

REABILITAÇÃO DO EMPREENDIMENTO DO ALTO DO CASTELO (RIO FERREIRA) APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO

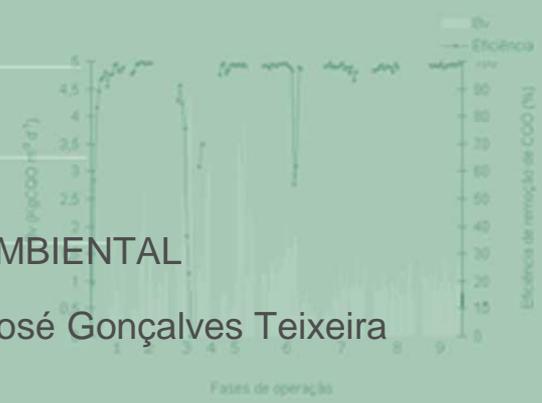
- PROJECTO DE EXECUÇÃO -



RESUMO NÃO TÉCNICO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

PROMOTOR: Hernâni José Gonçalves Teixeira



ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO	3
3. ANTECEDENTES	4
4. LOCALIZAÇÃO DO APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO	4
5. DESCRIÇÃO DO PROJECTO	7
6. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	12
7. AVALIAÇÃO DE IMPACTES	15
8. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE IMPACTES	16
9. PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO.....	21
10. NOTA FINAL	22

1. INTRODUÇÃO

O presente documento consubstancia o Resumo Não Técnico (RNT) do Estudo de Impacte Ambiental do Projecto de Execução da *Reabilitação do Empreendimento do Alto do Castelo (rio Ferreira) – Aproveitamento Hidroeléctrico*.

O Resumo Não Técnico pretende, nos termos da legislação comunitária e nacional sobre Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), sintetizar e traduzir numa linguagem não técnica os aspectos mais relevantes do referido Estudo de Impacte Ambiental, tornando-o acessível a um maior leque de interessados.

Relativamente à área de intervenção do projecto em análise, importa referir que o mesmo se situa numa secção do rio Ferreira (subafluente do rio Douro), nomeadamente na zona do Alto do Castelo, onde outrora existiu um aproveitamento hidráulico baseado em moinhos de água (que se encontram actualmente em avançado estado de degradação).

A obrigatoriedade de sujeição do projecto ao procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) enquadra-se no disposto na alínea *h*) do n.º 3 do Anexo II do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, com a redacção que lhe foi dada pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, dado que o aproveitamento hidroeléctrico em questão (potência instalada inferior a 20MW) se insere numa área sensível – Sítio de Importância Comunitária (SIC) Valongo (PTCON0024).

A entidade licenciadora do projecto sujeito ao procedimento de AIA é a Administração da Região Hidrográfica do Norte, I.P. (ARH do Norte, I.P.).

A elaboração do EIA do referido projecto esteve a cargo da **SIMBIENTE – Engenharia e Gestão Ambiental, Lda.** e da empresa **TECNIBRAGA – Consultores, Lda.**, sob solicitação do proponente – a empresa em nome individual **Hernâni José Gonçalves Teixeira**.

A elaboração do Estudo de Impacte Ambiental decorreu entre os meses de Junho de 2009 e Abril de 2010. Entre Dezembro de 2010 e Abril de 2011 foi elaborado um aditamento ao EIA. O presente documento constitui o Resumo Não Técnico do EIA, não dispensando a consulta dos restantes elementos.

2. OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO

O Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto do Castelo consiste no aproveitamento da energia hídrica para a produção de energia eléctrica, constituindo este o objectivo fundamental do projecto, o qual tem potencialidade para produzir anualmente, em média, 1.047GWh.

Sendo o aproveitamento da energia hídrica uma alternativa a outras formas de produção de energia eléctrica, o projecto enquadra-se no compromisso assumido por Portugal, definido na Resolução de Conselho de Ministros n.º 29/2010, de 15 de Abril, que refere que em 2020, 60% da produção de electricidade deverá ter origem em fontes de energia renováveis.

3. ANTECEDENTES

O aproveitamento hidráulico existente na margem direita do rio Ferreira, na zona de Alto do Castelo, é constituído por moinhos de água que, actualmente, se encontram em progressivo estado de degradação.

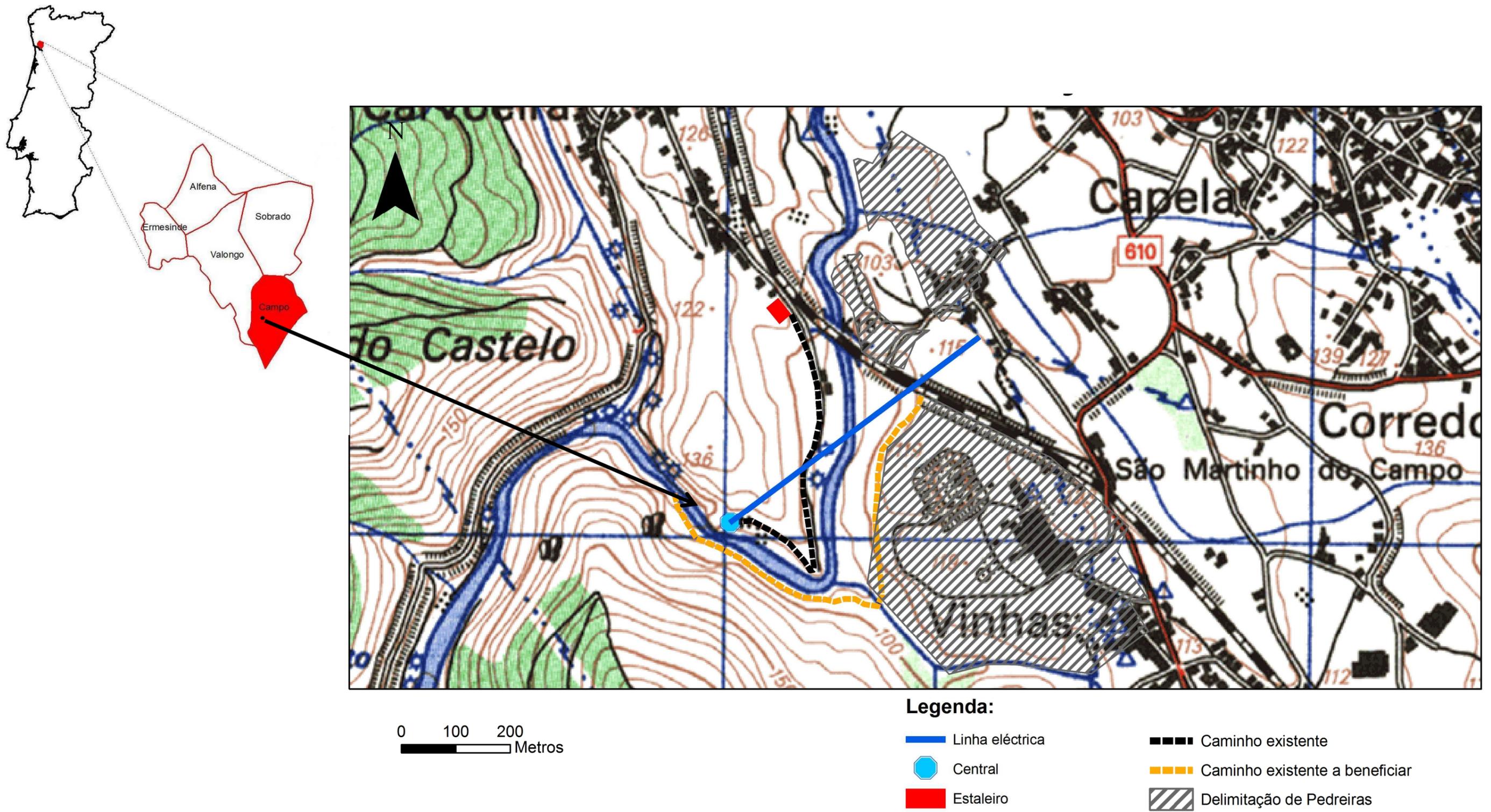
O Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto do Castelo tem antecedentes na sua programação, que remontam:

- Em 1996, o proponente, Rui Manuel dos Santos Marques, após estudos prévios de viabilidade económica, solicita os direitos de estabelecimento e exploração para uso hidroeléctrico, ao Ministério do Ambiente e Recursos Naturais;
- Em 1998, foi emitido um despacho favorável para o aproveitamento hidroeléctrico pela Direcção Regional do Ambiente – Norte;
- Em 2000, o Ministério do Ambiente concedeu a licença de utilização de água n.º 24/00 para a produção de energia eléctrica;
- Em 2001, a Direcção Geral de Energia concedeu a licença de estabelecimento da central hidroeléctrica do Alto do Castelo;
- Em 2003, o Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território comunica ao proponente a sujeição do projecto a uma avaliação de impacte ambiental, devido ao local previsto para o referido aproveitamento se integrar em área do sítio PTCO 00024 – Valongo;
- Em 2004, os direitos pertencentes a Rui Manuel dos Santos Marques foram transmitidos para o actual proponente, Hernâni José Gonçalves Teixeira;
- Em 2005, após a elaboração de um *Estudo de Incidências Ambientais*, solicitou-se novo parecer à Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N), que confirmou o enquadramento do projecto no regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental em vigor;
- Em 2008, a ARH do Norte, I.P. (que assumiu as competências anteriormente atribuídas à CCDR-N no domínio hídrico), na qualidade de entidade licenciadora, apresentou à Agência Portuguesa do Ambiente (APA) o EIA relativo ao Projecto, obtendo em Fevereiro 2009, um Parecer de Desconformidade do EIA.

4. LOCALIZAÇÃO DO APROVEITAMENTO HIDROELÉCTRICO

O Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto do Castelo localiza-se na região norte do país, concelho de Valongo, freguesia de Campo e no lugar da Azenha, num troço do rio Ferreira junto ao Alto do Castelo.

Na **Figura 1** apresenta-se a localização do projecto à escala nacional, regional e local, evidenciando a implantação do aproveitamento, incluindo os acessos existentes e os acessos a beneficiar, o local de instalação do estaleiro e o traçado da linha eléctrica.



Fonte: Extracto da Carta Militar nº 123 à escala 1:25.000 do IGeoE

Figura 1 Área de implantação do aproveitamento hidroeléctrico do Alto do Castelo.

A área onde está localizado o Aproveitamento Hidroelétrico está incluída no perímetro limítrofe de uma área sensível – SIC, PTCO0024 – Valongo, sítio incluído na Lista Nacional de Sítios da Rede Natura 2000 (Figura 2).

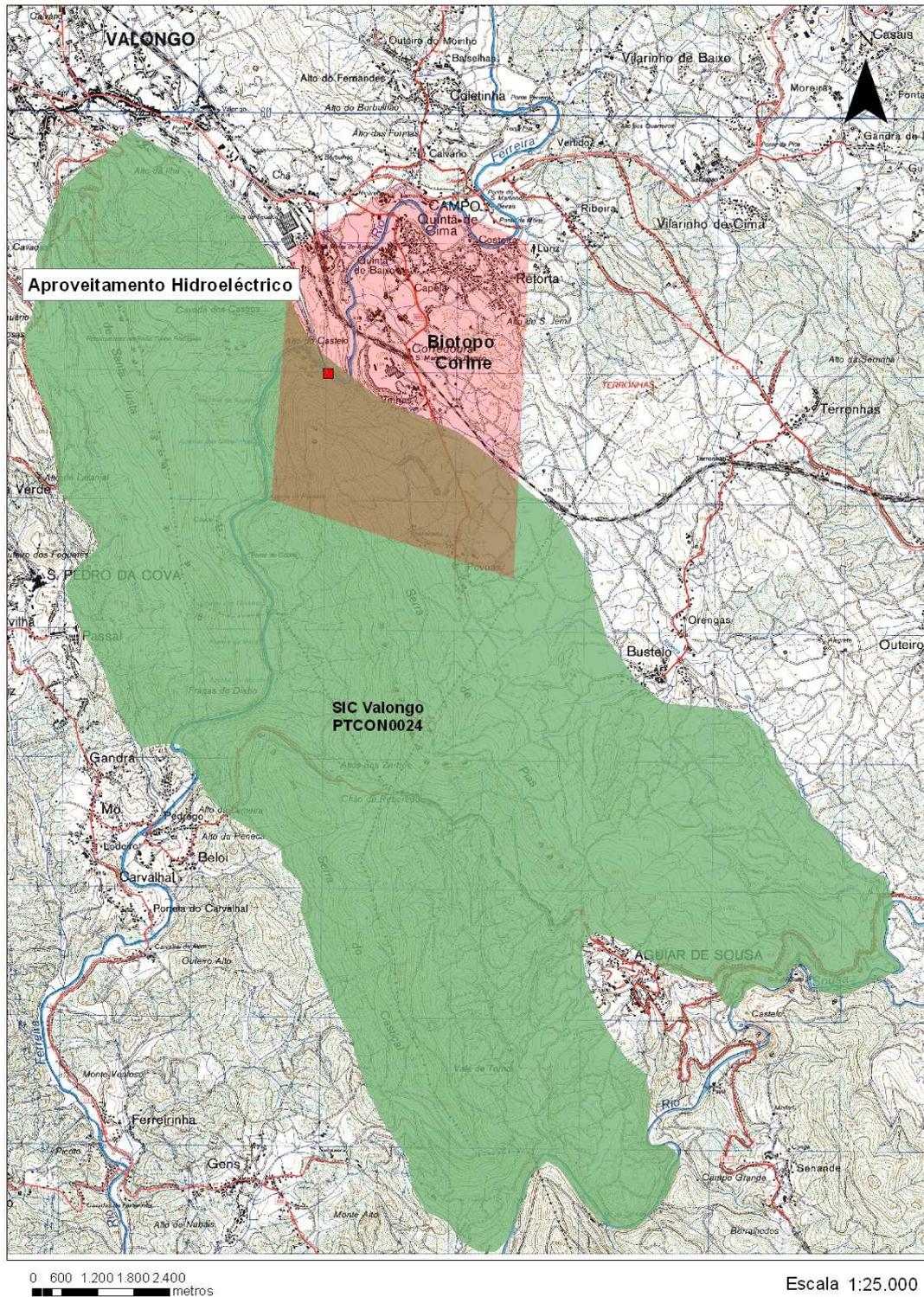
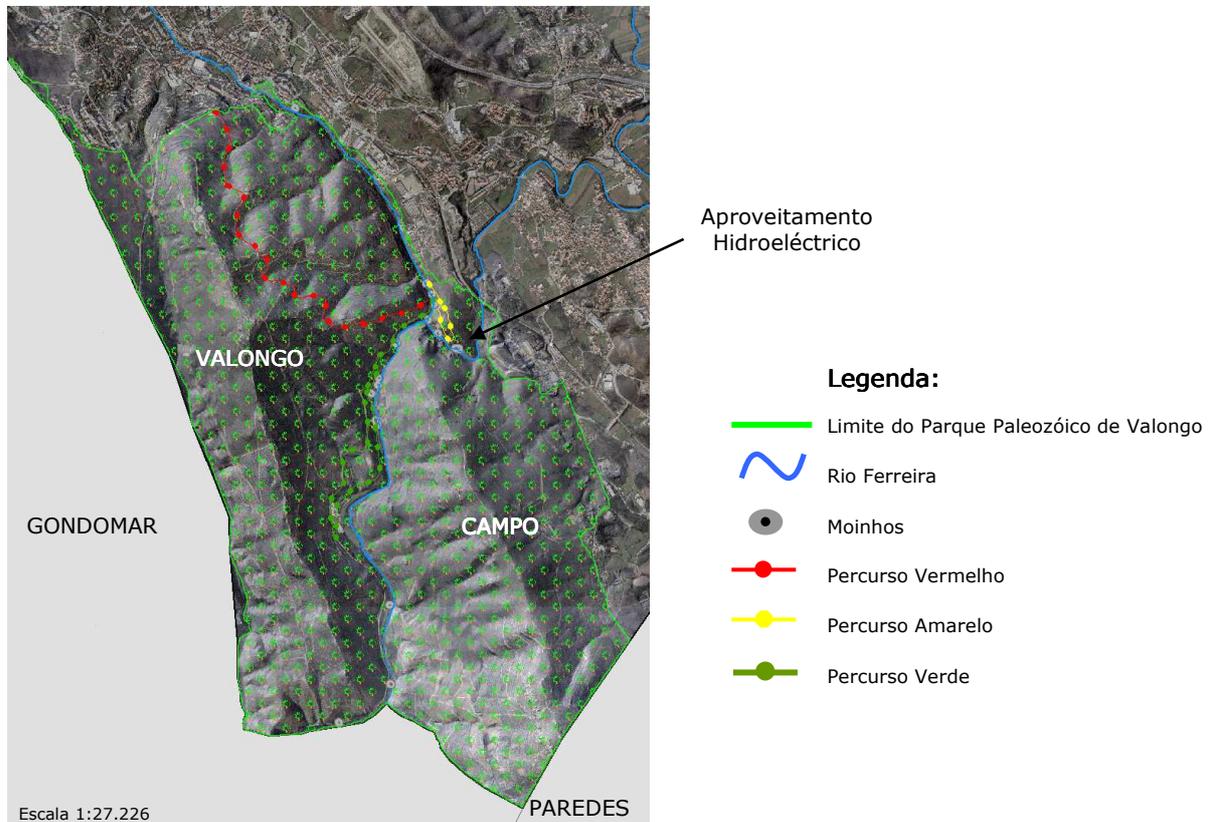


Figura 2. Localização da área de estudo no perímetro limítrofe duma área sensível.

Insere-se ainda na extremidade Este (**Figura 3**) do Parque Paleozóico de Valongo (P.P.V.). A criação do P.P.V. surgiu como resultado de uma parceria entre a Câmara Municipal de Valongo e a Faculdade de Ciências da Universidade do Porto e teve como principais objectivos a conservação do Património Geológico e de espécies em vias de extinção.



Fonte: SIG Valongo, Câmara Municipal de Valongo

Figura 3. Localização da área de estudo no perímetro limítrofe do Parque Paleozóico de Valongo.

5. DESCRIÇÃO DO PROJECTO

5.1 Características Gerais do Projecto

O Projecto de Execução da **Reabilitação do Empreendimento do Alto do Castelo – Aproveitamento Hidroeléctrico** é constituído por um conjunto de intervenções num segmento do rio Ferreira.

O referido projecto de aproveitamento hidroeléctrico pretende intervencionar um conjunto arquitectónico existente – constituído por quatro moinhos de água antigamente destinados à moagem de grãos para panificação – que se encontra desactivado e em mau estado de conservação, pretendendo efectuar-se, futuramente, a recuperação das estruturas para fins de produção de energia. O empreendimento hidroeléctrico será desenvolvido na margem direita do curso de água, a partir do açude e do canal de derivação existentes, que outrora serviam o conjunto de azenhas localizadas a jusante dos mesmos.

A reabilitação e remodelação das infra-estruturas serão concretizadas através de técnicas construtivas características da região, tentando minimizar os impactes gerados pelo empreendimento, através da integração das componentes hidromecânicas, electromecânicas e

espaços de apoio no interior do património construído existente no local. Para esse efeito, as características arquitectónicas dos edifícios serão mantidas, com aplicação de um revestimento em betão no seu interior e de um revestimento exterior das paredes-mestras em xisto.

5.1.1 Elementos Fundamentais do Aproveitamento Hidroeléctrico

O Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto do Castelo será constituído pelos seguintes elementos fundamentais: Açude, Tomada de Água e Canal de Derivação, Câmara de Carga, Condução Forçada, Central e Canal de Restituição (**Figura 4**).

- **Açude**

O açude existente num troço do rio Ferreira, a montante de um conjunto de azenhas em ruínas, será reabilitado e consolidado em betão ciclópico, com uma altura média de 0,90 m e um comprimento total de 48 m.

Este açude inclui os respectivos órgãos de segurança e de exploração associados, nomeadamente um descarregador de superfície, uma descarga de fundo, um circuito para o caudal ecológico e o dispositivo de transposição de peixes.

- **Dispositivo de passagem para peixes**

O Dispositivo de Transposição para Peixes e o circuito para o caudal ecológico serão implantados na margem esquerda do rio Ferreira, integrados no açude.

O dispositivo de transposição para peixes permitirá que a fauna aquática transponha o açude para efectuar migrações regulares dentro deste sistema.

- **Tomada de Água**

A estrutura da tomada de água iniciar-se-á no corpo do açude, na margem direita do rio Ferreira, transitando para o canal de derivação até à câmara de carga. Este transporte de água será realizado num canal aberto em betão, com aproximadamente 40 m.

- **Câmara de Carga**

A câmara de carga situada na margem direita, numa disposição semi-enterrada no interior do primeiro moinho, é constituída por uma estrutura de betão com capacidade de 100 m³.

- **Condução Forçada**

A condução forçada, localizada igualmente na margem direita, conduzirá a água da câmara de carga até à central, sendo realizada em aço revestido de 1800 mm de diâmetro, com um comprimento de 22 m, assente em maciços de betão encobertos no interior das azenhas existentes.

- **Central**

A central será no interior do quarto moinho, na margem direita, em alvenaria de xisto, constituída por um corpo único de planta rectangular e distribuído por dois pisos, sendo o primeiro para a montagem do equipamento hidromecânico e o piso superior para os equipamentos electromecânicos.

A turbina seleccionada será do tipo KAPLAN, com gerador assíncrono, para uma potência de 300 kW. A queda útil será de 5,84 m e o rendimento médio do grupo turbina-gerador de 85%.

A produção média anual é de 1,047 GWh.

A água turbinada será restituída ao rio através do aspirador da turbina, que se encontrará sob esta no edifício da central. O respectivo canal, de secção rectangular, permitirá a manutenção de um volume de água suficiente para servir como bacia de dissipação de energia da água turbinada.

5.1.2 Elementos Complementares

- **Linha Eléctrica**

A interligação da central hidroeléctrica à rede eléctrica nacional será efectuada a 15kV, através de um ramal a construir com uma extensão aproximada de 600 m. O traçado proposto, que resultou da comparação de três traçados alternativos, é tão curto quanto possível e, simultaneamente, atende ao impacte na paisagem, aos ecossistemas interferidos e à interferência com áreas de indústria extractiva.

- **Estaleiro e Acessos**

O estaleiro será implantado numa área contígua ao aglomerado urbano de Carvoeira, a sudeste de Valongo, com uma área de cerca de 300 m², evitando, deste modo, a ocupação de áreas sensíveis e a abertura de acessos.

O acesso do estaleiro à frente de obra será efectuado pelo caminho da margem direita do Rio Ferreira, no prolongamento da Rua da Azenha, com 500 m de extensão e 3 metros de largura. De ressaltar, que apenas serão beneficiados os 500 m do caminho, uma vez que, actualmente, é em terra-batida, bastante irregular e degradado em algumas partes do troço. Assim sendo, será necessário proceder à sua regularização de modo a nivelar o terreno e a melhorar a sua funcionalidade. No entanto, os acessos manter-se-ão em terra batida.

Será ainda utilizado um caminho existente na margem oposta, que servirá de acesso ao dispositivo da passagem para peixes e circuito de reforço do caudal ecológico, que é acessível a veículos, excepto no troço final, em que 300 m são pedonais. O caminho será alvo de beneficiação e limpeza. De salientar que os acessos terão uma utilização temporária.

- **Cronograma e Descrição dos Trabalhos**

Os trabalhos de reabilitação e construção do empreendimento do Alto do Castelo foram estimados em 6 meses.

As obras de reabilitação e construção iniciar-se-ão com a instalação do estaleiro, beneficiação dos acessos e trabalhos preparatórios de desmatação e decapagem. Para a reabilitação do açude será efectuado previamente o ensecamento do leito (1 mês).

As operações de reabilitação e construção das diferentes componentes do circuito hidráulico a montante do açude (tomada de água) e das que se situam a jusante do açude (canal de derivação, câmara de carga, central hidroeléctrica, conduta forçada e canal de restituição) consistirão, essencialmente, em movimentações de terras, construção de órgãos em betão, colocação de

equipamento mecânico e electromecânico, escavações, reabilitação dos moinhos, colocação de tubagens e na execução dos arranjos finais (4 meses).

A construção do traçado da linha eléctrica consistirá em desmatagem e decapagem do corredor da linha, escavação de caboucos para colocar os apoios da linha, colocação de apoios e instalação da linha (1 mês).

Tendo em conta a reduzida dimensão do Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto do Castelo e o reduzido volume de materiais sobrantes (prevê-se que sejam aproximadamente 800m³), foi realizada uma estimativa do número previsto de camiões necessários à execução da obra. Deste modo, prevê-se que serão necessários 3 camiões para o transporte quer de materiais sobrantes quer de materiais de construção.

Assim, atendendo à localização do estaleiro e da frente de obra, o fluxo rodoviário será efectuado por um caminho, no prolongamento da rua da Azenha, que liga o Alto do Castelo à zona do estaleiro.

O fluxo rodoviário ao dispositivo da passagem para peixes, será efectuado por um caminho florestal, contíguo à Rua das Figueiras.

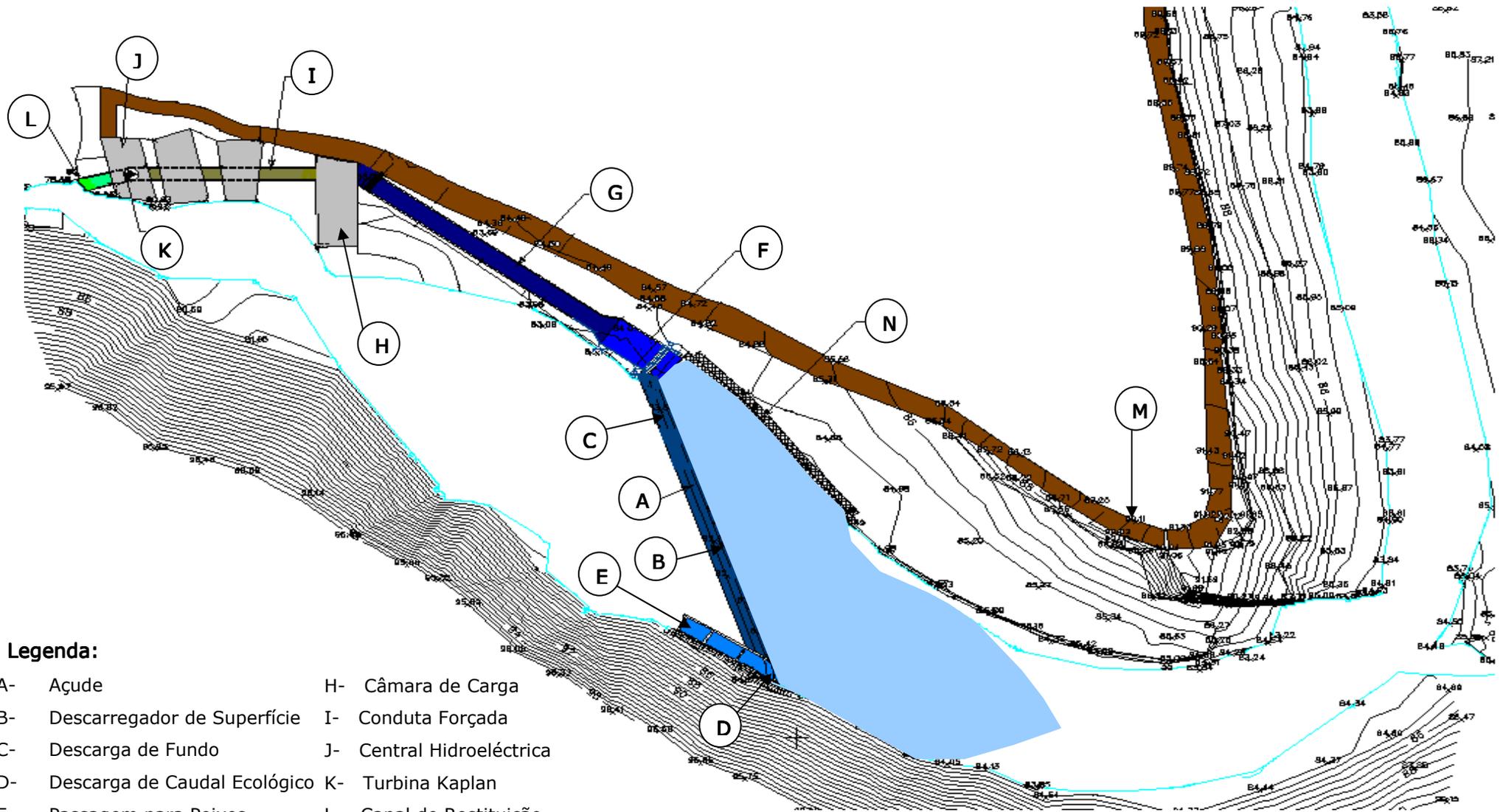
Estima-se que o fluxo rodoviário seja de 6 passagens/dia.

O volume de excesso de terras será colocado em vazadouro num terreno situado na Freguesia de Campo.

Prevê-se que o pessoal a empregar na obra rondará os 10 operários para a fase de construção.

Após a instalação, o funcionamento de todo o equipamento será automático o que dispensará a presença permanente de operadores no local. Assim só se verificará presença humana no local em situações de avaria ou manutenção.

O período de vida útil destas infraestruturas é aproximadamente de 30 a 35 anos, não sendo possível prever, com rigor, uma data para a sua eventual desactivação.



Legenda:

- | | |
|---------------------------------|---------------------------|
| A- Açude | H- Câmara de Carga |
| B- Descarregador de Superfície | I- Conduto Forçada |
| C- Descarga de Fundo | J- Central Hidroeléctrica |
| D- Descarga de Caudal Ecológico | K- Turbina Kaplan |
| E- Passagem para Peixes | L- Canal de Restituição |
| F- Tomada de Água | M- Caminho Existente |
| G- Canal de Derivação | N- Muro Gabião |

Figura 4 Esquema da implementação do empreendimento do Alto do Castelo, rio Ferreira.

6. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

A análise da informação de âmbito climatológico na área de localização do projecto evidencia que o **clima** regional é temperado, verificando-se que a temperatura média anual oscila entre os 12,5 °C e os 15,0 °C. A precipitação total anual é elevada, o que revela um clima chuvoso e a velocidade média anual do vento é moderada a forte (20 Km/h).

Em termos regionais, a região apresenta um relevo muito acidentado, com vales encaixados e encostas íngremes, destacando-se as Serras de Santa Justa e de Pias na envolvente da área de implantação do Aproveitamento.

Em relação à **geologia**, podem distinguir-se duas unidades na zona do Alto do Castelo: uma de natureza xistosa, que abrange a maior parte do concelho de Valongo, e outra essencialmente detrítica, que acompanha o leito do rio Ferreira.

Dada a enorme riqueza de **recursos minerais** na região (principalmente ouro e antimónio), na envolvente do projecto existiram duas concessões mineiras (n.º 1898 – Salto do rio Ferreira e a n.º 1908 – Lugar de Carvoeiras) que se encontram abandonadas desde 1994. No entanto, na proximidade, existem duas pedreiras de lousas que se encontram em exploração (n.º 1455 – Lameiro de Fora e n.º 18 – Lugar da Milhária).

Do ponto de vista **geomorfológico**, a área objecto de estudo enquadra-se no vale do rio Ferreira, que atravessa a zona axial do Anticlinal de Valongo. O Anticlinal de Valongo é uma importante estrutura geológica constituída por rochas de diferente competência, nomeadamente conglomerados, quartzitos e xistos. Nos locais onde o rio Ferreira forçou travessia através das rochas quartzíticas formaram-se estreitos e profundos vales de paredes verticais, como é o caso da Fraga do Castelo, considerado sítio de interesse geológico do ponto de vista paisagístico.

A área de estudo, na qual se insere o projecto, não apresenta características geológicas e geomorfológicas ou recursos minerais que condicionem o projecto ou que sejam por ele afectadas.

Quanto aos **recursos hídricos superficiais**, na análise do estado da massa de água PT03DOU0327, esta apresenta um Estado Razoável. No entanto, foram detectadas concentrações de amónio, nitritos e sólidos suspensos totais superiores aos teores recomendados para águas de ciprinídeos¹. Detectaram-se, também, problemas ao nível da qualidade microbiológica, registando-se valores que indicam má qualidade, dado que existe uma contaminação fecal de origem animal a montante do empreendimento. Na caracterização dos **recursos hídricos subterrâneos** não foram identificados pontos de água na área envolvente ao projecto que permitam a obtenção de informação relevante para a caracterização hidrogeológica aprofundada.

As parcelas de **solo** na envolvente do empreendimento hidroeléctrico e na parte inicial do corredor da linha eléctrica são caracterizadas pela presença de Leptosolos, com subdominância de Cambissolos. Estes solos apresentam aptidão agrícola nula e florestal marginal. No que diz respeito ao uso do solo, predominam os povoamentos de eucaliptos. Na restante parte do corredor da linha

¹ "As águas onde vivem ou poderão viver espécies piscícolas da família *Cyprinidae*, como sejam o escalo (*Leuciscus* sp.), a boga (*Chondrostoma* sp.) o barbo (*Barbus* sp.), bem como espécies pertencentes às restantes famílias que não a salmonídea".

elétrica e na zona de implantação do estaleiro, os solos são classificados como Urbanos, não possuindo características favoráveis para a prática da agricultura, nem para a ocupação florestal.

Relativamente à **paisagem**, considerou-se que a qualidade visual da paisagem da área de intervenção do projecto é média, exceptuando-se uma pequena área que apresenta elevada qualidade visual, devido à presença de vegetação ripícola na proximidade da linha de água.

Em termos ecológicos, pode referir-se que, apesar do empreendimento hidroelétrico se localizar na zona limítrofe do SIC PTCON00024 Valongo², a respectiva envolvente encontra-se muito deteriorada em termos de conservação.

Relativamente à **flora**, o local caracteriza-se pela presença de espécies incluídas em *habitats* prioritários, de salientar o *habitat* de Florestas de Amieiros e Freixo. Contudo, na área do projecto, estes *habitats* encontram-se confinados a pequenos resquícios ou apresentam-se muito degradados.

Através do levantamento efectuado, verificou-se que o projecto não abrange as áreas de ocorrência das espécies de fetos ameaçadas como *Culcita macrocarpa*; *Trichomanes speciosum* e de *Narcissus cyclamineus* (um endemismo ibérico raro e em perigo de extinção).

Em relação à **fauna**, com base na recolha bibliográfica, foram inventariadas, para a área de estudo, 132 espécies, destas foram confirmadas, através de trabalho de campo, a presença de 37 espécies. O número reduzido de espécies detectadas no decorrer do trabalho deverá ser reflexo da baixa qualidade dos habitats existentes.

De um modo geral, conclui-se que a área em estudo é caracterizada por níveis sonoros baixos, dadas as características fisiográficas do local em estudo, em que as vertentes formam um vale bastante "encaixado", com vasta e diversificada vegetação do tipo arbustivo e arbóreo, induzindo a que o local não apresente uma propagação de ruído significativa. O ruído ambiente é proveniente de fontes naturais e, ocasionalmente, das actividades de extracção de lousa que se efectuam na margem esquerda do Rio Ferreira e do tráfego automóvel da rede viária existente na envolvente do empreendimento.

No que diz respeito à **qualidade do ar**, os elementos disponíveis permitem inferir que, genericamente, são cumpridas as normas legais na zona de intervenção do empreendimento.

No local onde se irá implantar o Empreendimento do Alto do Castelo não há produção sistemática de **resíduos** urbanos, uma vez que é uma zona de passagem. Assim, a produção de resíduos resulta da actividade lúdica existente.

Relativamente ao descritor **Planeamento e Ordenamento do Território**, a área de estudo insere-se no perímetro limítrofe de uma zona classificada como área sensível – SIC Valongo.

² Este Sítio, incluído na "Rede Natura 2000" (rede europeia de locais considerados adequados para a protecção, valorização e promoção ambiental), constitui uma importante área natural, incluindo diversos tipos de habitats do Anexo I da designada "Directiva Habitats" e espécies de fauna e flora constantes do Anexo II da mesma directiva.

O local de implantação do empreendimento também se encontra numa área classificada, segundo o Plano Director Municipal (PDM) de Valongo, como Espaço Florestal de Protecção e Espaço Extractivo.

As condicionantes que constituem limitações à utilização do solo na área de estudo do projecto são: Domínio Público Hídrico (Domínio Público Fluvial); Rede Ecológica Nacional (REN); Concessões Minerais (Indústria Extractiva), Áreas Ardidas e Espaço Caminhos-de-ferro.

No entanto, não se prevê a ocupação de áreas classificadas pelos elementos do projecto, uma vez que as infraestruturas associadas ao projecto já existem actualmente. É ainda importante referir que o estaleiro não se encontra em nenhuma área classificada.

Quanto aos **aspectos socioeconómicos** mais relevantes da zona em estudo, a freguesia de Campo (directamente implicada pelo projecto) é uma área predominantemente urbana, contando com uma população residente cerca de 10.000 habitantes. Refira-se que esta freguesia tem assumido um papel importante na revitalização do território oriental da área metropolitana do Porto, sendo o respectivo crescimento populacional consequência da instalação e fixação de um novo tecido industrial e comercial na freguesia.

As acessibilidades ao local de implantação do Projecto são estruturadas por 5 vias rodoviárias principais, A4, A41, N15, N208 e N209.

Os aglomerados populacionais mais próximos do Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto do Castelo são Carvoeira a cerca de 800 metros, Vinhas a 700 metros, Capela a 1000 metros e Corredoura a 1200 metros.

O traçado da linha eléctrica desenvolve-se sem interferir com nenhum aglomerado populacional existente. O ponto de entrega à rede eléctrica pública situa-se próximo do lugar de Capela.

Na zona do Alto do Castelo não foram identificadas actividades de fruição do rio. Quanto às actividades de fruição das margens do rio Ferreira, verificou-se a existência de uma zona de merendas a montante do açude e a prática de escalada na Fraga do Castelo.

No que respeita ao **património arquitectónico e arqueológico**, no local do empreendimento em análise, o património existente restringe-se às quatro antigas azenhas (desactivadas e em mau estado de conservação), que não têm qualquer estatuto oficial de classificação (**Figura 5**).



Figura 5 Azenhas na margem direita do Rio Ferreira.

7. AVALIAÇÃO DE IMPACTES

A concretização do projecto Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto do Castelo permitirá a produção de **energia eléctrica** utilizando a energia da água (energia hídrica), recurso natural renovável, diminuindo assim a dependência da energia proveniente de combustíveis fósseis (recurso não renovável), indo assim de encontro às actuais políticas e metas definidas pela União Europeia relativamente ao combate à problemática das alterações climáticas.

Para se alcançarem estes benefícios haverá, contudo, que proceder aos trabalhos de reabilitação e construção que, pela natureza do local onde terão lugar, irão causar alguns incómodos nas áreas envolventes. Estes efeitos serão contudo, temporários, cessando com a conclusão das obras.

Os locais que serão significativamente mais afectados serão aqueles que se situam na margem direita do Rio Ferreira, nomeadamente os locais onde se encontram as azenhas e os acessos.

No decurso das obras, os potenciais impactes ambientais na **geologia, geomorfologia e recursos minerais** devem-se, sobretudo, a modificações na morfologia do terreno e exposição das formações geológicas aos agentes erosivos, sendo considerados pouco significativos.

Embora o empreendimento se insira na área demarcada do Parque Paleozóico de Valongo, não se prevêem impactes sobre o património geológico e mineiro da área, uma vez que nenhuma das actividades projectadas coincide com locais classificados como de interesse geológico.

Relativamente aos **recursos hídricos superficiais** (rio Ferreira), no decorrer dos trabalhos de construção, o teor em sólidos suspensos na água pode ser mais elevado no caso de ocorrência de precipitações intensas em resultado da erosão de terras. Por outro lado, existe uma probabilidade reduzida de ocorrerem derrames acidentais de óleos e combustíveis. Considera-se que, se forem adoptadas medidas adequadas de controlo ambiental da obra, os potenciais impactes na qualidade da água serão pouco significativos.

Para os **recursos hídricos subterrâneos**, dado a tipologia do projecto, assim como a sua reduzida dimensão, não permite antever impactes ao nível do estado quantitativo e químico.

No decorrer das obras é expectável que ocorra erosão do **solo** aquando da realização dos trabalhos de desmatção e escavações. Pode ainda ocorrer a contaminação do solo por derrames de óleos ou combustíveis. No entanto, considera-se que estes impactes serão pouco significativos.

No caso das obras de construção da linha eléctrica (escavação dos caboucos das fundações), estas podem ter consequências muito localizadas na compactação ou erosão dos solos.

A **paisagem** natural será afectada durante a realização das obras, nomeadamente pela presença de áreas de estaleiro. Na fase de funcionamento, a paisagem será afectada pela presença da linha e pela perturbação associada a este tipo de infraestruturas. Porém, há que ter em atenção que a realização das obras constituirá uma oportunidade para requalificação paisagística deste espaço que se encontra em considerável estado de degradação.

Tendo em conta que a área onde se irá implementar o projecto é um SIC - PTCON0024, haverá habitats e espécies de **fauna e flora** que serão afectados. Esta afectação ocorrerá, principalmente,

durante a fase de construção, embora na fase de funcionamento do Aproveitamento Hidroeléctrico a presença do açude possa causar impactes sobre a ictiofauna.

A realização das obras causará um aumento dos níveis de **ruído**, devido à realização de trabalhos envolvendo operações e equipamentos ruidosos. No entanto, após a conclusão dessa fase não é de prever que o Aproveitamento Hidroeléctrico provoque emissões de ruído.

Durante a execução das obras, é expectável uma degradação, pouco significativa, da **qualidade do ar** (essencialmente devido ao aumento de poeiras/partículas), em resultado das movimentações de terras, desmatações e escavações e da circulação de maquinaria.

Quanto ao **planeamento e ordenamento do território**, os principais impactes resultam da afectação temporária de áreas abrangidas pelo SIC de Valongo (PTCON0024), Domínio Público Hídrico e pela REN. Não se prevê que a prossecução do projecto venha a criar conflitos incontornáveis com estas figuras legais.

Durante a fase de construção do empreendimento hidroeléctrico do Alto do Castelo, prevê-se que ocorra um impacte positivo significativo no descritor **socioeconomia**, resultado das oportunidades de emprego promovidas pela construção do empreendimento. Ainda que se considere que uma intervenção deste tipo apresenta capacidade de criar um número de postos de trabalho relativamente reduzido, julga-se que a oportunidade de emprego deve ser adequadamente valorizada neste contexto.

Na fase de construção não se prevê a perda de valores económicos, permanentes e irreversíveis, de fruição do rio Ferreira e suas margens. Após a fase de construção, serão criadas condições para melhorar as actividades de recreio e lazer, através da melhoria dos acessos e da recuperação paisagística da envolvente, contribuindo para a criação de valores socioeconómicos de fruição das margens do rio Ferreira.

Por último, ao nível do **património**, a realização do Empreendimento Hidroeléctrico poderá implicar um impacte positivo muito significativo, uma vez que será reabilitado o conjunto de azenhas que se encontram em avançado estado de degradação.

8. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE IMPACTES

Atendendo a que o desenvolvimento do projecto poderá implicar a ocorrência de efeitos negativos para as componentes ambientais analisadas, o proponente irá adoptar um conjunto de medidas, abaixo descritas, no sentido de prevenir ou, pelo menos, reduzir a sua significância, bem como para acompanhar a evolução da situação.

Para que a construção e exploração do Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto do Castelo seja feita com o mínimo de efeitos prejudiciais sobre o ambiente, é necessário um acompanhamento ambiental rigoroso, de forma a garantir a implementação das medidas de minimização propostas no EIA.

As medidas de minimização ambiental que se encontram descritas de seguida e que fazem parte integrante do Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO) pretendem minimizar e/ou

compensar os efeitos negativos previstos para as componentes ambientais analisadas, de forma a reduzir a magnitude e a importância dos impactes associados.

Fase de Construção

DESCRITOR	IMPACTE AMBIENTAL / SOCIOECONÓMICO	MEDIDA DE MINIMIZAÇÃO
<p>GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA</p>	<p>- Fenómenos erosivos de instabilidade de taludes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - A calendarização da obra deverá evitar que as acções de movimentação de terras decorram na época com maior probabilidade de ocorrência de precipitação, de modo a evitar os fenómenos erosivos de instabilidade dos taludes; - A remoção da cobertura florestal e desmatação deve ser realizada de um modo faseado, de modo a evitar fenómenos erosivos; - Condução dos materiais inertes desmontados (solos ou rocha) que, pelas suas características, não têm aplicação em obra, a vazadouro licenciado para o efeito.
<p>RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS</p>	<p>- Probabilidade de contaminação da linha de água - Afecção do curso de água devido ao ensecamento do leito</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Os trabalhos de decapagens, de escavações a céu aberto e movimentações de terra devem-se executar de forma a minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade, de modo a diminuir a erosão hídrica, o transporte sólido e consequente aumento dos sólidos em suspensão na linha de água; - A execução de escavações e movimentações de terra devem ser interrompidas em períodos de elevada pluviosidade e devem ser tomadas as devidas precauções para assegurar a estabilidade de taludes e evitar o respectivo deslizamento, atendendo que estes trabalhos se realizam muito próximos da linha de água; - Impedir o uso desnecessário e o derrame de produtos contaminantes, recomendando-se, para isso, que todas as operações de manutenção de equipamentos a utilizar na fase de construção, sejam efectuadas em local apropriado para o efeito no estaleiro; - A medida apontada para minimizar a afecção do curso de água, provocada pelo ensecamento do leito durante a reabilitação do açude, será a renaturalização do curso de água; - Valorizar e preservar as coberturas vegetais, pois estas constituirão as principais zonas de recarga aquífera; - Deverá ser criado no estaleiro uma área própria para a descarga das águas (bacia de retenção) resultantes da lavagem das betoneiras.
<p>SOLOS</p>	<p>- Erosão de solos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Decapar, remover e separar terras vegetais e proceder ao seu armazenamento em pargas, com vista à sua utilização na reintegração de áreas intervencionadas; - A desmatação deverá ser limitada às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos, procedendo-se à reconstituição do coberto vegetal de cada zona intervencionada logo que as movimentações de terras tenham terminado; - A exposição do solo e as movimentações de terras deverão, se possível, ser reduzidas ou interrompidas durante os períodos de maior pluviosidade; - Não armazenar os materiais resultantes das escavações e da decapagem dos solos, a menos de 50 m das linhas de água, em zonas de cheia ou zonas inundáveis; - Colocação de um muro de gabião para atenuar os fenómenos erosivos provocados pela eventual oscilação de água junto à tomada de água.

DESCRITOR	IMPACTE AMBIENTAL /SOCIOECONÓMICO	MEDIDA DE MINIMIZAÇÃO
	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminação de solos 	<ul style="list-style-type: none"> - Caso se verifique a existência de matérias de escavação com vestígios de contaminação, estes devem ser armazenados em locais que evitem a contaminação dos solos e até esses materiais serem encaminhados para destino final adequado; - Para evitar a contaminação dos solos deverá utilizar-se uma bacia de retenção para encaminhar as águas provenientes da lavagem da betoneira; - Deverá proceder-se à impermeabilização dos locais onde ocorra o manuseamento de substâncias contaminantes e onde possam ocorrer derrames acidentais; - Interditar o despejo de materiais e resíduos nos solos nos locais afectos à obra;
<p>PAISAGEM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Compactação de solos - Recuperação da paisagem 	<ul style="list-style-type: none"> - Deverão definir-se os trajectos preferenciais para a circulação de maquinaria pesada, privilegiando-se a serventia e beneficiação de caminhos já existentes; - Nas áreas que tenham sido afectadas durante a fase de construção, deverá proceder-se ao revolvimento dos solos, de modo a descompactá-los, reconstituindo assim, na medida do possível, a sua estrutura e equilíbrio. - Delimitar as zonas de trabalho para execução da obra, de modo a restringir o movimento dos trabalhadores e das máquinas dentro da menor área possível; - A vegetação existente no local deve ser preservada, sobretudo no caso de se tratar de conjuntos de vegetação climática e de vegetação ripícola, sobretudo quando existem elementos arbóreos desenvolvidos e bem conservados; - O armazenamento de terras provenientes da decapagem deverá ser efectuado em pargas cujas dimensões não deverão exceder os 3 m de largura e 1,5 m de altura, protegidos com vedação própria; - Remover o estaleiro, instalações auxiliares e equipamentos/parque de máquinas associadas à construção do empreendimento; - Restabelecer a situação actual dos caminhos provisórios de forma a reduzir o impacto destas vias sobre a paisagem; - Implementação do Plano de Recuperação Paisagística, de forma a garantir o enquadramento paisagístico adequado que garanta a atenuação das afectações visuais associadas à presença das obras e respectiva integração na área envolvente.
<p>ECOLOGIA</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Afectação de habitats e espécies da Flora e da Fauna 	<ul style="list-style-type: none"> - Proceder à identificação, marcação (por meio de estacas e de vedações) e seguimento, das comunidades vegetais sensíveis eventualmente atingidas e das espécies florísticas singulares (como o amieiro e o salgueiro-preto – Habitat 91E0*) que se encontram na área de influência do Projecto e que devem ser salvaguardadas das manobras da maquinaria; - As acções de desmatção não se deverão realizar entre o final do Inverno ou durante a Primavera, já que comprometerá o sucesso reprodutivo de várias espécies vegetais; - Em nenhum caso deverá ser permitido o emprego de fitofármacos para a execução dos serviços, nem o lançamento para o rio Ferreira de ramos, troncos ou outros materiais provenientes das operações aqui previstas; - No caso particular da Ictiofauna, propõe-se que seja construída uma Passagem para Peixes adequada à passagem da Toupeira-de-água;
<p>AMBIENTE ACÚSTICO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Perturbação dos receptores sensíveis 	<ul style="list-style-type: none"> - Cumprimento do horário de trabalho, com a interdição da execução de actividades de construção que gerem elevado ruído durante os dias úteis, entre as 20:00 e as 08:00 horas, e aos sábados, domingos e feriados; - Cumprimento dos limites de emissão sonora para os equipamentos de construção, conforme imposição legal; - Limitar a velocidade de circulação de veículos, nas principais vias afectadas

DESCRITOR	IMPACTE AMBIENTAL /SOCIOECONÓMICO	MEDIDA DE MINIMIZAÇÃO
		<p>pelas obras;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informar e divulgar, junto da população residente e existente na envolvente, da ocorrência de actividades geradoras de elevado ruído.
QUALIDADE DO AR	<ul style="list-style-type: none"> - Degradação da qualidade do ar resultante da emissão de partículas e de gases poluentes 	<ul style="list-style-type: none"> - A utilização de um sistema de aspersão de água sobre as vias de circulação, sobretudo perto da zona urbanizada, e sobre todas as áreas significativas do solo que fiquem a descoberto; - Garantir que o transporte de materiais pulverulentos seja efectuado em veículos de caixa fechada ou com cobertura, de forma a evitar ou reduzir as emissões de material particulado ao longo do seu trajecto; - A utilização de redes de protecção nos tubos de escape das viaturas em obra, de modo a evitar a emissão de fagulhas; - Racionalizar a circulação e assegurar a manutenção de veículos e maquinaria de apoio às obras, nomeadamente ao nível das emissões gasosas.
RESÍDUOS	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminação de solos e recursos hídricos pela deposição de resíduos 	<ul style="list-style-type: none"> - Deverá ser implementado um Plano de Gestão de Resíduos na obra; - Correcto acondicionamento dos resíduos, para a área do estaleiro, em contentores, em função da classe e das características físicas e químicas dos resíduos; - Os resíduos deverão ser objecto de triagem na obra, com vista ao seu encaminhamento, para reciclagem ou outras formas de valorização; - Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se à recolha do solo contaminado e envio para destino final ou recolha por operador licenciado; - Os óleos usados recolhidos deverão ter um destino final devidamente autorizado, sendo proibida a descarga dos mesmos no solo ou em linhas de água; - Assegurar o destino final para os efluentes domésticos provenientes do estaleiro e WC's químicos e posteriormente encaminhados para tratamento; - Após a conclusão da obra, deverá assegurar-se que o local de construção, do estaleiro e parque de materiais, se encontra livre de quaisquer tipo de resíduos;
PLANEAMENTO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO	<ul style="list-style-type: none"> - Ocupação de áreas classificadas 	<ul style="list-style-type: none"> - Na construção e reabilitação das componentes do aproveitamento hidroeléctrico, restringir as intervenções (remoção do coberto vegetal, movimentações de terras) às áreas estritamente necessárias; - Na implantação da linha eléctrica, evitar intervenções nas zonas de maior erosão, optando pela selecção da localização dos apoios da linha, de modo a evitar a ocupação de áreas da REN; - A localização do estaleiro foi preconizada no projecto de modo a evitar a ocupação de terrenos adjacentes à linha de água, de áreas classificadas como SIC e áreas REN;
SOCIOECONOMIA	<ul style="list-style-type: none"> - Criação de emprego - Afecção da qualidade de vida das populações 	<ul style="list-style-type: none"> - Na fase de construção do empreendimento deverão utilizar-se os recursos locais de mão-de-obra e de fornecimento de víveres e de equipamentos, para reforço dos impactes positivos esperados; - A população residente será informada sobre a obra, com recurso à utilização de painéis informativos e sinalização vertical; - Deverá ser imposta uma redução significativa da velocidade de circulação com vista à minimização da perturbação dos residentes e sinalização adequada em todas as zonas de obra; - Deverá proceder-se à colocação de tapumes de altura não inferior a 2 metros nas frentes de obra e estaleiros e à vedação adequada da obra, de forma a evitar a ocorrência de acidentes envolvendo a população;

DESCRITOR	IMPACTE	
	AMBIENTAL	MEDIDA DE MINIMIZAÇÃO
/SOCIOECONÓMICO		
PATRIMÓNIO ARQUITECTÓNICO E ARQUEOLÓGICO		<ul style="list-style-type: none"> - Na implantação da linha eléctrica deverão ser evitadas áreas urbanas e urbanizáveis, de modo a evitar conflitos com a população local.
	- Recuperação de património arquitectónico (moinhos)	<ul style="list-style-type: none"> - Respeitar a actual organização espacial e arquitectónica dos moinhos e das suas estruturas auxiliares; - Dar preferência ao uso de materiais de construção da região, nomeadamente o uso de xisto como revestimento de paredes exteriores, ou de peças graníticas nas ombreiras, soleiras e padieiras de portas e janelas. A intercepção do canal de derivação com os edifícios deverá usar peças graníticas, imitando ou reutilizando as soluções actualmente em uso nos moinhos. Propõe-se o uso de telha de meia cana como revestimento do telhado. O aspecto final e os materiais utilizados na construção de portas e janelas não deverá chocar com a harmonia arquitectónica dos edifícios a recuperar; - Quanto ao açude, ao canal de derivação e ao canal de restituição, propõe-se o recurso às técnicas construtivas artesanais que minimizem o impacte visual que o previsível uso de betão colocará sobre a área envolvente; - Acompanhamento arqueológico de todas as obras que impliquem o revolvimento de terras, nomeadamente na área de implantação do estaleiro de obra, no interior e na envolvente dos moinhos e ao longo do corredor da linha eléctrica a instalar.

Fase de Funcionamento

DESCRITOR	IMPACTE	
	AMBIENTAL	MEDIDA DE MINIMIZAÇÃO
/SOCIOECONÓMICO		
RECURSOS HÍDRICOS	- Contaminação das águas	- Durante as operações de manutenção dos equipamentos, devem ser tomadas as medidas necessárias de manuseamento de óleos e combustíveis, para reduzir a possibilidade de derrames acidentais.
PAISAGEM	- Recuperação da paisagem	- Plano de integração paisagística que promova a recuperação da vegetação ripícola com substituição, gradual, do actual coberto de eucaliptos das margens e áreas envolventes por espécies ribeirinhas autóctones, nomeadamente salgueiros, amieiros e carvalhos.
ECOLOGIA	- Afecção de habitats e espécies da Flora e da Fauna	<ul style="list-style-type: none"> - A fim de minimizar os impactes resultantes da alteração do regime hidrológico, será assegurada a manutenção de um caudal ecológico; - As estruturas do Circuito Hidráulico deverão ser isoladas lateralmente, de forma a reduzir o efeito de armadilha para a fauna. Utilizar, na vedação, uma rede com malha 5x5cm. A rede terá de ter uma altura total de 1,50m acima do solo e um enterramento de 40cm. Colocar uma segunda malha para impedir a passagem de pequenos animais com 2x5cm e com uma altura de 1m. Para prevenir que os animais consigam subir pela vedação, o topo deverá ser voltado para fora e para baixo.
AMBIENTE ACÚSTICO	- Perturbação dos receptores sensíveis	- Isolamento sonoro da central, procedendo-se à utilização de materiais não reflectores, absorventes do som, tais como fibra de vidro e polietilenos.
RESÍDUOS	- Contaminação de solos e água	- Durante as revisões e as mudanças de óleos e lubrificantes dos equipamentos da central, proceder ao adequado manuseamento de óleos e combustíveis, para evitar qualquer derrame.
SOCIOECONOMIA	- Afecção da qualidade de vida das populações	<ul style="list-style-type: none"> - Criar zonas de segurança (de 1 a 2 metros) com vista a reduzir o risco de acidentes pela aproximação de pessoas a alguns locais do empreendimento hidroeléctrico; - Garantir a disponibilidade dos caudais que salvaguardem os interesses públicos e privados dos utilizadores da água a jusante do açude.

Fase de Desactivação

Em termos de medidas de minimização de impactes durante a fase de desactivação do empreendimento, pode referir-se que os resíduos sólidos produzidos nas respectivas operações devem ser recolhidos e conduzidos a destinos finais apropriados, minimizando assim o risco de contaminação do solo e das águas do Rio Ferreira. Por outro lado, a desactivação das instalações de estaleiros deverá ser complementada por acções de reflorestação e enquadramento paisagístico.

De uma forma geral, e com base nas conclusões do Estudo de Impacte Ambiental, pode afirmar-se que a execução do Projecto de *Reabilitação do Empreendimento do Alto do Castelo – Aproveitamento Hidroeléctrico* não envolve impactes/riscos de índole ambiental que requeiram a adopção de medidas de prevenção ou minimização muito significativas.

9. PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

De acordo com o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, todos os projectos alvo de um processo de EIA devem ser acompanhados, durante a fase de construção e exploração, de um programa de monitorização.

Nestes programas definem-se procedimentos para o controlo da evolução dos descritores ambientais considerados mais sensíveis na sequência da avaliação de impactes efectuada anteriormente.

Tendo em conta as características do Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto do Castelo, em particular as relativas à sua construção e exploração, foi definido um programa de monitorização para os descritores Recursos Hídricos (Qualidade da Água), Ambiente Acústico e Ecologia.

Monitorização da qualidade de águas superficiais - para avaliar os efeitos do Aproveitamento Hidroeléctrico na qualidade da água do Rio Ferreira, dando resposta às exigências da Directiva Quadro da Água e da Lei da Água Nacional e verificando o cumprimento do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto (parâmetros a analisar, métodos e frequência de amostragem).

Monitorização do ambiente acústico – para comprovar o cumprimento do Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, e dar resposta a eventuais reclamações durante a obra. Permite também informar sobre a necessidade de introdução de medidas específicas de redução e controlo do ruído.

Monitorização da ecologia – permite monitorizar diversos parâmetros que pretendem avaliar o grau de sucesso das medidas de minimização propostas, nomeadamente sobre espécies de fauna, nomeadamente a fauna aquática e a toupeira-de-água³.

³ A prospeccção de dejectos e abrigos de toupeira-de-água foi efectuada ao longo de toda a margem direita, local onde se implantará o empreendimento hidroeléctrico, não se verificando a presença de indícios desta espécie. Porém, para salvaguardar a toupeira-de-água da perturbação provocada pelo projecto, propõe-se um programa de monitorização para este mamífero tão dependente do meio aquático.

10. NOTA FINAL

Tendo em conta a sua localização e tipologia, assim como as suas características estruturais e funcionais, entende-se que o Projecto de *Reabilitação do Empreendimento do Alto do Castelo – Aproveitamento Hidroeléctrico* não induz impactes ambientais negativos realmente significativos. Em contrapartida, como principais impactes positivos referem-se a produção de energia proveniente de uma fonte de energia renovável, a reconstrução e conseqüente valorização do património arquitectónico, a renaturalização da área envolvente afectada ao empreendimento e a respectiva valorização paisagística.

Os impactes negativos mais significativos ocorrerão na fase de construção, mas serão de pequena duração e de âmbito local, apresentando normalmente um carácter reversível. Por outro lado, importa ter presente as medidas de minimização – principalmente na fase de funcionamento do empreendimento – que associarão uma contrapartida ambiental julgada relevante no contexto local.

O Estudo de Impacte Ambiental propõe, ainda, um conjunto de Programas de Monitorização que permitirão averiguar a eficácia das medidas de minimização preconizadas e a necessidade de implementar medidas adicionais, recomendando também a elaboração de *Relatórios de Conformidade Ambiental* que assegurem um controlo periódico adequado.

Neste contexto, pode-se concluir que, no que respeita ao impacte sobre o ambiente, o Empreendimento do Alto do Castelo apresenta-se compatível e viável, cumprindo razões imperativas de importância nacional, consubstanciadas na taxa de crescimento do consumo de energia eléctrica e suportadas pela orientação estratégica comunitária que promove a utilização de energias renováveis.