mesmo diploma;



Figura 6.3



Figura 6.3 verso



Periodicidade e conteúdo dos relatórios de avaliação: além dos relatórios trimestrais para breve comentário dos resultados obtidos, serão elaborados relatórios anuais para avaliação dos dados obtidos (por comparação com dados anteriores, confronto com os objectivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais definidos pelo ANEXO XXI do Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto, para os parâmetros a que este se aplica; para os restantes parâmetros deverá ser utilizado o Critério do INAG para classificação dos cursos de água superficial de acordo com as suas características de qualidade para uso múltiplo, enquanto não existir legislação a eles aplicável) e para definição de eventual reajustamento do Programa para o ano seguinte.

6.5.2. Fase de Exploração

As várias infra-estruturas de adução e armazenamento de água que integram a rede primária do Subsistema de Rega de Alqueva – no qual se integra o Troço de Ligação Pisão-Roxo – têm vindo a ser planeadas, projectadas e sujeitas a avaliação de impacte ambiental, ao longo de vários anos, tendo em conta a sua dimensão e complexidade.

Na sequência do processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) do Empreendimento de Alqueva na sua globalidade, o qual teve por base o Estudo Integrado de Impacte Ambiental do Empreendimento de Alqueva (SEIA, 1995), ficou a **EDIA** com a competência de elaborar os Estudos de Impacte Ambiental para as diferentes infra-estruturas do Empreendimento, à medida que fossem sendo elaborados e concluídos os respectivos projectos.

No decorrer destes processos de AIA, têm sido propostos e apresentados planos e/ou programas de monitorização nos vários EIA e nas respectivas DIA. O desfasamento temporal e de detalhe dos vários EIA e projectos, tem resultado na definição de programas de monitorização que apresentam, pontualmente, alguns problemas de continuidade espacial e temporal, não considerando o Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva como um sistema único.

Face às características do EFMA, a **EDIA** considerou importante que a monitorização a efectuar considerasse as diversas infra-estruturas como uma unidade, sem no entanto deixar de ter em atenção, os objectivos específicos de cada uma delas e as características individuais do meio onde se inserem.

Foi, neste contexto, que a **EDIA**, enquanto entidade responsável pela concepção, execução e gestão da rede primária do EFMA, optou por promover a elaboração de um programa integrado de Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais, nas suas vertentes físico-química e ecológica, através do *Programa de Monitorização dos Recursos Hídricos Superficiais para o Sistema Alqueva-*



Pedrogão e Rede Primária de Rega - fase de Exploração.

Este Programa deverá considerar, para além das obrigações decorrentes do Programa de Gestão Ambiental do EFMA (PGA2005), as DIA dos diferentes estudos/projectos, os diplomas legais em vigor e a recolha de informação necessária à correcta gestão e exploração do EFMA.

O Programa encontra-se actualmente em fase de desenvolvimento, contemplando o mesmo, entre as restantes infra-estruturas, o Troço de Ligação Pisão-Roxo e tendo em consideração o conteúdo dos respectivos EIA e DIA.

A **EDIA** pretende, após a conclusão dos principais estudos e trabalhos, apresentar o Programa à Autoridade de AIA, a fim de o mesmo poder ser avaliado e posteriormente aprovado.

Desta forma, considera-se que a monitorização dos recursos hídricos superficiais e qualidade ecológica da água para o troço de ligação Pisão-Roxo, na fase de exploração, deverá corresponder ao que virá a ser definido no âmbito do referido Programa.

6.6 - ECOLOGIA

No Anexo 11 apresenta-se o estudo relativo ao descritor Ecologia, de acordo com o estabelecido na DIA. O programa de monitorização que aqui se propõe para a componente Ecologia, decorre por um lado do que se encontra estabelecido na DIA e, das conclusões do estudo realizado no âmbito do RECAPE.

O programa agora proposto não inclui a monitorização de espécies prioritárias presentes na área de estudo (aves estepárias), pelas razões que são expostas no Capítulo 5.2 do Estudo de Ecologia (Anexo 11) e que se prendem essencialmente com o facto de as espécies-alvo já se encontrarem a ser monitorizadas, ou estar previsto virem a ser alvo de monitorização, em virtude dos aproveitamentos hidroagrícolas no âmbito do EFMA planeados para a área de estudo.

Assim, no âmbito do descritor ecologia, a monitorização que se propõe prende-se exclusivamente com a avaliação da eficácia das medidas de minimização dos efeitos barreira e armadilha decorrentes da presença no terreno de troços em canal a céu-aberto.

Esta avaliação já se encontra em curso para as infra-estruturas adutoras a céu-aberto que integram a rede primária do EFMA através do *Programa de Monitorização da Eficácia das Medidas de Minimização do Efeito Barreira e do Efeito Armadilha* desenvolvido pela **EDIA**.

Este Programa prevê a inclusão das restantes infra-estruturas adutoras em canal a céu-



aberto do EFMA, à medida que as mesmas vão entrando em exploração e, entre as quais, se encontra o Troço de Ligação Pisão-Roxo.

Assim, tendo em conta que o Programa se encontra descrito no Anexo 11 (Capítulo 5.3) e que o mesmo já foi alvo de apreciação e aprovação por parte da Autoridade de AIA, considera-se que não se justifica uma nova apresentação do mesmo no presente Capítulo.





7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUALOGUS, 2005. Estudo Prévio dos Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja.

AQUALOGUS, HIDROPROJECTO & PROCESL, 2007. Projecto de Execução da Ligação Pisão-Roxo e Estudos Prévios e Projectos de Execução dos Blocos de Rega Associados.

FBO, 2001. Estudo Preliminar de impacte Ambiental do Subsistema de Rega de Alqueva - Bloco do Baixo Alentejo.

Leal, G., 2004 Dispositivo de Segregação de Águas na Bacia do Sado. Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva, S.A.

NEMUS, 2004. Estudo de Impacte Ambiental do Projecto de Execução do Troço de Ligação Loureiro-Alvito.

PGA2005. Programa de Gestão Ambiental do Empreendimento de Fins Múltiplo de Alqueva.

PROCESL, 2007. Monitorização da Qualidade da Água e do Estado Ecológico das Linhas de Água a Jusante das Barragens dos Subsistemas Alqueva, Ardila e Pedrógão.

TECNINVEST, 2006. Estudo de Impacte Ambiental dos Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja.

SEIA, 1995. Estudo Integrado de Impacte Ambiental do Empreendimento de Alqueva.





ANEXOS

ANEXO 1 – DECLARAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL DOS TROÇOS DE LIGAÇÃO PISÃO-ROXO E PISÃO-BEJA

ANEXO 2 – OFÍCIO DA EDIA PARA ESTRADAS DE PORTUGAL

ANEXO 3 – CORRESPONDÊNCIA EDIA/SERRABRITAS

ANEXO 4 – PARECER DO MINISTÉRIO DA DEFESA

ANEXO 5 – ESTUDO AMBIENTAL

ANEXO 6 – ESTUDO DOS CAUDAIS ECOLÓGICOS – BARRAGEM DO ROXO

ANEXO 7 – PROJECTO DE INTEGRAÇÃO PAISAGÍSTICA

ANEXO 8 – SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL DAS EMPREITADAS

ANEXO 9 – PATRIMÓNIO

ANEXO 10 – ESTUDO DE SIMULAÇÃO MATEMÁTICA DA QUALIDADE DA ÁGUA

ANEXO 11 – ESTUDO DE ECOLOGIA

ANEXO 12 – AMBIENTE SONORO

ANEXO 13 – DECLARAÇÕES DOS PROPRIETÁRIOS DO TROÇO DA CONDUTA PENEDRÃO-ROXO