

EDIA – Empresa de Desenvolvimento e Infra-Estruturas do Alqueva, S.A.

Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja

Estudo de Impacte Ambiental

Resumo Não Técnico

1. INTRODUÇÃO

O presente documento constitui o Resumo Não Técnico (RNT) do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do projecto dos Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja, em fase de Estudo Prévio.

O promotor do projecto é a EDIA – Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva, S. A., empresa responsável pela construção e exploração do Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva.

Nos termos da legislação comunitária e nacional sobre a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), o RNT é a peça que sintetiza e traduz numa linguagem não técnica os aspectos mais relevantes do EIA e que dele faz parte integrante. O RNT é, assim, o documento essencial na participação do público na tomada de decisão relativa à implementação do projecto.

O EIA dos Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja foi elaborado pela TECNINVEST – Técnicas e Serviços para o Investimento, SA, no período de Maio de 2005 a Fevereiro de 2006.

2. O PROJECTO

2.1 Enquadramento

O projecto em estudo insere-se no Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva (EFMA), que tem como objectivos:

- Constituição de uma reserva estratégica de água;
- Fornecimento dos volumes de água necessários à concretização do regadio previsto no Plano de Rega do Alentejo e alteração progressiva do modelo de especialização da agricultura no Sul do País;
- Garantia de abastecimento regular de água às populações e indústrias localizadas no interior da sua área de influência, incluindo o Pólo Industrial de Sines.
- Produção de energia eléctrica;
- Combate à desertificação física e às alterações climáticas;

- Dinamização do mercado de emprego e combate à desertificação humana na Região do Alentejo.

O EFMA fornecerá água a três sistemas de rega independentes: Sistema de Rega de Pedrógão, Sistema de Rega do Ardila e Sistema de Rega do Alqueva, com dois grandes blocos: Alto Alentejo e Baixo Alentejo, este último onde se insere o projecto em apreço.

O Subsistema Alqueva integra um conjunto de adutores com extensão total superior a 200 km e 11 barragens, cinco das quais já existentes e seis outras em projecto ou em construção.

Este Subsistema tem origem na albufeira dos Álamos, localizada junto do rio Degebe, e receberá a água da albufeira de Alqueva.

A partir da albufeira dos Álamos, a água será conduzida por gravidade à albufeira do Loureiro, através de um canal a céu aberto e de alguns troços em túnel, numa extensão total de cerca de 10 km.

O Bloco do Baixo Alentejo terá início na ligação, em túnel, entre a albufeira do Loureiro e a de Alvito e permitirá, no essencial, a implementação de regadio em cerca de 60 000 ha de terrenos, assim como o reforço do abastecimento público e industrial de vários concelhos do Alentejo, incluindo a cidade de Beja.

A albufeira do Alvito, já existente, será o principal centro distribuidor de água para todo o Baixo Alentejo, daqui partindo o Canal Alvito-Pisão, que permitirá derivações para os circuitos de Odivelas-Vale do Gaio, Cuba-Vidigueira e a adução à albufeira do Pisão.

Próximo da barragem do Pisão, o circuito hidráulico Alvito-Pisão divide-se em duas aduções, troço Pisão-Roxo e troço Pisão-Beja, que terão como finalidade transportar água às manchas de rega situadas a jusante da barragem do Pisão e reforçar as aflúncias à barragem do Roxo, sendo estas ligações objecto do EIA, de que o presente documento é o Resumo Não Técnico.

2.2 Objectivos e Necessidade do Projecto

Os troços de ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja fazem parte integrante do EFMA, no subsistema Alqueva, sendo por isso peças fundamentais na prossecução dos objectivos estratégicos deste grande empreendimento, em conformidade com o que atrás ficou exposto.

Em termos locais, os troços de ligação em causa permitirão cumprir, à escala da sua área de influência, esses objectivos, citando-se:

- A constituição de uma reserva estratégica de água e beneficiação de áreas de regadio, através da construção das barragens do Penedrão e de Cinco Reis e dos reservatórios de Ferreira, do Álamo, de Trindade e Chancuda e de Beringel;
- O reforço das aflúncias à albufeira do Roxo, com importância para as áreas já actualmente regadas (perímetro do Roxo, com cerca de 10 000 ha), beneficiação

de um novo perímetro (do Roxo-Sado, com uma área beneficiada de cerca de 3 400 ha) e beneficiação de uma área de 33 730 ha, correspondente aos blocos de rega de Valbom, Ferreira, Ervidel, Santa Vitória, Penedrão, Roxo, Beringel, Beja, Corte Negra, Trindade e Chancuda.

- O reforço do abastecimento público aos concelhos de Beja e Aljustrel, que actualmente se realiza a partir da barragem do Roxo;

2.3 Descrição do Projecto

2.3.1 Características gerais

O projecto em análise refere-se aos Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja, conjunto de infra-estruturas de condução de água que são parte integrante do Bloco do Baixo Alentejo do Subsistema Alqueva, um dos três em que se divide o Sistema Global de Rega do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva.

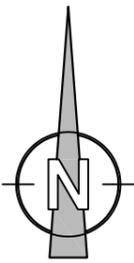
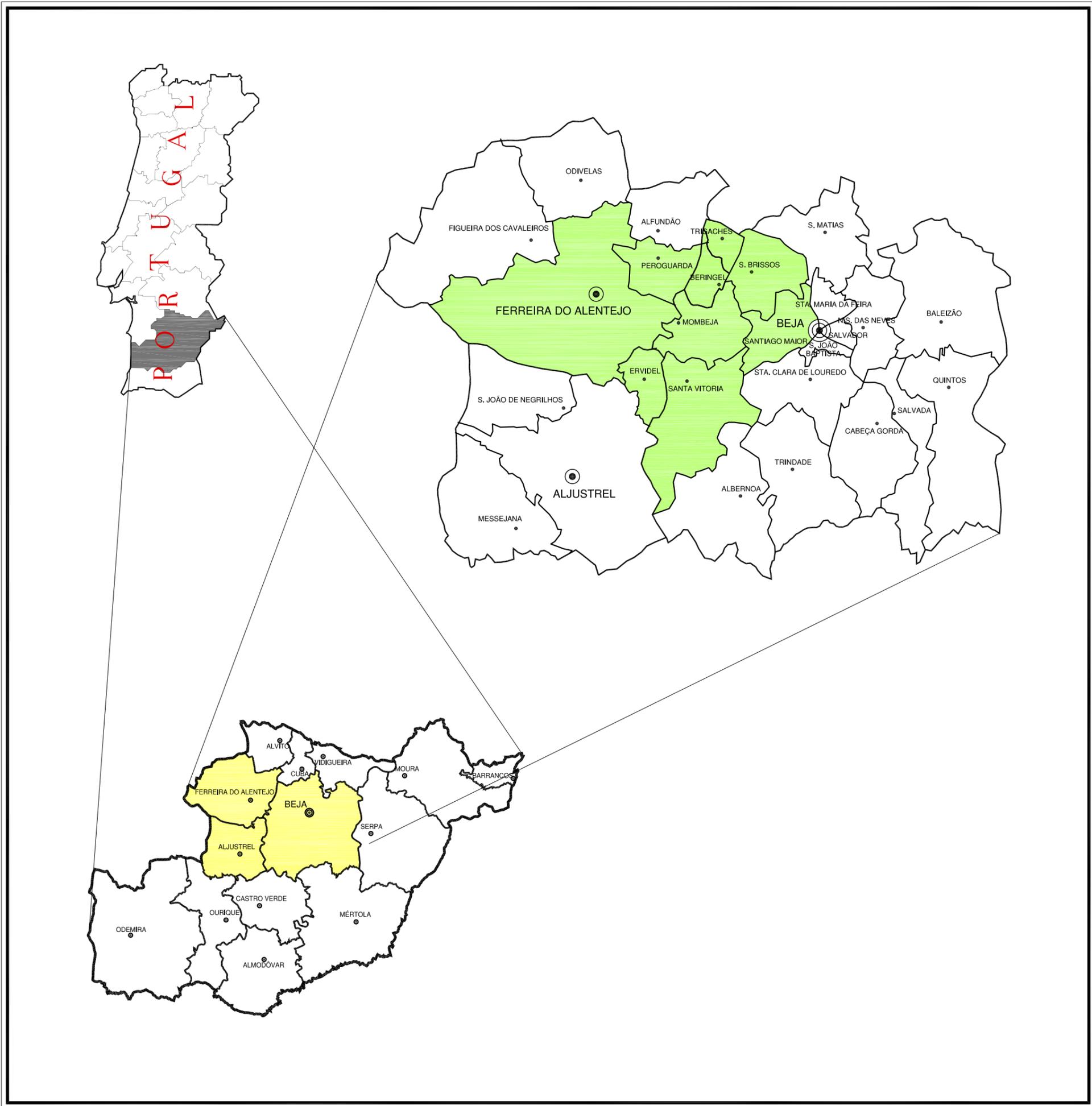
Os Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja desenvolvem-se ao longo das freguesias de Beringel, Mombeja, S. Brissos, Santiago Maior, Santa Vitória e Trigaches, no concelho de Beja, Ervidel, no concelho de Aljustrel e Ferreira do Alentejo e Peroguarda, no concelho de Ferreira do Alentejo, todos pertencentes ao distrito de Beja. A nível supra concelhio, a área de intervenção situa-se na sub-região Baixo Alentejo, a qual se integra na região do Alentejo (Figuras 1 e 2).

O projecto inclui elementos do tipo linear (condutas e canais) e componentes em área (barragens e reservatórios). Integram também uma central hidroeléctrica – a do Roxo e uma estação de bombagem de água.

O projecto é constituído por dois troços de ligação, ambos com origem no canal de adução Alvito-Pisão, estando em estudo duas alternativas. Genericamente, o projecto consiste em:

- O troço Pisão-Roxo, com uma extensão total de 36 046 m, na alternativa I, e de 24 115 m, na alternativa II, desenvolve-se inicialmente na direcção geral NE-SW, inflectindo depois para N/S, após o atravessamento da ribeira de Canhestros, e inclui o reservatório de Ferreira, a barragem do Penedrão, a Central Hidroeléctrica do Roxo e, apenas na alternativa I, o reservatório de Trindade e Chancuda;
- O troço Pisão-Beja inicia-se no canal Alvito-Pisão ligeiramente mais a montante que o troço Pisão-Roxo, tem um desenvolvimento total de 9 510 m, na alternativa I, e de 15 541 m, na alternativa II; apresenta orientação geral N/S e inclui o reservatório do Álamo, o reservatório de Beringel e a barragem dos Cinco Reis.

Foram estudadas duas alternativas que diferem basicamente nas áreas a beneficiar por cada um dos troços de ligação e, portanto, nos caudais transportados, ou seja, na alternativa I os blocos de rega de Trindade, Chancuda e Santa Vitória Este serão beneficiados a partir da barragem do Penedrão, no troço de ligação Pisão-Roxo, e no caso da alternativa II, os mesmos blocos serão beneficiados a partir da barragem dos Cinco Reis, no troço de ligação Pisão-Beja.



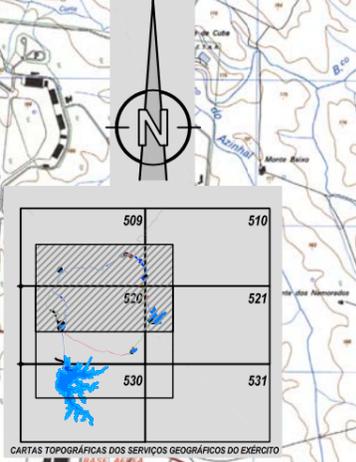
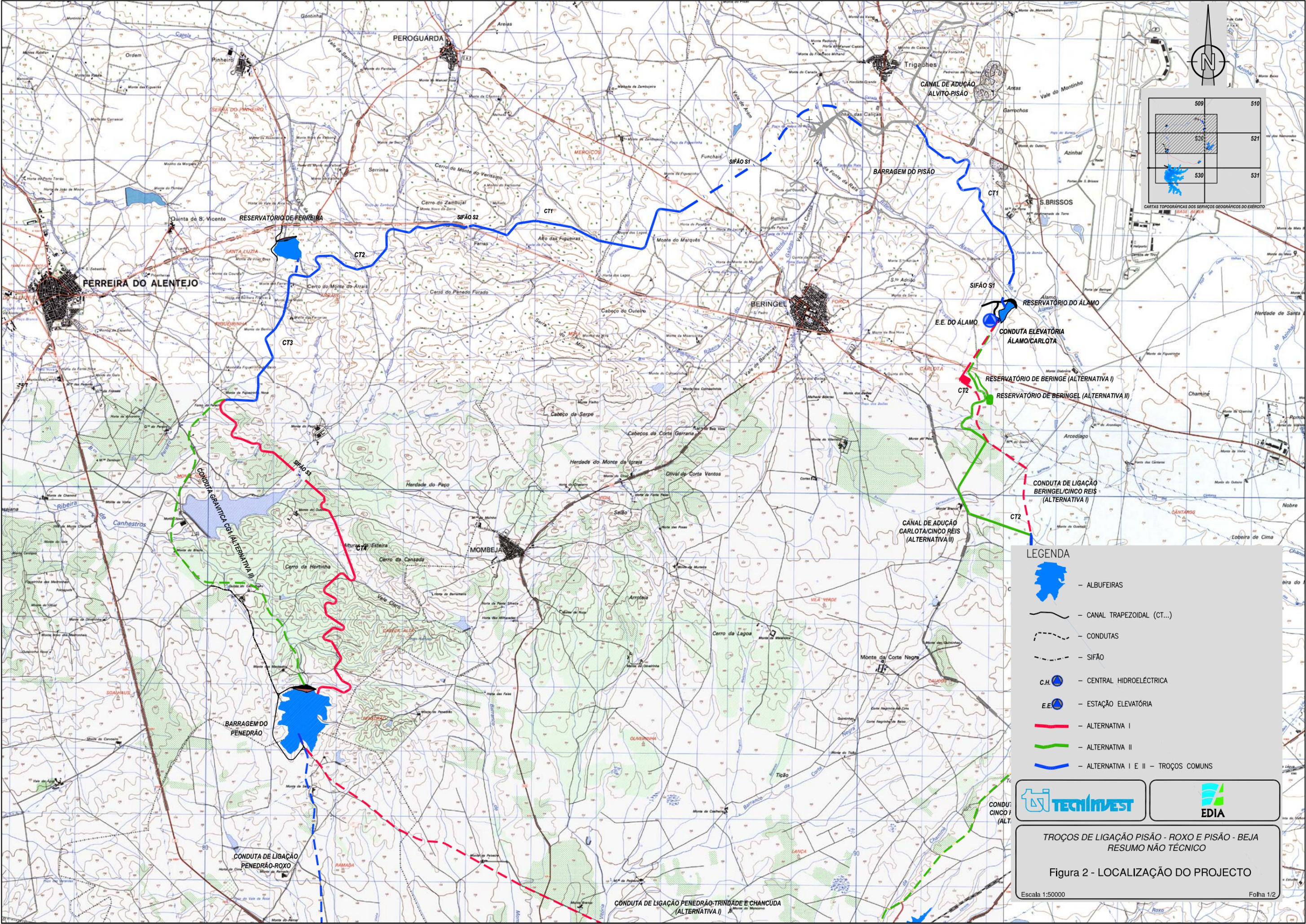
SIMBOLOGIA:

- ⊙ Capital de Distrito
- ◉ Sede de Concelho
- Sede de Freguesia
- Limite de Distrito
- Limite de Concelho
- Limite de Freguesia
- Concelhos de Beja, Ferreira do Alentejo e Aljustrel
- Freguesias de Beringel, Trigaches, S. Brissos, Mombeja, Santiago Maior, Santa Vitória, Ervidel, Ferreira do Alentejo e Peroguarda



TROÇOS DE LIGAÇÃO PISÃO - ROXO E PISÃO - BEJA
RESUMO NÃO TÉCNICO

Figura 1 - ENQUADRAMENTO REGIONAL



- LEGENDA**
- ALBUFEIRAS
 - CANAL TRAPEZOIDAL (CT...)
 - CONDUTAS
 - SIFÃO
 - CENTRAL HIDROELÉCTRICA
 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA
 - ALTERNATIVA I
 - ALTERNATIVA II
 - ALTERNATIVA I E II - TROÇOS COMUNS



TROÇOS DE LIGAÇÃO PISÃO - ROXO E PISÃO - BEJA
RESUMO NÃO TÉCNICO

Figura 2 - LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO

Escala 1:50000 Folha 1/2

CONDUTA DE LIGAÇÃO
PENEDRÃO-ROXO

CONDUTA DE LIGAÇÃO PENEDRÃO-TRINDADE E CHANCUDA
(ALTERNATIVA I)

CONDUTA
CINCO REIS
(ALT.

CANAL DE ADUÇÃO
CARLOTA/CINCO REIS
(ALTERNATIVA II)

RESERVATÓRIO DE BERINGEL (ALTERNATIVA II)
RESERVATÓRIO DE BERINGE (ALTERNATIVA I)

CONDUTA ELEVATÓRIA
ÁLAMO/CARLOTA

RESERVATÓRIO DO ÁLAMO

BARRAGEM DO PISÃO

CANAL DE ADUÇÃO
ALVITO-PISÃO

PEROGUARDA

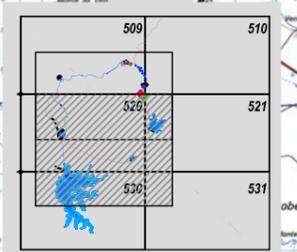
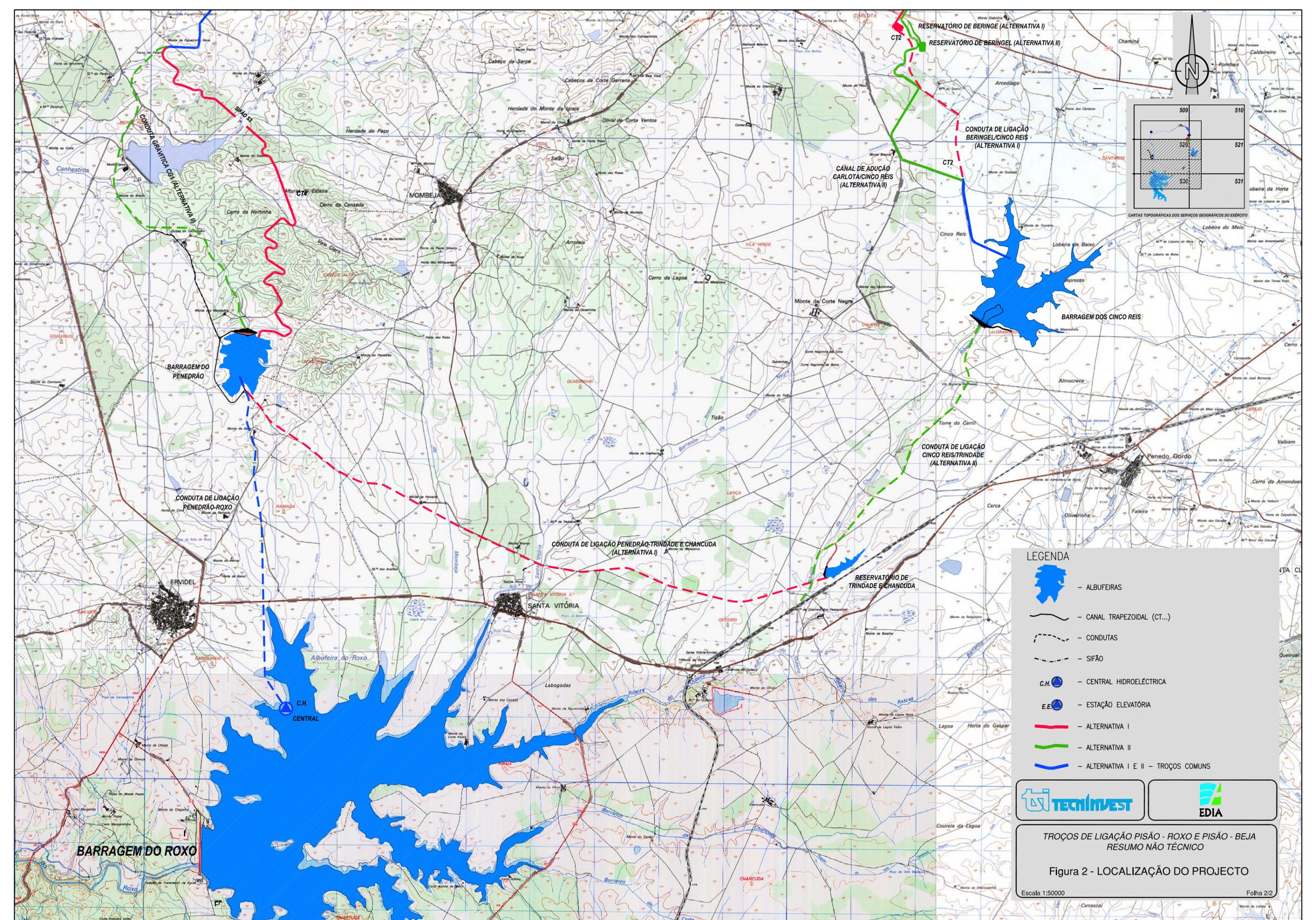
FERREIRA DO ALENTEJO

RESERVATÓRIO DE FERREIRA

BERINGEL

MOMBEJA

BARRAGEM DO
PENEDRÃO



- LEGENDA**
- ALBUFEIRAS
 - CANAL TRAPEZOIDAL (CT...)
 - CONDUTAS
 - SIFÃO
 - CENTRAL HIDROELÉCTRICA
 - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA
 - ALTERNATIVA I
 - ALTERNATIVA II
 - ALTERNATIVA I E II - TROÇOS COMUNS



TROÇOS DE LIGAÇÃO PISÃO - ROXO E PISÃO - BEJA
RESUMO NÃO TÉCNICO

Figura 2 - LOCALIZAÇÃO DO PROJECTO

Escala 1:50000 Folha 2/2

Devido à diferença de caudais aduzidos por uma e outra alternativas, a ligação Carlota/Cinco Reis, no troço Pisão-Beja, será feita em conduta, no caso da alternativa I, e em canal, no caso da alternativa II. Por razões idênticas, a ligação Ervidel/Penedrão, no troço Pisão-Roxo, será efectuada em conduta, na alternativa II, e em canal, na alternativa I. Nos restantes trechos, verificam-se também pequenas diferenças de implantação dos canais. Refira-se, também, que a alternativa I inclui mais um reservatório que a alternativa II – o reservatório de Trindade e Chancuda.

A área total a beneficiar pelos Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja é de 33 730 ha, distribuída da seguinte forma:

↳ Alternativa I

Troço de ligação Pisão-Roxo

- Blocos de rega: Valbom, Ferreira, Ervidel, Santa Vitória Oeste, Penedrão, Roxo, Santa Vitória Este, Trindade e Chancuda;
- Área beneficiada total: 27 435 ha;

Troço de ligação Pisão-Beja

- Blocos de rega: Beringel, Beja e Corte Negra;
- Área beneficiada total: 6 295 ha;

↳ Alternativa II

Troço de ligação Pisão-Roxo

- Blocos de rega: Valbom, Ferreira, Ervidel, Santa Vitória Oeste, Penedrão e Roxo;
- Área beneficiada total: 23 640 ha;

Troço de ligação Pisão-Beja

- Blocos de rega: Beja Este, Beja Oeste, Corte Negra, Santa Vitória Este, Trindade e Chancuda;
- Área beneficiada total: 10 090 ha.

2.3.2 Elementos constituintes do projecto

2.3.2.1 Considerações introdutórias

Os troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja são constituídos por vários elementos, adiante designados por unidades de projecto, a maior parte deles comum às duas alternativas em estudo. Com o objectivo de melhor enquadrar as infra-estruturas de adução e armazenagem, bem como melhor explicitar a constituição das alternativas consideradas, listam-se no Quadro I as unidades de projecto integrantes de cada um dos troços de ligação em apreço.

Quadro I – Constituição dos Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja segundo as soluções alternativas consideradas

Unidades do projecto		Alternativa I	Alternativa II	
<i>Troço Pisão-Roxo</i>				
Canal Pisão-Penedrão	Sifão S1	●	●	
	Canal Trapezoidal CT1	●	●	
	Sifão S2	●	●	
	Canal Trapezoidal CT2	●	●	
	Canal Trapezoidal CT3	●	●	
	Conduta Gravítica CG1	–	●	
	Canal Trapezoidal CT4	●	–	
	Reservatório de Ferreira	●	●	
	Reservatório de Penedrão	●	●	
	Conduta Penedrão-Roxo	●	●	
Central Hidroeléctrica do Roxo	Conduta Penedrão-Trindade e Chancuda	●	–	
	Reservatório de Trindade e Chancuda	●	–	
<i>Troço Pisão-Beja</i>				
Canal de Adução Trigaches-Álamo	Canal Trapezoidal CT1	●	●	
	Sifão S1	●	●	
Reservatório do Álamo	Estação Elevatório do Álamo	●	●	
	Conduta Elevatória do Álamo	●	●	
	Câmara da Carlota	●	●	
	Reservatório de Beringel	●	●	
	Adução Carlota Cinco/Reis	Canal Trapezoidal CT2	–	●
		Canal Trapezoidal CT3	–	●
	Barragem de Cinco Reis	Conduta Gravítica CG1	●	–
Conduta Cinco Reis/Trindade e Chancuda		●	●	
		–	●	

2.3.2.2 Troço de Ligação Pisão-Roxo

⇒ Trecho Pisão-Penedrão

O canal de adução Pisão-Penedrão, entre a tomada de água no canal Alvito-Pisão e a entrada na albufeira do Penedrão, terá cerca de 21 km de extensão, na alternativa I, e cerca de 19 km, na alternativa II, diferindo também no caudal aduzido e na implantação dos canais e condutas.

Na alternativa I, o trecho é constituído por três troços de conduta em sifão para atravessamento da ribeira do Pisão, da EN 121 e da ribeira de Canhestros, e quatro troços de canal trapezoidal a céu aberto. Os dois primeiros troços de conduta em sifão serão constituídos por dois tubos de betão com diâmetro de 2,5 m e o terceiro troço apenas por um tubo com o mesmo diâmetro. Os canais terão dimensões entre $2,00 \times 2,05 \text{ m}^2$ e $2,00 \times 2,70 \text{ m}^2$.

Na alternativa II, o trecho é constituído por dois troços de conduta em sifão para atravessamento da ribeira do Pisão e da EN 121, um troço em canal a céu aberto, entre o reservatório de Ferreira e a tomada de água para os blocos de Ervidel, e um último troço em conduta gravítica, até à barragem do Penedrão. Os troços em sifão serão constituídos por dois tubos de betão com diâmetro de 2,5 m e o troço em conduta gravítica por apenas um tubo no mesmo diâmetro. Os troços em canal terão dimensões entre $2,00 \times 2,05 \text{ m}^2$ e $2,00 \times 2,60 \text{ m}^2$.

⇒ Reservatório de Ferreira

O reservatório de Ferreira destina-se a regularizar a água para os blocos de rega de Valbom e Ferreira, sendo do tipo barragem em linha de água.

Em qualquer das duas alternativas, a barragem será construída em terra, com perfil homogéneo, terá uma altura de 6,0 m acima da superfície do terreno e o topo terá um desenvolvimento de 290 m. Esta barragem dará origem a uma albufeira com $100\,000 \text{ m}^3$ de volume útil, para uma cota de pleno armazenamento de 161,75, e uma área inundada de 8,52 ha.

O reservatório disporá dos necessários dispositivos de operação e segurança, designadamente:

- Tomada de água para o reservatório, conduta de tomada de água e estrutura de dissipação de energia;
- Descarregador de cheias, do tipo poço;
- Torre de tomada de água para rega e descarga de fundo da albufeira.

⇒ Barragem do Penedrão

A barragem do Penedrão destina-se a regularizar a água para os blocos de rega de Ervidel, Santa Vitória Oeste e Penedrão, permitindo ainda a adução de água à

albufeira do Roxo e aos blocos de Santa Vitória Este, Trindade e Chancuda, estes últimos apenas no caso da alternativa I.

Esta barragem localiza-se numa pequena linha de água afluente da margem esquerda da ribeira de Canhestros, prevendo-se que seja executada em terra com perfil zonado.

Em qualquer das duas alternativas em estudo, a altura máxima da barragem é de cerca de 17,5 m e o topo terá 6 m de largura e cerca de 350 m de desenvolvimento, tendo sido fixado à cota 171,50. O volume total de aterros para execução da barragem é de 138 000 m³.

A barragem dará origem a uma albufeira com uma área inundada de 52,1 ha e um volume útil de 1 230 000 m³, ao nível de pleno armazenamento.

Os dispositivos de operação e segurança a integrar a infra-estrutura são análogos aos descritos para o reservatório de Ferreira:

⇒ **Trecho de ligação Penedrão-Roxo**

Esta ligação, comum às duas alternativas, terá início na torre de tomada de água da albufeira do Penedrão, desenvolvendo-se em conduta com diâmetro 2,0 m e extensão de 4 850 m até à central hidroeléctrica do Roxo, localizada na albufeira do Roxo.

⇒ **Aproveitamento Hidroeléctrico do Roxo**

No término da conduta de ligação Penedrão-Roxo, na albufeira do Roxo, será instalada uma central hidroeléctrica com capacidade média anual de produção de energia de 4,4 GWh, a injectar na rede. Esta central será equipada com uma turbina-gerador do tipo Francis, com potência de 1,7 MVA.

⇒ **Trecho de ligação Penedrão – Reservatório de Trindade e Chancuda**

Na alternativa I, está considerada a ligação em conduta entre a barragem do Penedrão e o reservatório de Trindade e Chancuda, em dois troços. O primeiro até ao Nó de Santa Vitória, com uma extensão de 6 400 m e diâmetro de 2,15 m e um segundo entre o Nó de Santa Vitória e o reservatório, com um desenvolvimento de 3 850 m e diâmetro de 2,0 m.

A tomada de água para esta ligação será comum à tomada de água para a ligação Penedrão-Roxo.

⇒ **Reservatório de Trindade e Chancuda**

O reservatório de Trindade e Chancuda, considerado apenas na alternativa I, destina-se a regularizar água para os blocos de rega de Santa Vitória Este, Trindade e Chancuda, localizando-se numa pequena linha de água afluente da ribeira da Chaminé.

O reservatório será em barragem de terra, de perfil homogéneo, com altura máxima de cerca de 10 m acima da cota do terreno natural e topo com 5 m de largura e cerca de 185 m de desenvolvimento.

A albufeira a criar terá uma área inundada de 6,9 ha e um volume útil de 173 000 m³, ao nível de pleno armazenamento.

Esta infra-estrutura integrará os adequados dispositivos de operação e segurança, análogos aos descritos para o reservatório de Ferreira.

2.3.2.3 Troço de Ligação Pisão-Beja

⇒ Trecho Trigaches/Álamo

Em qualquer das alternativas, o canal de adução Trigaches – Álamo terá cerca de 4 km de extensão, entre a derivação do canal Alvito-Pisão e a estrutura de entrada no reservatório de regularização do Álamo.

O canal terá uma extensão de 3 385 m, na alternativa I e 3 379 m, na alternativa II, e dimensão de 2,0x2,0 m², na alternativa I, e 2,0x2,40 m² na alternativa II. Por sua vez, o sifão, que se destina a transpor a ribeira do Pisão, terá 559 m de extensão, na alternativa I, e 558 m, na alternativa II, sendo constituído por um tubo em betão com diâmetro de 2,15 m, na alternativa I e de 2,50 m, na alternativa II.

⇒ Reservatório do Álamo

O reservatório do Álamo localiza-se numa pequena linha de água afluente da margem esquerda da ribeira do Pisão, sendo do tipo barragem de terra com perfil homogéneo.

Em qualquer das duas alternativas em estudo, a altura máxima da barragem é de 10 m e o topo terá 6 m de largura e cerca de 225 m de desenvolvimento. O volume total de aterros para execução da barragem é de 30 000 m³.

A barragem dará origem a uma albufeira com uma área inundada de 3,7 ha e um volume útil de 65 000 m³, na alternativa I e de 103 000 m³, na alternativa II, ao nível de pleno armazenamento.

Esta infra-estrutura integrará os adequados dispositivos de operação e segurança, análogos aos descritos para o reservatório de Ferreira.

⇒ Estação elevatória do Álamo e conduta elevatória Álamo/Carlota

Junto à albufeira do Álamo será instalada uma estação de bombagem de água, donde sairá uma conduta que transportará os caudais para a câmara de transição de Carlota.

Esta estação elevatória disporá de 4 bombas com potência total de 2,4 MW, bombando um caudal de 5,30 m³/s, na alternativa I e 7 bombas com potência total de 3,3 MW, bombando um caudal de 8,40 m³/s, na alternativa II.

A conduta elevatória terá 1 096 m de extensão e diâmetro de 1,80 m, na alternativa I e 896 m de extensão e diâmetro 2,15 m, na alternativa II.

⇒ **Trecho Carlota/Cinco Reis**

Na alternativa I, a adução entre a câmara da Carlota e a barragem dos Cinco Reis será constituída por um único troço de conduta em betão, com diâmetro de 1,50 m e cerca de 4 470 m de extensão.

Na alternativa II, existirá um primeiro troço entre a câmara da Carlota e a tomada de água para o reservatório de Beringel e um outro que se desenvolve até à albufeira dos Cinco Reis. O primeiro troço será constituído por um canal trapezoidal, com cerca de 500 m de extensão. O troço entre a tomada de água para o reservatório de Beringel e a albufeira dos Cinco Reis será constituído também por um canal trapezoidal, com cerca de 4 900 m de extensão.

⇒ **Reservatório de Beringel**

O reservatório de Beringel destina-se a regularizar os caudais para o bloco de rega de Beringel, sendo em escavação com aterro perimetral e impermeabilizado com tela plástica. O volume útil do reservatório será de 27 000 m³ e a área inundada de 7 600 m².

⇒ **Barragem dos Cinco Reis**

A barragem dos Cinco Reis destina-se a regularizar os caudais destinados aos blocos de rega de Beja e Corte Negra e, apenas na alternativa II, Santa Vitória Oeste, Trindade e Chancuda.

A barragem dos Cinco Reis localizar-se-á na ribeira da Chaminé, sendo em terra com perfil zonado, apresentando altura máxima acima do leito de 17,5 m, desenvolvimento do topo com 395 m e largura de 6,0 m, à cota 204,0.

Esta barragem dará origem a uma área inundada de 115,7 ha e volume útil de 373 000 m³.

A barragem disporá dos necessários dispositivos de operação e segurança, designadamente:

- Tomada de água para o reservatório, conduta de tomada de água e estrutura de dissipação de energia;
- Descarregador de cheias, do tipo soleira em labirinto;
- Torre de tomada de água para rega e descarga de fundo da albufeira.

⇒ Trecho de ligação Cinco Reis –Trindade/Chancuda

Apenas na alternativa II, está considerada a ligação entre a barragem dos Cinco Reis e o Nó de Trindade e Chancuda, para adução de água aos blocos de rega de Santa Vitória Este e Trindade e Chancuda.

Este trecho será constituído por dois troços de conduta gravítica, o primeiro com diâmetro de 2,5 m e 4 430 m de extensão e o segundo com diâmetro de 2,0 m e 930 m de desenvolvimento.

2.3.3 Obras acessórias

Os canais disporão de dispositivos específicos para cumprimento das seguintes funções:

- Descargas de fundo, para eliminação dos sedimentos acumulados em zonas baixas dos canais e condutas. Em caso de necessidade, permitem também o esvaziamento do troço de montante do canal.
- Descargas de emergência, de forma a garantir a segurança de um troço de canal no caso de situação imprevista ou funcionamento deficiente.
- Rampas e escadas de salvamento e acesso ao canal, destinam-se a permitir a saída de pessoas que involuntariamente caíam no canal, estando prevista a instalação de cabos de salvamento, transversais ao canal, equipados com bóias, de modo a facilitar a aproximação e o acesso à rampa ou à escada a partir do interior do canal, quando houver escoamento. As rampas e as escadas permitirão também o acesso ao interior do canal de máquinas/viaturas e pessoal afectos a serviços de manutenção e limpeza.
- Acessos dos canais, incluindo o caminho de serviço do canal e os trechos de ligação ao caminho de serviço. O caminho de serviço será paralelo ao canal nos troços a céu aberto. Nos troços em sifão, prevêm-se trechos de ligação do caminho de serviço, preferencialmente por beneficiação de caminhos já existentes.
- Sistema de drenagem transversal e longitudinal, de modo a permitir o escoamento dos caudais das linhas de água interceptadas bem como a drenagem que, devido ao andamento do terreno, possa confluir para a área intervencionada. O sistema será constituído basicamente por aquedutos e valetas e valas de drenagem.
- Vedações, a fim de impedir o acesso de pessoas e animais ao canal, será colocada uma vedação em rede progressiva de arame, com arame farpado no topo e na base. A altura da vedação acima do solo será de 1,40 m.
- Passagens superiores, a fim de permitir o atravessamento de pessoas e veículos em condições de segurança restabelecendo caminhos existentes ou permitindo o traçado de novos caminhos.

A rede viária de acesso às barragens e reservatórios é parte integrante do projecto, estando previstas as seguintes ligações:

- O acesso ao reservatório de Ferreira será efectuado através de um caminho a criar a partir do acesso existente, numa extensão de 360 m;

- O acesso à barragem do Penedrão será efectuado através de um caminho existente a beneficiar, numa extensão de cerca de 2 km, e de um troço a construir com uma extensão total de cerca de 450 m;
- O acesso ao reservatório de Trindade e Chancuda, com cerca de 400 m de extensão, será efectuado através de um caminho existente a beneficiar numa extensão de cerca de 1 850 m;
- Os acessos ao reservatório do Álamo e à estação elevatória do Álamo, com extensões de 400 m e de 300 m, respectivamente, serão efectuados a partir de um caminho existente a beneficiar numa extensão de cerca de 1 km;
- O acesso ao reservatório de Beringel será efectuado por via a construir, com cerca de 400 m de extensão, na alternativa II. Na alternativa I, o acesso será efectuado a partir de um caminho existente;
- O acesso à barragem de Cinco Reis, com cerca de 320 m de extensão, efectuado a partir de caminho existente a beneficiar numa extensão de, aproximadamente, 1 100 m;
- O acesso à Central Hidroeléctrica do Roxo, com 400 m de extensão, efectuado a partir de caminho existente até à EN 2 a beneficiar, numa extensão de aproximadamente 900 m.

3. O ESTADO ACTUAL DO AMBIENTE NA ZONA

Os Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja ir-se-ão desenvolver no Planalto do Baixo Alentejo, em plena zona dos Barros Pretos de Beja. Trata-se de uma área aplanada, marcada apenas por ondulações muito suaves, que localmente apresenta cotas médias entre 200 m e 230 m.

O clima nesta região caracteriza-se por Invernos moderados e Verões quentes. São frequentes os nevoeiros, principalmente entre o Outono e a Primavera, durante a noite e de manhã cedo. Os ventos sopram predominantemente do quadrante W, em resultado do enquadramento da região pelos relevos de Grândola/Cercal, a W-SW, e da Serra de Mendro, a N, determinando um enfiamento dos ventos dominantes pelo eixo do Sado e seus afluentes orientais. O regime das chuvas nesta zona é bastante irregular, concentrando-se nos meses de Outubro a Março e não chovendo praticamente durante quatro meses, de Junho a Setembro. Também, a distribuição ao longo dos anos é irregular, registando-se em média um ano seco uma vez em cada três anos.

Localizado na cabeceira oriental da bacia do rio Sado, o sistema adutor em apreço irá desenvolver-se na bacia da ribeira do Alfundão (ou da Figueira) e na bacia da ribeira do Roxo, atravessando linhas de água como a ribeira do Pisão, ribeira de Canhestros, ribeira da Chaminé e a própria ribeira do Roxo. Dadas as características climáticas desta região do país, no período seco, o caudal nas linhas de água da área de intervenção é praticamente nulo, principalmente nos cursos de água de menor dimensão.

Os recursos hídricos subterrâneos locais pertencem ao sistema Gabros de Beja, um dos mais importantes reservatórios de águas subterrâneas da Região do Alentejo, estimando-se uma produtividade média de 5 l/s, que pode atingir valores máximos de 36 l/s.

Na área de influência do projecto em estudo, os recursos hídricos disponíveis, quer superficiais, quer subterrâneos são maioritariamente afectos à agricultura. O abastecimento humano é fundamentalmente assegurado por fontes superficiais, através da albufeira do Roxo. Apenas as povoações de Beringel, Trigaches, S. Brissos, Mombeja, Peroguarda e Ferreira do Alentejo são abastecidas através de furos de captação.

As principais fontes de poluição na área em análise referem-se às descargas de águas residuais domésticas tratadas nos sistemas de tratamento dos vários aglomerados populacionais da área de análise, às águas residuais de algumas instalações de bovinicultura e suinicultura e, por último, à poluição resultante das práticas agrícolas. Os dados de qualidade disponíveis reflectem bem esta situação, verificando-se, por exemplo, que a água da albufeira do Roxo apresenta alguns parâmetros em níveis de qualidade não aceitáveis, principalmente os que se relacionam com fontes de contaminação orgânica e as águas do sistema aquífero Gabros de Beja evidenciam qualidade deficiente no que respeita às concentrações de nitratos.

A «Zona Alentejo Interior», unidade funcional de gestão da qualidade do ar onde se integra a área de projecto, apresenta qualidade do ar satisfatória nas áreas rurais, ocorrendo situações de ultrapassagem dos valores limite para o parâmetro partículas apenas nas áreas urbanas desta zona. Na área restrita do projecto, não se identificam fontes de poluição relevantes, pelo que a qualidade do ar é considerada adequada, quer para protecção da saúde humana, quer para protecção dos ecossistemas.

Em termos de ambiente sonoro, as principais fontes de poluição sonora na área de influência do projecto são as vias de maior fluxo de tráfego, ou seja, a EN 121 (futuro IP8), a EN 2 e a EN 18, e, ainda, duas pedreiras localizadas em Figueirinha e Alto das Figueiras. Assim, poder-se-ão esperar níveis de ruído mais elevados nas proximidades destas fontes sonoras, principalmente nas principais vias rodoviárias, mas em geral a área é pouco ruidosa.

Trata-se de uma zona de solos de elevada fertilidade, que desde há muito tem vindo a ser completamente arroteada e regularmente cultivada com culturas cerealíferas de sequeiro, o que determina uma quase completa alteração da vegetação natural, esta podendo apenas ser encontrada nas linhas de água com vegetação bem conservada, e em pequenas manchas remanescentes de montados de sobro e azinho, localizadas em terrenos mais declivosos, onde a mecanização é impossível ou a actividade agrícola não compensa.

A área em estudo possui uma importância e riqueza biológicas de considerável relevância a nível nacional e europeu, devido, principalmente, à ocorrência de populações de diversas aves de elevado valor conservacionista, de que se referem a

abetarda, o sisão e o francelho-das-torres (peneireiro), associadas ao sistema cerealífero da região.

Salienta-se ainda a importância de outros nichos ecológicos para outros agrupamentos de animais presentes na área em estudo, designadamente as linhas de água e áreas marginais e as matas e matagais de azinho e/ou sobre e respectivas zonas de orla, estas últimas importantes para espécies com interesse cinegético.

O relevo aplanado, com ligeiras ondulações, associado ao coberto vegetal predominantemente agrícola de arvenses de sequeiro, com algumas manchas de montado, determina uma homogeneidade do ponto de vista cénico, transmitindo uma certa sensação de monotonia, pela uniformidade das cores e da ocupação do solo, de quando em vez quebrada por alguns elementos arquitectónicos e arqueológicos com interesse. Assim, pode considerar-se que os aspectos mais marcantes da paisagem onde se inserem os Troços de Ligação Pisão-Roxo e Pisão-Beja são a planura e o domínio das culturas de cereais no uso do solo, apresentando qualidade média a elevada e uma capacidade de absorção visual baixa.

No Baixo Alentejo, e de um modo geral no Alentejo, o povoamento é do tipo disperso, apresentando-se aglomerado a níveis distintos: os montes, as aldeias/vilas e as cidades. Na área de interesse, destacam-se a cidade de Beja, as vilas de Beringel, Ferreira do Alentejo, Ervidel, Santa Vitória e Mombeja, e vários montes dispersos, alguns deles em ruínas.

Esta região tem experimentado nas últimas décadas uma significativa desertificação provocada pela emigração para outras zonas do país e para o exterior, como consequência, entre outras causas, da estrutura fundiária que concentrava a posse da terra num pequeno número de proprietários, e do regime de monocultura cerealífera, que terá contribuído para o esgotamento dos solos. Também, nas últimas décadas se tem verificado um decréscimo populacional associado ao menor número de nascimentos, donde decorre, igualmente, um envelhecimento populacional acentuado.

A nível da Região do Alentejo e da sub-região do Baixo Alentejo, a actividade do sector terciário é dominante, havendo um equilíbrio entre o número de activos ocupados nos sectores primário e secundário.

A estrutura fundiária assenta ainda nas grandes explorações com recurso à mão-de-obra assalariada, não obstante existirem também pequenas unidades familiares.

Esta região apresenta um interesse patrimonial significativo, legado da passagem dos povos antigos que se implantaram em torno de Beja, área de elevada atractividade para as populações de antanho, pelos bons terrenos de cultivo, boas vias de comunicação e existência de recursos minerais. Desses povos, chegaram até à nossa época traços visíveis da presença da civilização romana e da forte influência árabe, na língua, costumes e arquitectura.

Do conjunto de ocorrências arqueológicas identificadas no âmbito deste estudo, destaca-se a *villa* romana de Represas, que, conjuntamente com a *villa* romana de Pisões,

constituem exemplos maiores da vocação urbano/rural da *Pax Julia* (Beja), sendo também exemplos ímpares na arqueologia romana da Península Ibérica.

4. OS IMPACTES DO PROJECTO SOBRE O AMBIENTE

A nível regional, os impactes no clima serão nulos, prevendo-se que, a nível local, ocorra uma muito ligeira redução da temperatura na zona envolvente das albufeiras principais – Cinco Reis e Penedrão, devido à presença das massas de água. Neste domínio, as alternativas de projecto apresentam-se equivalentes.

A nível da geologia, as movimentações de terras para construção dos canais, condutas, barragens e acessos não implicarão a destruição de formações com interesse científico ou outro, dando origem a alterações na forma dos terrenos, que no entanto não serão muito importantes. Neste domínio, a alternativa II apresenta-se mais vantajosa, originando uma movimentação global de terras inferior à alternativa I e um volume menor de terras sobrantes.

Os solos na área de análise são maioritariamente de boa qualidade para a agricultura, pelo que a concretização do projecto irá representar um impacte importante pela perda e privação do uso daqueles solos. Neste domínio, a alternativa I apresenta-se mais vantajosa, afectando menor extensão de solos de boa qualidade.

No que respeita aos recursos hídricos, as interferências do projecto não serão muito significativas, prevendo-se transpor as linhas de água de maior dimensão através de conduta enterrada. As restantes linhas de água serão interferidas na sua zona de cabeceira, através de aquedutos, pelo que o impacte resultante é pouco significativo.

A qualidade da água superficial e subterrânea não irá ser significativamente afectada pela implementação do projecto, uma vez que não se prevê efectuar descargas da água de mistura da bacia do Guadiana nas linhas de água da bacia do Sado, pela implementação de dispositivos que segregam essas águas.

Devido à sua reduzida dimensão e ao facto de constituírem reservatórios de regularização, as massas de água represadas nas albufeiras do sistema projectado não sofrerão alterações significativas na sua qualidade.

Também a qualidade do ar e o ambiente sonoro não sofrerão alterações na fase de funcionamento do projecto, embora a fase de construção seja factor gerador, ainda que temporário, de emissões gasosas e de ruído susceptíveis de causarem perturbações sobre as populações próximas.

Relativamente a estes factores de qualidade do ambiente – água, ar e ambiente sonoro, as duas alternativas em análise apresentam-se equivalentes.

No que respeita aos sistemas ecológicos, a implementação deste projecto produz impactes negativos e positivos. Os primeiros decorrem do facto dos canais representarem uma barreira à movimentação das espécies, perturbando os seus ciclos

biológicos de reprodução, alimento e abrigo, e contribuirão também para a mortalidade de animais por queda e afogamento nos canais. Também, as actividades construtivas constituem factor de grande perturbação para os habitats mais sensíveis da zona – as linhas de água, o montado e a estepe cerealífera. Os impactes positivos referem-se à introdução de áreas com disponibilidade de água em permanência (albufeiras), que permite a criação de locais de abrigo e alimento para uma grande diversidade de espécies.

Neste domínio, a alternativa II apresenta-se mais vantajosa devido a se desenvolver em conduta enterrada na zona de ocorrência de um sistema ecológico de elevado valor, o que torna possível a sua recuperação após a fase de construção.

Em termos paisagísticos, as alterações negativas que este projecto irá introduzir serão fundamentalmente resultantes das alterações da morfologia do terreno, da destruição do coberto vegetal e da introdução de elementos construídos na paisagem, como os canais, a estação hidroeléctrica do Roxo e a estação elevatória do Álamo. Trata-se no entanto de alterações donde não decorrem impactes negativos significativos. Refira-se que a presença dos espelhos de água a criar pelas albufeiras do projecto introduz um elemento diversificador, numa paisagem algo monótona e de características secas. Neste domínio de análise, a alternativa I apresenta-se ligeiramente mais vantajosa.

O projecto em análise interfere com um conjunto alargado de ocorrências patrimoniais, reflexo da ocupação humana que se verificou em períodos anteriores da nossa história, com especial destaque para o período romano. Da avaliação efectuada, que conjuga o valor patrimonial da ocorrência com o grau e tipologia da afectação, identificaram-se 24 sítios sobre os quais o projecto produzirá impactes importantes, sendo estes maioritariamente de natureza arqueológica, sensivelmente concentrados na área entre Ervidel e Represas. Deste conjunto, destaca-se a *villa* (quinta) romana de Represas, exemplar maior da arqueologia romana da região, parte da qual virá a ser submersa pela albufeira da barragem dos Cinco Reis. Também na zona onde se desenvolverá a futura albufeira de Cinco Reis, identificaram-se uma série de outras ocorrências arqueológicas de valor patrimonial importante, eventualmente relacionadas, quer com a *villa* de Represas, quer com a *villa* de Pisões (estação arqueológica classificada, localizada próximo do projecto, mas não interferida por este). De referir que estão previstas medidas de minimização que permitem reduzir a magnitude dos impactes referenciados. Neste domínio, a alternativa II apresenta-se ligeiramente mais vantajosa, dado afectar um menor número de ocorrências patrimoniais de elevado valor.

É a nível socio-económico que se registam os impactes positivos mais significativos deste projecto, os quais devem ser entendidos, não apenas a nível local, mas como resultado dos efeitos gerados por um grande projecto estratégico para o desenvolvimento do Alentejo – o EFMA. Este empreendimento criou as condições para instalar nesta Região do país actividades nos sectores da água, da agricultura e agro-indústrias, do turismo, do ambiente, das energias renováveis e da inovação e tecnologia, que dinamizarão a actividade económica e contribuirão para reduzir a desertificação humana e física que se verificam.

A nível local, o projecto vertente permitirá constituir uma reserva estratégica de água, através da construção das barragens do Penedrão e de Cinco Reis e dos reservatórios de Ferreira, de Trigaches, de Beringel e Trindade e Chancuda, o reforço do abastecimento público à Cidade de Beja, a beneficiação de uma área de 33 730 ha, correspondentes aos blocos de rega de Valbom, Ferreira, Ervidel, Santa Vitória, Penedrão, Roxo (reforço), Beringel, Beja, Corte Negra, Trindade e Chancuda e, ainda, a produção de energia eléctrica na central hidroeléctrica do Roxo, através de uma forma de energia renovável, sem produção de gases com efeito de estufa.

A introdução do sistema de regadio, com a conseqüente alteração da estrutura da propriedade e da utilização dos solos, irá contribuir significativamente para incrementar a produtividade agrícola e a eventual rentabilização de actividades associadas a este sector, desde que adequadamente enquadradas a nível do planeamento da produção, da formação profissional e do escoamento/comercialização dos produtos.

Os efeitos positivos sobre a actividade agrícola deverão originar impactes sócio-económicos positivos e irreversíveis a nível da actividade económica em geral, prevendo-se o crescimento de novas áreas de negócio em sectores de jusante que trarão seguramente, novos rumos e maior progresso para a área. Expectavelmente, a nível demográfico, poderá contribuir a médio prazo para inverter a desertificação que se tem vindo a verificar na Região.

Em termos de Ordenamento do Território, o projecto em apreço afectará solos pertencentes à Reserva Agrícola Nacional, Reserva Ecológica Nacional e Áreas de Montado de Sobro e, ainda, a área de servidão à Base Aérea n.º 11 (Beja). Neste domínio, a alternativa II apresenta-se ligeiramente mais vantajosa que a alternativa I.

Ao nível da ocupação do solo, verifica-se que o projecto se desenvolve maioritariamente sobre culturas anuais (100% da área das albufeiras e cerca de 74% e 68% da extensão dos canais e condutas, respectivamente para a alternativa I e II). Cerca de 8% da extensão das estruturas lineares desenvolve-se sobre montado de sobro e azinho e cerca de 12% está sobre áreas de olival, para ambas as alternativas. A extensão remanescente dos canais e condutas desenvolve-se sobre matos/estevais, áreas de regadio e cursos de água.

5. A MINIMIZAÇÃO E COMPENSAÇÃO DOS IMPACTES NEGATIVOS NO AMBIENTE

A minimização dos impactes negativos até níveis aceitáveis ou, quando tal não pode ser conseguido, a compensação desses efeitos é o objectivo final de um EIA. Também, a proposta de medidas que possam potenciar e aumentar os efeitos positivos de um projecto deve ser devidamente equacionada.

Seguidamente listam-se as medidas de minimização, compensação e maximização mais importantes propostas no âmbito do projecto em análise.

1) A considerar na fase seguinte de Projecto de Execução

1. Na fase seguinte de Projecto de Execução, foi proposta a elaboração de um Plano de Integração Paisagístico, a desenvolver em fase subsequente, onde será definida a forma como serão protegidos e recuperados os terrenos intervencionados, ou seja a vegetação a instalar, a sua disposição e densidade, cuidados a ter na sua manutenção/conservação, entre os principais. Este plano abrangerá todas as zonas intervencionadas, tais como taludes de aterro e escavação, linhas de água, margens das albufeiras, áreas de ocupação temporária, tais como acessos de obra, estaleiros e locais de depósito de terras, tomando em consideração que as espécies de plantas a instalar deverão ser típicas da zona.
2. Ainda nesta fase, propõe-se a elaboração de uma planta com a marcação das áreas mais sensíveis localizadas na envolvente do local do projecto, onde não se devem localizar estaleiros, escombrelas e acessos de obra. Esta carta será fornecida aos empreiteiros de obra de forma ser atempadamente considerada no planeamento das actividades construtivas.
3. De forma a minimizar o efeito de barreira criado pelos canais de rega, propõe-se estudar na fase seguinte de projecto a localização e tipo de passagens para os animais, com vista à sua subsequente construção.
4. De forma a assegurar o funcionamento das linhas de água que irão ser interrompidas pelas barragens, dever-se-á manter um caudal mínimo (caudal ecológico) nessas linhas de água a jusante. De modo a prevenir problemas de qualidade da água e de entrada de peixes do Guadiana na bacia do Sado, a água a descarregar não deverá ser da albufeira, mas sim da própria ribeira, para o que deverá ser instalado um dispositivo de segregação de águas, cujo tipo e localização será estudado na fase de Projecto de Execução. Os estudos realizados indicam ser apenas necessário descarregar o caudal ecológico nas linhas de água da barragem de Cinco Reis e do Roxo, sendo, portanto, nestes locais onde se deve instalar o dispositivo de segregação de águas.
5. De forma a minimizar a afectação do património encontrado na área de implantação do projecto, propõe-se estudar, em fase de projecto de execução, a possibilidade de desviar alguns elementos de projecto de um conjunto de ocorrências patrimoniais.

2) A implementar na fase de Construção

6. Na fase de construção foi proposto que seja concebido um Programa de Gestão Ambiental, onde deverão estar definidas todas as acções a realizar e todos os cuidados a tomar para minimizar os efeitos nocivos no ambiente durante todo o tempo em que durar as obras. Este programa deverá contemplar aspectos como as regras a seguir pelos trabalhadores para evitar poluir o ar, a água, o ambiente sonoro e os solos; as acções a concretizar com vista a gerir de forma ambientalmente correcta os resíduos, as águas residuais, produtos perigosos, terras, sobrantes e entulhos gerados na obra; e a monitorização e controlo dos parâmetros ambientais tais como consumo de água, ruído, águas residuais, entre outros.

7. Foi proposto que se adoptem todas as medidas necessárias para minimizar as perturbações sobre as populações, designadamente sobre a sua mobilidade, serviços e infra-estruturas básicas, promovendo acções de informação relativas a cortes de vias, alterações de percursos e horários de transportes públicos, cortes de energia, água, gás, etc.
8. Foi proposto que sejam tomados todos os cuidados apropriados para garantir a segurança das populações afectadas, designadamente através da implementação de adequada sinalização, vedação e iluminação dos locais de obra, bem como ainda a limpeza das vias públicas e de outros locais de utilização por maquinaria de obra.
9. Após finalização da obra, foi proposto que o empreiteiro procedesse à remoção completa de todas as instalações de apoio à obra, estaleiros, maquinaria e todo o tipo de materiais depositados e que procedesse à reabilitação das áreas de implantação das infra-estruturas provisórias e dos acessos de obra.
10. Foi proposto realizar todos os trabalhos de sondagens arqueológicas e de preservação do património nas ocorrências de valor mais elevado que não puderam ser protegidas através de alterações no próprio projecto. Também, deverá garantir-se, durante toda a fase da obra em que ocorra remeximento de solos, a presença de uma equipa de arqueólogos, de forma a precaver a afectação de ocorrências arqueológicas não previamente identificadas.
11. De forma a aumentar os benefícios do projecto na economia local e regional, foi proposto que fosse dada prioridade à população activa dos concelhos envolvidos e limítrofes no acesso aos postos de trabalho a criar na fase de construção.
12. Foi proposta a remoção da vegetação na área das albufeiras, antes do seu enchimento, com o objectivo de evitar a decomposição destes materiais e a consequente degradação da qualidade da água.
13. Foi proposta a remoção dos solos de boa qualidade na área de implantação do projecto e o seu adequado armazenamento para posterior utilização na recuperação das áreas intervencionadas ou em outras utilizações compatíveis com a boa qualidade dos solos ocorrentes.

3) A implementar na fase de exploração

14. A monitorização das águas superficiais e subterrâneas da área envolvente do projecto, e ainda, da qualidade da água das albufeiras, das descargas de fundo e descargas de superfície.
15. Assegurar o funcionamento permanente dos dispositivos de segregação de água, através da sua manutenção e conservação adequadas.
16. Monitorizar a eficácia do dispositivo de segregação de caudais através da determinação da existência de material biológico proveniente da bacia do Guadiana nas ribeiras da Chaminé e do Roxo, a jusante das respectivas barragens.

6. A MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE

A observação regular do meio ambiente na envolvente do projecto, após a sua implantação, permite a obtenção de dados não disponíveis ou inexistentes na fase prévia de projecto e validar ou alterar pressupostos de avaliação anteriormente assumidos. A avaliação ambiental e a minimização de impactes ambientais surgem assim como processos dinâmicos no tempo, que devem ser reequacionados sempre que novos elementos ou resultados não expectáveis assim o determinem, sendo a monitorização a ferramenta fundamental neste processo.

Como se viu acima, a avaliação de impactes ambientais realizada e a proposta de medidas de minimização que daí resultou indicam a necessidade de definir programas de monitorização para alguns descritores em particular: qualidade da água, ambiente sonoro e sistemas ecológicos.

Assim, já nesta fase do projecto foi proposto um plano de monitorização dos compartimentos ambientais referidos, que será naturalmente desenvolvido na fase seguinte de projecto de execução.