MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

APROVEITAMENTO DE CAUDAIS ECOLÓGICOS PARA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA BARRAGEM DO ALTO LINDOSO

Estudo de Impacte Ambiental

Relatório Técnico

EDP - GESTÃO DA PRODUÇÃO DE ENERGIA, S.A.

Abril de 2021

Reedição do Estudo de Impacte Ambiental, em resposta ao Pedido de Elementos Adicionais emitido pelo ***Ofício Refª Ofício S018270-202103-DAIA.DAP - DAIA.DAPP. 00024.2021,*** *de 15 de março de 2021* ***(Anexo I do Volume 4 - Aditamento),*** *que incorpora nos respetivos volumes os esclarecimentos, alterações e elementos adicionais solicitados, conforme indicado no Aditamento ao Estudo de Impacte Ambiental* ***(Volume 4 – Aditamento).***

ESTRUTURA DE VOLUMES

VOLUME 1 – Relatório Técnico

VOLUME 2 – Anexos

VOLUME 3 – Resumo Não Técnico

VOLUME 4 – Aditamento

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO 1

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E DA FASE EM QUE SE ENCONTRA 1

1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE E DA ENTIDADE LICENCIADORA OU COMPETENTE PARA A AUTORIZAÇÃO 1

1.3 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA 3

1.4 INDICAÇÃO DO PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO EIA E DO PROJETO 4

1.5 ENQUADRAMENTO NO REGIME JURÍDICO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL 4

1.6 ASPETOS GERAIS DA METODOLOGIA DO EIA 4

1.6.1 Enquadramento 4

1.6.2 Definição da Área de Estudo e Escalas de Trabalho 6

1.6.3 Estrutura do EIA 7

2 ANTECEDENTES 11

2.1 ANTECEDENTES DO EIA 11

2.2 ANTECEDENTES DO PROJETO 11

2.3 DEFINIÇÃO DO ÂMBITO DO EIA 13

2.3.1 Considerações Gerais 13

2.3.2 Domínios e profundidade de análise 15

3 OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO 19

3.1 OBJETIVOS DO PROJETO 19

3.2 JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO 21

3.3 CONFORMIDADE COM OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL 22

3.3.1 Considerações gerais 22

3.3.2 Enquadramento geral nos Instrumentos de Gestão Territorial 24

3.3.3 Instrumentos de gestão sectorial 26

3.3.4 Instrumentos de planeamento e gestão especial 29

3.3.5 Instrumentos de planeamento e gestão municipal 38

3.3.6 Instrumentos de planeamento local 47

3.3.7 Condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública 47

3.3.8 Enquadramento da linha elétrica nos Instrumentos de Gestão Territorial 53

4 LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DO PROJETO 57

4.1 LOCALIZAÇÃO 57

4.2 IDENTIFICAÇÃO DAS COMPONENTES DO PROJETO E DAS SUAS CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS 57

4.2.1 Enquadramento 57

4.2.2 Breve descrição do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso 59

4.2.3 Dispositivo para Libertação dos Caudais Ecológicos (DLCE) 62

4.2.4 Solução técnica para o Aproveitamento Energético 69

4.2.5 Grupos Geradores 77

4.2.6 Conjunto de todas as intervenções a realizar 78

4.3 PROJETOS COMPLEMENTARES 79

4.4 JUSTIFICAÇÃO DA AUSÊNCIA DE ALTERNATIVAS DE PROJETO 80

4.5 INVESTIMENTO GLOBAL 82

4.6 PROGRAMAÇÃO DO PROJETO 82

4.7 FASES DE CONSTRUÇÃO 85

4.7.1 Instalação do estaleiro 85

4.7.2 Ensecagem da zona de trabalhos 86

4.7.3 Reformulação do Dispositivo de Lançamento de Caudal Ecológico da margem direita 86

4.7.4 Escavação / preparação da fundação 86

4.7.5 Construção do edifício da central 86

4.7.6 Instalação de equipamentos mecânicos e elétricos 86
4.7.7 Execução da linha de transmissão de energia 87
4.7.8 Demolição parcial da ensecadeira canal 87
4.7.9 Acessos 87
4.7.10 Condicionamentos temporais na fase de obra 87
4.7.11 Recursos e maquinaria envolvida 88
4.7.12 Efluentes, resíduos e emissões previsíveis 88
4.7.13 Recuperação das áreas intervencionadas 90
4.7.14 Meios humanos 90
4.8 FASE DE EXPLORAÇÃO 90
4.8.1 Acessos 90
4.8.2 Meios humanos 90
4.8.3 Estudo de produção de energia elétrica 90
4.8.4 Efluentes, resíduos e emissões previsíveis 90
4.9 FASE DE DESATIVAÇÃO 91
5 DESCRIÇÃO DO ESTADO ATUAL DO AMBIENTE (SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA) 93
5.1 METODOLOGIA UTILIZADA 93
5.2 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 96
5.2.1 Enquadramento climatológico 96
5.2.2 Classificação Climática 96
5.2.3 Meteorologia 97
5.2.4 Temperatura do ar 97
5.2.5 Insolação 98
5.2.6 Humidade relativa do ar 98
5.2.7 Vento 99
5.2.8 Evaporação 101
5.2.9 Evapotranspiração potencial 101

5.2.10 Nevoeiro 102
5.2.11 Precipitação 102
5.2.12 Alterações Climáticas 102
5.2.13 Síntese da caracterização do Clima 109
5.3 GEOMORFOLOGIA, GEOLOGIA, SISMICIDADE E HIDROGEOLOGIA 109
5.3.1 Geomorfologia 109
5.3.2 Geologia 110
5.3.3 Sismicidade e Neotectónica 113
5.3.4 Recursos minerais 116
5.3.5 Síntese da caracterização da Geologia e Geomorfologia 120
5.4 HIDROGEOLOGIA 120
5.4.1 Introdução 120
5.4.2 Enquadramento Hidrogeológico 121
5.4.3 Qualidade da Massa de Água Subterrânea 122
5.4.4 Pontos de Água Subterrânea 123
5.4.5 Consumos 123
5.4.6 Vulnerabilidade à poluição e fontes de poluição 125
5.4.7 Síntese da caracterização da Hidrogeologia 126
5.5 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS 127
5.5.1 Enquadramento 127
5.5.2 Hidrografia, infraestruturas e massas de água superficiais 127
5.5.3 Escoamento Superficial 130
5.5.4 Regime de Caudais Ecológicos 131
5.5.5 Qualidade da água 135
5.5.6 Síntese da caracterização dos Recursos Hídricos Superficiais 137
5.6 SOLOS E OCUPAÇÃO DO SOLO 138

5.6.1 Considerações gerais 138
5.6.2 Solos 138
5.6.3 Ocupação do solo 140
5.6.4 Síntese da caracterização dos Solos e Ocupação do solo 143
5.7 SISTEMAS ECOLÓGICOS 143
5.7.1 Enquadramento 143
5.7.2 Metodologia 145
5.7.3 Caracterização da área de estudo 146
5.7.4 Síntese de caracterização dos Sistemas Ecológicos 165
5.8 QUALIDADE DO AR 167
5.8.1 Considerações Gerais 167
5.8.2 Enquadramento Regional 170
5.8.3 Caracterização da zona envolvente 173
5.8.4 Dados de qualidade do ar 174
5.8.5 Síntese da caracterização da Qualidade do Ar 175
5.9 GESTÃO DE RESÍDUOS 175
5.9.1 Considerações Gerais 175
5.9.2 Enquadramento Legal 176
5.9.3 Resíduos Sólidos Urbanos e Frações 179
5.9.4 Resíduos de construção e demolição 181
5.9.5 Outros Resíduos 182
5.9.6 Síntese da caracterização da Gestão de Resíduos 182
5.10 PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO, ARQUITETÓNICO E ETNOGRÁFICO 183
5.10.1 Introdução 183
5.10.2 Metodologia 183
5.10.3 Enquadramento 185

5.10.4 Resultados da pesquisa documental 185
5.10.5 Resultados do trabalho de campo 191
5.10.6 Síntese de caracterização do Património Arqueológico 192
5.11 SOCIOECONOMIA 192
5.11.1 Considerações Gerais 192
5.11.2 Território e demografia 193
5.11.3 Ensino 196
5.11.4 Estrutura do emprego 196
5.11.5 Setores de atividade económica 197
5.11.6 Estrutura empresarial 198
5.11.7 Abordagem turística 198
5.11.8 Acessibilidades 203
5.11.9 Características da área de estudo 203
5.11.10 Síntese da caracterização da Socioeconomia 204
5.12 PAISAGEM 205
5.12.1 Metodologia 205
5.12.2 Organização Estrutural da Paisagem 207
5.12.3 Analise Visual da Paisagem para a área de estudo 212
5.12.4 Síntese de caracterização da Paisagem 225
5.13 AMBIENTE SONORO 226
5.13.1 Enquadramento legal 226
5.13.2 Caracterização do quadro acústico de referência 228
5.14 SAÚDE HUMANA 232
6 EVOLUÇÃO DO ESTADO DO AMBIENTE SEM O PROJECTO 233
7 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS 235
7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 235
7.2 METODOLOGIA E CRITÉRIOS PARA ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE IMPACTES 235

7.3 IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS AÇÕES GERADORAS DE IMPACTES 240

7.4 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS 242

7.4.1 Clima 242

7.4.2 Alterações climáticas 242

7.4.3 Síntese de impactes 243

7.5 GEOMORFOLOGIA, GEOLOGIA E SISMICIDADE 243

7.5.1 Fase de construção 243

7.5.2 Fase de exploração 245

7.5.3 Fase de desativação 245

7.5.4 Síntese de impactes 245

7.6 HIDROGEOLOGIA 245

7.6.1 Fase de construção 245

7.6.2 Fase de exploração 246

7.6.3 Fase de desativação 246

7.6.4 Síntese de impactes 246

7.7 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS 246

7.7.1 Fase de construção 246

7.7.2 Fase de exploração 248

7.7.3 Fase de desativação 249

7.7.4 Síntese de impactes 249

7.8 SOLOS E OCUPAÇÃO DOS SOLOS 249

7.8.1 Fase de construção 249

7.8.2 Fase de exploração 250

7.8.3 Fase de desativação 251

7.8.4 Síntese de impactes 251

7.9 SISTEMAS ECOLÓGICOS 251

7.9.1 Considerações gerais 251
7.9.2 Fase construção 252
7.9.3 Fase exploração 254
7.9.4 Fase de desativação 254
7.9.5 Síntese de impactes 254
7.10 QUALIDADE DO AR 255
7.10.1 Fase de construção 255
7.10.2 Fase de exploração 256
7.10.3 Fase de desativação 257
7.10.4 Síntese de Impactes 257
7.11 GESTÃO DE RESÍDUOS 258
7.11.1 Fase de construção 258
7.11.2 Fase de exploração 262
7.11.3 Fase de desativação 263
7.11.4 Síntese de Impactes 264
7.12 PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO, ARQUITETÓNICO E ETNOGRÁFICO 264
7.12.1 Introdução 264
7.12.2 Fase de construção 266
7.12.3 Fase de exploração 266
7.12.4 Fase de desativação 266
7.12.5 Síntese de Impactes 267
7.13 SOCIOECONOMIA 267
7.13.1 Considerações gerais 267
7.13.2 Fase de construção 267
7.13.3 Fase de exploração 268
7.13.4 Fase de desativação 269

7.13.5 Síntese de Impactes 269
7.14 PAISAGEM 270
7.14.1 Considerações gerais 270
7.14.2 Fase de construção 271
7.14.3 Fase de exploração 275
7.14.4 Fase de desativação 276
7.14.5 Síntese de impactes 276
7.15 AMBIENTE SONORO 277
7.15.1 Fase de construção 277
7.15.2 Fase de exploração 279
7.15.3 Fase de desativação 280
7.15.4 Síntese de impactes 280
7.16 SAÚDE HUMANA 280
7.16.1 Enquadramento 280
7.16.2 Metodologia 282
7.16.3 Resultados 282
7.16.4 Síntese de impactes 284
7.17 IMPACTES CUMULATIVOS 284
8 ANÁLISE DE RISCO 287
8.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS 287
8.2 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO 288
8.3 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E AVALIAÇÃO DE RISCOS 291
8.3.1 Fase de construção/exploração – causas externas 291
8.3.2 Fase de Construção – causas internas 293
8.3.3 Fase de Exploração – causas internas e externas 295
8.3.4 Fase de Exploração causas internas 295
8.3.5 Medidas de minimização ao nível dos riscos 295

9 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO 299
9.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS 299
9.2 MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – FASE DE CONSTRUÇÃO 299
9.2.1 Fase de preparação prévia à execução das obras 299
9.2.2 Implantação do estaleiro e parque de materiais 300
9.2.3 Desmatação, limpeza e decapagem dos solos 302
9.2.4 Escavações e movimentação de terras 302
9.2.5 Acessos 304
9.2.6 Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria 304
9.2.7 Gestão de produtos, efluentes e resíduos 306
9.2.8 Fase final da execução das obras 307
9.3 MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – FASE DE EXPLORAÇÃO 308
9.4 MEDIDAS DE CARÁCTER ESPECÍFICO 308
9.4.1 Geologia 308
9.4.2 Hidrogeologia 308
9.4.3 Recursos Hídricos Superficiais 309
9.4.4 Sistemas Ecológicos 310
9.4.5 Gestão de resíduos 311
9.4.6 Socioeconomia 313
9.4.7 Património 314
10 MONITORIZAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL 317
11 LACUNAS DE CONHECIMENTO 321
12 CONCLUSÕES 323
13 BIBLIOGRAFIA 325

1 INTRODUÇÃO

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E DA FASE EM QUE SE ENCONTRA

O presente documento constitui o Relatório Técnico do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projeto para "Aproveitamento de caudais ecológicos para produção de energia elétrica da Barragem do Alto Lindoso".

A Central hidroelétrica a instalar (também designada, a partir daqui, como Aproveitamento), ficará instalada no pé de barragem do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso. Este localiza-se no rio Lima, cerca de 14 km a montante da barragem de Touvedo, que lhe serve de contra-embalse, sendo constituído por uma barragem de betão, do tipo abóbada de dupla curvatura, uma central subterrânea com um extenso circuito hidráulico, um edifício de comando e uma subestação à superfície.

O novo Aproveitamento ficará, portanto, instalado no rio Lima, concelhos de Ponte da Barca e Arcos de Valdevez, distrito de Viana do Castelo, a cerca de 300 m a jusante da confluência do rio Castro Laboreiro com o rio Lima (*vd.* Figura 1.1).

O presente EIA incide sobre o Projeto de Execução do "Aproveitamento de caudais ecológicos para produção de energia elétrica da Barragem do Alto Lindoso".

1.2 IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE E DA ENTIDADE LICENCIADORA OU COMPETENTE PARA A AUTORIZAÇÃO

O Proponente deste Projeto é a empresa EDP – Gestão da Produção de Energia, S.A (EDP Produção):

- Avenida 24 de Julho, nº12, 1249-300 Lisboa
- Contribuinte fiscal n.º: 503 293 695

As entidades licenciadoras deste Projeto são a Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG), no que respeita à Licença de Produção (LP), e a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) para a utilização de recursos hídricos.

-7500 -5000

247500 245000 242500

N

ARCOS DE VALDEVEZ

PONTE DA BARCA

ESPANHA

Soajo

Lindoso

Barragem do Alto Lindoso

ESCALA: 1/25,000

0 500 1,000 m

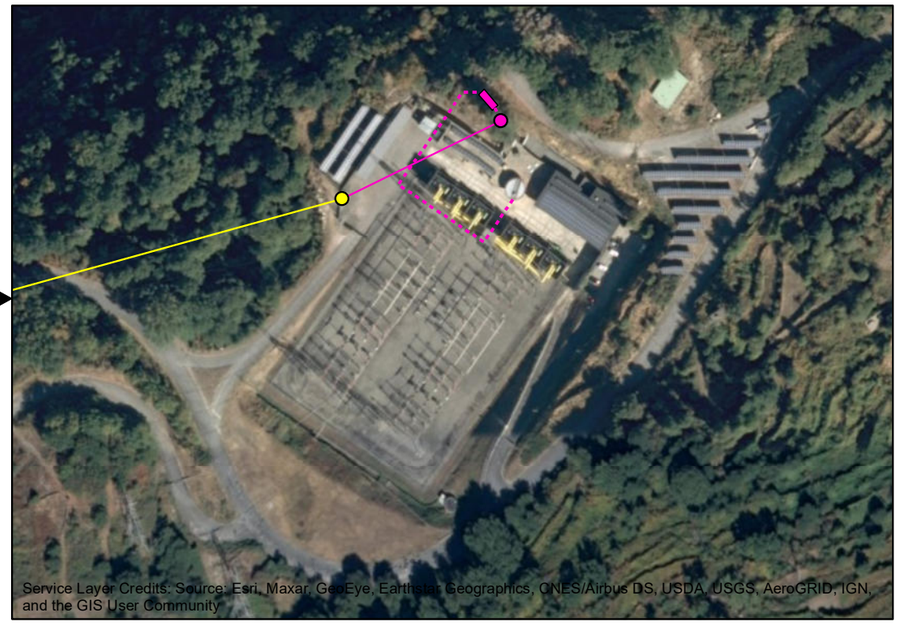
Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06
Elipsóide: GRS80
Projeção: Mercator Transversa

Base Cartográfica: CAOP (2017), DGT; Extrato da Carta Militar de Portugal, Série M888, escala 1/25.000, folha n.º 17, IGeoE

297 x 420 mmm (A3)

Enquadramento Nacional

Enquadramento Administrativo



Legenda

- Limites de Concelhos
- Limites de Freguesias
- Área de Intervenção
- Estaleiro
- Área de estudo
- Apoio a construir
- Apoio existente
- Cabo MT a construir
- Linha elétrica MT a instalar
- Linha elétrica existente
- Posto de Seccionamento (a construir)

T01219_01_v1_Fig1_1

Barragem do Alto Lindoso

EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para Produção de Energia Elétrica

Figura 1.1 - Enquadramento Administrativo

MF&A Portugal

1.3 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA

O presente EIA foi desenvolvido pela Matos, Fonseca & Associados, Estudos e Projetos Lda. (MF&A), estando a equipa responsável pela sua realização identificada no Quadro 1.1.

Quadro 1.1- Equipa responsável pela realização do EIA

Função	Nome	Formação Académica
Coordenação Geral	Dr. Nuno Ferreira Matos	Licenciado em Biologia. Mestre em Gestão de Recursos Naturais
	Eng.ª Margarida Fonseca	Licenciada em Engenharia do Ambiente, com uma pós-graduação em Gestão Integrada de Sistemas – Ambiente, Segurança e Qualidade e Mestre em Engenharia do Ambiente – Gestão e Sistemas Ambientais
Apoio à Coordenação	Eng.ª Ana Isabel Salvador	Licenciada em Engenharia Zootécnica
Geologia, Geomorfologia, Tectónica e Hidrogeologia	Eng.º Rui Pires	Licenciado em Engenharia dos Recursos Hídrico
Solos	Eng.ª Ana Isabel Salvador	Licenciada em Engenharia Zootécnica
Clima	Eng.º Rui Pires Eng.ª Débora Rodrigues	Licenciado em Engenharia dos Recursos Hídricos Licenciada em Engenharia do Ambiente
Recursos Hídricos superficiais	Eng.º Rui Pires	Licenciado em Engenharia dos Recursos Hídrico
Uso do Solo	Eng.ª Ana Isabel Salvador	Licenciada em Engenharia Zootécnica
Ecologia - Flora	Eng.º António Albuquerque	Licenciado em Engenharia Florestal
Ecologia - Fauna	Dr.º Luís Vicente	Mestre em Ecologia. Licenciado em Biologia
Ordenamento do território e condicionantes	Eng.ª Lígia Mendes	Licenciada em Engenharia Sanitária
Qualidade do Ar	Eng.ª Filipa Colaço	Licenciada em Ciências do Ambiente. Mestre em Engenharia do Ambiente – Perfil Gestão e Sistemas Ambientais
Gestão de Resíduos	Eng.ª Filipa Colaço	Licenciada em Ciências do Ambiente. Mestre em Engenharia do Ambiente – Perfil Gestão e Sistemas Ambientais
Socioeconomia	Eng.ª Filipa Colaço	Licenciada em Ciências do Ambiente. Mestre em Engenharia do Ambiente – Perfil Gestão e Sistemas Ambientais
Ambiente Sonoro	Eng.ª António Faria	Licenciado em Engenharia do Ambiente. Pós-Graduação em Engenharia Geográfica e Geo-informática
Paisagem	Eng.ª Marta Machado	Licenciada em Engenharia Biofísica. Pós-Graduação em Avaliação e Cartografia Municipal de Risco
Património Arqueológico, Arquitetónico e Etnográfico	Eng.º João Caninas	Licenciado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores. Mestre em Arqueologia
SIG	António Marques	Técnico de SIG

A Matos, Fonseca & Associados, Lda. integra a lista de entidades da Direção-Geral do Território com declaração para o exercício de atividades de produção de Cartografia Temática de Base Topográfica.

1.4 INDICAÇÃO DO PERÍODO DE ELABORAÇÃO DO EIA E DO PROJETO

Este estudo foi realizado entre março de 2019 e abril de 2021.

1.5 ENQUADRAMENTO NO REGIME JURÍDICO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL

O presente EIA visa o licenciamento do Projeto de Aproveitamento de caudais ecológicos para produção de energia elétrica da Barragem do Alto Lindoso.

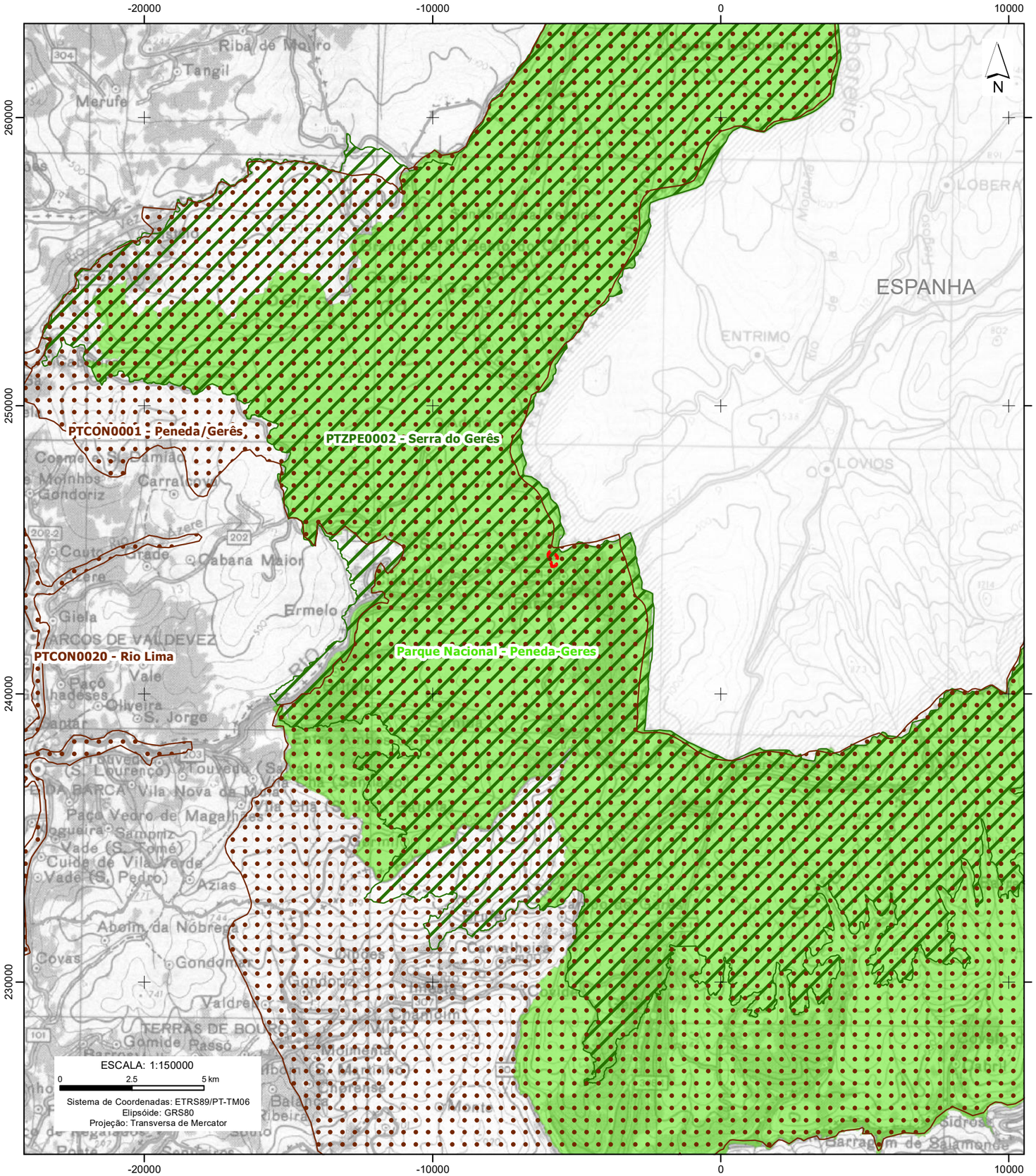
Atendendo a que o Projeto em análise se destina à produção de energia hidroelétrica, com uma potência instalada superior a 1MW e se localiza em Área Sensível (*vd.* Figura 1.2) de acordo com a definição constante no Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, considera-se que este é sujeito a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), conforme se encontra definido na alínea h) do n.º 3, Anexo II, do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, republicado no Anexo II do 152-B/2017, de 11 de dezembro.

1.6 ASPETOS GERAIS DA METODOLOGIA DO EIA

1.6.1 Enquadramento

A metodologia adotada para a realização do EIA, na abordagem de cada uma das vertentes do ambiente em análise, baseou-se nos seguintes aspetos:

- Obtenção dos elementos relativos ao estado atual da qualidade do ambiente da área de estudo, necessários à definição da situação atual (situação de referência):
    - Análise da bibliografia temática disponível e síntese dos aspetos mais relevantes com interesse para a avaliação dos impactes sobre o ambiente biofísico e socioeconómico;
    - Análise dos instrumentos de gestão territorial em vigor que vinculam os privados, com destaque para os Planos Diretores Municipais (PDM) de Ponte da Barca e Arcos de Valdevez;
    - Visitas e reconhecimentos de campo realizados na área de intervenção pelos especialistas envolvidos no EIA, entre março e maio de 2019, com expressão mais significativa para os domínios da paisagem e da socioeconomia;



297 x 420 mmm (A3)

Enquadramento Nacional

Legenda

Área de Estudo

Áreas Protegidas Fonte: ICNF

Rede Natura 2000 Fonte: ICNF

Zonas de Proteção Especial

Sítios de Importância Comunitária

T01219_01_v1_Fig1_2

Barragem do Alto Lindoso

EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para Produção de Energia Elétrica

Figura 1.2 - Enquadramento do Projeto em "Áreas Sensíveis"

MF&A Portugal

- Reuniões de trabalho com os diferentes elementos da equipa técnica;

- Identificação das ações associadas ao Projeto suscetíveis de causar impactes e identificação dos respetivos potenciais impactes ambientais, determinados pela construção, exploração e desativação do Projeto;

- Avaliação dos impactes resultantes da implementação do Projeto, utilizando uma metodologia assente em critérios específicos;

- Proposta, para os impactes expectáveis, sempre que possível, medidas de minimização dos impactes negativos determinados pelo Projeto, tendo-se complementado essa informação com um Plano de Acompanhamento Ambiental das Obras, que por sua vez integra um Plano de Gestão de Resíduos, e um Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas. Estes elementos foram preparados com base na experiência adquirida com projetos semelhantes.

1.6.2 Definição da Área de Estudo e Escalas de Trabalho

A área de estudo foi definida com base nas características do Projeto e da sua envolvente. Assim, selecionou-se como área para avaliação dos impactes ambientais diretos do Projeto, aquela que se apresenta na Figura 1.1. Refira-se que, tendo em atenção as características do Projeto, a área de estudo é muito reduzida e diretamente associada à zona de intervenção, zona essa fortemente influenciada pelo empreendimento do Alto Lindoso.

A área de estudo contempla também a Linha Elétrica em análise (projeto complementar) que consiste num troço subterrâneo pelas galerias da barragem e da Central até à Subestação da EDP, e numa linha elétrica aérea com uma extensão de cerca 70 m, que fará a interligação à Rede Nacional de Distribuição (RND), a 15 kV, na linha LN TVD-CENTRAL, estando totalmente localizada no interior dos terrenos da Central do Alto Lindoso, de forma a se configurar uma solução com reduzido impacte ambiental (*vd.* Figura 1.1).

No entanto, sempre que considerado relevante para os objetivos do presente EIA, foi alargada a área de estudo de cada descritor, de acordo com o critério definido pelos especialistas das diversas áreas temáticas integrantes no EIA. É o caso de descritores como a qualidade do ar, ecologia, ambiente sonoro, os recursos hídricos ou a socioeconomia.

Por esta razão, não foi apenas considerada a zona diretamente afetada pelo Projeto – área de intervenção – mas também a envolvente na qual se fazem sentir os efeitos da respetiva construção, exploração e desativação.

As bases cartográficas de trabalho adotadas correspondem às escalas 1/250 000 e 1/25 000 (Carta Militar), apresentando-se os resultados a diferentes escalas, de acordo com os objetivos do trabalho. Deste modo, as escalas de enquadramento regional de determinados aspetos e características, bem como as da área de estudo, resultaram da forma como a informação espacial se encontra disponível, tendo variado entre a escala 1/250 000 e 1/25 000 no caso do enquadramento do Projeto.

A caracterização da área de estudo baseou-se na análise da cartografia e fotografia aérea, pesquisa e análise bibliográfica; informação disponibilizada por entidades, e o trabalho de reconhecimento de campo direcionado para a confirmação de determinados fatores ou áreas de particular importância.

A noção de tempo, mais difícil de gerir de forma discretizada e definida, foi tratada na base dos horizontes temporais marcados por acontecimentos concretos que individualizam períodos com características funcionais específicas – fase de construção e de exploração – e que coincidem com horizontes de curto e médio / longo prazo.

1.6.3 Estrutura do EIA

O EIA é constituído por três volumes, nomeadamente o Relatório Técnico que se apresenta no presente volume, um volume com os anexos e um volume com o Resumo Não Técnico. O presente Relatório é constituído por 12 capítulos, cujos conteúdos genéricos se descrevem seguidamente.

O Relatório Técnico integra os seguintes capítulos:

O CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO, em que se faz a introdução do estudo, se identifica o Projeto e a fase em que o mesmo se encontra, se identifica o proponente e a entidade licenciadora ou competente para a autorização, se identifica a equipa responsável pela elaboração do EIA, se indica o período de elaboração do EIA e do Projeto e se apresentam os aspetos gerais da metodologia do EIA;

O CAPÍTULO 2 – ANTECEDENTES, em que se apresentam as principais ocorrências, que em fase prévia ao EIA possam condicionar ou ter pertinência para o processo de AIA, como seja o resumo dos principais aspetos da definição de âmbito e da forma como foram considerados no EIA; eventuais anteriores procedimentos de AIA a que o Projeto ou alguma das suas componentes tenha sido sujeito; ou quaisquer outros aspetos relevantes para a elaboração do EIA bem como os antecedentes do Projeto que sejam pertinentes;

O CAPÍTULO 3 – ENQUADRAMENTO, JUSTIFICAÇÃO E OBJETIVOS DO PROJETO, em que se apresenta a justificação da necessidade do Projeto, os objetivos do Projeto e das suas principais componentes, a fundamentação para a dimensão, tecnologia e características adotadas, o enquadramento do Projeto face aos instrumentos de gestão territorial, servidões e restrições de utilidade pública e de outros instrumentos relevantes, a identificação das áreas sensíveis e a justificação da ausência de alternativas de Projeto, caso se aplique;

O CAPÍTULO 4 – DESCRIÇÃO DO PROJETO, onde se descreve a localização e a conceção geral do Projeto, salientando-se os principais aspetos relacionados com potenciais interações no ambiente. Neste Capítulo procede-se ainda à apresentação dos projetos associados e à descrição das soluções alternativas razoáveis estudadas, incluindo a ausência de intervenção;

O CAPÍTULO 5 – DESCRIÇÃO DO ESTADO ATUAL DO AMBIENTE, onde se faz a caracterização do estado atual do ambiente considerando os fatores ambientais suscetíveis de serem afetados e a inter-relação entre os mesmos;

O CAPÍTULO 6 - EVOLUÇÃO DO ESTADO DO AMBIENTE SEM O PROJECTO, onde se faz a caracterização do estado atual do ambiente considerando os fatores ambientais suscetíveis de serem afetados e a inter-relação entre os mesmos;

O CAPÍTULO 7 – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS, identificam-se e avaliam-se os principais impactes negativos e positivos, decorrentes das fases de construção, exploração e desativação do Projeto; procede-se também à identificação de impactes cumulativos, ou seja, identificação e análise dos impactes no ambiente que resultam dos impactes incrementais do Projeto quando adicionados a outros projetos existentes ou previsíveis num futuro razoável, independentemente de quem os promove. Neste capítulo é também apresentada uma síntese de impactes e respetiva matriz;

O CAPÍTULO 8 – ANÁLISE DE RISCO, onde se apresenta uma análise dos riscos ambientais associados ao Projeto;

O CAPÍTULO 9 – MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO, onde se descrevem as medidas e as técnicas previstas para evitar, reduzir ou compensar os impactes negativos e para potenciar os eventuais impactes positivos, se identificam os fatores ambientais a monitorizar e se identificam, igualmente, potenciais estudos a desenvolver em fases posteriores e das condicionantes ao desenvolvimento do Projeto;

O CAPÍTULO 10 – MONITORIZAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL, em que se apresentam os programas de monitorização a concretizar e o plano de gestão ambiental a desenvolver na empreitada de construção do Projeto, de modo a garantir a implementação e o cumprimento das medidas de minimização gerais e

específicas recomendadas no EIA, de eventuais medidas adicionais propostas pela Agência Portuguesa do Ambiente, resultantes do processo de Avaliação de Impacte Ambiental;

O CAPÍTULO 11 – LACUNAS DE INFORMAÇÃO, onde se resumem as eventuais dificuldades incluindo lacunas técnicas ou de conhecimento verificadas na elaboração do EIA e que tenham constituído condicionantes à avaliação desenvolvida;

O CAPÍTULO 12 – CONCLUSÕES, em que se resumem as principais conclusões do Estudo efetuado.

Estes Capítulos garantem uma análise completa de todos os descritores pertinentes, tendo o aprofundamento da análise dos mesmos sido baseada na discussão do âmbito, que se apresenta no Capítulo 2.

Complementarmente ao presente EIA, foi elaborado o conjunto de Anexos que se lista em seguida, nos quais estão incluídos elementos considerados necessários para o complemento dos aspetos descritos no presente Relatório Técnico:

ANEXO 1 – Elementos do Projeto

ANEXO 2 – Elenco Florístico

ANEXO 3 – Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra

ANEXO 4 - Plano de Gestão de Resíduos

ANEXO 5 - Plano de Recuperação das áreas intervencionadas

Página intencionalmente deixada em branco

2 ANTECEDENTES

2.1 ANTECEDENTES DO EIA

De acordo com o Artigo 12º do Decreto-Lei n.º 152-B/2017 de 11 de dezembro, o proponente pode apresentar à autoridade de AIA, previamente ao início do procedimento de AIA, uma Proposta de Definição de Âmbito do EIA. No entanto, e uma vez que não pareceu haver quaisquer dúvidas sobre a tipologia e importância específica dos impactes potenciais gerados pelo Projeto, o proponente optou por não solicitar a definição do âmbito do EIA à Autoridade de AIA. Contudo, houve a preocupação de fundamentar adequadamente a definição do âmbito do EIA no presente Estudo, nomeadamente os descritores analisados e respetivos graus de aprofundamento, o que se apresenta em seguida.

2.2 ANTECEDENTES DO PROJETO

O Projeto em análise surge do interesse da EDP em viabilizar o aproveitamento dos caudais ecológicos para a produção de energia elétrica.

Para a identificação preliminar dos casos com maior interesse potencial para aproveitamento hidroelétrico, foi desenvolvido um conjunto de interações através de reuniões e trocas de informação, sobre a situação dos estudos e do processo de aprovação dos Regimes de Caudais Ecológicos (RCE), tendo-se procedido, seguidamente, ao tratamento dos elementos técnicos existentes e à análise do planeamento das diferentes atividades associadas ao aproveitamento hidroenergético dos caudais ecológicos lançados para jusante da barragem do Alto Lindoso.

O Anexo III do Contrato de Concessão (CC) define um conjunto de condicionamentos ao regime de exploração, dos quais se destaca a obrigatoriedade do lançamento de caudais ecológicos como uma medida necessária para atingir e manter o bom potencial ecológico da massa de água fortemente modificada a jusante da barragem, tendo em linha de conta a Lei da Água, que transpõe para o direito nacional a Diretiva Quadro da Água. Os caudais a lançar estão definidos num regime de caudais ecológicos (RCE), em que se fixam valores mensais de caudal.

Na sequência da assinatura do referido contrato foi estabelecido pelo INAG um regime de caudal ecológico (RCE) para o Alto Lindoso, determinado com base no "Estudo experimental para a definição do caudal ecológico do rio Lima" (Convénio relativo ao programa de otimização ambiental das condições de exploração dos aproveitamentos hidroelétricos do Alto Lindoso e Touvedo, 1999, ICN-INAG-CPPE) e nas conclusões da reunião de 20/03/2004 (EDP, ICN e INAG).

A monitorização da eficácia de RCE, de acordo com o Anexo V do CC, é efetuada no Alto Lindoso desde 2009 tendo em julho de 2011 sido ajustado o RCE lançado, substituindo-se o RCE provisório definido no Convénio em 1997 pelo RCE definido no Anexo III do CC, limitado ao valor máximo de 4 m^3/s (capacidade máxima teórica do DLCE existente para o NPA).

No Quadro 2.1, apresentam-se os Caudais Ecológicos de Referência estabelecidos para o Aproveitamento do Alto Lindoso e aqueles implementados.

Quadro 2.1 - Regime de caudais ecológicos de referência e caudais implementados

	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	MÉDIA
Caudal ecológico previsto no contrato de concessão (m^3/s)	1,50	3,50	5,30	6,80	7,60	6,80	4,10	2,90	1,60	0,80	0,50	0,70	3,51
Caudal ecológico implementado após julho de 2011 (m^3/s)	1,50	3,50	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	2,90	1,60	0,80	0,50	0,70	2,63
Caudal ecológico implementado entre 1997 e julho de 2011 (m^3/s)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	0,50	0,50	0,50	0,50	1,50

Como se pode verificar, a monitorização da eficácia de RCE, mostra que os caudais lançados estão limitados ao valor máximo de 4 m^3/s, que constitui a capacidade máxima teórica do DLCE existente para o NPA. O Dispositivo de Lançamento de Caudal Ecológico (DLCE) existente não permite assim o lançamento de caudais superiores a 4 m^3/s (para a situação de pleno armazenamento NPA à cota (338,00)). Não tem, assim, capacidade para lançar o regime de caudais ecológicos previsto no Anexo III do CC em 5 meses do ano, que apresentam valores superiores à capacidade máxima de 4 m^3/s.

Em setembro de 2016 foi submetido à apreciação da APA o Projeto "Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso - Dispositivo de Lançamento de Caudal Ecológico" [EDP (setembro 2016)], o qual preconizava a implementação de uma solução técnica e economicamente viável para o reforço da capacidade de vazão do dispositivo de lançamento de caudal ecológico da barragem do Alto Lindoso. Esta solução não teve aprovação do Concedente por não garantir o lançamento do RCE nos meses de maior valor.

Surgiu assim a necessidade de revisão do Projeto Licenciamento de setembro de 2016, com o principal objetivo de conceber uma solução de reforço da capacidade de vazão do DLCE que permitisse cumprir integralmente o RCE da Concessão. Esta revisão do Projeto foi elaborada em articulação com o estudo preliminar de uma nova central mini-hídrica, destinada ao aproveitamento energético dos caudais ecológicos e objeto do presente EIA, uma vez que a solução de reforço a desenvolver deveria, também,

criar condições físicas potenciadoras deste aproveitamento energético. A mesma revisão do Projeto previa a futura remodelação do DLCE, cuja alteração principal seria a reformulação do circuito da margem direita, solução que seria estudada em pormenor durante a fase de projeto da mini-hídrica, para otimização conjunta das duas estruturas, ressalvando-se que esta adaptação seria previamente apresentada à APA, em conjunto com o projeto da referida central.

Assim, em fevereiro de 2018 foi submetido à apreciação da APA o referido Projeto de Licenciamento (Versão Revista) - "Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso - Dispositivo de Lançamento de Caudal Ecológico" [EDP (fevereiro 2018)], já aprovado pelo Concedente, que se se encontra em fase de implementação (suspensa durante alguns meses pela situação de pandemia Covid-19), perspetivando-se a sua entrada em serviço no ano de 2021.

Como previsto, a implementação da central mini-hídrica implicará uma reformulação do projeto de DLCE, em execução, tendo como propósito proteger a mesma do impacto dos caudais lançados pelo DLCE atualmente em funcionamento - dois circuitos análogos constituídos por uma conduta horizontal de diâmetro DN 400 provenientes das descargas de fundo da barragem – sendo necessário efetuar uma reconfiguração do circuito proveniente da descarga de fundo da margem direita, desviando-o da zona de implantação da central.

Entende-se que esta reformulação, que, tal como a anterior versão do projeto de DLCE (2018), permitirá assegurar o cumprimento integral do RCE definido no contrato de concessão, carece, também, de parecer da APA, razão pela qual, no projeto de licenciamento da central mini-hídrica, foi colocada à consideração do Concedente a reformulação do circuito do DLCE da margem direita, em conjunto com o projeto da central.

2.3 DEFINIÇÃO DO ÂMBITO DO EIA

2.3.1 Considerações Gerais

Um importante requisito para o correto desenvolvimento da análise a assegurar num EIA é a definição do seu âmbito, isto é, dos domínios de análise a abranger e, acima de tudo, do seu grau de aprofundamento, em função do tipo de impactes induzidos pelo Projeto, da especificidade e da sensibilidade do ambiente que o vai acolher.

Embora os domínios de estudo, assim como os aspetos a incluir na análise, estejam identificados e também contemplados na legislação aplicável, importa reconhecer, na definição do âmbito do presente trabalho,

quais os descritores ambientais que mereceram um cuidado particular e, consequentemente, maior aprofundamento.

O objetivo do EIA é identificar, caracterizar e avaliar os impactes ambientais resultantes do Aproveitamento de caudais ecológicos para produção de energia elétrica da Barragem do Alto Lindoso, no sentido de concretizar medidas minimizadoras/compensatórias dos impactes negativos significativos detetados, de forma a obter o bom enquadramento ambiental do Projeto de Execução que se está a analisar.

Como já se referiu, o Projeto em causa apresenta características muito particulares, que justificam uma cuidada análise do âmbito, uma vez que irá aproveitar uma outra intervenção, já devidamente licenciada, sendo muito contido espacialmente, quer em termos geográficos, quer em termos da expressão dos impactes que previsivelmente se farão sentir.

Para a concretização de uma boa análise do âmbito, foram identificados, caracterizados e avaliados os impactes passíveis de serem gerados pelo Projeto a vários níveis, decorrentes da execução das obras:

- Instalação e funcionamento de estaleiro;
- Utilização da via existente no coroamento da barragem para instalação de uma grua;
- Transporte de materiais diversos para construção e circulação de pesados;
- Montagem dos equipamentos;
- Instalação dos apoios da linha de ligação e montagem da mesma;
- Construção da Central;
- Exploração da Central.

Deste modo, foram avaliados os impactes ambientais de curto a médio prazo decorrentes da implementação deste Projeto, com destaque para os fatores ambientais ecologia, uso do solo, paisagem e património arqueológico, identificados na área de estudo. Foi também dado destaque aos impactes socioeconómicos que se refletem na alteração da qualidade de vida das populações locais.

A análise ambiental do projeto complementar (Linha Elétrica), no âmbito do presente EIA, incide sobre os fatores ambientais considerados mais relevantes, nomeadamente a geologia, ocupação do solo e respetivos usos, ordenamento do território, servidões e restrições de utilidade pública, ecologia,

paisagem, componente social e património. Salienta-se, contudo, que a solução encontrada para a ligação à Rede Nacional de Distribuição se apresenta totalmente desenvolvida em terrenos já alterados pelo aproveitamento do Alto Lindoso, não se esperando impactes ambientais associados com qualquer significado.

2.3.2 Domínios e profundidade de análise

O principal objetivo do EIA do Aproveitamento de caudais ecológicos para produção de energia elétrica da Barragem do Alto Lindoso é a aferição, caracterização e avaliação dos impactes ambientais resultantes da execução do Projeto, no sentido de concretizar medidas minimizadoras/compensatórias das incidências negativas significativas detetadas, de forma a obter o seu adequado enquadramento ambiental. A definição do grau de profundidade da análise dos diferentes descritores depende, como já foi referido anteriormente, das características gerais do Projeto, da sensibilidade da área onde se vai localizar e da sua área de influência. Assim, e tendo em atenção as características, quer do Projeto, quer da área de implantação, os descritores selecionados como mais relevantes, para o presente estudo, foram os seguintes:

- **Geologia, Geomorfologia e Hidrogeologia** – Analisaram-se as interferências do Projeto com a geomorfologia local, nomeadamente através da sua potencial interferência com elementos geológicos de interesse particular. Este descritor, tendo em atenção a localização do empreendimento (numa zona já bastante interferida pelo aproveitamento do Alto Lindoso), considerou-se de reduzida relevância;

- **Recursos Hídricos Superficiais -** na medida em que o presente Projeto, em nada influenciará os recursos hídricos, pelo menos da fase de exploração, considerou-se este descritor como pouco relevante. Será, mesmo assim, necessário avaliar os impactes das diferentes componentes do Projeto na qualidade da água, fundamentalmente, para a fase de construção.

- **Ocupação do Solo** – uma vez mais, as interferências existentes serão sentidas numa área que já está influenciada, apenas e só, pelo aproveitamento do Alto Lindoso. Não existirão, assim, afetações ao nível dos usos e ocupação dos solos, pelo que este descritor se considerou de reduzida relevância;

- **Ecologia (Fauna, Flora e Habitats)** – uma vez mais, as intervenções previstas que poderão, de alguma forma influenciar as questões ecológicas, estão associadas ao Projeto de alteração do dispositivo de lançamento de caudais ecológicos e não, especificamente, ao Projeto em

análise no presente EIA. Considera-se, assim, que este descritor apresenta uma relevância reduzida;

- **Património arqueológico, arquitetónico e etnográfico** – na sequência da análise efetuada para os descritores atrás apresentados, também ao nível do presente, as intervenções serão feitas em áreas já interferidas anteriormente. Desta forma este descritor considerou-se de reduzida relevância;

- **Ordenamento do Território e Condicionantes** – a análise deste descritor associa-se à compatibilização do Projeto com os instrumentos de ordenamento do território existentes na área de estudo, tendo em conta a sua importância como elementos estruturantes do território. Este descritor assumiu-se, assim, como de média relevância;

- **Socioeconomia** – este tipo de Projeto assume um efeito importante ao nível socioeconómico por ser gerador de riqueza e, simultaneamente, por promover a produção de energia a partir de uma fonte de energia limpa. As intervenções, nomeadamente aquelas que interferirão com a estrada de ligação existente no coroamento da barragem poderão, também, suscitar incómodos ao nível dos utilizadores. Considerou-se, assim, um descritor com relevância média;

- **Ambiente Sonoro** – avaliou-se a situação face à legislação em vigor. Face às características do Projeto e ao seu enquadramento, considerou-se este descritor como possuindo importância reduzida;

- **Paisagem** – a intervenção numa área com as características da presente suscitam, sempre, preocupações ao nível de uma potencial modificação paisagística. No entanto, a área muito contida visualmente onde se fará a intervenção, retira importância a este descritor, que mesmo assim se considera de média relevância no presente estudo;

- **Gestão de Resíduos -** tendo em conta que um Projeto desta natureza envolve a produção de quantitativos de resíduos com algum significado, para a construção do Projeto, será necessário prever um conjunto de medidas que permitam uma adequada gestão desses mesmos resíduos produzidos, considera-se como um descritor de média relevância ambiental no presente estudo;

- **Clima -** não se prevendo impactes sensíveis no clima decorrentes do Projeto, este fator ambiental é considerado como baixa relevância para a avaliação global do Projeto;

- **Qualidade do Ar -** uma vez que, ainda que não sejam previsíveis impactes significativos, na fase de construção, aquando da realização das atividades previstas, este fator ambiental é considerado como de baixa relevância para a avaliação global do Projeto. Refira-se, no entanto, que este fator ambiental assume maior relevância durante a fase de exploração do Projeto resultante dos impactes positivos indiretos que advêm da utilização de energia renovável em detrimento de energia com recurso a combustíveis fosseis e das emissões de poluentes atmosféricos que dela resultam.

Página intencionalmente deixada em branco

3 OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

3.1 OBJETIVOS DO PROJETO

O Projeto tem como principal objetivo conceber uma Central mini-hídrica, destinada ao aproveitamento energético dos caudais ecológicos lançados no Dispositivo de Lançamento de Caudais Ecológicos da barragem do Alto Lindoso (DLCE).

A Central hidroelétrica a instalar ficará instalada no pé de barragem do aproveitamento hidroelétrico do Alto Lindoso. Este localiza-se no rio Lima, cerca de 14 km a montante da barragem de Touvedo, que lhe serve de contra-embalse, sendo constituído por uma barragem de betão, do tipo abóbada de dupla curvatura, uma central subterrânea com um extenso circuito hidráulico, um edifício de comando e uma subestação à superfície.

O novo aproveitamento ficará, portanto, instalado no rio Lima, concelhos de Ponte da Barca e Arcos de Valdevez, distrito de Viana do Castelo, a cerca de 300 m a jusante da confluência do rio Castro Laboreiro com o rio Lima.

A barragem de Alto Lindoso, com um nível de pleno armazenamento (NPA) à cota (338,00), é uma barragem de betão, do tipo abóbada de dupla curvatura (arcos parabólicos), com uma altura máxima de 110 m, 21 m de espessura na base da consola de fecho e 4 m no coroamento, e possui um volume de 308 500 m^3. O coroamento, à cota (339,00) e com 297 m de desenvolvimento, dispõe de um viaduto, com 6 m de largura, que estabelece a ligação rodoviária entre os concelhos de Ponte da Barca e Arcos de Valdevez.

A albufeira criada pela barragem recebe as afluências próprias da bacia a montante – 1 525 km^2 - em parte regularizadas pelos aproveitamentos espanhóis de Las Conchas e Salas. Tem capacidades bruta de 379 hm^3 e útil de 348 hm^3, inundando uma área de 1 072 ha à cota de pleno armazenamento.

Como elemento fundamental para o Dispositivo de Lançamento de Caudais Ecológicos (DLCE) e para o Projeto agora em apreço, a barragem dispõe de duas descargas de fundo, com eixos à cota (250,5), que podem evacuar um caudal máximo de 400 m^3/s, destinadas a garantir a segurança da barragem, o controlo dos níveis da albufeira e o esvaziamento desta quando necessário. Nesta situação em particular, a existência de duas descargas de fundo garante um nível de segurança e de fiabilidade adicional destes órgãos de descarga, uma vez que, em caso de indisponibilidade temporária de um destes órgãos de segurança, ou ocorrência de algum problema de funcionamento no mesmo, continua a

dispor-se do outro órgão, com capacidade de vazão ainda muito significativa (vazão máxima de 200 m^3/s).

Cada uma das descargas de fundo é constituída por: boca de entrada, protegida por uma grade fixa de betão armado; uma conduta blindada, de secção transversal retangular, com o desenvolvimento total de cerca de 25 m; uma comporta de guarda do tipo lagarta, localizada a montante, manobrada por servo-motor hidráulico a partir de uma plataforma situada à cota do coroamento da barragem; uma comporta do tipo segmento, reguladora de caudal, localizada à saída da conduta blindada, manobrada por servo-motor hidráulico de duplo efeito, instalado numa casa de manobra com o piso à cota (256,5).

O aproveitamento energético principal deste aproveitamento faz-se numa central subterrânea, localizada em planta cerca de 70 m a sul do encontro esquerdo da barragem, com pavimento principal à cota (27,00), a uma profundidade de cerca de 340 m. Está equipada com dois grupos turbina Francis/alternador de eixo vertical que fornecem à rede a potência máxima de 660 MW, turbinando um caudal de 250 m^3/s à queda bruta de 280 m. Ao nível do pavimento principal, cota (27,00), a caverna tem 20,3 m de largura, 84,0 m de comprimento e 20,3 m de altura máxima. Os grupos ficam instalados em poços, situando-se o plano médio das espirais à cota (15,00).

O edifício de comando está implantado no exterior, à cota (368,00), cerca de 120 m a sudeste do encontro esquerdo da barragem, na prumada de um poço circular, com 341 m de altura e 6 m de diâmetro, no qual se instalam os barramentos e cabos e ainda os acessos verticais por escada e por ascensor para a central subterrânea. O edifício de comando tem uma área coberta de 745 m^2 e desenvolve-se por 4 pisos, entre as cotas (368,00) e (382,00).

A subestação 18 / 400 kV está implantada numa plataforma à cota (368,00), junto ao edifício de comando, cobrindo uma área de 8 500 m^2. Nesta subestação estão instalados 7 transformadores monofásicos 18 / 400kV, três por grupo gerador e um de reserva.

Em 8 de março de 2008 foram assinados, pelo INAG, pela REN e pela EDP Produção (EDPP), os Contratos de Concessão relativos à utilização dos recursos hídricos para a captação de águas superficiais, para 26 aproveitamentos constantes do Anexo III do Decreto-lei 226-A/2007, de 31 de maio, nos quais se inclui o contrato de concessão Nº1 ENERGIA/INAG/2008 relativo ao Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso.

O Anexo III do Contrato de Concessão (CC) define um conjunto de condicionamentos ao regime de exploração, dos quais se destaca a obrigatoriedade do lançamento de caudais ecológicos como uma medida necessária para atingir e manter o bom potencial ecológico da massa de água fortemente

modificada a jusante da barragem, tendo em linha de conta a Lei da Água, que transpõe para o direito nacional a Diretiva Quadro da Água. Os caudais a lançar estão definidos num regime de caudais ecológicos (RCE), em que se fixam valores mensais de caudal.

O CC obriga a Concessionária (EDPP) a desenvolver e apresentar ao Concedente um projeto e respetiva análise técnica e económica de um Dispositivo de Lançamento de Caudal Ecológico (DLCE), que permita o cumprimento do RCE referido.

O CC também atribui à Concessionária, em regime exclusivo para a produção de energia hidroelétrica, a utilização da infraestrutura hidráulica e do volume da água existente em cada momento na albufeira, incluindo o aproveitamento dos caudais ecológicos.

Assim, atendendo aos RCE definidos e, entretanto, implementados, foi considerado viável o aproveitamento para produção de energia elétrica dos caudais ecológicos no caso da barragem do Alto Lindoso, tendo-se decidido estudar soluções para o efeito.

O presente documento contém a avaliação dos impactes ambientais do projeto da solução escolhida para o aproveitamento energético do regime de caudais ecológicos da barragem do Alto Lindoso, para submissão ao Concedente, Agência Portuguesa de Ambiente.

Com o presente Projeto, prevê-se a instalação de uma potência total de 4,74 MW com a qual se estima produzir cerca de 15,65 GWh/ano.

3.2 JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

O princípio que está inerente ao presente Projeto é o do aproveitamento dos caudais ecológicos que, obrigatoriamente, terão de ser lançados a jusante do Aproveitamento do Alto Lindoso, por forma a cumprir os Contratos de Concessão (CC) relativos à utilização dos recursos hídricos para a captação de águas superficiais, para 26 aproveitamentos constantes do Anexo III do Decreto-lei 226-A/2007, de 31 de maio, nos quais se inclui o contrato de concessão Nº1 ENERGIA/INAG/2008 relativo ao Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso.

Foi, assim e como já explicado, necessário conceber uma solução de reforço da capacidade de vazão do DLCE que permitisse cumprir integralmente o RCE da Concessão. Esta revisão do Projeto foi elaborada em articulação com o estudo preliminar de uma central mini-hídrica destinada ao aproveitamento energético dos caudais ecológicos, uma vez que a solução de reforço a desenvolver deveria, também, criar também condições físicas potenciadoras deste aproveitamento energético.

Atendendo à possibilidade, prevista no CC, de aproveitamento energético dos caudais, a EDPP decidiu, no caso do Alto Lindoso, estudar o desenvolvimento de um projeto de uma pequena central de aproveitamento desses caudais, que garantisse só por si a viabilidade económica do investimento.

Conforme já abordado, na definição da solução para o DLCE revista teve-se em consideração a hipótese de se vir a realizar o aproveitamento energético dos caudais ecológicos, prevendo-se uma solução técnica para instalação de uma central com dois grupos geradores com circuito hidráulico também alimentado a partir da descarga do fundo, mas sem qualquer interferência na operação do DLCE, antes permitindo uma utilização conjugada.

Assim, o caudal turbinado pelos grupos geradores, conjugado com o caudal a lançar pelo DLCE, cumprirá em todos os meses o caudal do RCE. Esta conjugação é garantida por um autómato que recebe a indicação dos valores de caudal de cada uma das componentes.

A definição e implantação da nova Central foi desenvolvida com base em vários elementos, nomeadamente a informação topográfica atualizada, os níveis de proteção da instalação (tendo em conta a demolição parcial da antiga ensecadeira de jusante), as condições de acesso e de realização das obras, bem como a informação técnica dos equipamentos.

A solução que se revelou ser a mais adequada do ponto de vista técnico e de maior facilidade de instalação e manutenção, relativamente ao equipamento para produção de energia, consta de dois grupos geradores com turbinas Francis de eixo horizontal. A escolha desta solução teve em conta um estudo de otimização do caudal a equipar, uma vez que não é tecnicamente possível o aproveitamento integral dos caudais, atendendo à gama de variação de caudais do RCE ao longo do ano, mas é a solução que otimiza o aproveitamento.

3.3 CONFORMIDADE COM OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL

3.3.1 Considerações gerais

A análise do ordenamento do território é crucial, pois neste contexto é imprescindível analisar os aspetos que constituem não conformidades com os instrumentos de gestão territorial em vigor, caso existam, e indicar os procedimentos e diligências que terão que ser tidos em consideração para ultrapassar as situações identificadas, quando possível, bem como identificar e analisar as restrições em presença decorrentes de servidões que constituem naturalmente condicionantes ao Projeto.

Contudo esta análise vai mais além, pois dela decorre a identificação de situações/aspetos que são relevantes para a determinação da magnitude e significância dos impactes sobre determinados fatores ambientais. Como exemplo refere-se a identificação das áreas classificadas como Reserva Ecológica Nacional (REN), em que o impacte é avaliado, por exemplo, ao nível dos recursos hídricos quando se está em zonas classificadas como "cursos de água e respetivos leitos e margens", ou como áreas classificadas como "Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos" ou "Zonas ameaçadas pelas cheias e pelo mar", ou ao nível da geologia e solos quando se está em "*Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo*". É também o caso da identificação de zonas classificadas como Reserva Agrícola Nacional (RAN), com efeitos ao nível dos usos do solo.

É nesta perspetiva que se apresenta a análise seguinte, e os aspetos relevantes para a identificação de impactes são retomados, sempre que se justifique, na análise de impactes dos fatores ambientais em causa, sendo que importa ter presente que o Projeto se insere na Zona de Proteção do Sítio do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto do Lindoso, numa zona artificializada, decorrente das intervenções a que foi sujeita. Esta Zona de Proteção corresponde à área subconcessionada à EDP Produção pela via do Contrato de Concessão nº 01/ENERGIA/INAG/2008, encontrando-se todos os terrenos que a integram atribuídos à exploração do aproveitamento, onde já se encontram outras infraestruturas. Na Figura 3.1 apresenta-se o enquadramento do Projeto nessa zona.

Figura 3.1 – Enquadramento do Projeto na Zona de Proteção do Sítio do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso

3.3.2 Enquadramento geral nos Instrumentos de Gestão Territorial

Sobre a área de incidência do Projeto incidem os seguintes instrumentos de gestão territorial:

- Instrumentos de âmbito nacional
    - Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT);
    - Plano Rodoviário Nacional (PRN);
    - Plano Nacional da Água (PNA);
- Instrumentos de desenvolvimento territorial
    - Plano Regional de Ordenamento Florestal Entre Douro e Minho (PROF EDM).
- Instrumentos de gestão sectorial
    - Plano sectorial da Rede Natura 2000;
    - Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima (RH1)
    - Plano de Gestão de Riscos de Inundações da Região Hidrográfica do Minho e Lima (RH1)
- Instrumentos de planeamento e gestão especiais
    - Plano de Ordenamento do Parque Nacional da Peneda-Gerês (POPNPG)
    - Plano de Ordenamento das Albufeiras do Touvedo e Alto Lindoso (POATAL)
- Instrumentos de planeamento e gestão municipal
    - Plano Diretor Municipal (PDM)de Ponte da Barca;
    - Plano Diretor Municipal (PDM) de Arcos de Valdevez;
    - Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) de Ponte da Barca;
    - Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) de Arcos de Valdevez.

- Instrumentos de gestão e planeamento local

Devido ao âmbito tão generalista dos instrumentos de abrangência nacional, os mesmos não serão alvo de análise nos subcapítulos seguintes.

Relativamente aos planos de desenvolvimento territorial, que neste caso concreto é apenas o Plano Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM), também se entendeu que não se justificava fazer o enquadramento do Projeto neste instrumento de gestão territorial face ao tipo, dimensão e localização do Projeto, para além de que este plano não vincula os privados. A natureza do Projeto não prevê a execução de ações de gestão florestal ao longo da sua vida útil, ou seja, não tem qualquer relação com as normas de orientação preconizadas no PROF EDM. Mas também não tem características conflituosas com o mesmo. De qualquer forma importa ter presente a necessidade de serem preservadas as seguintes espécies florestais, conforme indicação constante no Artigo 8º, da Portaria n.º 58/2019, de 11 de fevereiro:

a) Espécies protegidas por legislação específica:

i) Sobreiro (Quercus suber);

ii) Azinheira (Quercus rotundifolia);

iii) Azevinho-espontâneo (Ilex aquifolium);

b) Exemplares espontâneos de espécies florestais que devem ser objeto de medidas de proteção específica:

i) Carvalho-negral (Quercus pyrenaica);

ii) Carvalho-roble (Quercus robur);

iii) Teixo (Taxus baccata).”

Dos restantes instrumentos, ainda que alguns não vinculem os privados, foi efetuado o devido enquadramento com o objetivo de melhor se percecionar os eventuais impactes, positivos ou negativos.

3.3.3 Instrumentos de gestão sectorial

3.3.3.1 Plano sectorial da Rede Natura 2000

A área onde se prevê a implantação do Projeto está sujeita às orientações de gestão da Rede Natura 2000 referentes ao Sítio de Importância Comunitária/ Zona Especial de Conservação "Peneda/Gerês – PTCON0001", e à Zona de Proteção Especial "Serra do Gerês – PTZPE 0002" por neles se encontrar inserida (*vd.* Figura 1.2).

O Plano sectorial da Rede Natura 2000 é fundamental para a definição de uma rede ecológica para o espaço comunitário da União Europeia resultante da aplicação da Diretiva n.º 79/409/CEE (Diretiva Aves) e da Diretiva n.º 92/43/CEE (Diretiva Habitats) e tem como finalidade "contribuir para assegurar a biodiversidade através da conservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens no território europeu dos Estados-membros em que o Tratado é aplicável".

O Sítio de Importância Comunitária "Peneda/Gerês – PTCON0001" abrange uma área de cerca de 88 845 ha. A Zona de Proteção Especial "Serra do Gerês – PTZPE 0002" abrange uma área de cerca de 63 432 ha.

A proteção desta região reveste-se de especial importância pois é uma área montanhosa de extraordinária qualidade paisagística e ecológica, com importantes manchas de carvalhal bem desenvolvidas e vários habitats classificados, com estatuto de proteção. Ao nível da fauna refere-se a presença de espécies faunísticas prioritárias, nomeadamente o lobo e o lepidóptero *Callimorpha quadripunctaria*. É também uma zona de excelência para várias espécies associadas a linhas de água como é o caso da toupeira de água, da lontra e da panjorca, estando referenciada como um dos três Sítios de ocorrência do mexilhão de rio (*Margaritifera margaritifera*), e como um dos dois de ocorrência da lesma *Geomalacus maculosus*.

Para este Sítio estão definidas Orientações de Gestão, a aplicar em função dos habitats em presença, destinadas a assegurar a conservação do património florístico, e preservação do mosaico de habitas existente.

Este assunto será abordado no âmbito da avaliação dos sistemas ecológicos, sendo, no entanto, desde já de destacar a diminuta dimensão do Projeto e o local onde se insere (uma zona já de si artificializada sob influência da barragem existente), mas é de extrema relevância a implementação de medidas de minimização durante a execução das obras para assegurar a boa qualidade da água do rio a jusante da obra.

Considera-se que, com os devidos cuidados, o Projeto não põe em causa a preservação dos valores que fundamentaram a integração desta região na Rede Natura 2000.

3.3.3.2 Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima (RH1)

A área onde se prevê a implantação do Projeto é abrangida pelo Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima (RH1), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 52/2016, de 20 de setembro, retificada e republicada pela Declaração de Retificação n.º 22-B/2016, de 18 de novembro.

O Plano "*visa o planeamento, a gestão, a proteção e a valorização ambiental, social e económica das águas ao nível da região hidrográfica a que respeita, dando cumprimento à Diretiva Quadro da Água, à Lei da Água e à Portaria nº 1284/2009, de 19 de outubro*", e cujos principais objetivos são os seguintes:

- "Garantir a utilização sustentável da água, assegurando a satisfação das necessidades das gerações atuais sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades;

- Proporcionar critérios de afetação aos vários tipos de usos pretendidos, tendo em conta o valor económico de cada um deles, bem como assegurar a harmonização da gestão das águas com o desenvolvimento regional e as políticas sectoriais, os direitos individuais e os interesses locais;

- Fixar as normas de qualidade ambiental e os critérios relativos ao estado das águas."

Nos termos do n.º 2 do artigo 17.º da Lei da Água, estes planos vinculam diretamente apenas as entidades públicas, obrigando-as a transpor as respetivas normas para os planos vinculativos dos particulares, designadamente os planos diretores municipais.

Assim, os PGRH não vinculam, por si só, os particulares e não podem servir de fundamento ao indeferimento de quaisquer pedidos de licenciamento de atos particulares (cfr. n.º 2 do artigo 17.º da Lei da Água e artigo 24.º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro).

Deste modo, e uma vez que se está perante planos desprovidos de eficácia plurisubjetiva, que vinculam apenas entidades públicas, não se justifica analisar a conformidade do Projeto com este plano. No entanto, importa salientar que o Projeto em causa interfere com os recursos hídricos, seja em quantidade, seja em qualidade, e como tal, é importante implementar medidas de minimização com vista a assegurar as melhores condições dos recursos hídricos a jusante do Projeto, tanto mais que a zona em causa se insere em "Área Sensível" (Rede Natura 2000 – Sítio de Importância Comunitária/ Zona Especial de

Conservação "Peneda/Gerês – PTCON0001" e Zona de Proteção Especial "Serra do Gerês – PTZPE 0002", e Parque Nacional Peneda-Gerês), pois ocorrem espécies faunísticas e florísticas com estatuto de proteção, e algumas delas estão associadas ao meio hídrico.

3.3.3.3 Plano de Gestão de Riscos de Inundações da Região Hidrográfica do Minho e Lima (RH1)

A Diretiva n.º 2007/60/CE, de 23 de outubro, relativa à Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações e o Decreto-lei n.º 115/2010, de 22 de outubro que a transpõe para o direito nacional, estabelecem um quadro para a avaliação e gestão dos riscos de inundações, a fim de reduzir as consequências associadas às inundações, prejudiciais para a saúde humana, o ambiente, o património cultural e as atividades económicas.

Cada ciclo de planeamento é composto por três fases principais: 1.ª fase - Avaliação preliminar de riscos de inundações; 2.ª fase- Elaboração das cartas de zonas inundáveis e de cartas de riscos de inundações relativas às zonas identificadas na 1.ª fase; e 3.ª fase – Elaboração dos planos de gestão dos riscos de inundações (PGRI) por Região Hidrográfica (RH), com a definição das medidas necessárias para reduzir riscos e/ou minimizar as consequências das inundações nas zonas identificadas. Todo o processo é revisto de seis em seis anos.

O 1.º ciclo de planeamento culminou com a aprovação dos PGRI em 2016, cujos planos estarão em vigor até dezembro de 2021(aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 51/2016, de 20 de setembro, retificada e republicada pela Declaração de Retificação n.º 22-A/2016, de 18 de novembro).

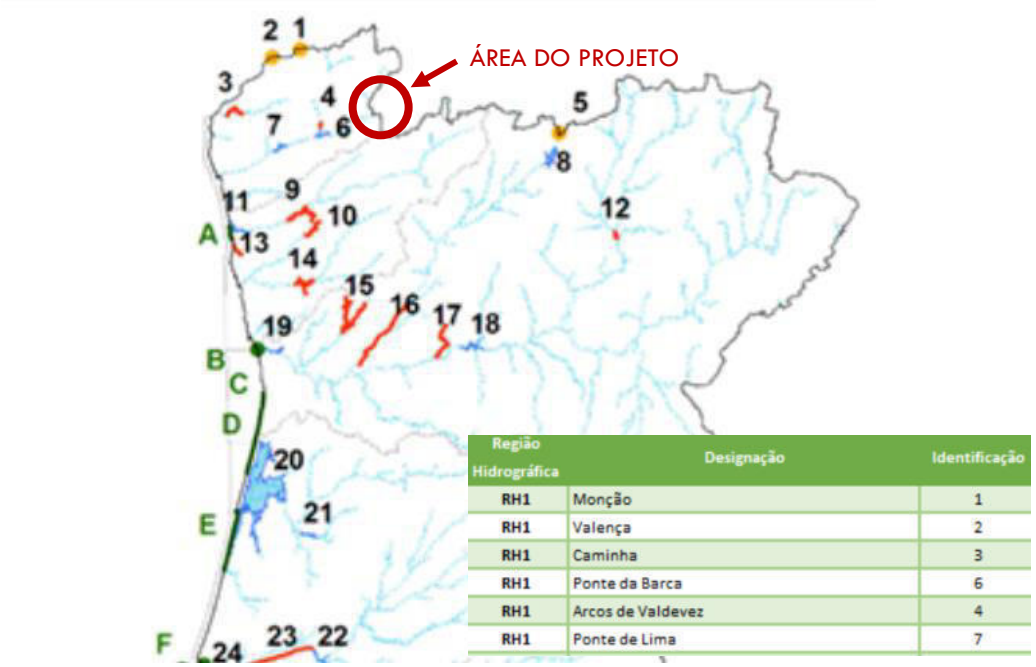
Tais objetivos, de acordo com a referida diretiva, devem ser atingidos através da identificação de zonas críticas da ocorrência destes fenómenos e pela aplicação de programas de medidas especificados nos Plano de Gestão de Riscos de Inundações.

Na Região Hidrográfica do Minho e Lima (RH1), onde se encontra inserida a área de implantação do Projeto, foram identificadas várias zonas críticas no 1.º ciclo, mas todas elas se localizam muito afastadas do Projeto. A mais próxima (Ponte da Barca) localiza-se a cerca de 15 km a jusante.

Em 2018 foram iniciados os trabalhos relativos à 1.ª fase do 2.º ciclo de planeamento, no âmbito da referida Diretiva, promovendo a revisão e atualização das zonas críticas de inundação. Nesse âmbito procederam à recolha e caraterização de eventos de inundações registados em Portugal Continental, com o apoio e colaboração das Câmaras Municipais, através das Comunidades Intermunicipais. Foi efetuada uma Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações (APRI), trabalho que consistiu na

identificação dos locais considerados sujeitos a riscos significativos associados a eventos de inundação, os quais posteriormente serão objeto de estudos mais aprofundados para serem determinadas áreas de inundação e classes de risco e respetiva cartografia.

O resultado do trabalho realizado, permitiu confirmar que as Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação (ARPSI) na RH1 estão bastante afastadas do local onde se prevê a instalação do Projeto (*vd.* Figura 3.2).



Região Hidrográfica	Designação	Identificação
RH1	Monção	1
RH1	Valença	2
RH1	Caminha	3
RH1	Ponte da Barca	6
RH1	Arcos de Valdevez	4
RH1	Ponte de Lima	7

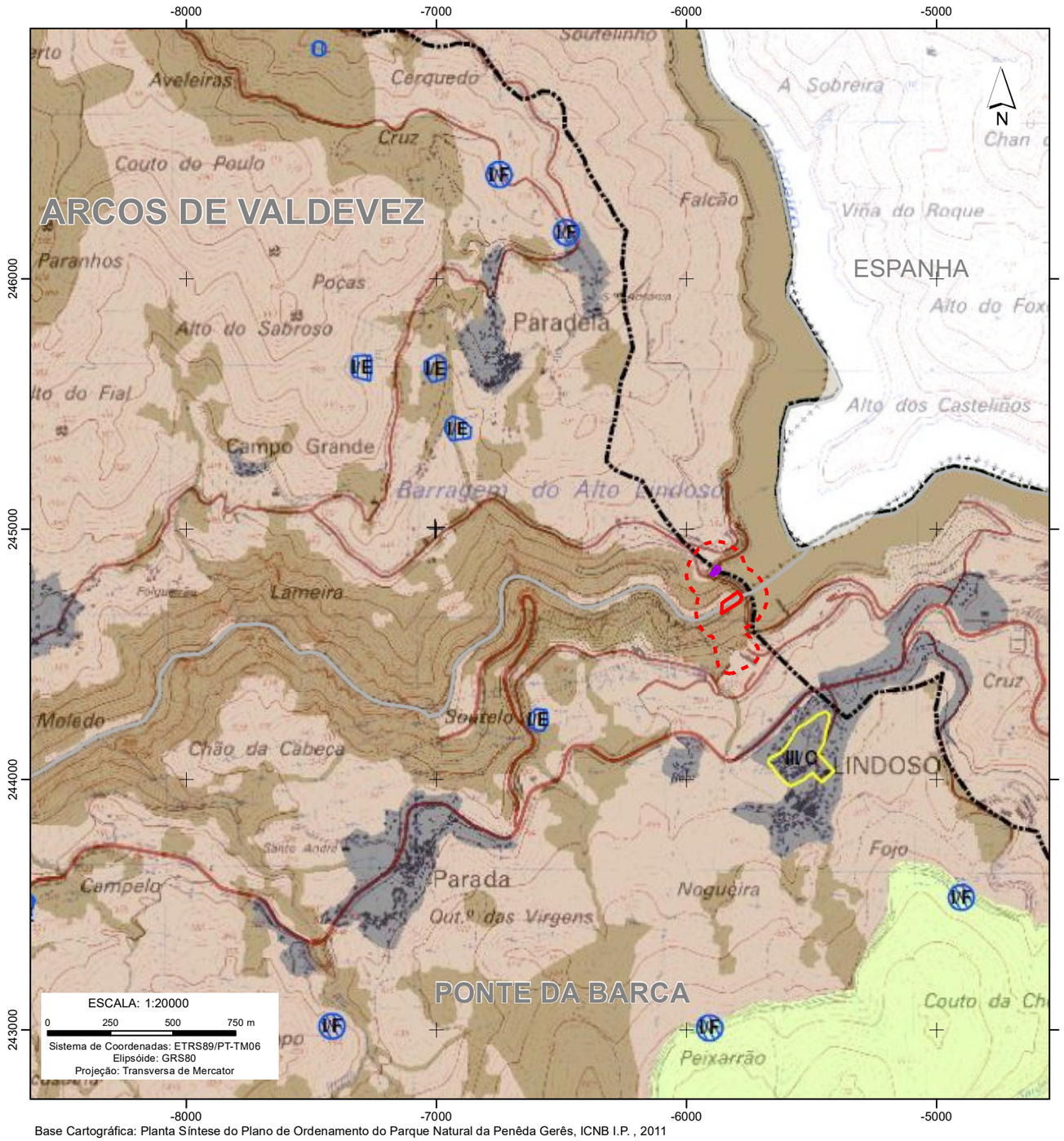
Figura 3.2 - Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundação (ARPSI) identificadas na RH1

3.3.4 Instrumentos de planeamento e gestão especial

3.3.4.1 Plano de Ordenamento do Parque Nacional da Peneda-Gerês (POPNPG)

A área de implantação do Projeto está inserida dentro do território integrado no Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG), conforme se pode observar na Figura 3.3.

O Parque Nacional da Peneda-Gerês, criado em 1971, foi a primeira área protegida do nosso país e é a única com o estatuto de parque nacional, reconhecido internacionalmente com idêntica qualificação, desde a sua criação, por parte da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN).



Base Cartográfica: Planta Síntese do Plano de Ordenamento do Parque Natural da Penêda Gerês, ICNB I.P. , 2011

Enquadramento Nacional

Legenda

- Limites de Concelhos
- Área de Intervenção
- Estaleiro
- Área de estudo
- Limite PNPG
- Limite POAAP - POATAL

Área de Ambiente Rural

- Zona de Protecção Complementar do Tipo I
- Zona de Protecção Complementar do Tipo II
- Áreas não abrangidas por regime de protecção específico

Área de Intervenção Específica

- I/E - ANEXO I/E - Área de Intervenção Específica de Manchas de Espécies Invasoras Lenhosas
- I/F - ANEXO I/F - Área de Intervenção Específica de Saibreiras a Renaturalizar
- III/C - ANEXO III/C - Área de Intervenção Específica da Porta do Lindoso

T01219_01_v1_Fig3_3

Barragem do Alto Lindoso

EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para produção de Energia Elétrica

Figura 3.3 - Enquadramento do Projeto na Planta Síntese do Plano de Ordenamento do Parque Nacional da Penêda-Gerês

MF&A Portugal

297 x 420 mmm (A3)

O POPNPG foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 134/95, de 11 de novembro, para vigorar por um período de 10 anos. Em 2011, pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 11-A/2011, de 4 de fevereiro procedeu-se à sua revisão, tendo a mesma sofrido a 1ª retificação pela Declaração de Retificação 10-A/2011, de 5 de abril.

De acordo com a Planta Síntese do POPNPG, a área onde se insere o Projeto é abrangida pelo nível de proteção determinado para Áreas de Proteção Complementar do Tipo I e do Tipo II (*vd.* Figura 3.3), inseridas na categoria de Área de Ambiente Rural.

As Áreas de Proteção Complementar do Tipo I, que é onde se localiza a Central em si, segundo o determinado no Artigo 17º (âmbito e Objetivos) correspondem ao seguinte:

"*1 — As áreas de protecção complementar de tipo I compreendem áreas de enquadramento e de uso mais intensivo do solo, onde se pretende compatibilizar a intervenção humana e o desenvolvimento social e económico local com os valores naturais, patrimoniais e paisagísticos e os objectivos de conservação da natureza.*

2 — As áreas de protecção complementar de tipo I são áreas com a presença de habitats ou de espécies da fauna e flora imprescindíveis para a manutenção da biodiversidade à escala regional, cuja ocorrência e viabilidade se encontra associada às actividades tradicionais nestas áreas, bem como as áreas de suporte e regulação do ciclo da água e as áreas de risco de cheia e de risco de erosão e de incêndio elevados."

O Artigo 18.º determina as condições aplicáveis às Áreas de proteção complementar de tipo I (Disposições específicas), sendo que no seu articulado não aparece qualquer referência ao tipo de projeto em análise. A construção de uma hídrica nas condições excecionais como é o caso (aproveitamento apenas do caudal ecológico junto à descarga), e como projeto de produção de energia através de fonte renovável que é, apesar de não se identificar claramente como ocupação autorizada, não se considera que a mesma seja condicionada nesta categoria de espaço pelo facto de não encontrar relação como as ocupações permitidas ou não autorizadas.

A reforçar esta ideia, o Artigo 7.º (Actos e actividades interditos) refere:

"*Na área de intervenção do POPNPG, para além das interdições previstas em legislação específica e sem prejuízo das disposições do presente regulamento para as áreas sujeitas a regimes de protecção e do disposto no capítulo V, são interditos os seguintes actos e actividades, quando realizados em áreas sujeitas a regimes de protecção:*

a) …

d) A instalação de infra-estruturas de produção de energia eléctrica, excepto, no caso de recursos hídricos ou eólicos, em sistema de microprodução ou, no caso de recursos hídricos, no troço já artificializado do rio Cávado que constitui limite administrativo do Parque Nacional da Peneda-Gerês;

e) …

Deste modo, considera-se que tal exceção deixa em aberto a possibilidade do ICNF reconhecer o interesse do projeto, a que acresce que a sua instalação é num troço do rio Lima já artificializado, e como tal, poderá ser aprovado ao abrigo do determinado no Artigo 8º (Actos e actividades condicionados) que refere:

"*1 — Sem prejuízo de outros pareceres, autorizações ou aprovações legalmente exigíveis, bem como das disposições específicas previstas para as áreas sujeitas a regimes de protecção e do disposto no capítulo V, na área de intervenção do POPNPG ficam sujeitos a parecer do ICNB, I. P., os seguintes actos e actividades, quando realizados em áreas sujeitas a regimes de protecção:*

d) A instalação de infra-estruturas e equipamentos de produção, armazenamento, distribuição ou transporte de energia eléctrica, de telecomunicações, de gás, de combustíveis, de saneamento básico ou de aproveitamento energético."

As Áreas de Proteção Complementar do Tipo II, que é onde se localiza o Posto de Seccionamento e a Linha Elétrica que escoa a energia produzida pelo Projeto, segundo o determinado no Artigo 19º (âmbito e Objetivos) corresponde ao seguinte:

"*1 — As áreas de protecção complementar do tipo II integram as áreas de transição entre as zonas de maior valor para a conservação da natureza e as zonas urbanas, constituindo uma forma de concentração da construção em meio rural, e desencorajando o fraccionamento da propriedade.*

2 — As áreas de protecção complementar do tipo II compreendem ainda os restantes espaços com médio valor de conservação, correspondendo a áreas de enquadramento e de uso mais intensivo do solo, onde se pretende compatibilizar a intervenção humana e o desenvolvimento social e económico local com os valores naturais e paisagísticos e os objectivos de conservação da natureza.

3 — As áreas de protecção complementar do tipo II têm como objectivos:

a) A manutenção e a compatibilização das actividades culturais e tradicionais, nomeadamente de natureza agrícola, agro-silvo-pastoril, florestal ou de exploração de outros recursos, que constituam o suporte ou que não sejam incompatíveis com os valores de natureza biológica, geológica e paisagística a preservar;

b) A implementação de medidas de gestão que promovam o uso sustentável dos recursos, garantindo o desenvolvimento sócio-económico local e incentivando a fixação das populações e a melhoria dos seus níveis de qualidade de vida;

c) O fomento de acções de educação e valorização ambiental, bem como acções de desenvolvimento local, nomeadamente turísticas, recreativas e desportivas, de entre outras, visando a sua protecção e valorização;

d) Promover a recuperação e utilização do património construído existente;

e) *A contenção da edificação dispersa na paisagem*".

O Artigo 20.º determina as condições aplicáveis às Áreas de proteção complementar de tipo II (Disposições específicas). Tal como já se verificou para as Áreas de proteção complementar de tipo I, no seu articulado não aparece qualquer referência ao tipo de projeto em análise.

Neste Artigo 20.º é referido:

"*1 — Sem prejuízo do disposto no artigo 7.º, nas áreas de protecção complementar do tipo II são interditas novas obras de construção, excepto quando autorizadas nos termos do artigo 8.º, pelo ICNB, I.P.*"

Tal como já referido em relação à análise da compatibilidade do projeto nas Áreas de proteção complementar de tipo I, também nesta categoria de espaço que entende que o Projeto tem enquadramento, pelo mesmo raciocínio já apresentado, uma vez que as duas infraestruturas em causa fazem parte do Projeto, e o seu interesse é visto como um todo. Deste modo, considera-se a possibilidade do ICNF reconhecer o interesse do Projeto, podendo o mesmo ser aprovado ao abrigo do determinado no Artigo 8º.

Na Planta de Condicionantes do POPNPG está evidenciado, para além de que o Projeto se localiza no leito do rio Lima (exceto a zona de estaleiro, o posto de seccionamento e o apoio de transição), que o Projeto se insere no Sítio de Importância Comunitária / Zona Especial de Conservação "Peneda/Gerês – PTCON0001" e na Zona de Proteção Especial "Serra do Gerês – PTZPE 0002", assunto já retratado anteriormente no âmbito do enquadramento do Projeto na Rede Natura 2000 (*vd.* Figura 3.4).

Para além deste aspeto, apenas se identifica que o Projeto está em Reserva Ecológica Nacional, assunto que é analisado mais à frente no âmbito da análise das condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública (subcapítulo 3.3.7).

3.3.4.2 Plano de Ordenamento das Albufeiras de Touvedo e Alto do Lindoso (POATAL)

O Plano de Ordenamento das Albufeiras de Touvedo e Alto do Lindoso (POATAL) foi aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros 27/2004, de 8 de março.

Neste contexto, importa desde logo referir que, de acordo com o n.º 2 do Artigo 1.º (Natureza jurídica e âmbito) do seu regulamento, o "*POATAL tem a natureza de regulamento administrativo e com ele se devem adequar os planos municipais e intermunicipais de ordenamento do território, bem como os programas ou projectos, de iniciativa pública ou privada, a realizar na sua área de intervenção*".

Conforme se pode observar na Figura 3.5 e Figura 3.6, para a área onde se prevê a instalação do Projeto não existe qualquer referência relativamente à categoria de espaço, bem como a eventuais servidões ou restrições de utilidade pública, ainda que se saiba que o Projeto se localiza na Rede Natura 2000, no PNPG e em área de REN. Esta situação decorre do facto do limite da área de intervenção da albufeira do Alto do Lindoso ter sido definido sobre a barragem, não tendo assim sido considerada a zona a jusante até à distância de 500 m. Contudo, ainda que possa não ter valor legal, poderá dizer-se que o Projeto se localiza na Zona de respeito aos órgãos de segurança e utilização da albufeira, inserida na Zona de Proteção, apesar de que na cartografia esta categoria de espaço esteja apenas evidenciada na zona prevista a utilizar para estaleiro (esta categoria de espaço, dentro da Zona de Proteção, aparece apenas referenciada a montante da barragem).

Segundo o determinado no Artigo 20.º (Zonas de respeito aos órgãos de segurança e utilização das albufeiras), tem-se que:

"*1 — As zonas de respeito aos órgãos de segurança e utilização das albufeiras correspondem às áreas terrestres envolventes dos órgãos das barragens, numa faixa de 50 m, contados a partir da linha do NPA, e encontram-se delimitadas nas plantas de síntese.*

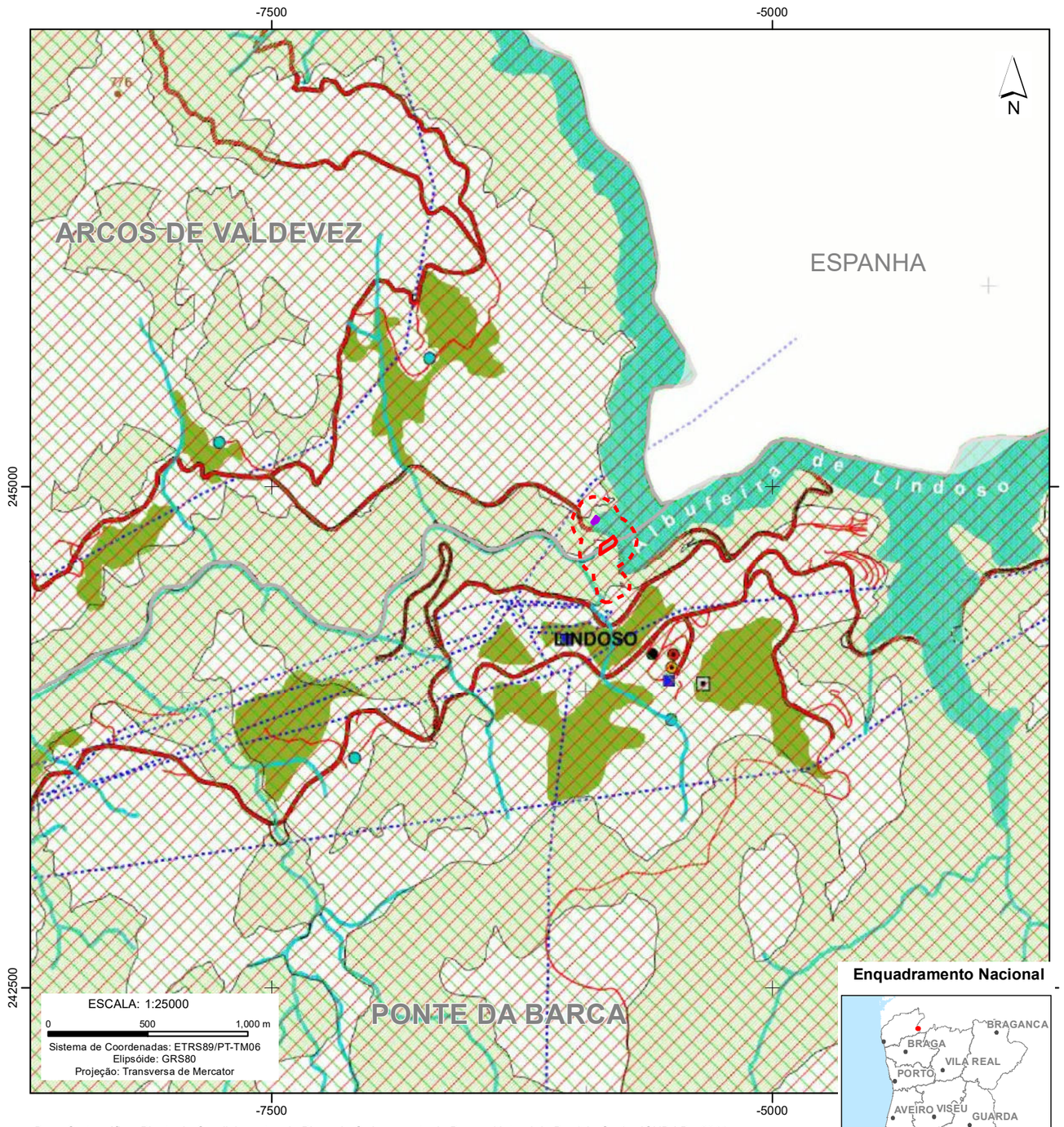
2 — Nas zonas de respeito aos órgãos de segurança e utilização das albufeiras é interdito:

a) A construção de novas edificações;

b) A abertura de acessos;

c) A implantação de linhas de transporte de energia ou de conduta de águas, com excepção das que decorram do funcionamento do empreendimento hidroeléctrico;

d) Quaisquer actividades recreativas, excepto as actividades de recreio passivo e o passeio em áreas e percursos onde não exista sinalização que proíba expressamente o acesso".



Base Cartográfica: Planta de Condicionantes do Plano de Ordenamento do Parque Natural da Penêda Gerês, ICNB I.P. , 2011

Legenda

- Limites de Concelhos
- Área de Intervenção
- Estaleiro
- Área de estudo

Enquadramento Nacional

- **Reserva Agrícola Nacional** (de acordo com as delimitações em vigor para os 5 concelhos)
- **Reserva Ecológica Nacional** (de acordo com as delimitações em vigor para os 5 concelhos)

Área submetida a Regime Florestal

(Todo o território do PNPG está submetido ao regime florestal
(Artº 3º do Decreto 187/71 de 8/5 e Artº 3º do Decreto_lei 519-C/79 de 28/12).
Na Mata Nacional aplica-se o regime florestal total.
Na restante área aplica-se o regime florestal Parcial).

Rede Natura 2000

- Sítio Natura Serra do Gerês (PTCON0001)
- Zona de Protecção Especial Serra do Gerês (PTZPE0002)

Recursos Hídricos

- Leito e margens de lagoas e dos cursos de água não navegáveis (10m)
- Albufeiras classificadas e suas margens (30m)

Abastecimento de água

- Captação, adução e distribuição de água

Rede de saneamento

- Estação de tratamento de águas residuais (Etars)
- Estação de tratamento de águas residuais (Fossa séptica)

Rede rodoviária

- Rede viária principal
- Rede viáia secundária (até 5,5 m)

Rede eléctrica

- (Linas de muito alta tensão, linhas de alta tensão, linhas de média tensão)

Património classificado ou em vias de classificação

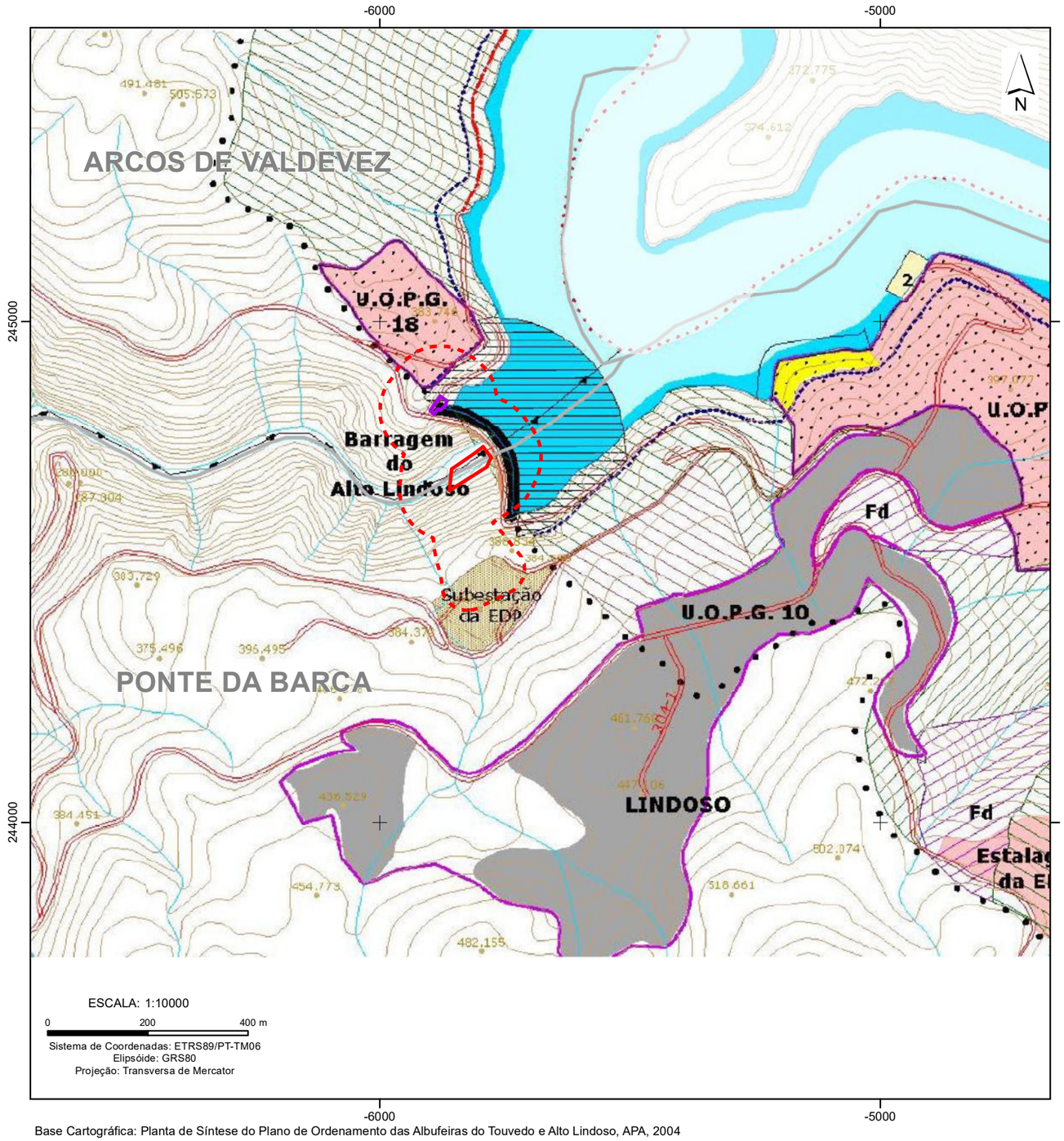
- Monumento Nacional ou Imóvel de Interesse Público classificado
- Monumento Nacional ou Imóvel de Interesse Público em vias de classificaçã
- **Equipamento / Edifício Escolar**
- **Sede de Freguesia**

T01219_01_v1_Fig3_4

297 x 420 mmm (A3)

Barragem do Alto Lindoso
EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para produção de Energia Elétrica
Figura 3.4 - Enquadramento do Projeto na Planta de Condicionantes do Plano de Ordenamento do Parque Nacional da Penêda-Gerês

MF&A Portugal



Base Cartográfica: Planta de Síntese do Plano de Ordenamento das Albufeiras do Touvedo e Alto Lindoso, APA, 2004

Legenda

- Limites de Concelhos
- Área de Intervenção
- Estaleiro
- Área de estudo

- Limite da área de intervenção da albufeira do Alto Lindoso
- Limite da zona reservada

Plano de Água

- Zona de protecção aos órgãos de segurança e utilização da albufeira
- Zona de protecção:
  - Ás actividades balneares (25 m)
  - Ás actividades balneares na U.O.P.G. 21 (250 m)
  - Á pesca desportiva (25 m)
- Pista de competição
- Corredor de protecção a áreas de sensibilidade e valor ecológico - correspondentes áreas marginais
- Zona de navegação restrita
- Zona de navegação livre

Ancoradouros
- 1º Nível
- 2º Nível

Zona de Protecção

- Zona de respeito aos órgãos de segurança e utilização da albufeira
- Zona de pesca e lazer
- Zona de recreio e lazer
- Espaços florestais de valor florístico
  - Cv - Carvalhal
  - Fd - Folhosas diversas
  - Sb - Spbreiral
- Espaço silvo-pastoril
- Espaço agrícola
- Espaço florestal
- Área degradada a recuperar
- Espaço urbano
- Áreas de interesse turístico
- Limite das U.O.P.G.

Património cultural
- Conjundo de Espaço Rural
- Tanque de água existente
- Limite da albufeira do Alto Lindoso
- Barragem do Alto Lindoso

Rede Viária
- Principal (Nacional)
- Secundária (Nacional)
- Terciária (Municipal)
- Caminho Condicionado
- Outros caminhos
- Marco geodésico
- Limite de Concelhos
- Limite de Fronteira

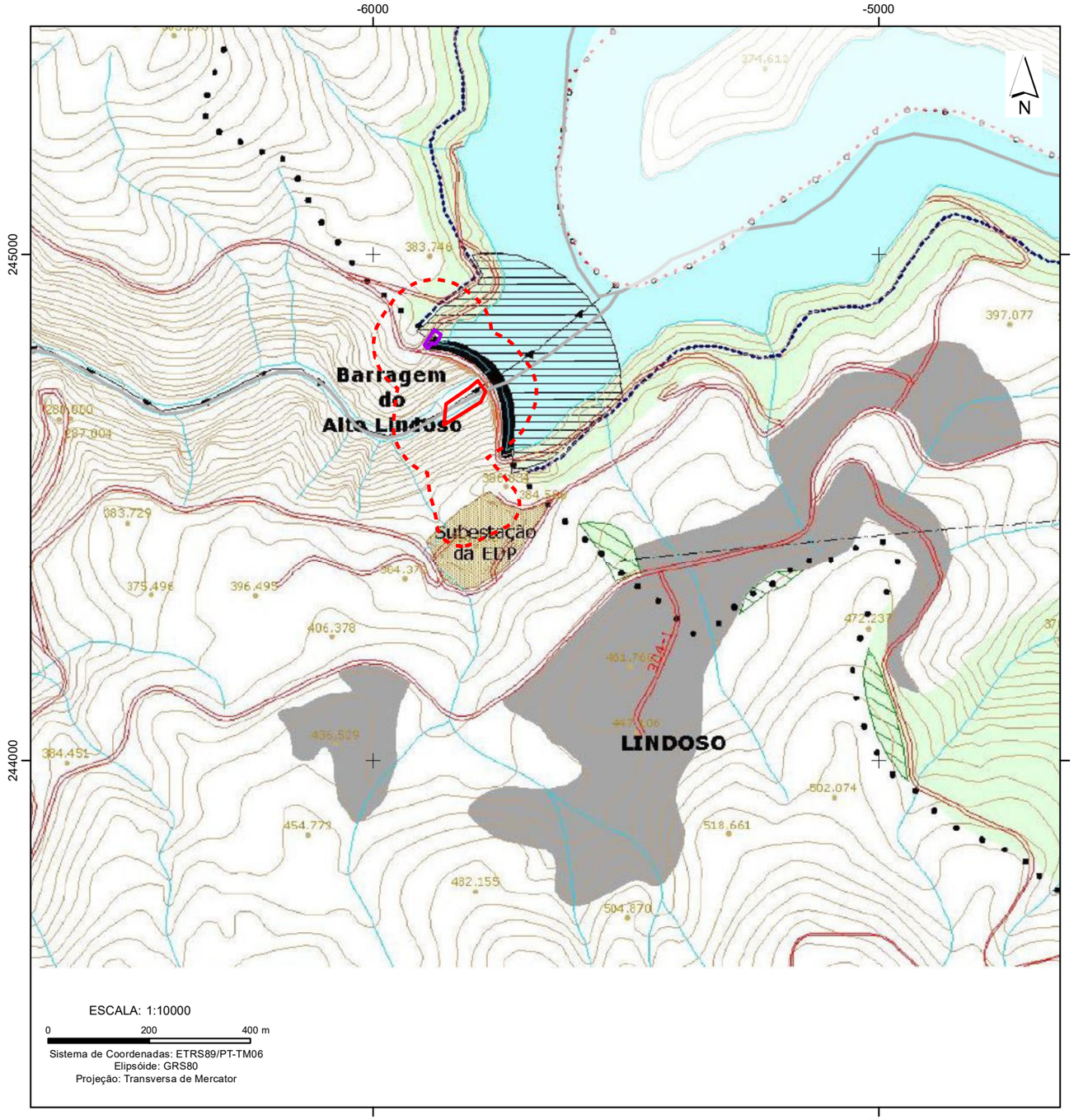
T01219_01_v1_Fig3_5

Barragem do Alto Lindoso
EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para produção de Energia Elétrica

Figura 3.5 - Enquadramento do Projeto na Planta Síntese do POATAL - Albufeira do Alto Lindoso

MF&A Portugal

297 x 420 mmm (A3)



Base Cartográfica: Planta de Condicionantes do Plano de Ordenamento das Albufeiras do Touvedo e Alto Lindoso, APA, 2004

Legenda

- Limites de Concelhos
- Área de Intervenção
- Estaleiro
- Área de estudo

- Limite da área de intervenção da albufeira do Alto Lindoso
- Limite da zona reservada
- Limite de Fronteita
- Limite de Concelho
- Barragem do Alto Lindoso
- Espaço Urbano

Servidões e Restrições de Utilidade Pública

Domínio Hídrico

- Albufeira do Alto Lindoso
- Rede Hidrográfica

Áreas de Reserva e Protecção de Solos e de Espécies Vegetais

- RAN - Reserva Agrícola Nacional
- Limite do Parque Nacional da Peneda Gerês
- Limite da Zona de Protecção Especial da Serra do Gerês
- Limite do Sitio Serras da Peneda e Gerês PTCON0001

Protecção a Infraestruturas e Equipamentos

Rede Viária

- Principal (Nacional)
- Secundária (Nacional)
- Terciária (Municipal)
- Linha Eléctrica
- Posto de Transformação
- Zona de Protecção aos Órgãos de Segurança e Utilização da Albufe

Cartografia e Planeamento

- Marco Geogésico

Outras Condicionantes Regulamentares

- Zona de Protecção aos Recursos e Sistemas Naturais do Parque Nacional da Peneda Gerês
- Área de Ambiente Natural do Parque Nacional da Peneda Gerês

T01219_01_v1_Fig3_6

297 x 420 mmm (A3)

Barragem do Alto Lindoso

EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para produção de Energia Elétrica

Figura 3.6 - Enquadramento do Projeto na Planta de Condicionantes do POATAL - Albufeira do Alto Lindoso

MF&A Portugal

Tendo em conta que o Projeto de aproveitamento hidroelétrico do caudal ecológico se integra no conjunto do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto do Lindoso, consistindo apenas na potenciação do aproveitamento da energia disponível, considera-se que o Projeto tem enquadramento na classe de espaço onde se insere. Salienta-se que a alínea c) abre exceção às infraestruturas que decorram do funcionamento do empreendimento hidroelétrico, como é o caso agora em análise, e que todo o Projeto se insere dentro da Zona de Proteção do Sítio do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso, o que, conforme já referido anteriormente, corresponde a uma área subconcessionada à EDP Produção, que é afeta à exploração do aproveitamento, e onde já se encontram outras infraestruturas.

Por último refere-se que o estaleiro se localiza muito próximo de uma área classificada como "Áreas de Interesse Turístico", nomeadamente a Unidade Operativa de Planeamento e Gestão 18, mas como se pode observar na Figura 3.5, não há qualquer sobreposição com o Projeto.

3.3.5 Instrumentos de planeamento e gestão municipal

3.3.5.1 Planos Diretores Municipais (PDM) de Arcos de Valdevez e de Ponte da Barca

Os Planos Diretores Municipais (PDM) constituem um dos instrumentos fundamentais de ordenamento do território, definindo as regras de ocupação, uso e transformação do solo, sendo, assim, o instrumento de referência para as políticas de desenvolvimento local.

A revisão do Plano Diretor Municipal do concelho de Arcos de Valdevez foi aprovada em 2007 conforme o Aviso n.º 24235/2007, de 10 de dezembro, constando neste mesmo aviso o novo Regulamento do Plano Diretor Municipal de Arcos de Valdevez. Posteriormente foi sujeito a duas alterações através dos seguintes diplomas:

- Aviso n.º 8648/2015, de 7 de agosto, (a alteração consistiu na expansão da "Área Empresarial das Mogueiras", localizada na União de Freguesias de Tabaçô e Souto);
- Aviso n.º 8566/2018, de 22 de junho (a alteração consistiu na introdução de um novo artigo relativo a "Estabelecimentos e explorações abrangidas pelo RERAE" - Artigo 6.º-A).

As alterações a que o PDM foi sujeito não têm qualquer interferência com o Projeto.

Em relação ao disposto neste instrumento de gestão territorial refere-se que o Projeto se irá localizar no leito do rio Lima com área adjacente classificada como "*Espaço natural*" enquadrado em Solo Rural (*vd.* Figura 3.7), e o estaleiro insere-se também nesta mesma classe de espaço.

Para esta classe de espaço, o Artigo 41.º (Identificação) refere que:

1 — Os espaços naturais correspondem aos espaços onde se privilegia a protecção dos recursos naturais e paisagísticos, formando no seu conjunto o património natural mais sensível dos pontos de vista ecológico, paisagístico e ambiental e que requer maiores condicionalismos, na defesa e conservação das suas características e potencialidades.

2 — Os espaços naturais abrangem o conjunto das áreas ocupadas por incultos integrados em REN (não abrangidos por Rede Natura 2000), das áreas ocupadas por incultos ou floresta que integram os habitats naturais da Rede Natura 2000 e as Áreas de Ambiente Natural do PNPG.

3 — As áreas de ambiente natural do PNPG correspondem à reserva integral da Mata do Ramiscal e da zona central da Serra da Peneda, que devido às suas características mantêm ainda alguns ecossistemas primitivos, nas quais interessa preservar a integridade da paisagem, da fauna e flora autóctones, da água, do solo e do ar, bem como a manutenção da dinâmica e estrutura funcional dos ecossistemas.

A este respeito importa ter presente que a zona em causa é abrangida pela Rede Natura 2000, e está inserida no PNPG, mas não corresponde a Áreas de Ambiente Natural do PNPG. Ao nível do zonamento da área do PNPG a zona em causa corresponde a Área de Ambiente Rural, a qual não carece de níveis de proteção tão elevados como as Áreas de Ambiente Natural.

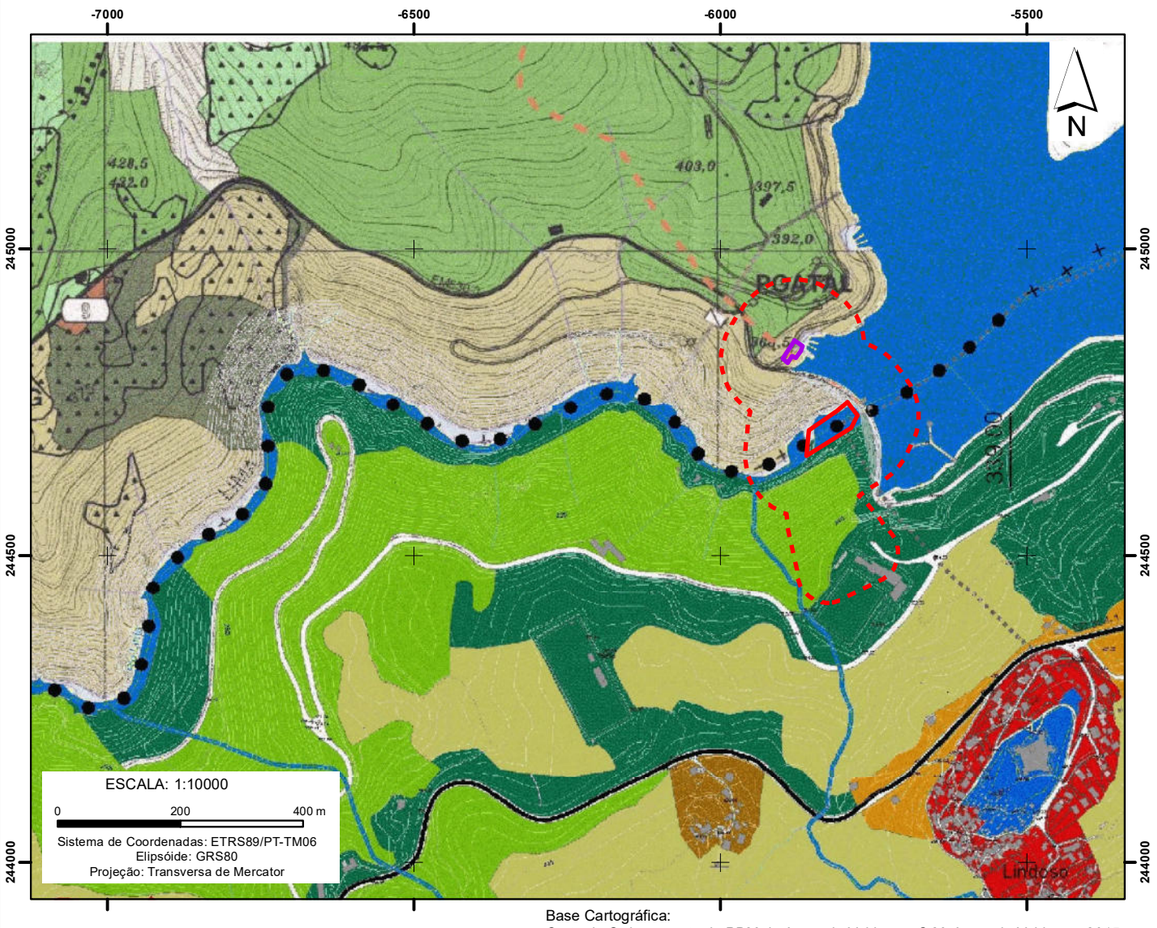
Para o Espaço Natural o Artigo 42.º (Regime) determina:

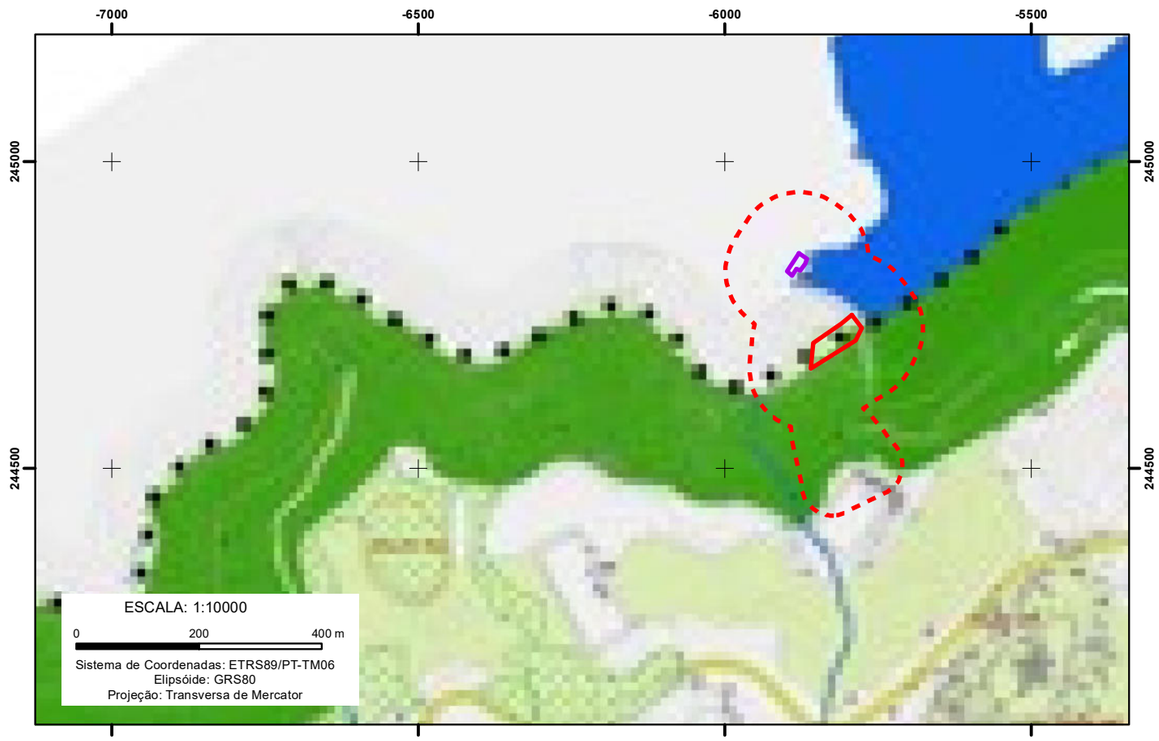
"*1 — Nos espaços naturais constituídos por áreas de incultos integrados em REN (não abrangidos por Rede Natura 2000) aplica-se o respectivo regime legal em vigor.*

2 — Nos espaços naturais abrangidos por Rede Natura 2000 aplica-se o respectivo regime legal em vigor.

3 — Os espaços naturais integrados no PNPG ficam sujeitos às disposições do respectivo POPNPG".

No Projeto em análise aplica-se o regime referido em 2 (assunto já abordado anteriormente), mas também há que ter em consideração o que o Regulamento do POPNPG determina para a classe de espaço onde se enquadra o Projeto, uma vez que cumulativamente o Projeto se insere na Rede Natura 2000 e no PNPG.





Base Cartográfica:
Carta de Ordenamento do PDM de Arcos de Valdevez, C.M. Arcos de Valdevez, 2015.
Carta de Ordenamento do PDM de Ponte de Barca, C.M. Ponte da Barca, 2013.

Base Cartográfica:
Carta de Ordenamento do PDM de Ponte de Barca, C.M. Ponte da Barca, 2013.

Legenda

- Área de Intervenção
- Estaleiro
- Área de Estudo

Carta de Ordenamento - PDM de Arcos de Valdevez

SOLO RURAL

ESPAÇO FLORESTAL

- ESPAÇO FLORESTAL DE PRODUÇÃO
- ESPAÇO FLORESTAL SILVO-PASTORIL
- ESPAÇO FLORESTAL DE PROTECÇÃO
- ÁREA FLORESTAL INTEGRADA NO PROJECTO SUMIDOURO DE CARBORNO

ESPAÇO NATURAL

ESPAÇO DE ACTIVIDADES COMPATÍVEIS

PROPOSTA

- 8 ÁREA DE PARADELA

ÁREA ABRANGIDA POR PLANOS DE ORDENAMENTO EFICAZES

POATAL PLANO DE ORDENAMENTO DAS ALBUFEIRAS DE TOUVEDO E ALTO LINDOSO

Carta de Ordenamento - Qualificação Funcional e Operativa - PDM de Ponte da Barca

SOLO RURAL:

- ESPAÇOS NATURAIS
- ESPAÇOS AGRÍCOLAS

ESPAÇOS FLORESTAIS DE:

- CONSERVAÇÃO

- AGLOMERADO RURAL

SOLO URBANO:

- ESPAÇOS RESIDENCIAIS
- ESPAÇOS URBANOS DE BAIXA DENSI
- ESPAÇOS DE USO ESPECIAL
- EQUIPAMENTOS ESTRUTURANTES

Carta de Ordenamento - Património e Salvaguardas - PDM de Ponte da Barca

- LIMITE DO CONCELHO DE PONTE DA BARCA (CAOP 2008.0)

SALVAGUARDAS:

- ESTRUTURA ECOLÓGICA COMPLEMENTAR
- ESTRUTURA ECOLÓGICA FUNDAMENTAL

VALORES NATURAIS:

- BOSQUES DE QUERCUS SPP.

PATRIMÓNIO INVENTARIADO:

- x,y ARQUITETÓNICO (AT)
- x,y ARQUEOLÓGICO (AL)

ÁREAS DE SOBRE-EXPOSIÇÃO AO RUÍDO:

- < 5 dB LDEN
- < 5 dB LN
- 5 dB < LN < 10 dB
- > 10 dB LN

T01219_01_v1_Fig3_7

297 x 420 mmm (A3)

Barragem do Alto Lindoso
EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para a produção de Energia Elétrica
Figura 3.7 - Enquadramento nas Plantas de Ordenamento dos PDM de Arcos de Valdevez e de Ponte da Barca

MF&A Portugal

Dada a classificação da zona em causa, o Projeto está sujeito ao parecer do ICNF, conforme já referido anteriormente, situação que ocorrerá naturalmente no âmbito do processo de AIA a que este Projeto está submetido.

Da análise anteriormente efetuada, considera-se que o Projeto tem enquadramento na classe de espaço onde se insere, sendo, contudo, necessário preservar determinados habitats e espécies com estatuto de proteção que eventualmente existam, assunto que é analisado com detalhe no âmbito do fator ambiental Sistemas Ecológicos.

A revisão do Plano Diretor Municipal do concelho de Ponte da Barca foi aprovada em 2013 conforme o Aviso n.º 9043/2013, de 15 de julho, constando neste mesmo aviso o novo Regulamento do Plano Diretor Municipal de Ponte da Barca. Até ao momento este PDM não sofreu qualquer revisão.

Em relação ao disposto neste instrumento de gestão territorial, tem-se que, de acordo com o zonamento indicado na Planta de ordenamento — qualificação funcional e operativa, o Projeto, tal como no caso do PDM de Arcos de Valdevez, irá localizar-se no leito do rio Lima com área adjacente classificada como "*Espaços naturais*" enquadrada em Solo Rural (*vd.* Figura 3.7).

Para esta classe de espaço, o Artigo 29.º (Identificação, usos e regime) refere que:

"*1 — os espaços naturais correspondem às áreas com maior valor natural identificadas no PNPG, às áreas de ocorrência de valores naturais nos sítios e na zona de proteção especial, de acordo com o PSRN 2000, bem como áreas de reconhecido interesse natural e paisagístico, cuja utilização dominante não seja agrícola, florestal ou geológica, integrando:*

a) Leitos dos cursos de água e Galerias ripícolas;

b) Solo nu correspondente a afloramentos rochosos;

c) Áreas ameaçadas pelas cheias;

d) Área de proteção total e parcial do tipo I do POPNPG, na íntegra;

e) Parcialmente a área de proteção parcial do tipo II do POPNPG".

2 — Nos espaços naturais são interditos os seguintes atos:

a) Florestação com espécies de crescimento rápido e introdução de espécies faunísticas ou florísticas exóticas;

b) Alteração da morfologia das margens ao longo dos cursos de água e destruição parcial ou total da

vegetação ribeirinha, exceto quando esses trabalhos correspondam a ações de consolidação e limpeza das margens no âmbito da proteção civil ou da sua valorização ambiental;

c) Práticas de agricultura que recorram a fertilizantes suscetíveis de contaminar a qualidade da água nos cursos próximos.

3 — Nestes espaços, a edificabilidade tem caráter de exceção e restringe-se aos seguintes casos e condições, sem prejuízo do disposto na legislação específica em vigor, dos princípios de salvaguarda estabelecidos no presente regulamento e dos parâmetros estabelecidos no POPNPG:

a) Obras de construção e de ampliação de infraestruturas e de instalações de vigilância, deteção e combate de incêndios florestais;

b) Obras de construção e de ampliação destinadas a instalações de aproveitamento turístico, recreativo ou de lazer e de apoio a projetos de animação ambiental, em que a área de construção total dos edifícios não exceda 200 m²;

c) Obras de construção e de ampliação de edificações afetas a equipamentos de utilização coletiva em área de estrutura ecológica municipal, desde que contribuam para a promoção da mesma;

d) Obras de construção e de ampliação destinadas a abrigos de animais em exploração extensiva e desde que o índice de utilização do solo não exceda 0.04 da área da exploração".

O Projeto insere-se na categoria referida na alínea a) "*Leitos dos cursos de água* e *Galerias ripícolas*", sendo que se trata de uma zona do rio artificializada, afeta ao Aproveitamento Hidroelétrico do Alto do Lindoso encontrando-se a vegetação ripícola associada ao rio Lima bastante fragmentada.

De acordo com o zonamento indicado na Planta de ordenamento — património e salvaguardas, o Projeto insere-se no leito do rio Lima, abrangendo marginalmente uma pequena área identificada como "Estrutura ecológica fundamental" (*vd.* Figura 3.7). As áreas de salvaguarda identificadas na Planta de ordenamento — património e salvaguardas, não constituindo categorias de espaço, condicionam o uso e a ocupação do solo.

Para a "Estrutura ecológica municipal", que engloba a "Estrutura ecológica fundamental" e a "Estrutura ecológica complementar", de acordo com a descrição constante no Artigo 10.º tem-se que:

"*1 — A estrutura ecológica municipal tem como objetivos a proteção da rede hidrográfica e do solo, a conservação dos recursos genéticos do território e a valorização das zonas de maior sensibilidade biofísica*

e doutras componentes e valores ambientais, paisagísticos e culturais, que ocorrem nos espaços rurais e urbanos, com destaque para as áreas classificadas.

2 — A delimitação da estrutura ecológica municipal engloba os ecossistemas da REN, o domínio hídrico, as áreas de RAN, as áreas classificadas da Rede Natura 2000 e as zonas de Proteção Total e Parcial I e II do POPNPG, os valores naturais de espécies e habitats mais relevantes e os valores culturais e equipamentos que se encontram na continuidade dos sistemas referidos anteriormente e concorrem para os objetivos referidos no ponto anterior.

3 — A estrutura ecológica municipal, além dos sistemas referidos no número anterior, estabelece corredores ecológicos transversais ao concelho, articulando -se com a estrutura nacional e regional, de proteção e valorização ambiental, potenciando a estruturação e equilíbrio dos principais aglomerados.

4 — A delimitação da estrutura ecológica municipal contempla o corredor ecológico "Vale do Lima/ Ázere -Touvedo (estendendo-se ao longo do rio Lima)" estabelecido no PROFAM, e compreende diversas tipologias/componentes de acordo com o que se dispõe no Artigo 69.º do presente regulamento, onde se estabelece o regime de uso e ocupação das áreas que a integram".

O Artigo 69.º referente à Estrutura ecológica municipal, determina:

"*1 — A estrutura ecológica municipal identificada na planta de ordenamento — património e salvaguardas é constituída por um conjunto articulado de áreas com características biofísicas especiais, para desempenhar um papel determinante no equilíbrio ecológico e ambiental do território e para a valorização dos recursos patrimoniais e paisagísticos e proporcionar a estruturação das atividades urbanas e rurais de forma integrada e sustentável.*

2 — Nas áreas abrangidas pela estrutura ecológica, sem prejuízo da legislação geral aplicável e dos usos atuais, independentemente da categoria de espaço a que se sobrepõe, é interdito construir novos edifícios ou instalações, exceto nos casos a que se refere o número seguinte.

3 — Nas áreas abrangidas pela estrutura ecológica, sem prejuízo da legislação aplicável, do disposto no POPNPG e dos princípios e objetivos estabelecidos no presente regulamento, admitem -se as seguintes intervenções:

a) Abertura de percursos pedonais e caminhos agrícolas ou florestais;

b) Novos arruamentos, na falta de alternativa viável fora destas áreas, preferencialmente com pavimentos permeáveis;

c) Instalação de infraestruturas básicas e instalações adstritas a aproveitamentos hidro-agrícolas;

d) Construções previstas na alínea c) do n.º 3 do artigo 29.º;

e) Empreendimentos de turismo associados ao aproveitamento das potencialidades naturais e paisagísticas da estrutura ecológica e que contribuam para a sua promoção, tais como:

i) Empreendimentos de turismo em espaço rural,

ii) Empreendimentos de turismo de habitação,

iii) Parques de campismo e de caravanismo,

iv) Aldeamentos turísticos,

v) Estabelecimentos hoteleiros desde que possuam espaços verdes de uso comum e atividades turísticas e de lazer,

vi) Conjuntos turísticos que integrem as tipologias anteriores.

4 — Para as intervenções mencionadas no número anterior a Câmara Municipal pode impor condicionamentos à aprovação das mesmas, caso estas não contribuam para a prossecução dos objetivos da EEM, definidos no, pelo que deve o requerente, no caso das alíneas d) e e) apresentar o projeto de valorização ambiental para uma área de terreno da estrutura ecológica, diretamente ligada ou complementar à obra em causa, na seguinte proporção da área de construção em EEM:

a) 1 m² de terreno para 1m² de construção, se em EEM complementar;

b) 2 m² de terreno para 1m² de construção, se em EEM fundamental".

Refere-se ainda que, com o objetivo de enquadrar adequadamente o Projeto com a envolvente, está previsto a implementação de medidas de minimização no sentido de ser assegurada a Recuperação e Enquadramento Paisagístico das áreas intervencionadas no âmbito deste Projeto, através da reposição dos terrenos como se encontravam inicialmente, tendo em consideração a zona envolvente.

Por último refere-se que o Artigo 20.º (Intervenção em Recursos Hídricos) determina: "*Mediante autorização da entidade responsável pelos recursos hídricos, podem ser autorizadas nas margens e leitos dos cursos de água ou em zonas ameaçadas pelas cheias, obras hidráulicas, obras de consolidação e proteção das margens, captação e rejeição de infraestruturas de saneamento básico, obras de instalação de travessias aéreas ou subterrâneas e ecovias*".

O tipo de infraestrutura em causa, nomeadamente aproveitamento hidroelétrico, considera-se incluído no grupo mais vasto de obra hidráulica.

Em síntese, tendo presente as classes de espaços onde se insere o Projeto, em ambos os PDM (Arcos de Valdevez e Ponte da Barca), e o determinado nos respetivos Regulamentos, bem como os regulamentos do POATAL e do POPNPG, os quais condicionam o uso do espaço, conforme expresso ao longo dos Regulamentos dos PDM em causa, e ainda tendo presente que o Projeto se localiza dentro da área concessionada do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso, considera-se que o projeto tem enquadramento na zona onde se insere.

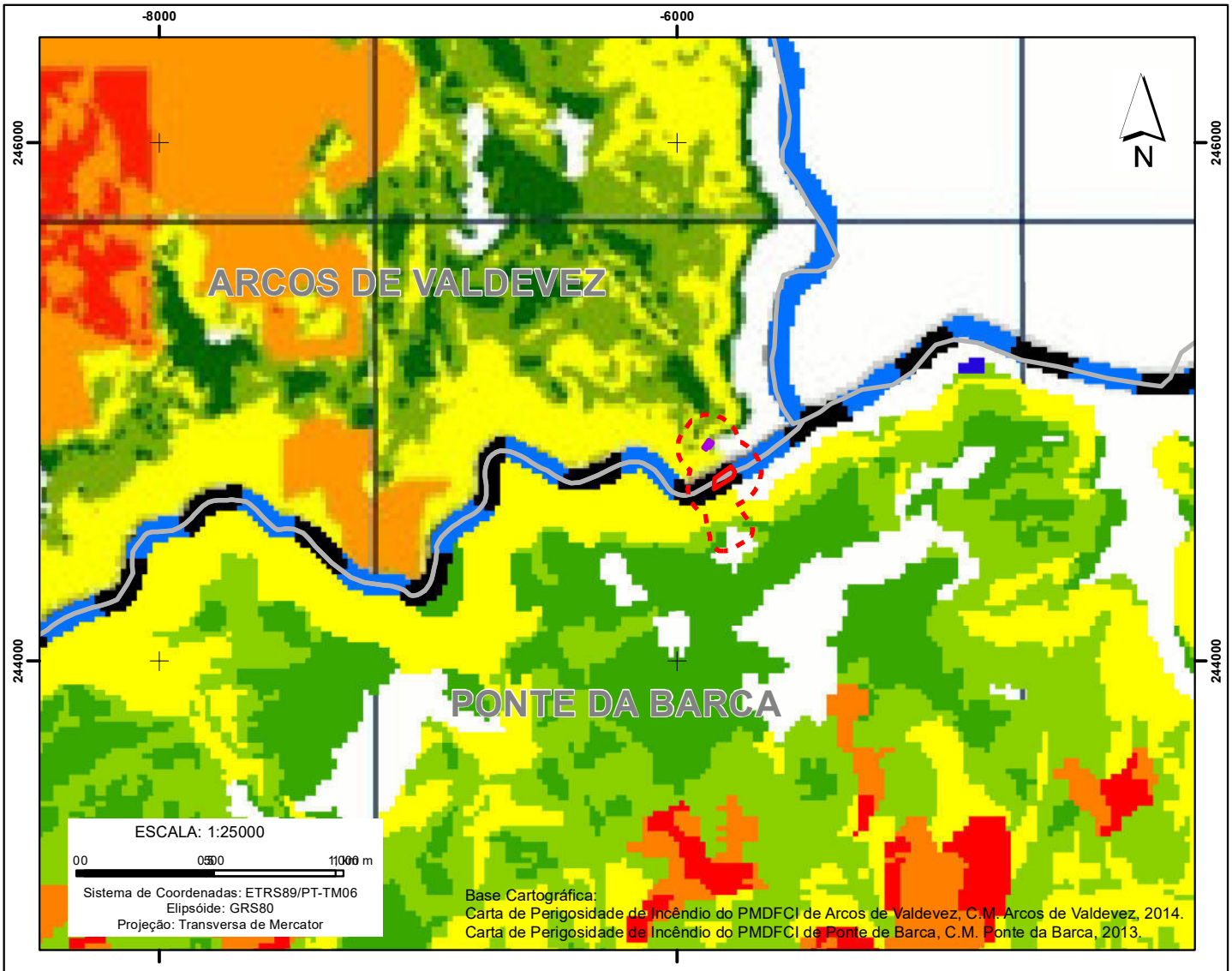
3.3.5.2 Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Arcos de Valdevez e de Ponte da Barca

Os Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios disponibilizam as medidas necessárias de prevenção de incêndios florestais, bem como a previsão e o planeamento integrado das intervenções das diferentes entidades envolvidas numa eventual ocorrência de incêndios.

De acordo com o ponto de situação de 30 de abril de 2019, apresentado no site do ICNF, o Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Arcos de Valdevez (2ª geração) foi aprovado pelo Instituto de Conservação da Natureza e Florestas (ICNF) em 25 de novembro de 2016, e o Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios de Ponte da Barca (2ª geração), foi pela mesma entidade aprovado em 18 de maio de 2015, nos termos do regulamento do Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra incêndios, publicado em anexo ao Despacho n.º 4345/2012, de 27 de março.

O Decreto-Lei n.º 14/2019, de 21 de janeiro, que procede à sétima alteração do Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28/06, cuja atual redação está republicada em anexo à Lei n.º 76/2017, de 17 de agosto, que altera o Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios, define no n.º 2 do Artigo 16º que "Fora das áreas edificadas consolidadas, não é permitida a construção de novos edifícios nas áreas classificadas na cartografia de perigosidade de incêndio rural definida no PMDFCI como de alta e muito alta perigosidade, sem prejuízo do disposto no número seguinte".

Da consulta efetuada à Carta de Perigosidade de Incêndio Florestal dos PMDFCI de Arcos de Valdevez e de Ponte da Barca constata-se que a área onde se prevê a implantação do Projeto não apresenta perigosidade de incêndio alta e muito alta (*vd.* Figura 3.8), não estando, portanto, o Projeto sujeito a este condicionamento.



Legenda

- Limites de Concelhos
- Área de Intervenção
- Estaleiro
- Área de Estudo

Perigosidade de Incêndio
PMDFCI - Arcos de Valdevez

Perigosidade

- Muito Baixa
- Baixa
- Media
- Alta
- Muito Alta

Perigosidade de Incêndio
PMDFCI - Ponte da Barca

PERIGOSIDADE

- Muito Baixa
- Baixa
- Média
- Alta
- Muito Alta

T01219_01_v1_Fig3_8

Barragem do Alto Lindoso
EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para a produção de Energia Elétrica

Figura 3.8 - Enquadramento nas Plantas de Perigosidade de Incêndio dos PMDFCI de Arcos de Valdevez e de Ponte da Barca

MF&A Portugal

210 X 297 mmm (A4)

3.3.6 Instrumentos de planeamento local

Foi averiguado a possível existência de Instrumentos de Planeamento Florestal de âmbito local, nomeadamente Perímetros Florestais e Zonas de Intervenção Florestal (ZIF). Da análise efetuada constatou-se que a área onde se insere o Projeto não está abrangida por nenhum destes instrumentos.

3.3.7 Condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública

No presente subcapítulo encontram-se coligidas as condicionantes retiradas das Plantas de Condicionantes dos Planos Diretores Municipais dos concelhos de Arcos de Valdevez e de Ponte da Barca, para a zona onde se insere o Projeto. Esta informação encontra-se reproduzida na Figura 3.9. As condicionantes retiradas do Plano de Ordenamento do Parque Nacional da Peneda-Gerês (POPNPG) e do Plano de Ordenamento das Albufeiras do Touvedo e Alto Lindoso (POATAL) foram já identificadas no subcapítulo 3.3.4 – Instrumentos de planeamento e gestão especial.

Da análise da sobreposição do Projeto com a Planta de Condicionantes do PDM de Arcos de Valdevez, verifica-se que este incide sobre áreas abrangidas pelas seguintes figuras legais:

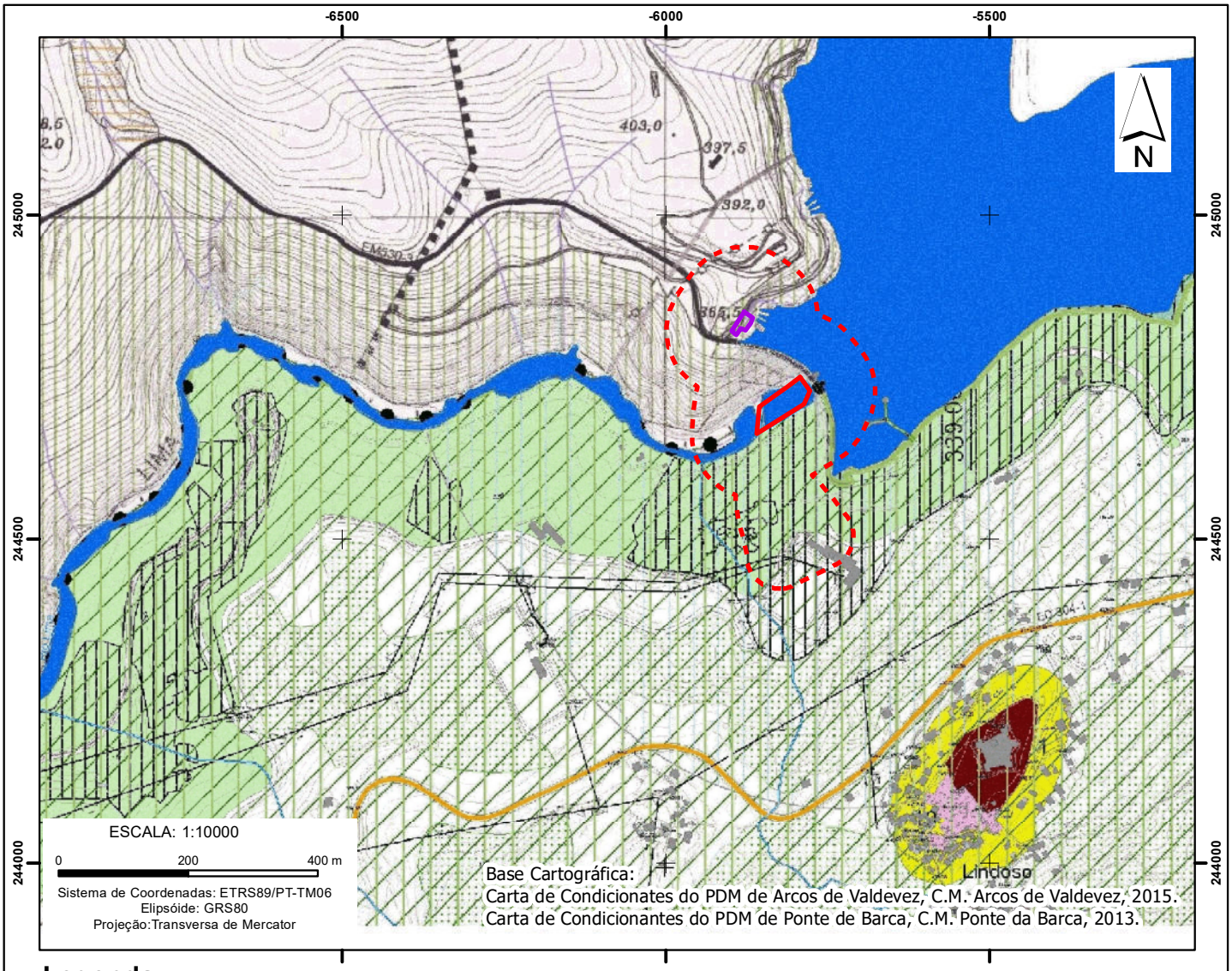
1) dentro da categoria "Recursos Ecológicos" a "Reserva Ecológica Nacional".

Da análise da sobreposição do Projeto com a Planta de Condicionantes do PDM de Ponte da Barca, verifica-se que este incide sobre áreas abrangidas pelas seguintes figuras legais:

2) dentro da categoria "Recursos Ecológicos" a "Reserva Ecológica Nacional" e a "Rede Natura 2000";

3) dentro da categoria "Regime Florestal", o Parque Nacional da Peneda-Gerês; e

4) dentro da categoria "Infraestruturas de Transporte e Comunicação", a "Zona de Proteção dos Aproveitamentos Hidroelétricos".



Legenda

Área de Intervenção

Estaleiro

Área de Estudo

Planta de Condicionantes PDM de Arcos de Valdevez

RECURSOS ECOLÓGICOS

RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL

RECURSOS AGRÍCOLAS E FLORESTAIS

RESERVA AGRÍCOLA NACIONAL

LEITOS E MARGENS DOS CURSOS DE ÁGUA

MARGEM DO RIO LIMA (30 metros)

ALBUFEIRAS DO TOUVEDO E ALTO LINDOSO (até à cota 338 de NPA)

ALBUFEIRAS DO TOUVEDO E ALTO LINDOSO (30 m a partir da cota de

LEITOS E MARGENS DOS CURSOS DE ÁGUA NÃO NAVEGÁVEIS NEM F

ZONAS AMEAÇADAS PELAS CHEIAS

ALBUFEIRAS DO TOUVEDO E ALTO LINDOSO - ZONA DE PROTECÇÃO

Planta de Condicionantes PDM de Ponte da Barca

RECURSOS AGRÍCOLAS E FLORESTAIS

Reserva Agrícola Nacional (RAN)*

REGIME FLORESTAL

Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG)

RECURSOS ECOLÓGICOS

RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL (REN) *

Leitos dos Cursos de Água

Restantes Áreas da REN

INFRAESTRUTURAS

DE TRANSPORTE E COMUNICAÇÃO

Zona de Proteção dos Aproveitamentos Hidroe

ÁREAS CLASSIFICADAS

Rede Natura 2000

PNPG

PATRIMÓNIO CULTURAL

BENS CULTURAIS IMÓVEIS

Monumento Nacional

Imóvel em Vias de Classificação

Zona de Proteção de 50m

T01219_01_v1_Fig3_9

Barragem do Alto Lindoso

EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para a produção de Energia Elétrica

Figura 3.9 - Enquadramento nas Plantas de Condicionantes dos PDM de Arcos de Valdevez e de Ponte da Barca

MF&A Portugal

210 X 297 mmm (A4)

Relativamente à Reserva Ecológica Nacional (REN), tem-se que o regime jurídico da REN se rege pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, alterado pelos Decretos-Leis n.º 239/2012, de 2 de novembro, 96/2013, de 19 de junho e 80/2015, de 14 de maio.

A REN constitui uma estrutura biofísica básica e diversificada que, através do condicionamento à utilização de áreas com características ecológicas específicas, garante a proteção dos ecossistemas e a permanência e intensificação dos processos biológicos, indispensáveis ao enquadramento equilibrado das atividades humanas.

A sua delimitação é definida a dois níveis: o nível estratégico e o operativo. No primeiro concretiza-se através de orientações estratégicas de âmbito nacional e regional, no segundo, transcreve-se a sua delimitação para o território municipal, com base nas orientações estratégicas previamente definidas.

Esta é constituída por todas as áreas indispensáveis à estabilidade ecológica e à utilização racional dos recursos naturais. Na aceção do diploma em referência, as zonas costeiras e ribeirinhas, onde se verifica a existência de situações de interface entre ecossistemas contíguos, mas distintos, são caracterizadas por uma maior diversidade e raridade dos fatores ecológicos presentes e, simultaneamente, por uma maior fragilidade em relação à manutenção do seu equilíbrio. Estas características, que em conjunto conferem àquelas zonas, um ambiente de excecional riqueza, são, também por isso, responsáveis por uma maior procura pelas diversas atividades, o que está na origem das enormes pressões a que têm vindo a ser sujeitas.

O regime das áreas integradas em REN é definido pelo Artigo 20.º, o qual refere serem interditos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em:

- Operações de loteamento;
- Obras de urbanização, construção e ampliação;
- Vias de comunicação;
- Escavações e aterros;
- Destruição do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo e das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais.

Excetuam-se, no entanto, deste regime os usos e ações que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN. Deste modo, consideram-se compatíveis com estes objetivos, os usos e ações que, cumulativamente, (i) não coloquem em causa as funções das respetivas áreas, nos termos do Anexo I, e (ii) constem do Anexo II daquele diploma. É precisamente o que acontece com as infraestruturas de produção e distribuição de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis que se encontram previstas no Anexo II do Decreto-Lei n.º 239/2012 (cfr. ponto II, alínea f).

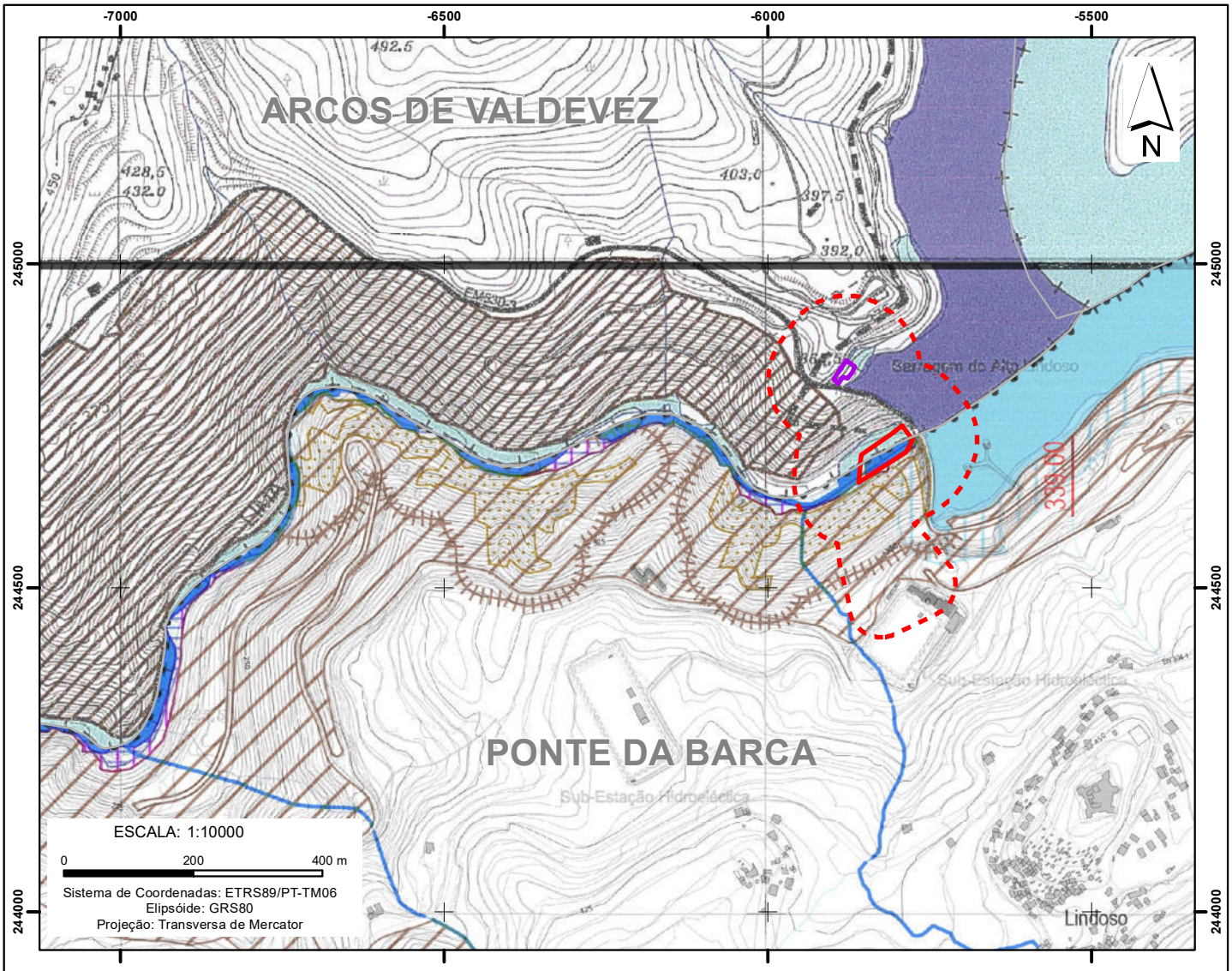
Importa ainda referir que, de acordo com o disposto no ponto 3 do artigo 33.º U do Decreto-Lei 215-B/2012 de 8 de outubro "*Nos casos de projetos a localizar em áreas delimitadas com REN, a emissão de DIncA ou DIA favorável ou condicionalmente favorável implica a dispensa de comunicação prévia e da autorização previstas nos artigos 22.º e 23.º do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto.*"

A área onde se prevê a instalação do Projeto aparece referenciada nas Plantas de Condicionantes dos PDM de Arcos de Valdevez e Ponte da Barca como REN sem qualquer identificação relativamente ao tipo de ecossistema em causa. No entanto nas Cartas de REN disponibilizadas no site da CCDR Norte para os municípios em causa, o tipo de ecossistema em causa está indicado.

De acordo com a Carta de REN (*vd.* Figura 3.10) o Projeto incide sobre "*Leitos dos Cursos de Água*", sendo que, a margem esquerda do rio Lima, na zona adjacente à área afeta ao Projeto está classificada como "*Áreas de risco de erosão*" e é abrangida pela faixa de 100 m de proteção à albufeira do Alto do Lindoso. O estaleiro, localizado na margem direita, também se localiza na faixa de 100 m de proteção à albufeira do Alto do Lindoso.

Tendo em consideração a natureza do Projeto em análise e o sistema da REN onde se insere, considera-se que o mesmo não coloca em risco nem contraria os usos e objetivos da REN. Contudo, importa referir que o Projeto se insere em Domínio Público Hídrico (DPH). De acordo com o documento Servidões e Restrições de Utilidade Pública da DGOTDU (setembro 2011), o domínio público hídrico é constituído pelo conjunto de bens que pela sua natureza são considerados de uso público e de interesse geral, que justificam o estabelecimento de um carácter especial aplicável a qualquer utilização ou intervenção nas parcelas de terreno localizadas nos leitos das águas do mar, correntes de água, lagos e lagoas, bem como as respetivas margens e zonas adjacentes a fim de os proteger. Por outro lado, importa também salvaguardar os valores que se relacionam com as atividades piscatórias e portuárias, bem como a defesa nacional.

A constituição de servidões administrativas e restrições de utilidade pública relativas ao Domínio Público Hídrico segue o regime previsto na Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro e no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio.



Legenda

- Área de Intervenção
- Estaleiro
- Área de Estudo

REN de Arcos de Valdevez

Fonte: CCDR Norte, Fev. 2008

ÁREAS INTEGRANTES DA REN

- LEITOS DOS CURSOS DE ÁGUA
- ZONAS AMEAÇADAS POR CHEIAS
- ALBUFEIRAS E RESPECTIVA FAIXA DE PROTECÇÃO
- CABECEIRAS DAS LINHAS DE ÁGUA
- ÁREAS DE INFILTRAÇÃO MÁXIMA
- ÁREAS COM RISCOS DE EROSÃO

LIMITE DO PARQUE NACIONAL PENEDA-GERÊS

LIMITES ADMINISTRATIVOS (Carta Administrativa Oficial de Portugal

- DE FRONTEIRA
- DE CONCELHO

REN de Ponte da Barca

Fonte: CCDR Norte, Jan. 2015

RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL PROPOSTA, POR SISTEMA:

- LEITOS DOS CURSOS DE ÁGUA (visíveis e invisíveis respectivamente)
- ZONAS AMEAÇADAS PELAS CHEIAS
- 50.00 COTAS DE CHEIA
- ALBUFEIRAS E FAIXAS DE PROTECÇÃO
- CABECEIRAS DE LINHAS DE ÁGUA
- ÁREAS DE MÁXIMA INFILTRAÇÃO
- ÁREAS DE RISCO DE EROSÃO
- ÍNSUAS
- ESCARPAS E LIMITE DE FAIXA DE PROTECÇÃO

T01219_01_v1_Fig3_10

Barragem do Alto Lindoso

EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para a produção de Energia Elétrica

Figura 3.10 - Enquadramento do Projeto nas Cartas da Reserva Ecológica Nacional de Arcos de Valdevez e de Ponte da Barca

MF&A Portugal

210 X 297 mmm (A4)

O leito dos cursos de água é limitado pela linha que corresponde à extrema dos terrenos que as águas cobrem em condições de cheias médias, sem transbordar para o solo natural, habitualmente enxuto.

Entende-se por margem uma faixa de terreno contígua ou sobranceira que limita o leito das águas. A margem das águas navegáveis ou flutuáveis, não sujeitas à jurisdição das autoridades marítimas ou portuárias, tem a largura de 30 metros. A margem das águas não navegáveis nem flutuáveis, nomeadamente torrentes, barrancos e córregos de caudal descontínuo, tem a largura de 10 metros. A largura da margem conta-se a partir da linha limite do leito.

O Projeto insere-se no leito e margens do rio Lima, sendo, portanto necessário a requisição obrigatória de Título de Utilização de Recursos Hídricos (TURH). Uma vez cumpridos os requisitos identificados, considera-se que não existirão conflitos com o regime afeto ao Domínio Hídrico.

Por último refere-se que o regime jurídico de proteção dos povoamentos florestais percorridos por incêndios encontra-se regulamentado pelo Decreto-Lei 327/90, de 22 de outubro, na sua atual redação (republicado em anexo ao Decreto-Lei 55/2007, de 12 de março).

O Decreto-Lei 327/90, de 22 de outubro estabelece no Artigo 1.º que:

"*1 - Nos terrenos com povoamentos florestais percorridos por incêndios, não incluídos em espaços classificados em planos municipais de ordenamento do território como urbanos, urbanizáveis ou industriais, ficam proibidas, pelo prazo de 10 anos, as seguintes acções:*

a) A realização de obras de construção de quaisquer edificações;

...

4 - As proibições estabelecidas nos n.os 1 e 2 podem ser levantadas por despacho conjunto dos ministros responsáveis pelas áreas do ambiente e do ordenamento do território e da agricultura, a requerimento dos interessados ou da respectiva câmara municipal, apresentado no prazo de um ano após a data da ocorrência do incêndio.

5 - Tratando-se de uma acção de interesse público ou de um empreendimento com relevante interesse geral, como tal reconhecido por despacho conjunto dos membros do Governo responsáveis pelas áreas do ambiente e do ordenamento do território e da agricultura e do membro do Governo competente em razão da matéria, o levantamento das proibições opera por efeito desse reconhecimento, o qual pode ser requerido a todo o tempo.

6 - Os requerimentos a que se referem os números anteriores são dirigidos ao membro do Governo responsável pelas áreas do ambiente e do ordenamento do território, devendo ser instruídos com planta de localização à escala de 1:25000 com a área ardida devidamente demarcada e com documento emitido pelo responsável máximo do posto da Guarda Nacional Republicana da área territorialmente competente comprovativo de que o incêndio se ficou a dever a causas a que os interessados ou transmitentes, quando haja alteração do titular de direitos sobre o imóvel após o incêndio, são alheios, bem como, sendo caso disso, com uma justificação do interesse da acção".

Neste sentido, e de forma a verificar a existência de povoamentos percorridos por incêndios, foi consultado o Instituto de Conservação da Natureza e Florestas (ICNF). Segundo a informação disponível, verifica-se que a área de implantação do Projeto não foi percorrida por incêndios florestais nos últimos 10 anos, mas a zona de estaleiro foi afetado por um incêndio em 2016 (*vd.* Figura 3.11).

Contudo, salienta-se que este condicionamento se aplica apenas às edificações, ou seja, a zona de estaleiro não está sujeita a este condicionamento.

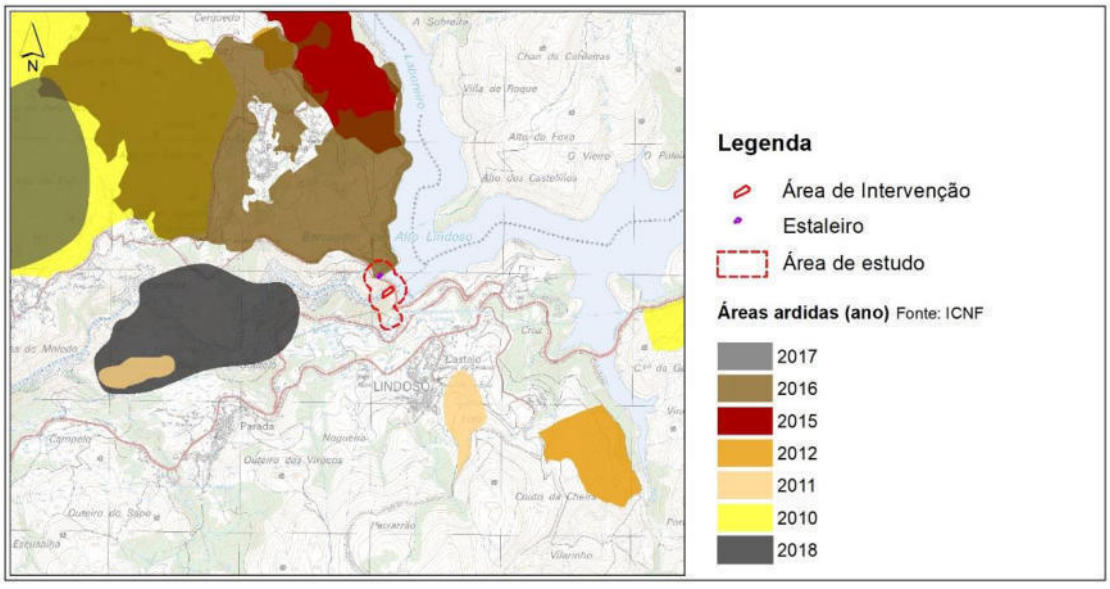


Figura 3.11 - Enquadramento do Projeto na cartografia das áreas percorridas por incêndios nos últimos dez anos

3.3.8 Enquadramento da linha elétrica nos Instrumentos de Gestão Territorial

Sendo um projeto complementar, e tendo em conta as suas características, com intervenções muito localizadas, a avaliação da conformidade com os instrumentos de gestão territorial assenta numa lógica

de verificar eventuais servidões a respeitar que condicionem a localização dos apoios da ligação elétrica.

Neste caso em estudo, a Linha Elétrica será desenvolvida, na sua maior extensão, no interior do corpo da barragem do aproveitamento do Alto Lindoso, tendo apenas uma pequena extensão no exterior, numa zona já muito intervencionada, na zona da subestação. Para o efeito será apenas necessária a construção de uma linha elétrica aérea, à tensão de 15 kV, de ligação no Apoio 1 na linha LN TVD-Central, existente, até ao apoio de transição linha aérea/ cabo isolado a implantar a meia encosta, na proximidade do posto de seccionamento, junto ao paredão da barragem, na margem esquerda do rio Lima. Será necessária também a construção de um Posto de Seccionamento (PS) que será construído junto ao apoio da Linha Elétrica, na zona da subestação da EDP.

Conforme se pode observar na Figura 1.1 de enquadramento administrativo do Projeto, a Linha Elétrica desenvolve-se no concelho de Ponte da Barca, totalmente inserida no interior dos terrenos da Central do Alto Lindoso e no interior da respetiva Subestação da EDP, em zona artificializada. Por conseguinte, considera-se que não se justifica uma análise pormenorizada aos IGT em vigor e às servidões e restrições de utilidade pública na sua área de influência, sendo que as mesmas também já foram apresentadas anteriormente no âmbito da análise da Central mini-hídrica de aproveitamento dos caudais ecológicos.

Justifica-se assim uma pequena síntese das classes de espaço abrangidas pela Linha Elétrica que a seguir se apresenta:

- Do enquadramento na Planta de Síntese do POPNPG - Zona de Proteção Complementar do Tipo II.
- Do enquadramento na Planta de Síntese do POAAP – Subestação da EDP.
- Do enquadramento na Planta de Ordenamento do PDM de Ponte da Barca – Estrutura Ecológica Fundamental.

Apresenta-se também uma pequena síntese das condicionantes abrangidas pelo projeto complementar:

- Do enquadramento na Planta de Condicionantes do POPNPG - Sítio da Rede Natura Serra do Gerês (PTCON0001) e Zona de proteção especial Serra do Gerês (PTZPE0002).
- Do enquadramento na Planta de Condicionantes do POAAP – Subestação da EDP.
- Do enquadramento na Planta de Condicionantes do PDM de Ponte da Barca – Zona de Proteção dos Aproveitamentos Hídricos, Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG) e Rede Natura 2000.

Em síntese conclusiva, das classes de espaço e condicionantes identificadas e abrangidas pelo projeto complementar, face à situação existente e tendo em consideração a análise já efetuada para a Central mini-hídrica, não se identificam situações que de alguma forma possam condicionar a implementação deste projeto.

Página intencionalmente deixada em branco

4 LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DO PROJETO

4.1 LOCALIZAÇÃO

O Projeto do Aproveitamento de caudais ecológicos para produção de energia elétrica da Barragem do Alto Lindoso ficará instalado no rio Lima, concelhos de Ponte da Barca e Arcos de Valdevez, distrito de Viana do Castelo, a cerca de 300 m a jusante da confluência do rio Castro Laboreiro com o rio Lima.

Na Figura 1.1 apresenta-se a localização e o enquadramento administrativo do Projeto, sobre carta militar à escala 1:25 000, na Figura 4.1, a implantação do Projeto, sobre fotografia aérea à escala 1:5 000 e no Desenho PRT-2019-00185 (Planta Geral e Localização), no Apêndice 1.1 – Peças Desenhadas do **Anexo 1 – Elementos do Projeto**, a implantação pormenorizada do Projeto.

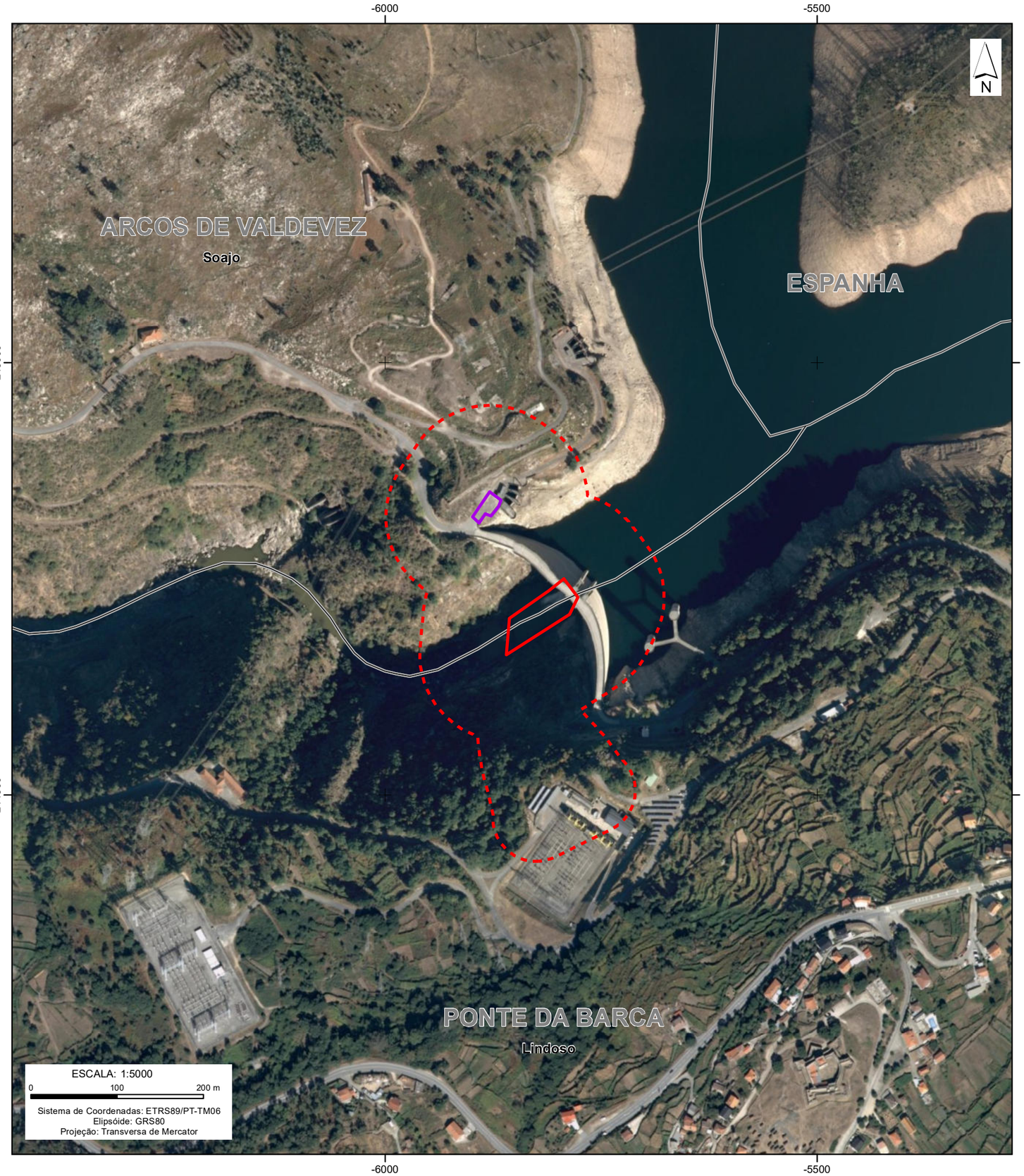
O acesso à Central será feito através da estrada nacional EN304-1, que liga Paradamonte a Lindoso e a Espanha.

O Projeto enquadra-se em área sensível (*vd.* Figura 1.2), ao abrigo do Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, nomeadamente no Parque Nacional da Peneda-Gerês, na PTZPE0002 - Serra do Gerês e na PTCON0001 – Peneda-Gerês.

4.2 IDENTIFICAÇÃO DAS COMPONENTES DO PROJETO E DAS SUAS CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS

4.2.1 Enquadramento

O Projeto que se analisa está diretamente associado ao Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso e aos caudais ecológicos que têm de ser garantidos por este. Desta forma, a descrição que se apresenta incide sobre o Aproveitamento do Alto Lindoso, sobre os Caudais Ecológicos a garantir e sobre o Dispositivo de Lançamento dos Caudais Ecológicos, para além de incidir, diretamente sobre o projeto de Aproveitamento Hidroelétrico dos Caudais Ecológicos.



Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

297 x 420 mmm (A3)

Enquadramento Nacional

Legenda

- Limites de Concelhos
- Limites de Freguesias
- Área de Intervenção
- Estaleiro
- Área de Estudo

T01219_01_v1_Fig4_1

Barragem do Alto Lindoso

EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para produção de Energia Elétrica

Figura 4.1 - Localização sobre Ortofotomapa

MF&A Portugal

4.2.2 Breve descrição do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso

O Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso localiza-se no rio Lima, cerca de 14 km a montante da barragem de Touvedo, que lhe serve de contra-embalse, sendo constituído por uma barragem de betão, do tipo abóbada de dupla curvatura, uma central subterrânea com um extenso circuito hidráulico, um edifício de comando e uma subestação à superfície.

Na Figura 4.2 representam-se de forma esquemática os principais elementos constituintes do Aproveitamento existente.

Figura 4.2 - Esquema geral do AH do Alto Lindoso

A barragem do Alto Lindoso (*vd.* Figura 4.3) localiza-se no concelho de Ponte da Barca, distrito de Viana do Castelo, estando implantada cerca de 300 m a jusante da confluência do rio Castro Laboreiro com o rio Lima e cria uma albufeira com nível de pleno armazenamento (NPA) à cota (338,00).

É uma barragem de betão, do tipo abóbada de dupla curvatura (arcos parabólicos), com uma altura máxima de 110 m, 21 m de espessura na base da consola de fecho e 4 m no coroamento, e possui um volume de 308 500 m^3. O coroamento, à cota (339,00) e com 297 m de desenvolvimento, dispõe de um viaduto, com 6 m de largura, que estabelece a ligação rodoviária entre os concelhos de Ponte da Barca e Arcos de Valdevez.

Figura 4.3 - Vista aérea da barragem do Alto Lindoso

A albufeira criada pela barragem recebe as afluências próprias da bacia a montante – 1 525 km^2 - em parte regularizadas pelos aproveitamentos espanhóis de Las Conchas e Salas. Tem capacidades bruta de 379 hm^3 e útil de 348 hm^3, inundando uma área de 1 072 ha à cota de pleno armazenamento.

Como elemento fundamental para o DLCE e para o projeto agora em apreço, a barragem dispõe de duas descargas de fundo, com eixos à cota (250,5), que podem evacuar um caudal máximo de 400 m^3/s, destinadas a garantir a segurança da barragem, o controlo dos níveis da albufeira e o esvaziamento desta quando necessário. Nesta situação em particular, a existência de duas descargas de fundo garante um nível de segurança e de fiabilidade adicional destes órgãos de descarga, uma vez que, em caso de indisponibilidade temporária de um destes órgãos de segurança, ou ocorrência de algum problema de funcionamento no mesmo, continua a dispor-se do outro órgão, com capacidade de vazão ainda muito significativa (vazão máxima de 200 m^3/s).

Cada uma das descargas de fundo é constituída por: boca de entrada, protegida por uma grade fixa de betão armado; uma conduta blindada, de secção transversal retangular, com o desenvolvimento total de cerca de 25 m; uma comporta de guarda do tipo lagarta, localizada a montante, manobrada por

servo-motor hidráulico a partir de uma plataforma situada à cota do coroamento da barragem; uma comporta do tipo segmento, reguladora de caudal, localizada à saída da conduta blindada, manobrada por servo-motor hidráulico de duplo efeito, instalado numa casa de manobra com o piso à cota (256,5). O esquema geral do Aproveitamento de Alto Lindoso apresenta-se na Figura 4.4.

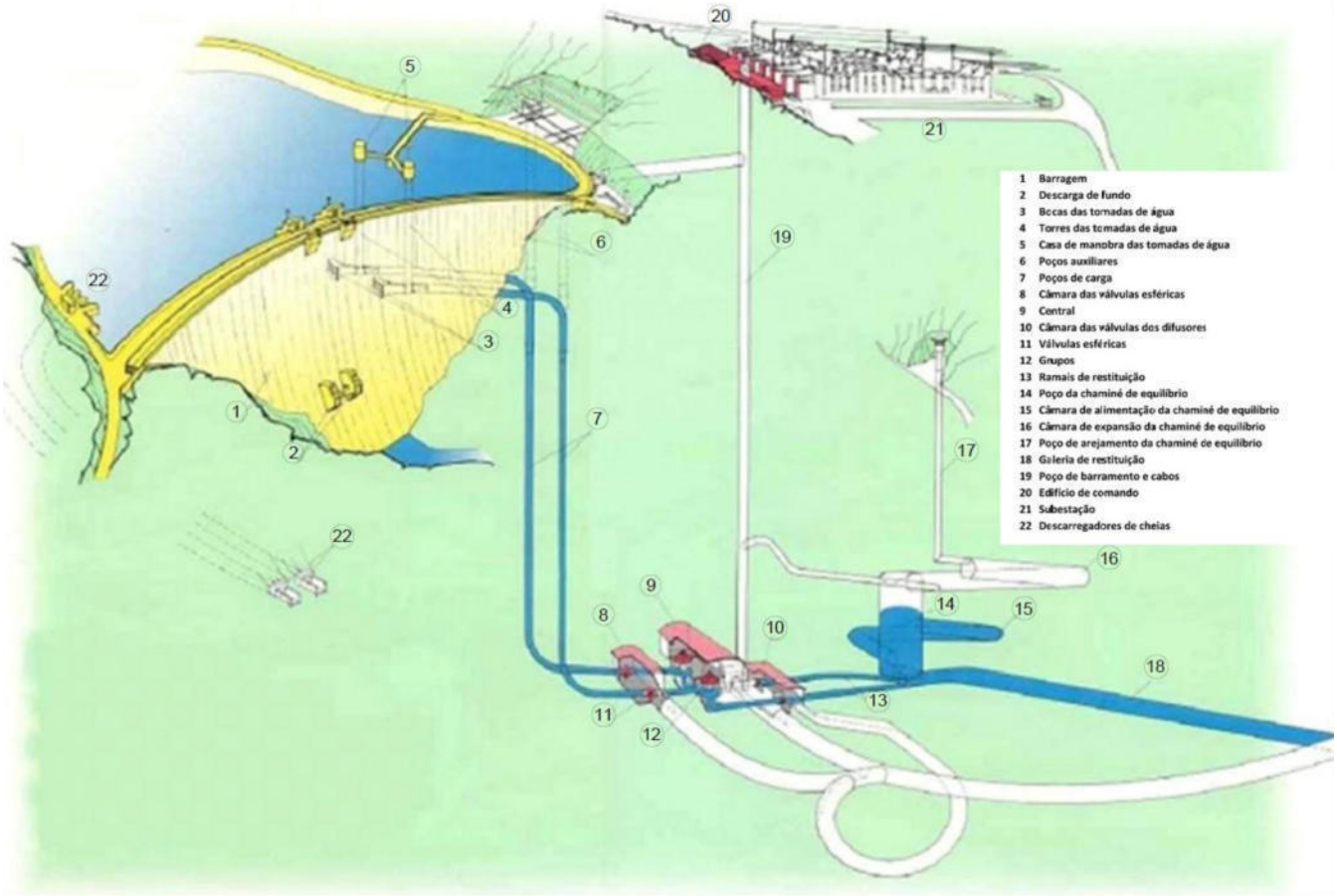


Figura 4.4 - Perspetiva geral do AH do Alto Lindoso

O aproveitamento energético principal deste AH faz-se numa central subterrânea, localizada em planta cerca de 70 m a sul do encontro esquerdo da barragem, com pavimento principal à cota (27,00), a uma profundidade de cerca de 340 m. Está equipada com dois grupos turbina Francis / alternador de eixo vertical que fornecem à rede a potência máxima de 660 MW, turbinando um caudal de 250 m^3/s à queda bruta de 280 m. Ao nível do pavimento principal, cota (27,00), a caverna tem 20,3 m de largura, 84,0 m de comprimento e 20,3 m de altura máxima. Os grupos ficam instalados em poços, situando-se o plano médio das espirais à cota (15,00).

O edifício de comando está implantado no exterior, à cota (368,00), cerca de 120 m a sudeste do encontro esquerdo da barragem, na prumada de um poço circular, com 341 m de altura e 6 m de

diâmetro, no qual se instalam os barramentos e cabos e ainda os acessos verticais por escada e por ascensor para a central subterrânea. O edifício de comando tem uma área coberta de 745 m^2 e desenvolve-se por 4 pisos, entre as cotas (368,00) e (382,00).

A subestação 18/400 kV está implantada numa plataforma à cota (368,00), junto ao edifício de comando, cobrindo uma área de 8 500 m^2. Nesta subestação estão instalados 7 transformadores monofásicos 18/400kV, três por grupo gerador e um de reserva.

4.2.3 Dispositivo para Libertação dos Caudais Ecológicos (DLCE)

Como já referido, a barragem do Alto Lindoso estava dotada de um Dispositivo de Lançamento de Caudal Ecológico (DLCE) que não permitia o lançamento de caudais superiores a 4 m^3/s (para a situação de pleno armazenamento NPA à cota (338,00)). Não tinha, assim, capacidade para lançar o regime de caudais ecológicos previsto no Anexo III do CC em 5 meses do ano, que apresentam valores superiores à capacidade máxima de 4 m^3/s.

Em setembro de 2016 foi submetido à apreciação da APA o Projeto "Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso - Dispositivo de Lançamento de Caudal Ecológico" [EDP (setembro 2016)], o qual preconizava a implementação de uma solução técnica e economicamente viável para o reforço da capacidade de vazão do dispositivo de lançamento de caudal ecológico da barragem do Alto Lindoso. Esta solução não teve aprovação da autoridade por não garantir o lançamento do RCE nos meses de maior valor.

Surgiu assim a necessidade de revisão do Projeto de Licenciamento de setembro de 2016, com o principal objetivo de conceber uma solução de reforço da capacidade de vazão do DLCE que permitisse cumprir integralmente o RCE da Concessão. Esta revisão do Projeto foi elaborada em articulação com o estudo preliminar de uma central mini-hídrica destinada ao aproveitamento energético dos caudais ecológicos, uma vez que a solução de reforço a desenvolver deveria, também, criar condições físicas potenciadoras deste aproveitamento energético.

Assim, em fevereiro de 2018 foi submetido à apreciação da APA o referido Projeto de Licenciamento (Versão Revista) - "Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso - Dispositivo de Lançamento de Caudal Ecológico" [EDP (fevereiro 2018)], já aprovado pela autoridade, perspetivando-se a conclusão da sua implementação no ano de 2019.

A solução apresentada de reforço do atual DLCE (*vd.* Figura 4.5) consiste na execução de um circuito de derivação complementar a partir da descarga de fundo da margem esquerda, que funcionará em

conjugação com os dois circuitos de caudal ecológico existentes. Nos parágrafos seguintes apresenta-se a descrição da solução revista já licenciada.

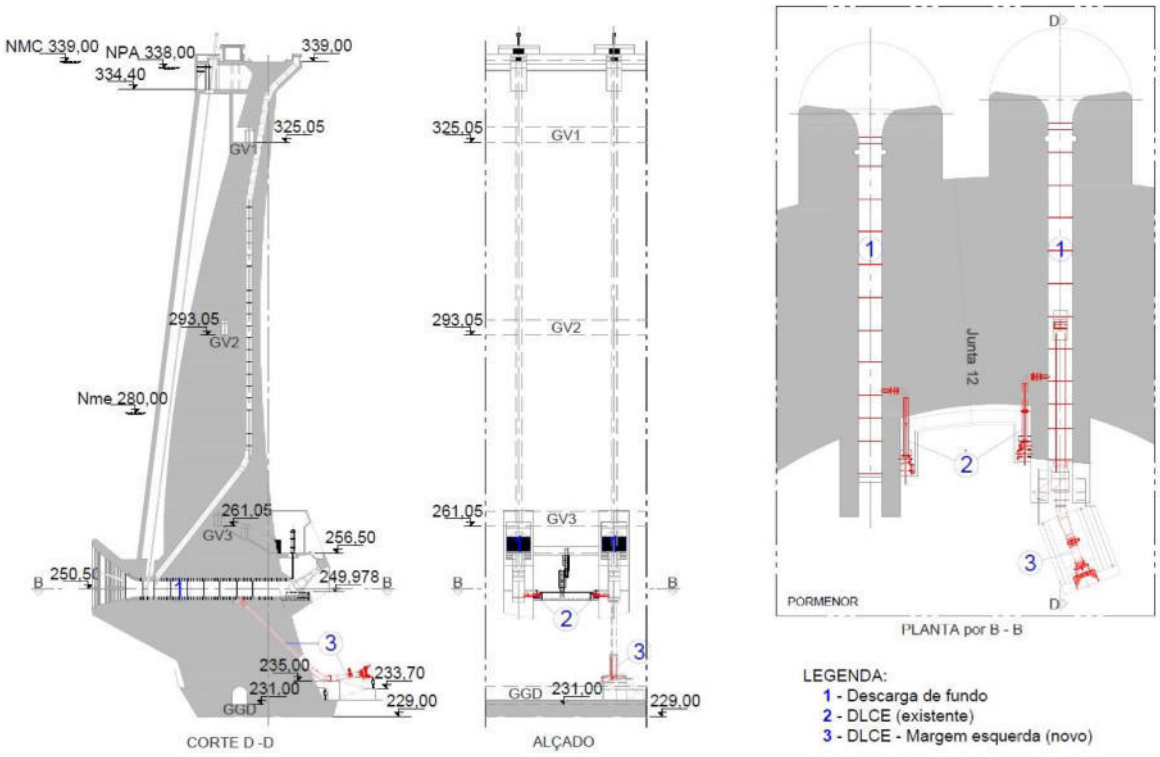


Figura 4.5 - Descargas de fundo e dispositivos de lançamento do caudal ecológico

O circuito de derivação compreende um bocal de entrada, em aço, na ligação à descarga de fundo, um trecho inclinado de conduta com 800 mm de diâmetro, inserido no corpo da barragem, com cerca de 15 m de extensão e fazendo o seu eixo um ângulo de 46° em relação à horizontal, seguido de um trecho de conduta exterior à barragem, com curvatura em perfil e desenvolvimento aproximado de 5 m, a que se segue uma bifurcação que permitirá alimentar a central mini-hídrica e o trecho final do reforço do DLCE. Este trecho final, inclinado a 11° com a horizontal e com extensão de 9 m, está apoiado num maciço em betão e apresenta uma ligeira curva em planta, seguida de um convergente, que efetua a transição para o diâmetro das válvulas, uma de corte e outra de regulação, com diâmetro de 600 mm e eixo na secção de saída à cota (237,00). Este circuito disporá de um caudalímetro.

O referido bocal de entrada efetua a transição entre uma seção retangular de 1,10 m x 0,50 m, materializada na base da descarga de fundo e a conduta de diâmetro 800 mm, incluindo um elemento ortogonal curto, um elemento curvo igualmente curto e um quadrado-redondo com 1 m de extensão. O

trecho de conduta inserido no corpo da barragem é inclinado, apresentando o seu eixo um ângulo de 46º em relação à horizontal.

Tal como acontece atualmente com os dois circuitos de caudal ecológico existentes, a válvula de controlo de caudal e o caudalímetro do reforço do DLCE serão controlados pelo autómato instalado no quadro elétrico, montado no posto de manobra das descargas de fundo, localizado junto às comportas das descargas de fundo.

O valor de caudal ecológico medido em cada momento será gravado por um registador e enviado para o Centro de Telecomando da EDPP (CTCH), instalado no Porto.

A capacidade de vazão do circuito de reforço do DLCE da margem esquerda estima-se em 5,6 m^3/s, para o nível mínimo de exploração (NmE = 280,00 m), a qual será complementada com a capacidade de vazão do atual DLCE, permitindo o cumprimento do RCE definido no contrato de concessão, cujo valor do caudal máximo é de 7,6 m^3/s, correspondente ao mês de fevereiro.

Para as gamas inferiores de caudal ecológico a lançar continuarão a ser utilizados os circuitos do DLCE atual. A articulação entre os dois circuitos atuais e o circuito de reforço do DLCE será realizada pelo autómato, garantindo-se em todos os meses o cumprimento do RCE definido no contrato de concessão.

Em simultâneo com o Projeto da Central mini-hídrica para aproveitamento energético dos caudais ecológicos foi desenvolvida mais em profundidade a alteração do projeto de DLCE como forma de otimização conjunta da obra.

Para implementação da Central mini-hídrica e tendo como propósito proteger a mesma do impacto dos caudais lançados pelo DLCE atualmente em funcionamento - dois circuitos análogos constituídos por uma conduta horizontal de diâmetro DN 400 provenientes das descargas de fundo da barragem – será necessário efetuar uma reconfiguração do circuito proveniente da descarga de fundo da margem direita (*vd.* Figura 4.6), desviando-o da zona de implantação da Central.

O circuito reconfigurado da margem direita, conjugado com o reforço do DLCE em fase de instalação (na margem esquerda), permitirá o cumprimento integral do RCE definido no contrato de concessão.

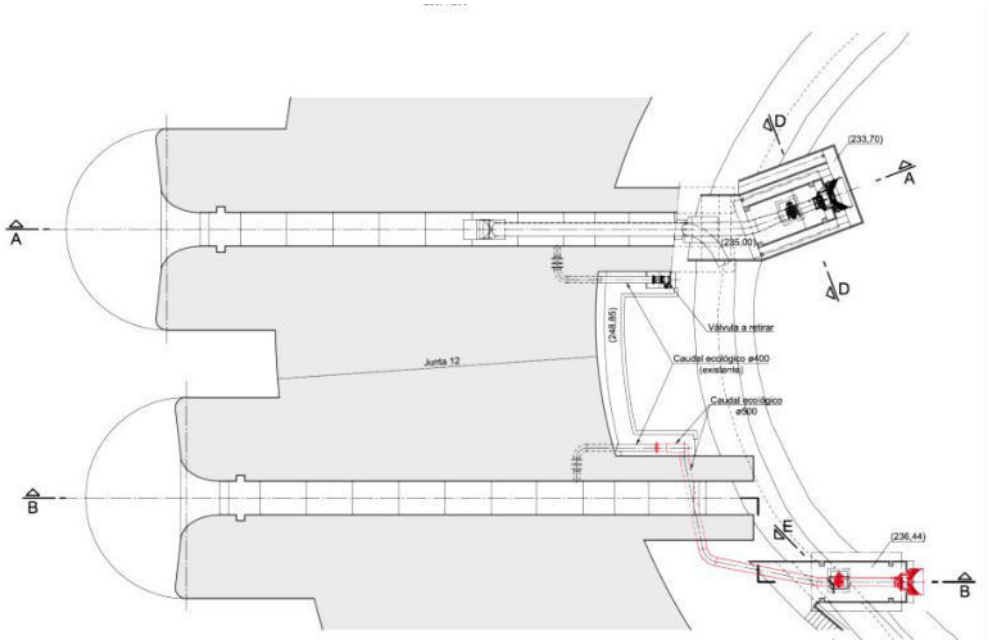


Figura 4.6 – Reconfiguração do dispositivo de lançamento do caudal ecológico da margem direita

O referido RCE será assegurado em permanência, quer em situação de exploração da Central mini-hídrica, quer em situações de inoperacionalidade desta. Para o efeito, será instalado um autómato que controlará a Central mini-hídrica, o circuito da margem esquerda do DLCE e o circuito da margem direita do DLCE, de modo que, em cada momento e em permanência ao longo do ano, a soma dos caudais lançados pelos três órgãos referidos perfaça o caudal definido no RCE para o mês em questão, conforme já referido atrás.

De seguida descreve-se a reformulação do circuito do DLCE da margem direita.

A solução de reformulação do atual DLCE da margem direita consiste na remoção da atual válvula de regulação, com DN 400, e a instalação de um divergente DN 400/DN 500, seguido de uma conduta com diâmetro igualmente de 500 mm, que efetuará uma queda guiada ao longo do paramento de jusante da barragem, com translação para a margem direita, apoiando a jusante num maciço em betão, a executar. Na extremidade de jusante da referida conduta serão instalados os seguintes equipamentos eletromecânicos: válvula de isolamento e válvula de regulação de caudal, ambas DN 500 e caudalímetro.

Em termos geométricos, a nova conduta DN 500 atrás referida apresenta uma extensão total de cerca de 24 m e é constituída por um trecho horizontal com eixo à cota (249,35) com extensão de 1 m, seguido de curva em perfil, a 90 o, que liga a um trecho vertical com 2 m de desenvolvimento, ao qual se segue uma curva que efetua a concordância com um trecho inclinado a 134 o com a vertical, com extensão de

aproximadamente 10 m, seguido de nova curva que materializa a concordância com o trecho final da conduta, que apresenta eixo horizontal à cota (237,00) e um desenvolvimento de cerca de 5 m.

A capacidade de vazão do circuito do DLCE da margem direita reformulado está estimada em 2,0 m^3/s, para o NmE e em 3,0 m^3/s para o NPA. Assim, a capacidade de vazão conjugada dos dois circuitos de DLCE (margem esquerda e margem direita) será de 7,6 m^3/s para o NmE e de 11,0 m^3/s para o NPA, permitindo o cumprimento do RCE definido no contrato de concessão, cujo valor do caudal máximo é de 7,6 m^3/s, correspondente ao mês de fevereiro.

Durante a instalação do novo circuito de caudal ecológico, atrás referido, e de modo a permitir a minimização da perturbação do lançamento de caudal ecológico que a mesma inevitavelmente obrigava, foi necessário materializar uma solução provisória de desvio de caudal ecológico para jusante da área de trabalho.

O desvio provisório desenvolve-se desde a válvula de isolamento (cunha) DN 400 existente da margem direita, a partir da qual se instalou uma tubagem rígida DN 600, a jusante, descendente até ao fundo da barragem. Esta tubagem, de aço DN600, foi prolongada para jusante, numa extensão de cerca de 70 m, que permite o lançamento do caudal ecológico numa descarga livre na atmosfera, conforme esquema abaixo apresentado:

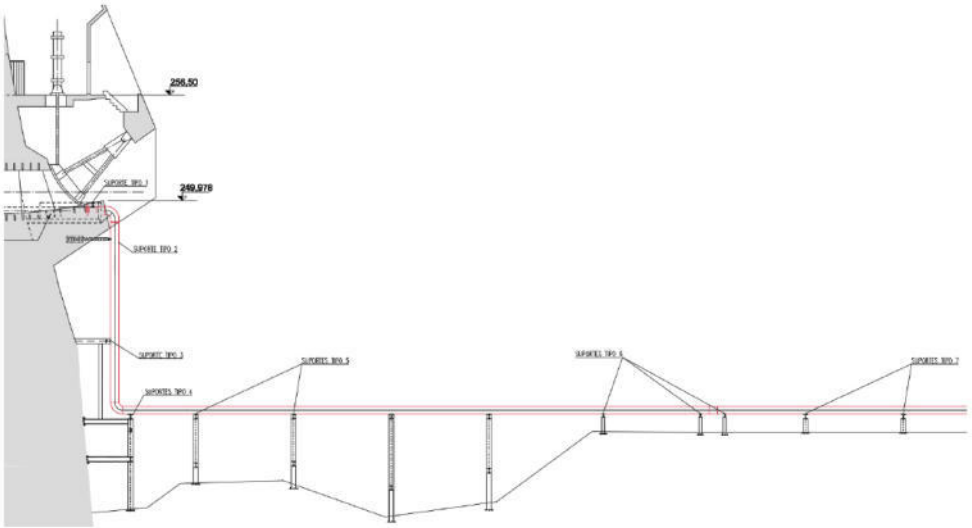


Figura 4.7 – Esquema da solução provisória de desvio de caudal ecológico

Atualmente (abril de 2021) encontra-se praticamente concluída a instalação do novo circuito de lançamento de caudal ecológico da margem esquerda e está operacional o desvio provisório do circuito da margem direita. Estes dois circuitos têm uma capacidade de vazão conjugada, para o nível mínimo de exploração, igualmente de 8,1 m^3/s, o que permite implementar o regime do contrato de concessão, durante a fase de construção da mini-hídrica.

Dada a perspetiva de se iniciar em abril de 2022 a referida construção, entende-se vantajoso para a estratégia da obra e para a garantia de lançamento de caudal ecológico durante a mesma, manter em funcionamento o desvio existente na margem direita, até ao momento em que seja necessária a reformulação do mesmo, para apresentar a configuração definitiva.

Importa referir que se prevê o início de construção em abril de 2022 e que a estratégia construtiva dispense a utilização de ensecadeira.

A situação final, a materializar em simultâneo com a obra da central mini-hídrica, corresponde à que foi apresentada no projeto de licenciamento da referida central, sendo constituída pelo circuito da margem esquerda, recentemente concluído, e pela configuração definitiva do circuito da margem direita (semelhante ao circuito provisório atualmente instalado mas com uma conduta nova, menos extensa e apoiada num maciço de betão a construir).

Na Figura 5 (PRT-2018-00086, no Apêndice 1.1- Peças Desenhadas, do **Anexo 1 – Elementos do Projeto)**, apresenta-se a planta e alçados das descargas de fundo e dispositivos de lançamento do caudal ecológico, sem a componente mini-hídrica. Na Figura 6 (PRT-2019-00186) apresenta-se a situação atual do DLCE e na Figura 7 (PRT-2018-00086) o DLCE a após remodelação.

De seguida são apresentadas fotografias do circuito do DLCE da margem esquerda e do desvio provisório do circuito da margem direita.

Fotografia 4.1 - Vista do DLCE da margem esquerda e vista parcial do desvio da margem direita

Fotografia 4.2 - Vista do desvio da margem direita em funcionamento

4.2.4 Solução técnica para o Aproveitamento Energético

4.2.4.1 Conceção Geral

O esquema adotado consiste, essencialmente, numa pequena Central hidroelétrica implantada imediatamente a jusante do paramento da barragem e posicionada entre os alinhamentos das respetivas descargas de fundo (*vd.* Figura 4.8), onde estão instalados dois grupos geradores, alimentados por um circuito hidráulico, com origem na blindagem do DLCE da descarga de fundo da margem esquerda, após este emergir no paramento de jusante da barragem.

Com esta implantação, entre os alinhamentos definidos pelas faces das paredes das bocas de saída das descargas de fundo, procurou-se proteger a Central e as obras de adução da exposição da influência dos jatos destes órgãos de segurança da barragem.

Com o desenvolvimento deste projeto as descargas de fundo continuarão a cumprir as funções de segurança nas mesmas condições.

A cota de implantação da Central foi fixada de modo a estar protegida do nível de cheia provocado pelos caudais lançados pelas descargas de fundo até um caudal de 200 m^3/s, correspondente à capacidade máxima de vazão de um destes órgãos, para o que foi necessário prever a demolição de uma parte significativa do canal da derivação provisória que serviu como ensecadeira de jusante aquando da construção da barragem. Após conclusão dos trabalhos de demolição que se revelarem efetivamente necessários (cuja extensão exata só será aferida com a realização de ensaios das descargas de fundo, durante a fase de construção da mini-hídrica), será garantida uma solução de restituição do caudal ecológico, que continuará a realizar-se neste local.

Tal como já referido, tendo como propósito proteger a Central mini-hídrica do impacto dos caudais lançados pelo DLCE proveniente da descarga de fundo da margem direita - conduta horizontal de diâmetro DN 400 – é necessária a reconfiguração do circuito proveniente da descarga de fundo da margem direita.

O circuito reconfigurado da margem direita conjugado com o DLCE proveniente da descarga de fundo da margem esquerda, permitirá o cumprimento integral do RCE definido no contrato de concessão. Esta configuração final permitirá também assegurar o cumprimento da libertação dos caudais ecológicos (RCE), quer em situação de exploração da Central, quer em situações de inoperacionalidade desta.

Durante a fase de construção da Central mini-hídrica o referido RCE será igualmente respeitado, criando-se, para esse efeito, condições de ensecagem necessárias à execução da obra e o encaminhamento dos

caudais lançados pelo DLCE, que continuará em operação, sendo a restituição da água efetuada no mesmo local do rio onde é restituída atualmente.

Durante algumas etapas da execução da obra será utilizado o circuito provisório de desvio de caudal ecológico da margem direita, referido no ponto 4.2.3. Posteriormente, este circuito provisório será removido, para dar lugar ao circuito definitivo da margem direita.

4.2.4.2 Circuito Hidráulico

A adução aos grupos geradores é efetuada a partir da descarga de fundo da margem esquerda, em cujo circuito se prevê a realização de uma picagem de derivação para o novo DLCE, o qual apresentará uma bifurcação destinada a alimentar a Central mini-hídrica através de uma conduta que, por sua vez, se ramifica em dois trechos de admissão aos grupos geradores. O comprimento total dos circuitos hidráulicos dos grupos 1 e 2 é de, respetivamente, 68 m e 59 m, destacando-se em cada circuito os seguintes trechos (*vd.* Figura 4.8):

- **Trecho 1 (trecho comum ao novo DLCE e à Central mini-hídrica)** - correspondente à parte de montante do circuito da descarga de fundo da margem esquerda da barragem (desde a respetiva tomada de água até à derivação para o DLCE a construir) e à parte de montante do mesmo DLCE (desde a referida derivação até à bifurcação para a Central mini-hídrica).

  A descarga de fundo é fundamentalmente constituída por um bocal de entrada e uma conduta blindada que atravessa o corpo da barragem numa extensão de cerca de 16 m até à derivação para o DLCE a construir, com secção transversal retangular de 2 m de largura e 2,7 m de altura, com eixo horizontal à cota (250,50).

  O trecho de montante do DLCE compreende um bocal de entrada que efetua a transição da picagem na descarga de fundo, um trecho de conduta de 800 mm de diâmetro inserido no corpo da barragem, com cerca de 15 m de extensão e um trecho de conduta exterior à barragem, com curvatura em perfil e desenvolvimento aproximado de 5 m, que termina na bifurcação que permitirá alimentar a Central mini-hídrica e o trecho final do reforço do DLCE.

- **Trecho 2 (trecho específico da Central mini-hídrica, comum aos dois grupos geradores**) - corresponde à conduta de 800 mm de diâmetro e extensão de cerca de 12 m que efetua a ligação entre a derivação do DLCE e a bifurcação para os grupos geradores, incluindo curva, contracurva e trecho reto.

- **Trecho 3 (trecho específico de adução ao grupo gerador 2)** - corresponde ao circuito de adução exclusivo do grupo gerador 2 da Central mini-hídrica e consiste num dos dois ramos de bifurcação localizados a jusante do trecho 2, apresentando um diâmetro de 700 mm e uma extensão de 3,2 m, sendo constituído por um elemento curvo e outro reto, ambos curtos.

- **Trecho 4 (trecho específico de adução ao grupo gerador 1)** - corresponde ao circuito de adução exclusivo do grupo gerador 1 e consiste no segundo ramo de bifurcação localizado a jusante do trecho 2, apresentando um diâmetro de 700 mm e uma extensão de 9,7 m, sendo constituído por um elemento reto com 6 m de extensão, seguido de dois elementos curtos, um curvo e outro reto.

4.2.4.3 Edifício da Central

No que se refere à Central, a solução adotada para o equipamento caracteriza-se, como já foi referido, pela instalação de dois grupos geradores iguais, cada um equipado com o caudal de 2,5 m^3/s, com os seus eixos dispostos a 45° com o eixo do edifício e do rio, de modo a permitir confinar o edifício da Central ao espaço compreendido entre os alinhamentos das descargas de fundo. Esta solução implica a construção de um edifício retangular, em betão armado, com dimensões interiores em planta de 17,00 m x 10,60 m, de modo a receber a conduta forçada, que no interior da Central se ramifica e faz a adução aos dois grupos.

Conforme representado na Figura 4.8, o piso da Central desenvolve-se a várias cotas. Às cotas (235,30) e (236,10) ficarão instalados os grupos, bem como as correspondentes válvulas de proteção e equipamentos de controlo. Os equipamentos elétricos serão implantados às cotas (237,10) e (240,00).

Os grupos geradores são compostos por turbinas Francis de eixo horizontal com uma potência máxima de 2,37 MW e alternadores síncronos de potência unitária de 2,5 MVA e tensão de produção de 6 kV.

Cada uma das turbinas será equipada com um difusor troncocónico, que lançará os caudais turbinados em duas galerias retangulares, a realizar na laje espessa de fundação da Central, sendo ambas as restituições feitas pela face lateral da Central virada para a margem esquerda.

A cota do piso da plataforma de descarga de equipamento e da entrada da Central foi fixada à (237,00), o que, de acordo com os pressupostos considerados, deverá permitir a proteção para o nível da água correspondente ao caudal máximo associado a uma descarga de fundo (cerca de 200 m3/s).

Na nave da Central será instalada uma ponte rolante (monoviga) destinada a movimentar o equipamento durante as fases de montagem, desmontagem e manutenção, com um vão de 9,8 m e uma capacidade de elevação de 12,5 t.

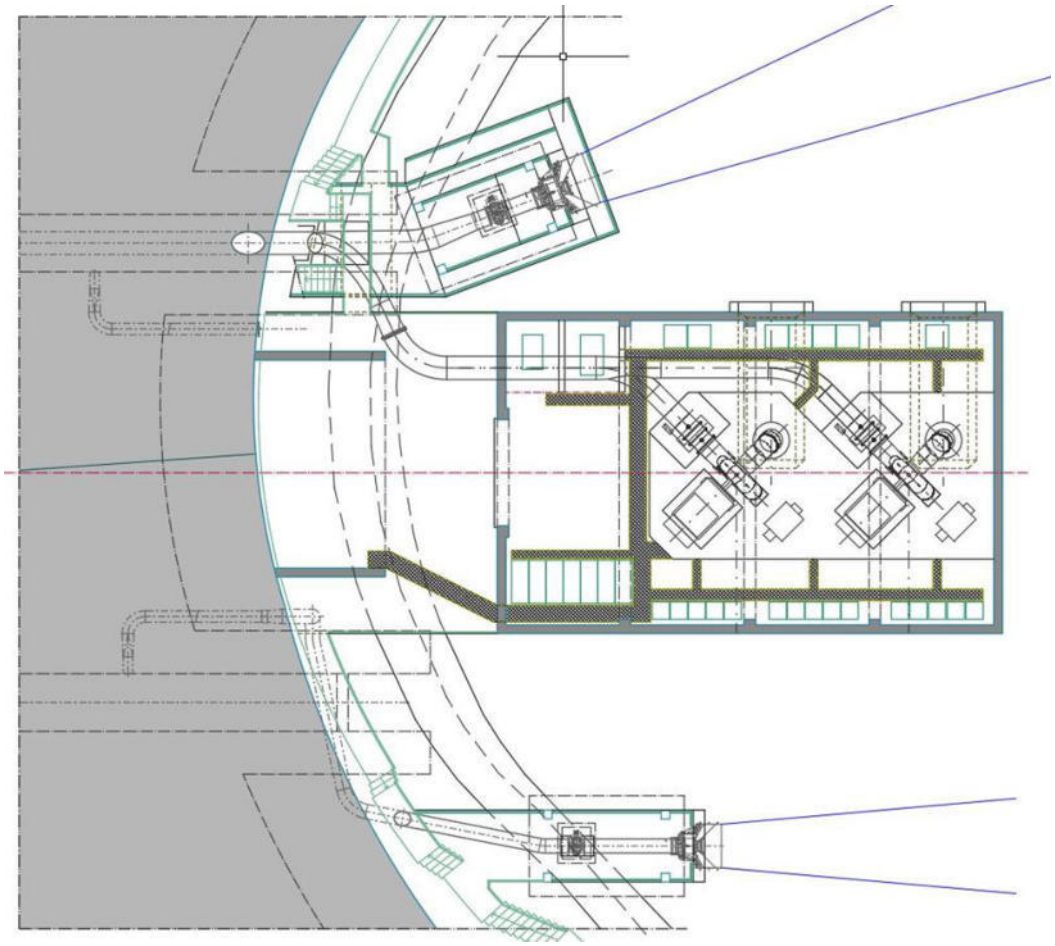


Figura 4.8 - Planta da Central

Na fase de operação e manutenção, o acesso à Central mini-hídrica poderá ser realizado através do elevador da barragem, até à cota (249,00), complementado com escadas de acesso até à cota (237,00).

A aparelhagem de 15 kV para ligação à rede, bem como o transformador dos grupos e o quadro de média tensão, ficarão localizados no exterior da Central numa plataforma à cota (240,00), a construir entre a Central e a barragem.

4.2.4.4 Ligação à RND em média tensão

A interligação da Central do aproveitamento energético de caudal ecológico à Rede Nacional de Distribuição (RND) será feita a 15 kV, na linha LN TVD-CENTRAL, através de uma Linha Elétrica que constitui o projeto complementar do Aproveitamento (subcapítulo 4.3).

A elevação da tensão de produção (6 kV), para a tensão referida de 15 kV, é feita por um transformador 15/6 kV que está instalado em edifício contíguo ao edifício da Central, à cota (240,00), bem como um

quadro MT com um disjuntor, transitando o cabo subterrâneo pelo interior das galerias da barragem e da Central, até ao Posto de Seccionamento (PS), junto ao edifício de apoio do Alto Lindoso.

À saída do PS, o cabo isolado transita para linha aérea num apoio de transição, localizado junto ao PS, sendo que este troço de linha aérea, com cerca de 70 m de extensão, termina no Ponto de Receção (PR) localizado no Apoio 1, já existente, da linha LN TVD-CENTRAL, fazendo todo o traçado por cima de zona já artificializada.

A execução da linha de 15 kV, irá implicar a construção de um maciço para o apoio de transição que efetuará a ligação aérea da Central à rede.

No que diz respeito à configuração geral de ligação à rede elétrica de serviço público (RESP), importa referir que, para a preparação deste Projeto, a EDP Produção solicitou ao operador da rede de distribuição a disponibilização de informação sobre as condições de ligação à RESP, solicitação essa que foi feita em dezembro de 2018, ao abrigo do procedimento que se encontrava previsto no Decreto-Lei nº 172/2006, na redação dada pelo Decreto-Lei nº 215-B/2012 (*vd.* Apêndice 1.2 do **Anexo 1 – Elementos do Projeto**).

Decorrente dessa diligência, foi então recebida a resposta do ORD em 28-12-2018, contendo a ficha 11375, que preconizava uma ligação 15 kV na linha LN TVD -CENTRAL, linha essa que está próxima do parque de linhas da subestação principal da central do Alto Lindoso, o que por si só significaria não haver necessidade de construção de uma nova linha de 15 kV (*vd.* Apêndice 1.2 do **Anexo 1 – Elementos do Projeto**).

Assumido esse pressuposto de ligação à RESP, que na altura carecia de aprovação da DGEG em sede de pedido de emissão de licença de produção da mini-hídrica, o Projeto foi então preparado no sentido de prever uma minimização do impacte ambiental na ligação entre a central mini-hídrica e esse provável ponto de receção na linha de 15 kV, designadamente pela utilização do caminho de cabos pelas galerias interiores da barragem do Alto Lindoso.

Tal como referido no subcapítulo 1.6.2, a área de estudo contempla também a Linha Elétrica em análise (projeto complementar) que consiste num troço subterrâneo pelas galerias da barragem e da Central até à Subestação da EDP, e numa linha elétrica aérea com uma extensão de cerca 70 m, que fará a interligação à Rede Nacional de Distribuição (RND), a 15 kV, na linha LN TVD-CENTRAL, estando totalmente localizada no interior dos terrenos da Central do Alto Lindoso, de forma a se configurar uma solução com reduzido impacte ambiental (*vd.* Figura 1.1).

O que se preconiza, portanto, no Projeto é que a linha elétrica necessária para realizar o escoamento da energia produzida na mini-hídrica até à RESP seja a menos impactante possível, pelo que está previsto utilizar um caminho já predestinado que percorre as galerias técnicas da barragem do Alto Lindoso, até subir à superfície praticamente junto da linha existente de 15 kV da rede nacional de distribuição, exigindo apenas a instalação de uma pequena linha aérea com 70 m de interligação entre o futuro posto de seccionamento e o apoio de 15 kV existente.

Figura 4.9 – Implantação da Linha MT de Ligação à RND

Importa também esclarecer neste ponto, qual o ponto de situação relativo ao processo de obtenção de reserva de capacidade na RESP.

O Decreto-Lei nº 172/2006 foi alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 76/2019, de 3 de junho, vindo a introduzir dois aspetos inovadores no regime jurídico da produção de eletricidade. Um deles diz respeito à possibilidade de acrescentar, em centro eletroprodutor existente, novas unidades de produção renovável, utilizando o ponto de ligação existente e desde que não seja ultrapassada a potência de injeção total preexistente. O outro aspeto inovador, respeita à introdução de uma fase precedente no licenciamento. No caso de se pretender uma nova ligação à RESP então, pelo número 2 do artigo 5.º-A deste Decreto-Lei, terá de ser obter previamente reserva de capacidade de receção na RESP, através

de uma de três modalidades: título de reserva de capacidade, acordo de reserva de capacidade ou leilão.

A EDP Produção avançou, em agosto de 2019, junto do ORD, com um pedido de acordo de capacidade de injeção na RESP, que foi efetuado ao abrigo da alínea b) do n.º2 do artigo 5.º-A do Decreto-Lei n.º 172/2006, na redação do Decreto-Lei n.º 76/2019.

O pedido encontra-se atualmente em apreciação pelo ORD, conforme ponto de situação que se anexa (*vd.* Apêndice 1.2 do **Anexo 1 – Elementos do Projeto)**, contendo a resposta do ORD obtida por e-mail em 1-4-2021:

"Mais informamos que, após análise técnica e para concluir o processo do lado do ORD, os referidos pedidos devem ser objeto de consulta ao ORT, nos termos do esclarecimento n.º 18-A dos Esclarecimentos sobre os Termos de Referência, publicados em 20 de Março de 2020 pela DGEG. Nesse sentido, clarificamos que o pedido «320 - Aproveitamento de caudais ecológicos para produção de energia elétrica da Barragem do Alto Lindoso" está em fase de conclusão da análise técnica pelo ORD e de envio para o ORT.»

Esta informação consiste na melhor informação que a EDP Produção dispõe até ao momento quanto aos aspetos de ligação à RESP.

4.2.4.5 Comando, controlo e serviços auxiliares

O arranque e a paragem dos grupos são completamente automáticos, sem intervenção manual em qualquer um dos estados intermédios, tendo como referência as necessidades de lançamento em permanência do caudal ecológico, respeitando o valor do RCE do respetivo mês, que será complementado pelo DLCE nos meses em que o caudal turbinado não é suficiente para respeitar o RCE. O modo manual está reservado para os períodos de manutenção. A instalação de comando e controlo da Central permite efetuar o arranque, condução e paragem dos grupos, localmente ou à distância a partir do telecomando.

A sincronização é feita ao nível dos 6 kV por via de um sincronizador automático, através da monitorização das tensões, frequência e sequência das fases do alternador e da rede.

Estando a Central integrada no sistema de libertação de caudal ecológico, o seu sistema de comando e controlo terá a capacidade de integração com o autómato de caudal ecológico existente, de forma a, por um lado, importar a tabela de regime de caudal ecológico, que deverá utilizar para controlo de produção da Central, bem como, por outro lado, enviar o valor de caudal turbinado e o estado de funcionamento da Central. Esta comunicação permite que o autómato do caudal ecológico complemente o caudal turbinado com o da válvula, cumprindo assim o valor estipulado na tabela.

A alimentação dos serviços auxiliares, é garantida através de duas origens:

- nos grupos/rede de 15 kV, situação em que o sistema de excitação e regulação de tensão dos grupos garante a injeção de energia na RND com tg (phi) nula;

- numa saída de reserva do Quadro Geral de Baixa Tensão da barragem, constituindo a alimentação dos serviços auxiliares da Central sempre que os grupos estiverem fora de serviço; nestes períodos, o transformador principal 15/6 kV também estará fora de serviço para evitar consumo de energia ativa e reativa.

A alimentação de energia aos serviços auxiliares da central mini-hídrica, será assegurada através de várias alternativas. Ou diretamente a partir dos grupos geradores, quando os mesmos estiverem a produzir, ou a partir da rede pública de 15 kV, via transformador 15/6 kV. Em recurso, a alimentação dos consumidores considerados essenciais, será assegurada a partir do Quadro Geral de baixa tensão da barragem do Alto Lindoso, localizado no interior da galeria do coroamento.

Em situação normal, isto é, com o grupo em serviço ou com o transformador 15/6 kV em regime abaixador, o quadro dos serviços auxiliares de corrente alternada da mini-hídrica será alimentado a partir do barramento à tensão de produção (6kV). Em caso de falta de tensão neste barramento, a alimentação deste quadro será transferida para o Quadro Geral de baixa tensão da barragem do Alto Lindoso, regressando à situação normal após o reaparecimento da tensão no barramento de 6 kV.

O Quadro geral dos serviços auxiliares de corrente alternada será do tipo armário simples.

Será equipado com dois disjuntores extraíveis, tetrapolares (3P+N), de comando elétrico, encravados elétrica e mecanicamente, equipados com disparadores térmicos e eletromagnéticos e com o número suficiente de contactos auxiliares para realização das sequências de comando e obtenção das informações necessárias. O disjuntor que se encontrar desligado deve poder ser extraído sem perturbar o funcionamento do disjuntor associado.

Existirá um relé de deteção de falha de tensão que vigiará a tensão de cada uma das fases do barramento de produção, com possibilidade de ajuste do valor de atuação de, aproximadamente, 80 a 120% Un, e histerese e atraso na atuação, também ajustável, para evitar reação a transitórios. A função deste relé será dar ordem de abertura ao disjuntor do lado do barramento da tensão de produção (6 kV) e de fecho ao disjuntor que é alimentado a partir do quadro geral de baixa tensão da barragem do Alto Lindoso, quando a tensão faltar no barramento da tensão de produção (6 kV). Quando surge novamente a tensão neste barramento o dispositivo de basculamento fará a operação inversa.

Os disjuntores dos circuitos de saída serão aparelhos fixos, modulares com disparadores térmicos e magnéticos incluídos, satisfazendo o estipulado na publicação CEI 60 947-2, com 1P+N, 3P ou 3P+N, conforme a saída seja monofásica ou trifásica, sem ou com distribuição do neutro. Os disjuntores, quando necessário, serão equipados com contactos auxiliares discordantes para informação de abertura. Os que se destinam à proteção de motores possuirão disparadores térmicos reguláveis. Os que se destinam a outras cargas, nomeadamente resistências, circuitos de iluminação ou tomadas serão equipados com disparadores, em princípio, não reguláveis; os poderes de corte último (Icu) e a performance de serviço (Ics), segundo CEI 60 947-2, serão fixadas atendendo ao valor da corrente de curto-circuito (Icc) no barramento de produção.

4.2.5 Grupos Geradores

4.2.5.1 Conceção geral

A Central de aproveitamento energético de caudal ecológico do Alto Lindoso encontra-se equipada com dois grupos geradores, constituídos por turbinas do tipo Francis, diretamente acopladas aos alternadores.

A conceção geral prevista para os Grupos comporta uma linha de veio com duas chumaceiras:

- Chumaceira guia na base do alternador;
- Chumaceira combinada guia-impulso no topo do alternador.

Nesta configuração a roda da turbina é suspensa pelo veio do alternador.

O órgão de isolamento e de segurança da turbina, em caso de falha do distribuidor ou em ações de manutenção, é constituído por uma válvula borboleta.

O arranque e a paragem do grupo é efetuado de modo completamente automático, sem intervenção manual em qualquer um dos estádios intermédios. A instalação de comando e controlo da Central encontra-se concebida de modo que o arranque, condução e paragem dos grupos possam ser efetuados localmente ou à distância.

4.2.5.2 Características principais das turbinas

As turbinas são do tipo Francis, de eixo horizontal, com uma velocidade nominal de rotação de 750 rpm.

A potência nominal, no veio da turbina será obtida com o caudal nominal de 2,5 m^3/s sob a queda útil nominal de 90,0 m, admitindo um rendimento de 92%, será de 2.030 kW. A potência máxima no veio

da turbina será obtida com o caudal máximo de 2,66 m^3/s sob a queda útil máxima de 99,9 m, admitindo um rendimento de 92%, será de 2.370 kW.

O sistema de regulação de velocidade dos grupos permite o arranque e paragem automáticos, o comando e controlo à distância e garante o funcionamento estável do grupo em condições normais de exploração. Os grupos não funcionarão em rede isolada.

As turbinas possuem um sistema de regulação que assegura as seguintes funções principais:

- regulação da velocidade com o grupo em vazio;
- regulação da potência ativa com o grupo na rede;
- limitação da potência ativa do grupo a um valor pré-fixado;
- limitação da abertura do distribuidor;
- fecho rápido do distribuidor em caso de abertura em carga do disjuntor do grupo de modo a limitar a sobre velocidade, reconduzindo o grupo às condições de marcha em vazio.

O sistema de regulação de velocidade é do tipo electro-hidráulico, composto fundamentalmente por:

- regulador eletrónico de velocidade instalado em armário próprio, integrado no quadro de comando e controlo do grupo respetivo;
- instalação de pressurização de óleo;
- instrumentação e aparelhagem de comando e controlo;
- órgãos de comando do distribuidor e válvula de segurança.

A instalação de pressurização de óleo é constituída por uma central óleo-hidráulica compacta.

4.2.6 Conjunto de todas as intervenções a realizar

Na Figura seguinte, apresenta-se de forma detalhada o conjunto de todas as intervenções a realizar no Projeto para "Aproveitamento de caudais ecológicos para produção de energia elétrica da Barragem do Alto Lindoso".

Figura 4.10 – Apresentação esquemática do conjunto de intervenções a realizar com o Projeto

4.3 PROJETOS COMPLEMENTARES

Constitui um projeto complementar ao Aproveitamento da Barragem do Alto Lindoso a linha de ligação à Rede Nacional de Distribuição (RND), à tensão de 15 kV, no Apoio 1 na linha elétrica LN TVD-Central, próximo do PT PTB 7444.

Esta Linha Elétrica consiste num troço subterrâneo pelas galerias da barragem e da Central até à Subestação da EDP, e numa linha elétrica aérea, numa extensão de 70m, que fará a interligação à Rede Nacional de Distribuição (RND), a 15 kV, na linha LN TVD-CENTRAL, estando totalmente localizada no interior dos terrenos da Central do Alto Lindoso, de forma a se configurar uma solução com reduzido impacte ambiental.

A interligação à RND, a 15 kV, na linha LN TVD-CENTRAL, foi ajustada em conformidade com as equipas técnicas, para o Apoio 1 da linha existente, localizado no interior dos terrenos da central do Alto Lindoso, de forma a se configurar uma solução com reduzido impacte ambiental.

À saída da central do aproveitamento energético de caudal ecológico, existe um transformador 15/6 kV que está instalado em edifício contíguo ao edifício da central, à cota (240,00), bem como um quadro MT com um disjuntor, transitando o cabo pelo interior das galerias da barragem e da central, até ao parque de linhas da subestação principal da central do Alto Lindoso.

A elevação da tensão de produção (6 kV) para a tensão referida de 15 kV é feita por um transformador elevador do tipo normalizado, do tipo seco, canopiado, para montagem interior, com 5000 kVA de potência.

À cota da central, o cabo passa em parte no caminho de cabos existente e em parte em caminho de cabos a criar até ao Posto de Seccionamento (PS) que ficará localizado no interior das instalações existentes, junto à via pública conforme Figura 4.9 de forma a permitir o acesso livre ao operador de rede.

O PS, é constituído por um quadro de média tensão modular, do tipo compacto, com tensão de isolamento de 17,5 kV, que integra duas celas para Operador de Rede destinadas ao interruptor-seccionador motorizado e aos transformadores de medição para contagem e uma cela para proteção do cabo até à central.

À saída do PS, o cabo isolado transita para linha aérea num apoio de transição, localizado junto ao PS, sendo que este troço de linha aérea termina no Ponto de Receção (PR) localizado no Apoio 1 da linha LN TVD-CENTRAL, fazendo todo o traçado por cima de zona já artificializada.

4.4 JUSTIFICAÇÃO DA AUSÊNCIA DE ALTERNATIVAS DE PROJETO

O princípio que está inerente ao presente Projeto é o do aproveitamento dos caudais ecológicos que, obrigatoriamente, terão de ser lançados a jusante do Aproveitamento do Alto Lindoso, tal como já referido, por forma a cumprir os Contratos de Concessão relativos à utilização dos recursos hídricos para

a captação de águas superficiais, para 26 aproveitamentos constantes do Anexo III do Decreto-lei 226-A/2007, de 31 de maio, nos quais se inclui o contrato de concessão Nº1 ENERGIA/INAG/2008 relativo ao Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso.

Efetivamente, e como já se referiu, o Anexo III do Contrato de Concessão (CC) define um conjunto de condicionamentos ao regime de exploração, dos quais se destaca a obrigatoriedade do lançamento de caudais ecológicos como uma medida necessária para atingir e manter o bom potencial ecológico da massa de água fortemente modificada a jusante da barragem, tendo em linha de conta a Lei da Água, que transpõe para o direito nacional a Diretiva Quadro da Água. Os caudais a lançar estão definidos num regime de caudais ecológicos (RCE), em que se fixam valores mensais de caudal.

Na sequência da assinatura do referido contrato foi estabelecido pelo INAG um regime de caudal ecológico (RCE) para o Alto Lindoso, determinado com base no "Estudo experimental para a definição do caudal ecológico do rio Lima" (Convénio relativo ao programa de otimização ambiental das condições de exploração dos aproveitamentos hidroelétricos do Alto Lindoso e Touvedo, 1999, ICN-INAG-CPPE) e nas conclusões da reunião de 20/03/2004 (EDP, ICN e INAG).

Verificou-se que os caudais lançados estavam limitados ao valor máximo de 4 m^3/s, que constituía a capacidade máxima teórica do DLCE que existia para o NPA. O Dispositivo de Lançamento de Caudal Ecológico (DLCE) que existia não permitia assim o lançamento de caudais superiores a 4 m^3/s (para a situação de pleno armazenamento NPA à cota (338,00)). Não tinha, assim, capacidade para lançar o regime de caudais ecológicos previsto no Anexo III do CC em 5 meses do ano, que apresentam valores superiores à capacidade máxima de 4 m^3/s.

Foi, assim e como já explicado, necessário conceber uma solução de reforço da capacidade de vazão do DLCE que permitisse cumprir integralmente o RCE da Concessão. Esta revisão do Projeto foi elaborada em articulação com o estudo preliminar de uma central mini-hídrica destinada ao aproveitamento energético dos caudais ecológicos, uma vez que a solução de reforço a desenvolver deveria, também, criar também condições físicas potenciadoras deste aproveitamento energético.

Tal como referido, a implementação da central mini-hídrica implicará uma reconfiguração do circuito proveniente da descarga de fundo da margem direita, desviando-o da zona de implantação da central, tendo como propósito proteger a mesma do impacto dos caudais lançados pelo DLCE atualmente em funcionamento. Por conseguinte, não foram contempladas outras alternativas para além da que se apresenta.

4.5 INVESTIMENTO GLOBAL

Prevê-se um investimento global da ordem dos 5,85 milhões de euros.

4.6 PROGRAMAÇÃO DO PROJETO

Prevê-se que o Projeto seja construído em 16 meses, com início em abril de 2022.

Apresenta-se na Figura 4.11 um macro plano da construção do ACEPEE Alto Lindoso e na Figura 4.12 o plano detalhado desses trabalhos.

Prevê-se que a exploração da Central mini-hídrica decorra no prazo do Contrato de Concessão, cujo termo é 31-12-2052, após o que as infraestruturas incluídas no Contrato da Concessão reverterão para o Estado, pelo que, no presente momento, e atendendo à distância temporal até ao termo da concessão, considera-se que a desativação da Central mini-hídrica deverá ser integrada no processo de desativação da barragem do Alto Lindoso.

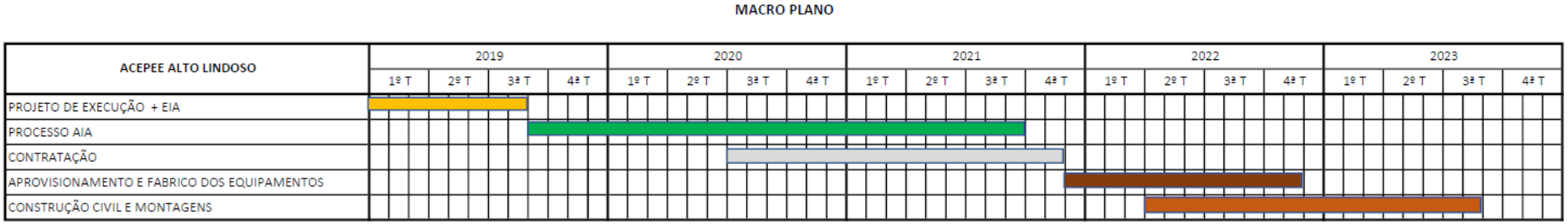


Figura 4.11 – Macro plano da construção do ACEPEE Alto Lindoso

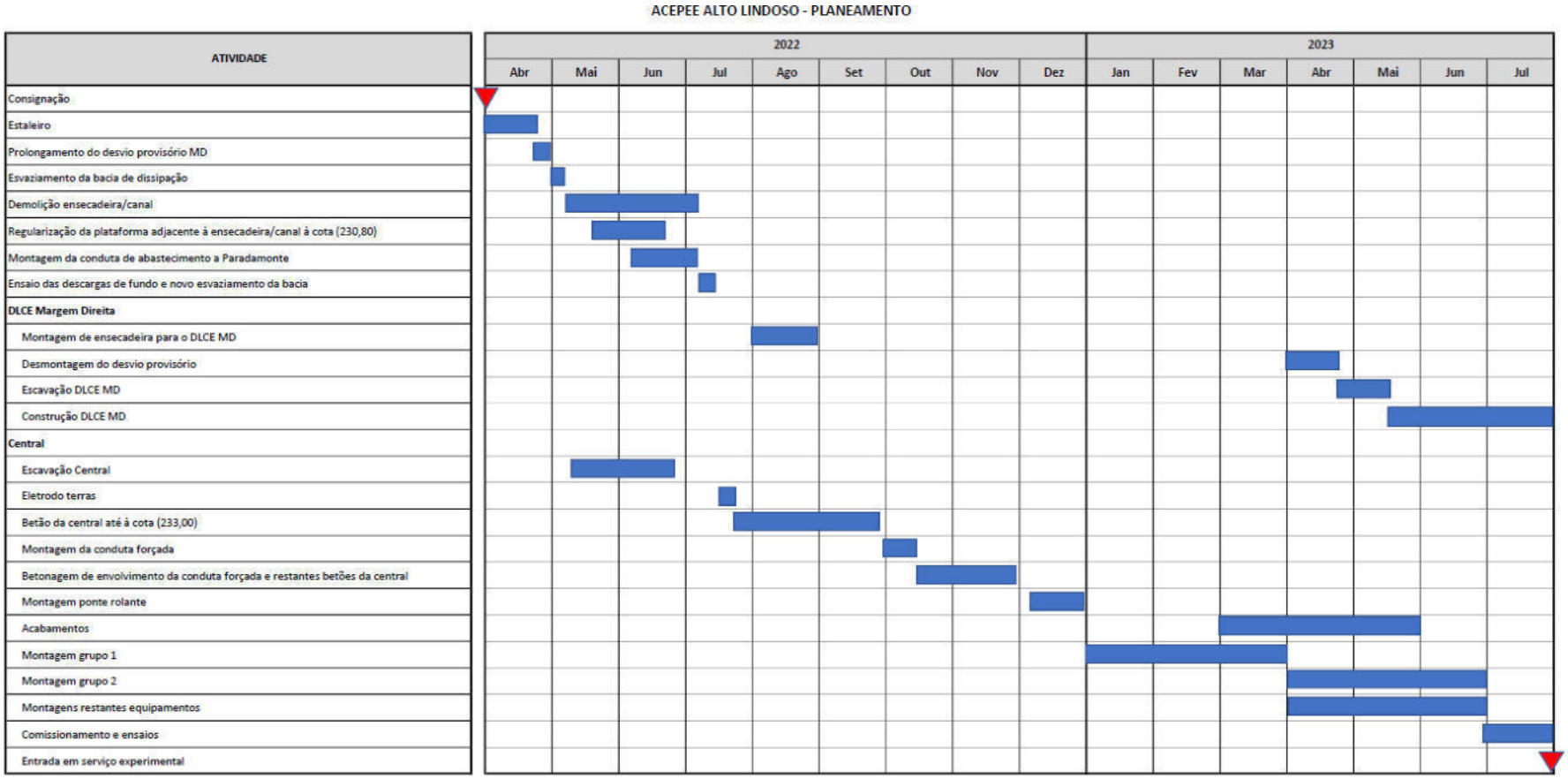


Figura 4.12 – Plano dos trabalhos de construção do ACEPEE

4.7 FASES DE CONSTRUÇÃO

A obra de construção da Central do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para Produção de Energia Elétrica (ACEPEE) envolverá as seguintes atividades:

- Instalação do estaleiro;
- Ensecagem da zona de trabalhos;
- Reformulação do Dispositivo de Lançamento de Caudal Ecológico da margem direita;
- Escavação / preparação da fundação;
- Construção do edifício da central
- Instalação de equipamentos mecânicos e elétricos;
- Execução da linha de transmissão de energia;
- Demolição parcial da ensecadeira canal.

4.7.1 Instalação do estaleiro

Para apoio à execução da obra de construção da Central mini-hídrica será necessário instalar um estaleiro, o qual ficará localizado dentro das instalações da EDPP junto à tomada de água do descarregador de cheias localizado na margem direita, junto do coroamento da barragem, dentro da zona de proteção do sítio associada e integrada no Contrato de Concessão do aproveitamento, não estando prevista qualquer área de estaleiro a jusante da barragem (*vd.* Figura 4.10).

O estaleiro irá ocupar uma área de cerca de 535 m^2.

A área afeta ao estaleiro inclui, para além de contentores de apoio, uma zona destinada a armazenamento temporário de materiais diversos, tais como resíduos e inertes, uma zona de estacionamento de veículos e máquinas afetos à obra, bem como escritórios.

Este estaleiro será instalado com recurso a estruturas amovíveis, e incluirá um escritório e pequeno armazém, onde serão colocados alguns materiais.

O estaleiro será desativado no final da fase de construção e todas as zonas intervencionadas serão completamente limpas e posteriormente repostas as mesmas condições iniciais.

4.7.2 Ensecagem da zona de trabalhos

Concluída a instalação do estaleiro, iniciar-se-á a preparação da ensecagem da zona de trabalhos, com recurso a estruturas e equipamentos provisórios, de modo a criar as condições necessárias para a realização dos trabalhos.

4.7.3 Reconfiguração do Dispositivo de Lançamento de Caudal Ecológico da margem direita

Para implementação da Central mini-hídrica e tendo como propósito proteger a mesma do impacto dos caudais lançados pelo DLCE atualmente em funcionamento - dois circuitos análogos constituídos por uma conduta horizontal de diâmetro DN 400 provenientes das descargas de fundo da barragem - será necessário efetuar uma reconfiguração do circuito proveniente da descarga de fundo da margem direita, desviando-o da zona de implantação da Central, conforme descrito no subcapítulo 4.2.3.

4.7.4 Escavação / preparação da fundação

Criadas as condições de acesso ao local de trabalho, será necessário proceder-se à escavação, regularização e limpeza da fundação, tendo em consideração as condições do maciço de fundação e a garantia das cotas previstas para a instalação da Central. Não está prevista a utilização de explosivos.

4.7.5 Construção do edifício da central

O edifício será construído em betão armado, com as dimensões em planta de 17,0x10,6m, com recurso a sistemas de cofragem, armaduras moldadas e betão pronto. Estes trabalhos serão realizados com o apoio de um equipamento de elevação.

Esclarece-se que o abastecimento de betão à obra será proveniente de uma central de betão pronto da região. O transporte de betão da central para a obra será realizado com recurso a autobetoneiras.

4.7.6 Instalação de equipamentos mecânicos e elétricos

Depois de criadas as condições no edifício da Central, serão instalados os equipamentos mecânicos e elétricos previstos no âmbito do projeto, com recurso aos meios de elevação referidos.

A montagem e instalação dos equipamentos elétricos e mecânicos será feita com recurso à ponte rolante a instalar na Central.

4.7.7 Execução da linha de transmissão de energia

Na plataforma à cota (240,00) encontra-se instalado o Normabloco de 15 kV, que contempla os equipamentos do painel de saída, onde irá conectar-se o cabo de 15 kV. A ligação à rede de distribuição será feita no Apoio nº1 da linha LN TVD-CENTRAL.

A ligação entre a Central e este apoio será feita por cabo subterrâneo até ao apoio fim de linha, a localizar na encosta da margem esquerda do vale a jusante da barragem onde se fará a transição cabo isolado/linha. Entre o apoio fim de linha e o Apoio nº1 a ligação será feita por linha aérea, numa extensão de 70 m.

4.7.8 Demolição parcial da ensecadeira canal

De modo a criar as condições de vazão para assegurar o nível de restituição necessário ao funcionamento da Central, e garantir a sua proteção do nível de cheia provocado pelo lançamento dos caudais das descargas de fundo (até um caudal de 200m^3/s), será necessário proceder-se à demolição parcial da ensecadeira canal, de acordo com os elementos de projeto, com recurso a equipamentos adequados de demolição de betão. A demolição da ensecadeira de jusante será realizada com recurso a meios mecânicos e corte com fio diamantado.

4.7.9 Acessos

O acesso principal para apoio à execução da obra será o coroamento da barragem, prevendo-se o uso de grua torre, que será localizada no coroamento da barragem, com a sua implantação a garantir a circulação alternada de veículos. Pontualmente, para apoio aos trabalhos e descida de equipamentos de maiores dimensões, será utilizada uma auto grua, também estabilizada no coroamento da barragem. Não está prevista a criação de acessos.

O acesso pedonal à zona da obra é possível quer pela margem direita quer pela margem esquerda, com recurso a escadarias dispostas nas encostas ao longo da ligação com a estrutura da barragem.

4.7.10 Condicionamentos temporais na fase de obra

Relativamente a condicionamentos temporais, importa referir que não são esperados condicionamentos pelos seguintes motivos:

- Não existe interferência com o funcionamento dos descarregadores de cheias da barragem, uma vez que a restituição da água eventualmente lançada pelos mesmos é efetuada a jusante do limite da zona de trabalhos, sem influenciar o nível da água nesta zona;

- Não se prevê a necessidade de abertura de nenhuma das duas descargas de fundo, durante o período de construção da central mini-hídrica. No entanto, se por necessidade de segurança da barragem, for necessário recorrer a um ou aos dois órgãos referidos, o empreiteiro responsável pela instalação da central mini-hídrica estará preparado para abandonar temporariamente a zona de trabalhos e retomar os mesmos quando deixar de se verificar a eventual necessidade de utilização daqueles órgãos de segurança.

4.7.11 Recursos e maquinaria envolvida

Para a generalidade das atividades envolvidas na fase de construção será necessária a utilização de diversos tipos de materiais comuns em obras de construção civil, nomeadamente:

- Água
- Betão
- Ferro
- Madeira
- Combustíveis
- Plásticos
- Papel

Os principais tipos de energia utilizados, na fase de construção, correspondem a motores de combustão das máquinas (veículos e gerador) e de alguns equipamentos.

4.7.12 Efluentes, resíduos e emissões previsíveis

Na fase de construção são previsíveis os seguintes tipos de efluentes, resíduos e emissões:

- Águas residuais domésticas provenientes das instalações sanitárias amovíveis do estaleiro;
- Resíduos sólidos urbanos provenientes do estaleiro;

- Embalagens plásticas, metálicas e de cartão, armações, cofragens, entre outros materiais resultantes da obra;

- Resíduos de construção e demolição;

- Emissão de gases gerados pelos veículos e maquinaria pesada afetos à obra.

Da execução da obra resultarão, ainda:

- Materiais inertes provenientes das escavações.

Prevêem-se os seguintes tratamentos/destino final de materiais reutilizáveis, efluentes, resíduos e emissões produzidos:

- No que diz respeito às instalações sanitárias do estaleiro, os efluentes gerados serão recolhidos por entidade gestora e licenciada para o seu respetivo tratamento.

- Para as águas residuais resultantes das operações de construção civil, como é o caso das operações de betonagem, será assegurada a sua retenção em local apropriado, como por exemplo, recurso a bacia de retenção, caçamba ou outro e que todos os resíduos resultantes das atividades serão encaminhados para operador licenciado;

- Os resíduos líquidos, tais como óleos das máquinas, lubrificantes, e outros comuns a qualquer obra, serão devidamente acondicionadas dentro do estaleiro em recipientes específicos para o efeito e transportados a destino final por uma empresa licenciada pela Agência Portuguesa do Ambiente;

- Os resíduos tais como plásticos, madeiras e metais serão armazenados em contentores específicos, e transportados a destino final por uma empresa devidamente licenciada pela Agência Portuguesa do Ambiente;

- Os materiais sobrantes da escavação, cujo volume se estima da ordem dos 600 m^3, e da demolição parcial da ensecadeira, cujo volume se estima da ordem dos 2350 m^3, serão encaminhados para um local apropriado, o mais próximo possível do local da obra, gerido por um operador licenciado a identificar, para valorização económica direta, pelo que não compreenderá depósito em escombreira.

- O armazenamento preliminar dos resíduos, durante a fase de construção, será efetuado no estaleiro, em zona dedicada ou em zonas complementares desde que autorizadas pela equipa de acompanhamento ambiental da obra.

4.7.13 Recuperação das áreas intervencionadas

O estaleiro será desativado no final da fase de construção e todas as zonas intervencionadas serão completamente limpas e posteriormente repostas as mesmas condições iniciais.

Na frente de obra, como não se perspetivam alterações a nível paisagístico, será efetuada a limpeza e repostas todas as condições iniciais.

No **Anexo 5** apresenta-se o Plano de Integração Paisagística das Obras, de forma a garantir o enquadramento paisagístico adequado que garanta a atenuação das afetações visuais associadas à presença das obras e respetiva integração na área envolvente.

4.7.14 Meios humanos

Estima-se que o número de trabalhadores, de entre os vários empreiteiros (construção civil, eletromecânica, equipa de transporte, montagem), Equipas de Fiscalização, Dono de Obra, entre outros, seja cerca de 30 trabalhadores.

4.8 FASE DE EXPLORAÇÃO

4.8.1 Acessos

Na fase de operação e manutenção, o acesso à Central mini-hídrica poderá ser realizado através do elevador da barragem, até à cota (249,00), complementado com escadas de acesso até à cota (237,00).

4.8.2 Meios humanos

Não há criação de postos de trabalho no local da instalação.

4.8.3 Estudo de produção de energia elétrica

Os estudos de produtibilidade estimam que a produção anual seja cerca de 15GWh.

4.8.4 Efluentes, resíduos e emissões previsíveis

Na fase de exploração, não se prevê a produção de efluentes líquidos.

Nesta fase apenas se prevê a produção de resíduos resultantes de ações de manutenção, incluindo por exemplo equipamento elétrico e eletrónico, peças metálicas, peças plásticas, óleos usados. Todos estes resíduos serão separados e acondicionados devidamente e encaminhados para operador devidamente licenciado.

A gestão dos resíduos produzidos na fase de exploração será integrada na gestão dos resíduos produzidos no aproveitamento do Alto Lindoso.

Na fase de exploração não haverá uso relevante de quaisquer recursos naturais, em especial da água, dado que o turbinamento da maioria do caudal ecológico a libertar para cumprir o Contrato de Concessão é um uso não consumptivo.

4.9 FASE DE DESATIVAÇÃO

Como este Projeto irá integrar uma infraestrutura hidráulica já existente, a barragem do Alto Lindoso, a Central mini-hídrica será objeto de uma adenda ao Contrato de Concessão nº 1/ENERGIA/INAG/2008.

Prevê-se que a exploração da Central mini-hídrica decorra no prazo do Contrato de Concessão, cujo termo é 31-12-2052, após o que as infraestruturas incluídas no Contrato da Concessão reverterão para o Estado, pelo que, no presente momento, e atendendo à distância temporal até ao termo da concessão, considera-se que a desativação da Central mini-hídrica deverá ser integrada no processo de desativação da barragem do Alto Lindoso.

Página intencionalmente deixada em branco

5 DESCRIÇÃO DO ESTADO ATUAL DO AMBIENTE (SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA)

5.1 METODOLOGIA UTILIZADA

A Caracterização da Situação de Referência consiste numa descrição do estado atual do ambiente num dado espaço (correspondente à área de afetação do Projeto), o qual é suscetível de vir a ser alterado pelo Projeto em estudo. A análise foi efetuada com recurso a bibliografia da especialidade, visitas e reconhecimentos de campo realizados na área de intervenção pelos especialistas envolvidos no EIA. Como se tem referido ao longo do presente relatório, o projeto em causa apresenta características muito particulares que justificam uma abordagem muito específica e muito localizada de cada um dos descritores.

Apresenta-se, seguidamente, uma síntese dos principais domínios focados:

A NÍVEL BIOFÍSICO

- **Clima, microclima e alterações climáticas**: foram caracterizados os parâmetros climatológicos mais relevantes, nomeadamente, precipitação, regime de ventos e temperatura, entre outros, e analisada a respetiva variabilidade intra e interanual, bem como avaliado o fenómeno das alterações climáticas;

- **Geologia, geomorfologia e sismicidade**: a área de estudo foi caracterizada em termos da geologia e do risco de sismicidade, tendo sido avaliada a possibilidade de existência de zonas sensíveis à erosão e de caracteres geológicos especiais e presença de recursos minerais;

- **Hidrogeologia**: a área de estudo foi caracterizada em termos da hidrogeologia. Foi igualmente caracterizado o meio hídrico subterrâneo e avaliados os seguintes aspetos: qualidade da massa de água subterrânea, consumos, vulnerabilidade aos poluentes, reservas de água subterrânea e áreas de recarga natural;

- **Recursos Hídricos Superficiais**: a análise incidiu, particularmente, ao nível dos parâmetros hidrológicos do meio. A nível da qualidade da água foi avaliada a possível existência de fontes poluidoras que possam afetar a qualidade dos recursos hídricos na área de incidência do Projeto;

- **Paisagem**: foi efetuada a caracterização dos elementos estruturantes do território e estudado o funcionamento e a participação de cada elemento no espaço, tendo posteriormente sido caracterizado e avaliado o resultado / qualidade visual do território - paisagem. Todo o processo de caracterização da situação atual foi acompanhado por uma análise de visibilidades, por trabalho de observação direta e de levantamento fotográfico;

- **Solos e Ocupação do solo**: foi efetuada a caracterização dos solos, tendo em atenção o seu potencial de utilização - agrícola ou florestal, e em termos de ocupação e usos, com base na consulta de cartografia, imagens de satélite e de visitas de campo à área de estudo, particularmente ao local de inserção do Projeto;

- **Sistemas Ecológicos**: foi feita uma abordagem ao atual estado ecológico da massa de água a jusante da barragem do Alto Lindoso, resultante do regime de caudais ecológicos estabelecido, considerando aos elementos de qualidade biológica, físico-química e hidromorfológica. Foram também caracterizados e avaliados a flora, vegetação, habitats, com destaque para o habitat fluvial;

- **Qualidade do Ar e Ruído Ambiente**: foi efetuada a caracterização da área de estudo com base nos dados de concentrações de poluentes atmosféricos da rede de monitorização da qualidade do ar, disponíveis na base de dados *on-line* Qualar. Foi dado maior enfoque à situação da qualidade do ar nos concelhos de Arcos de Valdevez e Ponte da Barca. A nível do ruído foi realizada a caracterização do local relativamente à existência de recetores sensíveis na envolvente do Projeto. Posteriormente, e para suporte da avaliação dos impactes causados pelos níveis sonoros produzidos pelos equipamentos envolvidos nas fases de construção e de exploração, foi tida em conta a legislação específica em vigor.

A NÍVEL SOCIOECONÓMICO

- **Socioeconomia**: foi caracterizada a socioeconomia local através de informação estatística e bibliográfica da especialidade, da avaliação de indicadores socioeconómicos e da consulta dos documentos relativos ao Projeto. Foi efetuada a avaliação da variação da população nas freguesias na última década com vista a relacionar a capacidade de fixação populacional que o Projeto potencialmente induzirá pela dinamização do tecido produtivo de base local;

- **Saúde humana**: na elaboração deste capítulo adotou-se a metodologia proposta pela Organização Mundial da Saúde, que considera seis etapas para o processo: Screening, Scoping, Avaliação, Recomendações, Reporting e Monitorização;

- **Património Arqueológico**, **Arquitetónico e Etnológico**: foi realizada a identificação dos eventuais vestígios materiais (monumentos e sítios) históricos, proto-históricos e pré-históricos, de tipo arqueológico e de tipo arquitetónico, existentes na área de estudo, tendo por base informação de origem bibliográfica. Esta caracterização não foi complementada com prospeção sistemática, por um lado, pelas intervenções muito localizadas em áreas já intervencionadas, e por outro, por se ter verificado que a mesma não iria ocorrer em situações adequadas de segurança. Não obstante, não invalidou que se obtivesse uma base informacional adequada à avaliação do impacte do Projeto sobre o património e à identificação das medidas minimizadoras.

Para os descritores em que tal seja pertinente, é detalhada a metodologia específica utilizada, no início dos subcapítulos da especialidade respetiva.

Conforme referido no Capítulo 4, considera-se como Projeto Complementar a Linha Elétrica, a 15 kV, que fará a ligação do Aproveitamento ao Apoio 1 na linha LN TVD-Central. Esta ligação apresentará, em circuito aéreo, apenas cerca de 70 m, e ficará localizada numa área já fortemente marcada pelo atual aproveitamento. A restante extensão da ligação será feita no interior do corpo da barragem. Desta forma, a análise dos impactes ambientais associados à sua construção e exploração foi feita em conjunto com a restante análise do aproveitamento dos caudais ecológicos para a produção de energia.

5.2 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

5.2.1 Enquadramento climatológico

A caracterização do clima na região do projeto é efetuada com base no Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a Região Hidrográfica das Ribeiras do Minho e Lima (PGRH1, 2012), recorrendo-se a séries mensais e anuais de observações.

5.2.2 Classificação Climática

A classificação climática de Köppen-Geiger, mais conhecida por classificação climática de Köppen, é o sistema de classificação global dos tipos climáticos baseado no pressuposto de que a vegetação natural de cada região da Terra é essencialmente uma expressão do clima que nela prevalece. Esta classificação divide os climas em 5 grandes grupos e diversos tipos e subtipos, que em conjunto formam um clima representado por um conjunto de letras (com 2 ou 3 caracteres).

Consultando o Atlas Climático Ibérico (AEM & IM, 2011) e o Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a Região Hidrográfica das Ribeiras do Minho e Lima (PGRH1, 2012), conclui-se que na maior parte do território de Portugal Continental clima é temperado, do Tipo C, e Subtipo Cs (Clima temperado com verão seco).

Genericamente, na RH1 o clima é do tipo Csb, caracterizado por clima temperado (mesotérmico), com estações de verão e inverno bem definidas, onde o verão é seco e temperado, e o inverno é chuvoso (PGRH1). Confirma-se na área de estudo, de acordo com o Atlas Climático Ibérico, o tipo Csb da classificação climática Köppen, com o seguinte significado:

- **C**: Clima mesotérmico (temperado) húmido, em que a temperatura dos três meses mais frios varia entre os -3ºC a 18ºC e a temperatura média do mês mais quente é superior a 10ºC;

- **s:** A estação seca é o verão, em que a quantidade de precipitação do mês mais seco do semestre quente é inferior a 1/3 da do mês mais chuvoso do semestre frio e inferior a 40 mm;

- **b**: Verão temperado, mas extenso, com temperatura média do mês mais quente inferior ou igual a 22ºC e com quatro meses, ou mais, de temperatura média superior a 10ºC.

5.2.3 Meteorologia

A estação climatológica mais próxima da área de estudo é a de Ponte da Barca. Contudo, por não apresentar registos foi identificada estação climatológica de Ponte de Lima, servindo como referência para a caracterização climática da área. No Quadro 5.1 apresentam-se as características gerais da estação climatológica considerada.

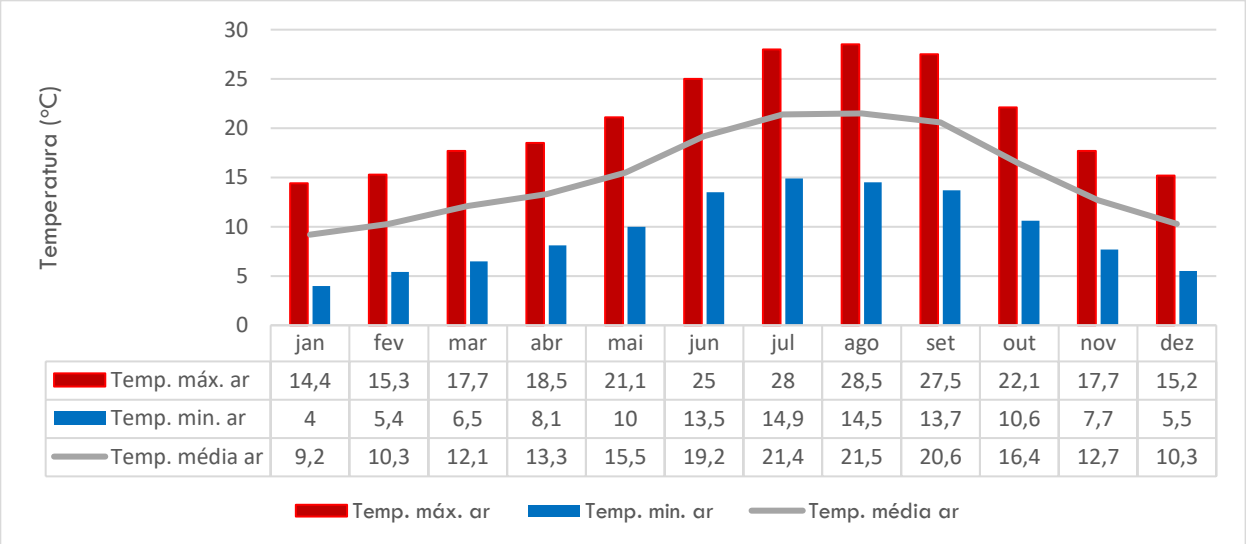
Quadro 5.1 - Características gerais da estação climatológica considerada

Designação	Latitude (N)	Longitude (O)	Cota (m)	Observação (anos)	Observações
Ponte de Lima/Arcozelo	41° 45'	08° 35'	50	1980 - 1990	Localizada no sentido sudoeste, a cerca de 23 km da área de estudo.

Fonte: Adaptado do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima (PGRH1, 2012)

5.2.4 Temperatura do ar

Na proximidade à área de estudo, o clima é moderado, com influência oceânica, apresentando temperatura média anual o valor de 10,3°C, com os meses mais quentes a superar os 25°C (junho, julho, agosto e setembro) e o mês mais frio com temperatura inferior a 5°C (janeiro). Os dados relativos à temperatura do ar, na estação climatológica de Ponte de Lima, estão representados na Figura 5.1.



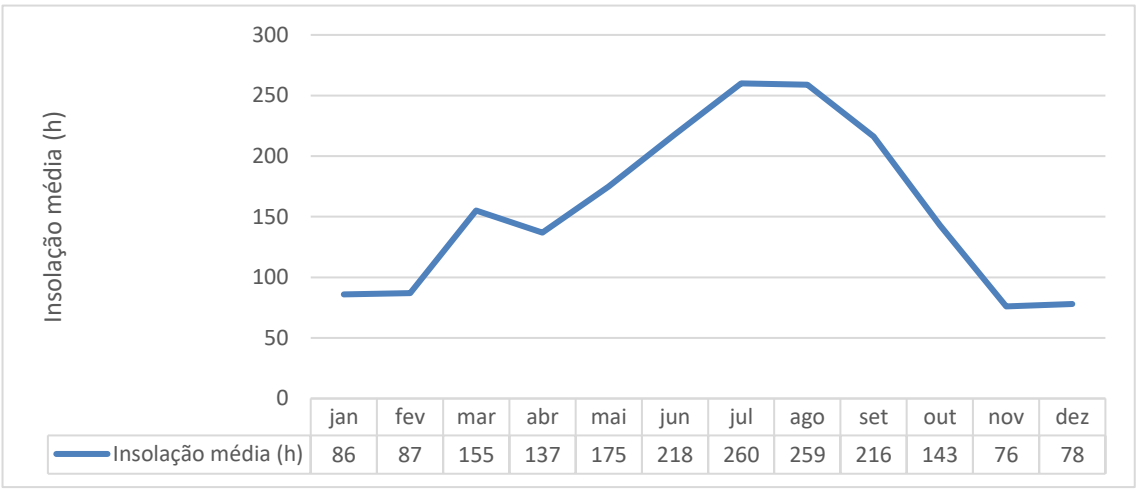
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Temp. máx. ar	14,4	15,3	17,7	18,5	21,1	25	28	28,5	27,5	22,1	17,7	15,2
Temp. min. ar	4	5,4	6,5	8,1	10	13,5	14,9	14,5	13,7	10,6	7,7	5,5
Temp. média ar	9,2	10,3	12,1	13,3	15,5	19,2	21,4	21,5	20,6	16,4	12,7	10,3

Figura 5.1 – Valores mensais da temperatura média, média das máximas e valores máximos na Estação Climatológica de Ponte de Lima entre 1980 e 1990 (PGRH1, 2012)

5.2.5 Insolação

No PGRH1, na ausência de dados para a estação de Ponte de Lima, considerou-se a estação Lamas de Mouro, a cerca de 20 km para nordeste, sendo a estação com registos mais próxima que apresenta valores médios mensais da insolação e número de horas de sol descoberto acima do horizonte.

Analisando a Figura 5.2 verifica-se que anualmente a insolação tem um valor total de 1887 horas. Os meses com maior valor de insolação recebem cerca de 260 horas mensais de sol, enquanto os meses menos ensolarados recebem menos de 80 horas mensais.



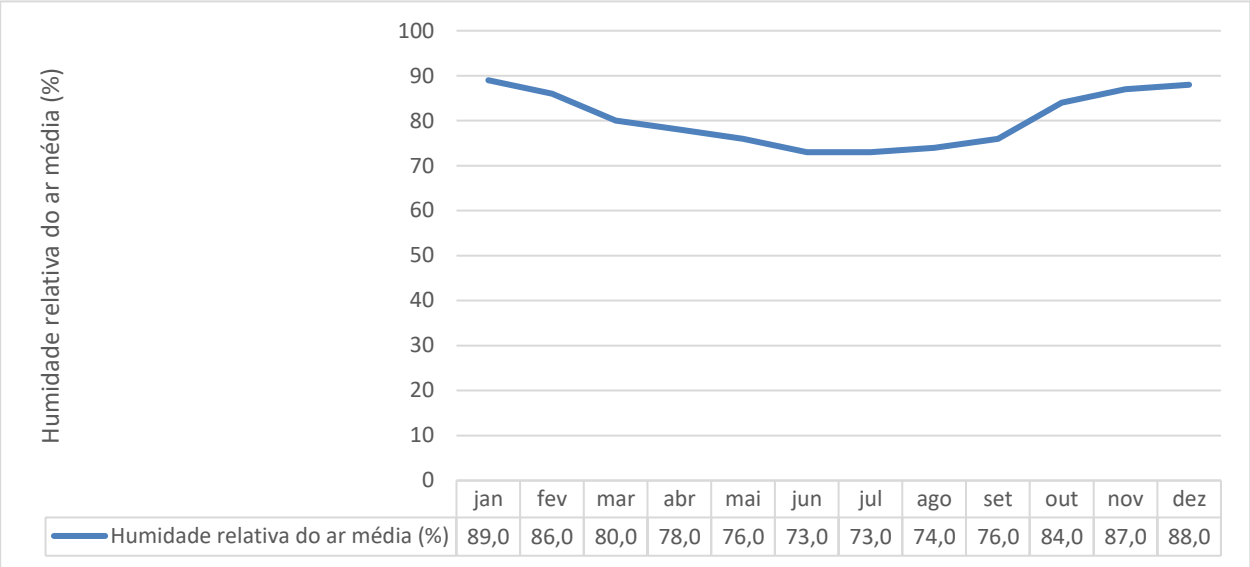
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Insolação média (h)	86	87	155	137	175	218	260	259	216	143	76	78

Fonte: Adaptado do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima (PGRH1, 2012)

Figura 5.2 – Insolação média mensal para a estação Lamas de Mouro.

5.2.6 Humidade relativa do ar

A humidade relativa do ar mede o grau de saturação do vapor na atmosfera, sendo dado pela razão entre a massa do vapor de água que existe num determinado volume de ar húmido e a massa de água que existiria se o ar estivesse saturado à mesma temperatura, num dado local e instante considerado. A possibilidade de ocorrência de precipitação aumenta à medida que a humidade do ar se aproxima de 100%. Os valores registados as 9h são representativos da média dos valores das 24h diárias. Os valores médios mensais da humidade relativa do ar são representados na Figura 5.3.



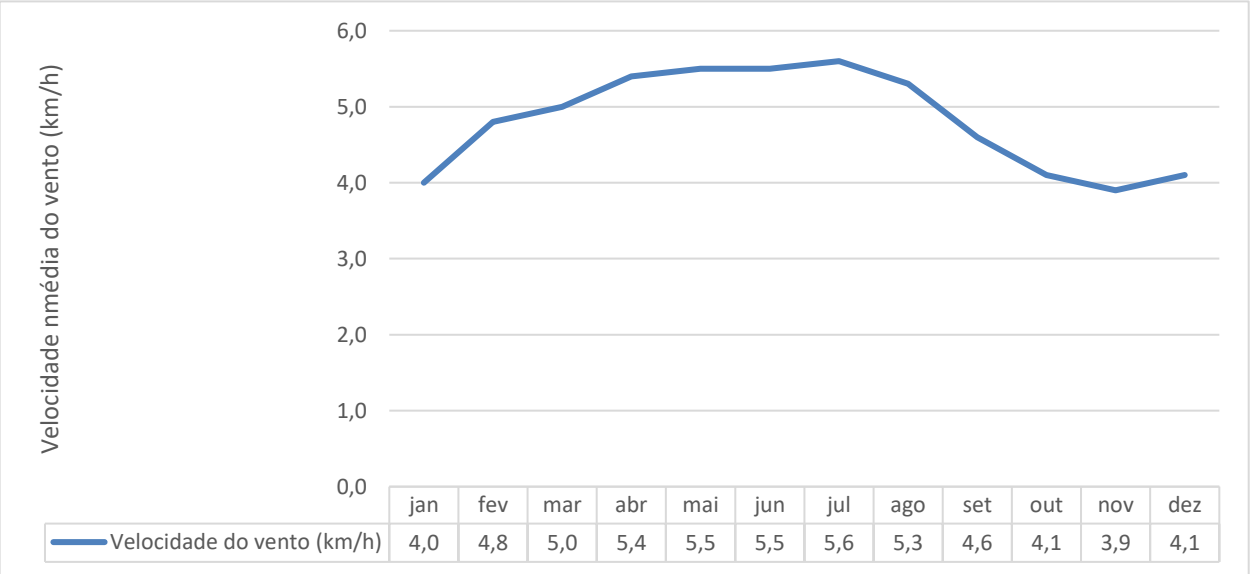
Fonte: Adaptado do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima (PGRH1, 2012)

Figura 5.3 – Humidade relativa do ar na estação Ponte de Lima

A variação intermensal da humidade do ar manifesta a relação com a temperatura do ar, observando-se menores valores de humidade do ar nos meses de verão, não ultrapassando os 90%. Ainda assim, verifica-se que a humidade varia entre 73% e 89% todo o ano, o que pode ser justificado pela proximidade oceânica.

5.2.7 Vento

Os parâmetros para descrever o vento num local são o rumo, indicado pelo ponto da rosa-dos-ventos de onde ele sopra, e a velocidade. Na Figura 5.4 são apresentados os valores médios da velocidade do vento, dois metros acima do solo, na estação climatológica Ponte de Lima; e na Figura 5.5. são apresentadas a velocidade do vento média mensal e frequência, por rumo, para a estação Ponte de Lima.

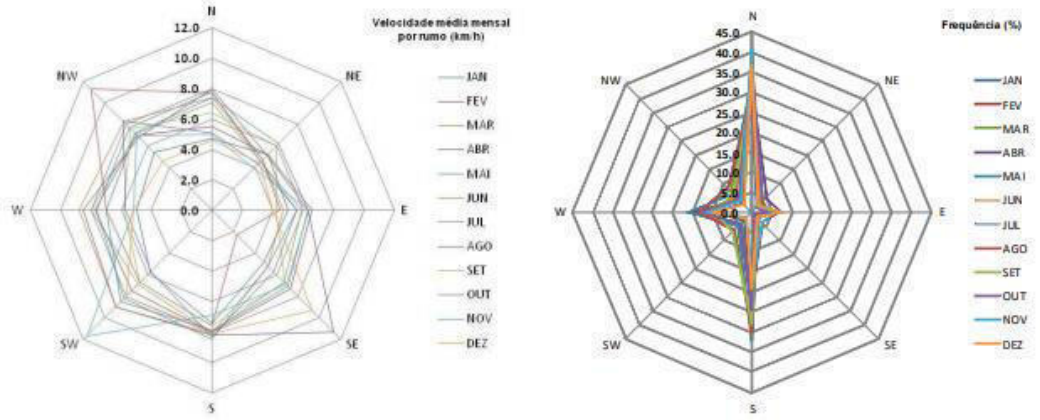


	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Velocidade do vento (km/h)	4,0	4,8	5,0	5,4	5,5	5,5	5,6	5,3	4,6	4,1	3,9	4,1

Fonte: Adaptado do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima (PGRH1, 2012)

Figura 5.4 – Velocidade do vento (2 m acima do solo) média mensal na estação Ponte de Lima

Relativamente à velocidade média mensal do vento e frequência por rumo, verifica-se que os maiores valores se registam para os rumos de sudoeste, noroeste e sudeste, e que em termos de frequência dominam os rumos de norte e sul.



Fonte: Adaptado do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima (PGRH1, 2012)

Figura 5.5 – Velocidade do vento média mensal e frequência, por rumo, para a estação de Ponte de Lima

5.2.8 Evaporação

Utilizaram-se normais climatológicas com os valores de 1980 – 1990 para a caracterização da evaporação. No Quadro 5.2, são apresentados os valores da evaporação média mensal na estação de Ponte de Lima.

Quadro 5.2 - Evaporação média mensal na estação de Ponte de Lima

Ponte de Lima	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	ano
Evaporação (mm)	27,6	36,0	56,6	57,7	72,3	90,3	105,6	107,3	92,5	50,5	33,0	30,1	765,4

Fonte: Adaptado do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima (PGRH1, 2012)

Nos meses de verão a evaporação é maior, registando-se nos meses de julho e agosto os valores mais elevados, acima de 105 mm. Os menores valores de evaporação são registados nos meses de dezembro (30,1 mm) e janeiro (27,6 mm), sendo a evaporação média total 765,4 mm.

5.2.9 Evapotranspiração potencial

A evapotranspiração potencial mede a perda de água do solo e das plantas, e é calculada através da fórmula de Thomthwaite, recorrendo à temperatura média mensal de cada mês e ao índice térmico anual, aos quais se aplica um fator de ajustamento variável conforme a insolação média diária do mês e o número de dia desse mês. No Quadro 5.3 são apresentados os valores da evapotranspiração potencial média mensal da estação de Ponte de Lima.

Quadro 5.3 - Evapotranspiração potencial média mensal na estação de Ponte de Lima

Ponte de Lima	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	ano
Evapotranspiração (mm)	21,7	25,9	41,1	51,4	73,8	103,3	122,6	115,0	93,5	60,4	35,1	25,0	768,8

Fonte: Adaptado do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima (PGRH1, 2012)

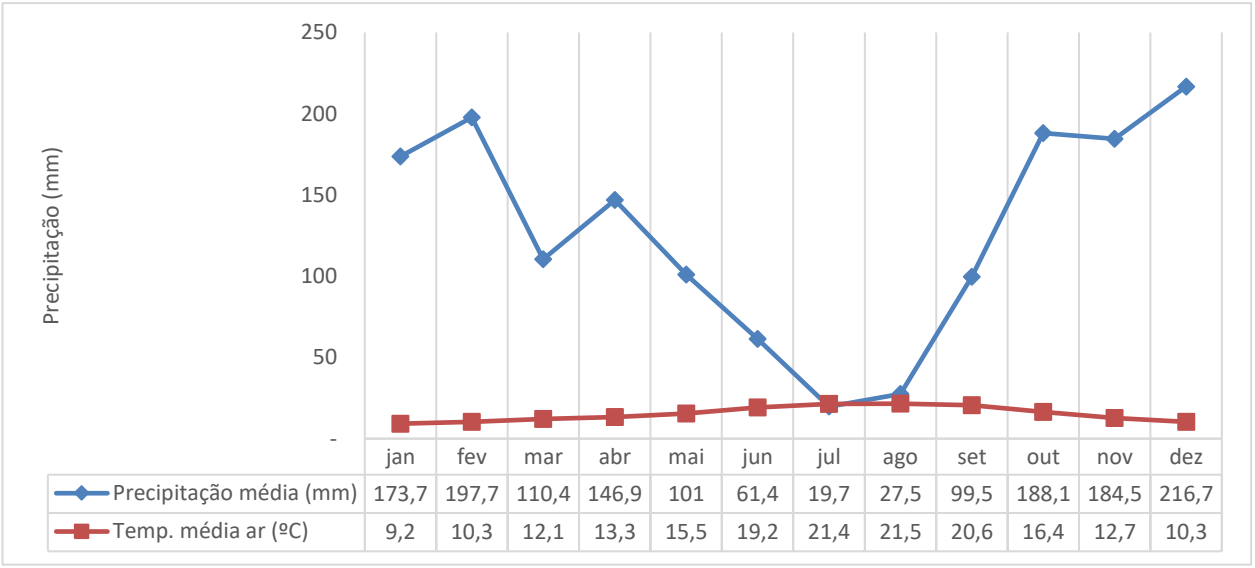
Os meses de verão são aqueles em que se registam maiores valores de evapotranspiração, sendo os meses de julho e agosto os que se destacam, com evapotranspiração superior a 110 mm. Em contrapartida, os meses que registam menores valores de evapotranspiração são os meses mais frios, dezembro, janeiro e fevereiro, com registos inferiores a 25,0 mm. A evapotranspiração média anual é de 768,8 mm.

5.2.10 Nevoeiro

De acordo com o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) para a Ampliação da Área da Pedreira n.º4441"Serdedelo", pela Elevolution, Engenharia, S.A., (2015), com base em registos do período de 1967 a 1980 na estação climatológica de Ponte de Lima, verifica-se que a ocorrência de nevoeira é baixa (13 dias), contrariamente ao esperado pela influência atlântica.

5.2.11 Precipitação

A Figura 5.6 apresenta os dados relativos à precipitação na estação climatológica de Ponte de Lima no período 1931/1932 – 2009/2010).



	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Precipitação média (mm)	173,7	197,7	110,4	146,9	101	61,4	19,7	27,5	99,5	188,1	184,5	216,7
Temp. média ar (ºC)	9,2	10,3	12,1	13,3	15,5	19,2	21,4	21,5	20,6	16,4	12,7	10,3

Fonte: Adaptado do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima (PGRH1, 2012)
Figura 5.6 – Regime termo-pluviométrico na estação de Ponte de Lima

A precipitação média anual é de 1527,1 mm, sendo que os meses com menor precipitação são julho e agosto, com menos de 30 mm, e o mês com maior precipitação é dezembro, com mais de 215 mm. Pela análise do regime termo-pluviométrico na estação, existe uma relação entre a temperatura do ar e a precipitação média, verificando-se que quando mais baixa a temperatura maior a precipitação.

5.2.12 Alterações Climáticas

O 5.º Relatório de Avaliação (AR5) do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC, 2013) concluiu que a alteração da temperatura média global à superfície provavelmente excederá, até ao fim do século XXI, os 1,5°C relativamente ao registado no período 1850 -1900 ("ENAAC 2020", 2015).

Em termos regionais, registam-se diminuições na precipitação nas regiões subtropicais e aumentos na precipitação a maiores latitudes (América do Norte, Euroásia e Argentina). A diminuição de precipitação é especialmente evidente no Mediterrâneo, Sul da Ásia, e em África. Nas regiões mais a Norte há mais precipitação sob a forma de chuva por substituição da queda de neve (Trenberth, 2011).

Por outro lado, estudos recentes, reportam um aumento global da evapotranspiração, em linha com o aumento da precipitação no período 1982-2002 (IPCC, 2013). Em termos regionais a variação na evapotranspiração segue igualmente a tendência da precipitação, com reduções nas regiões subtropicais áridas e semiáridas, em grande parte devido à redução de humidade no solo, funcionando como restrição ao aumento da evaporação.

A longo prazo os modelos CMIP5 preveem, de forma consistente e robusta, um aumento de temperatura global para todos os cenários RCP (*Representative Concentration Pathways*), com um aumento gradual da precipitação global ao longo do século XXI, atingindo-se valores de alteração de cerca de 0,05 $mm.dia^{-1}$ ou 0,15 $mm.dia^{-1}$, em 2100, para os cenários RCP 2.6 e RCP 8.5 respetivamente, verificando-se uma relação aproximadamente linear entre precipitação e temperatura.

As futuras alterações no ciclo hidrológico estão intimamente ligadas ao ciclo e balanço energético e as projeções dessas alterações são, no entanto, bem mais complexas do que uma relação linear com a temperatura. Algumas regiões do mundo sofrerão um aumento de atividade hidrológica em contraste com grandes reduções noutras regiões do globo.

Para Portugal, a incerteza das projeções da precipitação é igualmente elevada. No entanto, quase todos os modelos analisados preveem redução da precipitação em Portugal Continental durante a primavera, verão e outono. Os eventos de precipitação tendem a ser progressivamente mais concentrados, com alterações nos padrões de distribuição sazonal que incluem um decréscimo da precipitação de cerca de 30% nos valores totais da primavera, decréscimo de 35 a 60% nos valores totais do outono e um aumento de 20 a 50% nos valores totais do inverno. Associado à precipitação mais concentrada em determinados períodos de tempo, admite-se um aumento da variação sazonal do escoamento e um aumento do risco de cheias, este com um grau de confiança de 33 a 95% (Santos & Miranda, 2006).

As tendências para as variáveis climáticas observadas e as projeções climáticas futuras mostram diferenças regionais nas alterações de temperatura e precipitação na Europa, confirmando os dados do relatório AR4 (quarta avaliação do IPCC), com aumentos previstos na temperatura a nível de toda a Europa e um aumento da precipitação no Norte da Europa e uma redução no Sul. As projeções climáticas mostram um aumento significativo de altas temperaturas (extremas), secas meteorológicas e precipitação intensa (IPCC, 2014).

Em Portugal o acesso a dados regionais pode ser efetuado com recurso aos elementos disponibilizados no Portal do Clima (www.portaldoclima.pt). Os resultados que alimentam este Portal foram produzidos com base em modelos regionalizados para a Europa pelo projeto CORDEX.

Um conjunto de simulações regionais do projeto CORDEX, realizadas para o domínio europeu (EURO-CORDEX), está disponível para o período histórico (1971-2005) e dois cenários de emissão do relatório AR5 do IPCC, RCP 4.5 e RCP 8.5 (2006-2100). As simulações têm uma resolução espacial de 0.11°, e uma resolução temporal diária.

No Portal do Clima são disponibilizadas diferentes variáveis climáticas e indicadores, bem como a estatísticas associadas, para esses dois cenários de emissão do relatório AR5 do IPCC - RCP 4.5 e RCP 8.5 (2006-2100).

Os cenários RCP (*Representative Concentration Pathways*) são identificados pelo forçamento radiativo total aproximado no ano de 2100 em relação a 1750 (2,6W.m^{-2} para RCP2.6, 4,5W.m^{-2} para RCP4.5, 6,0W.m^{-2} para RCP6.0 e 8,5 W.m^{-2} para RCP8.5). Estes quatro RCP incorporam cenários de mitigação levando a um nível muito baixo de forçamento (RCP2.6), dois cenários de estabilização (RCP4.5 e RCP6) e um cenário com as emissões de gases com efeito de estufa muito elevadas (RCP8.5). Para os RCP6.0 e RCP8.5, o forçamento radiativo não atinge um pico em 2100; para RCP2.6 é alcançado o máximo antes do final do século, projetando-se um declínio posterior e para o RCP4.5 projeta-se a estabilização em 2100.

No âmbito do presente estudo foi utilizado um modelo regionalizado (*ensemble*) a partir do modelo global (*ensemble*) disponível no referido portal, identificando-se as potenciais alterações (anomalias) projetadas entre o clima atual e futuro, com base na simulação de três períodos de trinta anos (normais climáticas):

- ☐ 1971-2000 (clima atual);
- ☐ 2041-2070 (médio-prazo);
- ☐ 2071-2100 (longo-prazo).

A anomalia climática consiste na diferença entre o valor de uma variável climática num dado período de 30 anos relativamente ao período de referência (neste caso os dados simulados para 1971-2000).

As principais alterações climáticas projetadas para a região são apresentadas para as variáveis temperatura e precipitação nos Quadros 5.4 a 5.6 e Figuras 5.7 e 5.8, resumindo-se no Quadro 5.7 as principais projeções.

A região a analisar é a região do Norte.

Quadro 5.4 - Temperatura média para a região do Norte. Histórico simulado e anomalias (portal do clima - Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble)

Histórico simulado (1971-2000) °C	**RCP4.5 (2041-2070)**	**RCP4.5 (2071-2100)**	**RCP8.5 (2041-2070)**	**RCP8.5 (2071-2100)**
11,24	1,52	1,86	2,13	3,75

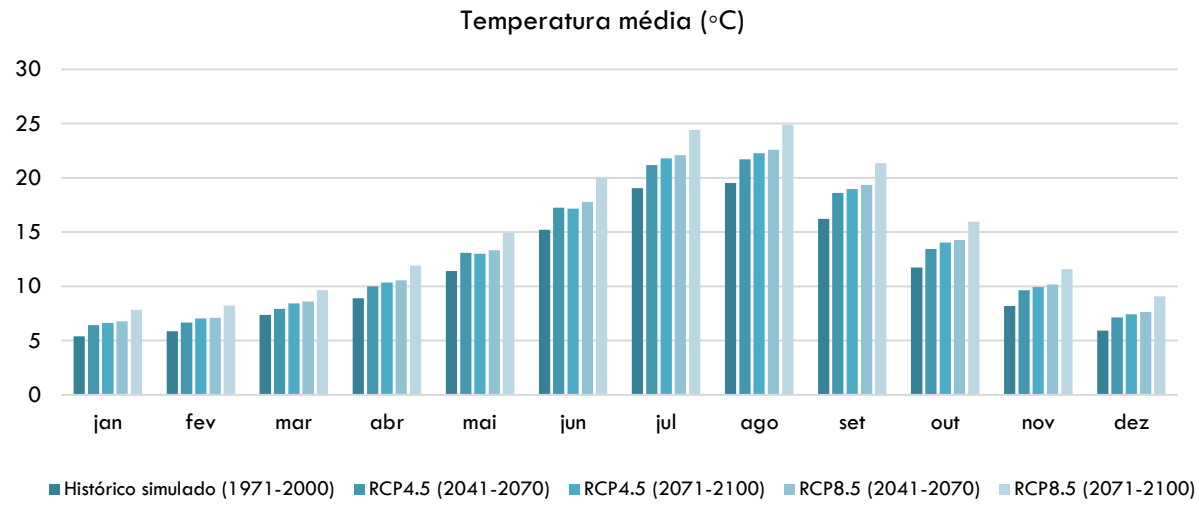


Figura 5.7 – Temperatura média na região do Norte. Histórico simulado e projeções (portal do clima - Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble)

Quadro 5.5 - Temperatura máxima (°C) na região do Norte. Histórico simulado e anomalias (portal do clima - Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble)

Mês	Histórico simulado (1971-2000) °C	RCP4.5 (2041-2070)	RCP4.5 (2071-2100)	RCP8.5 (2041-2070)	RCP8.5 (2071-2100)
Janeiro	8,32	1,05	1,35	1,42	2,62
Fevereiro	9,33	0,75	1,14	1,3	2,36
Março	11,43	0,56	1,12	1,25	2,33
Abril	13,29	1,2	1,6	1,83	3,3
Maio	16,21	1,99	1,77	2,21	3,95
Junho	20,59	2,3	2,15	2,89	5,43
Julho	25,32	2,29	2,96	3,31	5,85
Agosto	25,9	2,37	2,89	3,25	5,62
Setembro	21,75	2,57	2,92	3,36	5,38
Outubro	15,87	1,88	2,56	2,73	4,49
Novembro	11,45	1,57	1,8	2,01	3,5
Dezembro	8,75	1,27	1,6	1,81	3,28

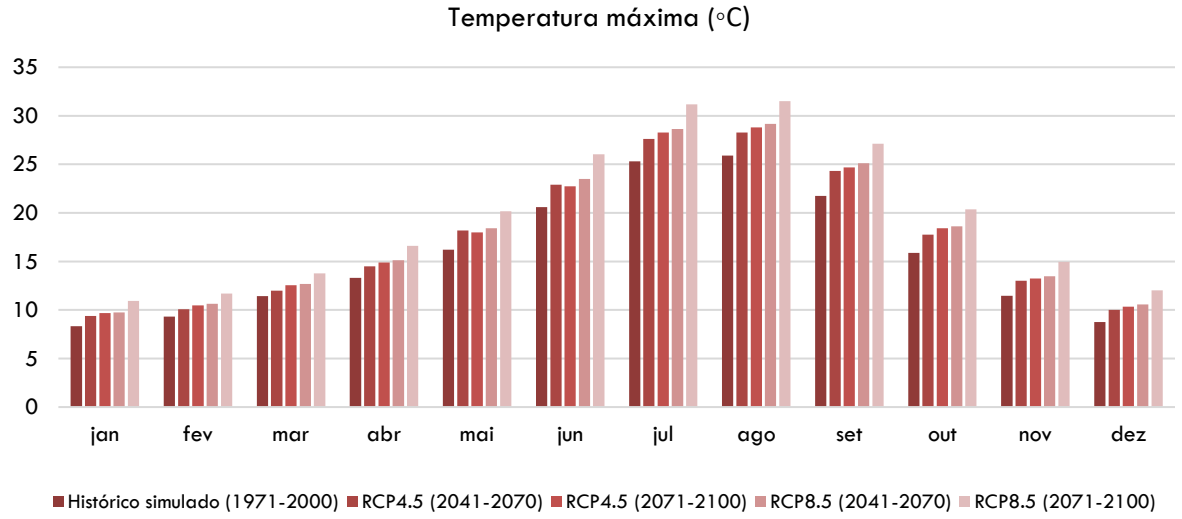


Figura 5.8 – Temperatura máxima na região do Norte. Histórico simulado e projeções (portal do clima - Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble)

Quadro 5.6 - Precipitação acumulada (mm) na região do Norte. Histórico simulado e anomalias (portal do clima - Modelo Global: Ensemble, Modelo Regional: Ensemble)

Mês	Histórico simulado (1971-2000) °C	RCP4.5 (2041-2070)	RCP4.5 (2071-2100)	RCP8.5 (2041-2070)	RCP8.5 (2071-2100)
Janeiro	229,29	23,79	14,79	29,63	6,91
Fevereiro	179,42	8,78	23,96	8,51	10,23
Março	171,45	-5,84	-10,26	-7,92	-5,97
Abril	137,76	-15,26	-16,56	-21,08	-32,54
Maio	97,72	-26,58	-18,41	-27,23	-36,17
Junho	56,7	-16,83	-14,6	-17,62	-28,18
Julho	20,99	-2,2	-4,67	-5,63	-10,02
Agosto	24,72	-8,31	-7,47	-9,11	-11,83
Setembro	56,67	-14,3	-13,63	-18,38	-18,9
Outubro	161,95	-25,79	-40,42	-31,77	-52,76
Novembro	199,87	-12,81	-1,2	-4,2	-15,25
Dezembro	227,03	2,32	12,54	20,43	15,91

Quadro 5.7 - Principais alterações projetadas para a região do Norte

Variável Climática	Resumo	Projeções
	Aumento da temperatura média anual e em especial das máximas	**Média anual** Subida da temperatura média anual entre 1,52 °C e 3,75°C até final do século. Aumento acentuado das temperaturas máximas de junho a setembro. **Dias muito quentes** Aumento do número de dias muito quentes (temperatura > 31°C) em especial para o cenário RCP 8.5 no final do século. **Ondas de calor** Ondas de calor mais frequentes e prolongadas.
	Diminuição da precipitação média anual	**Média anual** Diminuição da precipitação média anual, sendo mais acentuada no final do século. **Precipitação sazonal** Nos meses de inverno não se verifica uma tendência clara, podendo haver aumento de precipitação em alguns meses para alguns dos cenários. Para o resto do ano são projetadas reduções que podem ser significativas na primavera e outono. **Secas mais frequentes** Diminuição do número de dias com precipitação. Aumento da frequência e intensidade das secas no sul da Europa (IPCC, 2013).
	Diminuição do número de dias de geada	**Dias de geada** Diminuição acentuada do número de dias de geada (temp. mín < 0°C). **Temperatura mínima** Aumento da temperatura mínima com as maiores anomalias a serem projetadas para o verão.
	Aumento dos fenómenos extremos de precipitação	**Fenómenos extremos** Aumento dos fenómenos extremos em particular de precipitação intensa (IPCC,2013).

5.2.13 Síntese da caracterização do Clima

Na área de estudo verifica-se um clima de tipo clima temperado, com estações de verão e inverno bem definidas, onde o verão é seco e temperado, e o inverno é chuvoso, sendo a temperatura média anual de 10,3ºC.

Anualmente a insolação tem um valor média de 1887 horas, sendo julho o mês com maior valor de insolação, com 260 horas.

A velocidade média mensal do vento a 2 m do solo corresponde a cerca de 4,8 km/h, com ventos dominantes do quadrante sudoeste, noroeste e sudeste.

A precipitação média anual é de 1527,1 mm, apresentando valores máximos em dezembro, com 216,7 mm, e valores mínimos em julho, com 19,7 mm.

5.3 GEOMORFOLOGIA, GEOLOGIA, SISMICIDADE E HIDROGEOLOGIA

5.3.1 Geomorfologia

Regionalmente, a bacia hidrográfica do rio Lima é caracterizada por ser muito montanhosa, com fortes declives e com altitudes máximas próximas dos 1 400 m. Os sectores mais elevados da bacia correspondem à Serra da Peneda a Norte, com 1 374 m, e à Serra Amarela a Sul, com 1 359 m. A parte central da bacia hidrográfica do rio Lima correspondem relevos graníticos que rondam as cotas entre os 400 m e os 800 m, destacando-se regionalmente alguns relevos alongados, NE-SW, como testemunho de uma paleo-superfície de aplanamento, por vezes, ravinada, ao longo das principais linhas de fraqueza, culminando a cotas de cerca dos 400 m. A parte inferior da bacia hidrográfica é caracterizada por relevos mais suaves, com grandes planuras e depressões extensas, raramente atingindo os 200 m de altitude. Na sua parte mais a jusante, o relevo é muito suave até à confluência no oceano, existindo apenas algumas colinas formadas por relevos de dureza de natureza granítica ou quartzítica. Abaixo da cota dos 100 m há vestígios de planos de abrasão marinha com depósitos de praia elevada, quase sempre desmantelados.

Na região destacam-se as serras de Peneda e Soajo, com altitudes que ultrapassam os 1400 m. Estas montanhas situam-se no interflúvio dos rios Lima e Minho. São cortadas por vales profundos em que correm os afluentes daqueles cursos de água. Segundo a análise da notícia explicativa da Carta Geológica 01-D (1/50 000), o rio Lima, assim como o rio Minho, correspondem a grandes linhas de fratura de direção WSW-ENE. A sul da serra da Peneda fica a montanha de Soajo, onde se destaca o Vértice Geodésico -

Guidão (1217 m) e o monte de Entre Outeiros. Deste passa-se bruscamente a uma plataforma sobre a qual assenta a povoação de Soajo. Desta plataforma desce-se para o rio Lima por vertentes em geral íngremes, onde se abriram vales profundos.

Localmente, a área de estudo situa-se na massa de água superficial fortemente modificada Rio Lima (HMWB – Jusante Barragem Alto Lindoso), imediatamente a jusante do paramento da Barragem do Alto Lindoso.

A barragem do Alto Lindoso cria uma albufeira com nível de pleno armazenamento (NPA) à cota (338,00). A barragem, em betão e do tipo abóboda com dupla curvatura, apresenta 110 m de altura, 21 m de espessura máxima e desenvolvimento do coroamento de 297 m.

A massa de água natural rio Lima foi substancialmente modificada devido às alterações físicas provocadas pela construção da barragem na massa de água a montante, nomeadamente alterações nas suas características morfológicas (profundidade e largura do rio) e substrato do leito devido à alteração do regime hidrológico e do transporte sólido, com quebra do continuum fluvial (PGRH RH1 – 2.º ciclo).

O vale do rio Lima neste troço é delimitado pela serra do Soajo, a norte, e pela serra Amarela, a sul. Trata-se de uma zona de relevo acidentado, com declives pronunciados e uma rede hidrográfica de grande densidade. Nesta zona, o rio desenvolve-se essencialmente num leito encaixado de substrato granítico, com vertentes íngremes em ambas as margens, onde os afloramentos graníticos alternam com manchas de vegetação arbustiva ou arbórea. O troço fluvial apresenta um declive acentuado na generalidade da sua extensão, suavizando-se na proximidade da albufeira do Touvedo.

Em resumo, este troço fluvial do rio Lima encontra-se impactado a montante pela barragem do Alto Lindoso, a jusante pela barragem e albufeira de Touvedo, bem como pela restituição dos caudais turbinados pelo Aproveitamento Hidroelétrico (AH) do Alto Lindoso. Em termos geomorfológicos, trata-se de uma zona de relevo acidentado, com declives pronunciados e uma rede hidrográfica de grande densidade.

5.3.2 Geologia

Em termos bibliográficos, a caracterização geológica da área de estudo é efetuada com base na Carta Geológica de Portugal - escala 1/50.000 (Folha 01D – Arcos de Valdevez (1988)) e respetiva Notícia Explicativa, Carta Geológica de Portugal - escala 1/200.000 (Folha 1 (1989)), disponíveis no visualizador de mapas do Geoportal do LNEG, bem como nos PGRH RH1 (1.º e 2.º ciclos).

Em termos **regionais**, a Região Hidrográfica 1 (RH1) é constituída por unidades geológicas do Maciço Hespérico. A região pode ser dividida em três domínios principais: um ocidental (faixa litoral) constituído por granitóides e por rochas metassedimentares muito fraturadas; um central formado por uma faixa de rochas metassedimentares; e outro oriental constituído por granitóides de natureza variada.

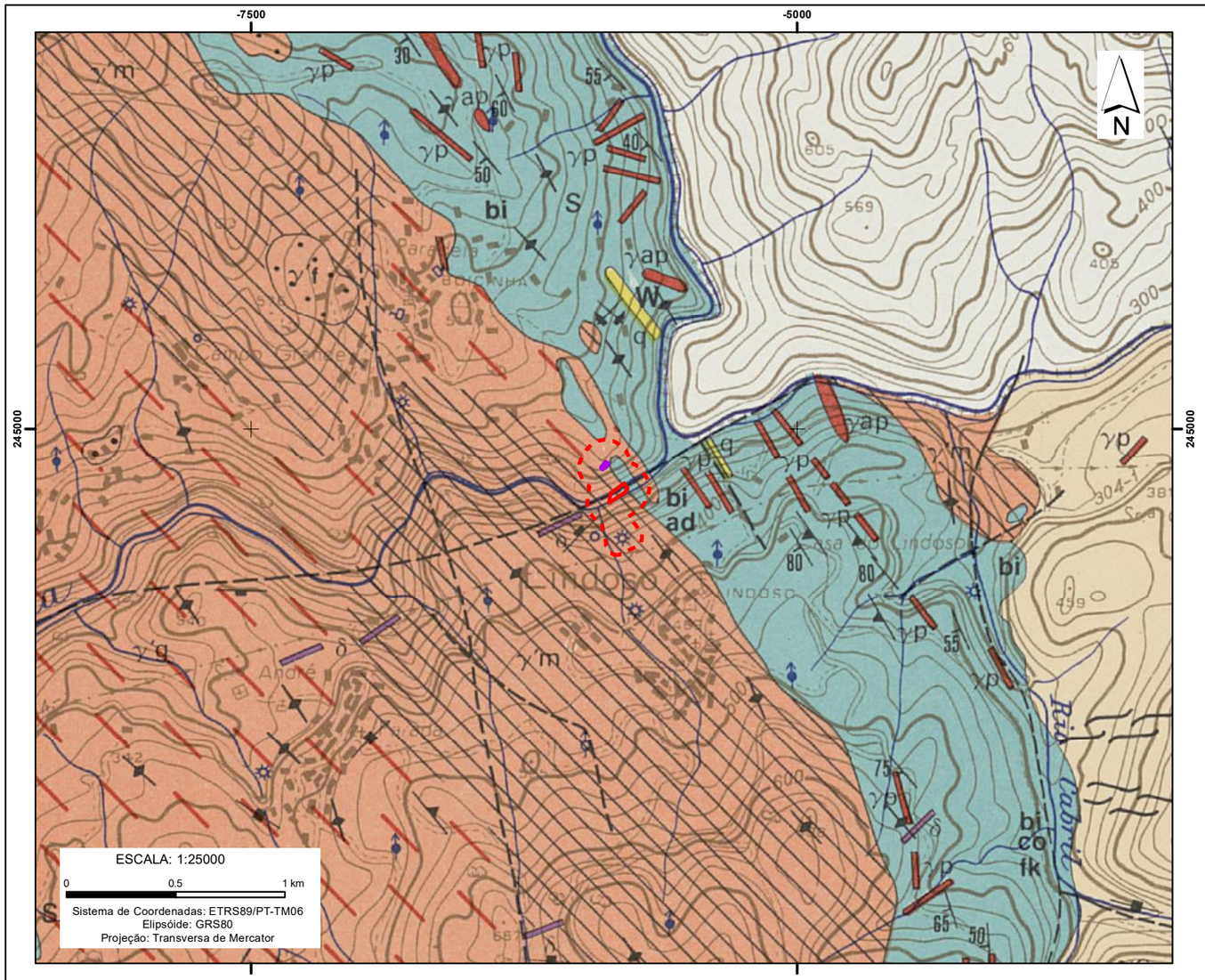
O domínio oriental, onde se insere a área de estudo, é caracterizado em parte pela grande mancha granítica do Minho, com granitóides de natureza variada (granitos de duas micas e/ou biotíticos, gnaisses e migmatitos). A Norte de Lindoso ocorre uma faixa, de orientação NNW-SSE, de rochas xistentas de idade silúrica.

A área de estudo localiza-se na Zona Centro Ibérica, nomeadamente na Zona Galiza – Trás-os-Montes (ZGTM), e de acordo com a Carta Geológica (1/50 000), na zona de transição da faixa de rochas metassedimentares de idade silúrica, para as rochas graníticas que predominam no leito a jusante da Barragem do Alto Lindoso.

O Silúrico Indiferenciado, presente na envolvente da área de estudo, é composto por rochas metassedimentares, nomeadamente xistos pelíticos da Mancha de Lindoso-Branda de Santo António. Os xistos pellticos são em geral de cor escura e ocorrem em afloramentos de direcção NW-SE. Esta mancha é composta por uma faixa xistenta extensa, que contata de leste, na maior parte da sua extensão, com o Granito do Gerês, granito portiróide de grão grosseiro, pós-tectónico. Em relação ao metamorfismo, observa-se na Carta Geológica, associações mineralógicas de andaluzite e biotite.

Contudo, **localmente**, apenas se observaram rochas de fácies granítica. São granitos sintectónicos, caracterizados na Carta Geológica 1/50 000, como granitos de duas micas, sincinemáticos. Estes granitos possuem quase sempre disjunção em laje devido à predominância de fracturação sub-horizontal. São rochas de duas micas, porfiróides ou não, de granularidade fina, média ou grosseira, leucocráticos ou leucomesocráticas e quase sempre com foliação evidente. São rochas interdependentes do metamorfismo regional, contemporâneos da 3.ª fase de deformação hercínica.

A área de implantação da central mini-hídrica e do circuito final do dispositivo de libertação de caudais ecológicos, insere-se na γ'm, que corresponde ao Granito de Lindoso e Várzea (*vd.* Figura 5.9):



Base Cartográfica: Carta Geológica de Portugal, Esc.1:50000, Folha 1-D, DGGM, 1985

Legenda

- Área de Intervenção
- Estaleiro
- Área de Estudo

METASSEDIMENTOS DO PALEOZÓICO

Silúrico indifer.	Xistos pelíticos com intercalações de quartzitos (qz∗) e liditos (ld∗)	∗ S ∗

ROCHAS GRANÍTICAS HERCÍNICAS

Sintectónicas	Granito da Serra Amarela: granito de grão grosseiro a médio, de duas micas	γ'g
	Granito de Lindoso e Várzea: granito de grão médio, de duas micas, às vezes com encraves de metassedimentos	γ'm

FILÕES E MASSAS ERUPTIVAS

Quartzo	q
Pegmatito (γp) e aplito-pegmatitos (γap)	γp γap
Granito de Grijó: granito de grão fino	γ f
Microdiorito	θμ
Rochas básicas (lamprófiros θ)	θ

SINAIS CONVENCIONAIS

	Limite geológico
	Falha
	Falha provável
	Falha oculta
	Zona de cisalhamento e/ou de brecheação
o	Poço
	Nascente
	Nascente de água minero-medicinal
	Furo captação de água
	Sondagem
	Pedreira

T01219_01_v1_Fig5_9

Barragem do Alto Lindoso
EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para a produção de Energia Elétrica

Figura 5.9 - Enquadramento Geológico

MF&A Portugal

297 x 420 mmm (A3)

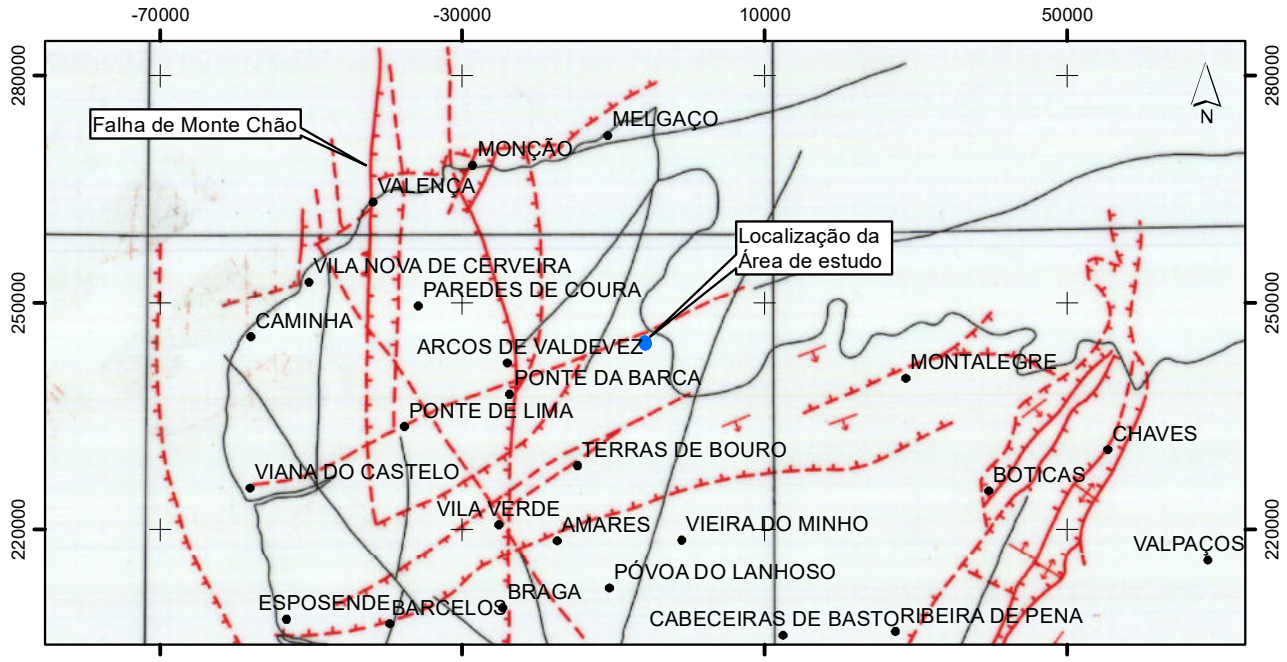
γ'm (Granito de Lindoso e Várzea): nesta mancha afloram granitos sintectónicos, de grão médio. O granito de Lindoso contacta a leste com metassedimentos, e a ocidente passa gradualmente ao granito de grão médio a grosseiro da serra Amarela. São comuns encraves de xistos facilmente observáveis ao longo da estrada que do lugar de Lindoso dá acesso ao retransmissor de Muro (Louriga). Esta fácies parece constituir um estádio intermédio entre os granitos de duas micas, mais homogéneos, e os inomogéneos do Vale do rio Vez.

5.3.3 Sismicidade e Neotectónica

Nesta região hidrográfica a tectónica Plio-Quaternária é dominada pelo rejogo dos acidentes frágeis tardi-variscos (Cabral & Ribeiro, 1988 *in* APA, 2012). O principal é a falha de Monte Chão (*vd*. Figura 5.10), uma falha localizada no prolongamento para Sul de uma importante fractura tardivarisca do noroeste da Península Ibérica (Galiza), de orientação submeriadiana – o acidente de Tuy Porriño-Pontevedra-Caldas de Reyes – que apresenta evidências de um provável rejogo em diversas etapas pós-hercínicas até ao Neogénico e possivelmente, até ao Plistocénico (Cabral, 1995 *in* APA, 2012).

O norte de Portugal encontra-se recortado por múltiplas falhas (algumas ativas) e lineamentos de natureza tectónica. A análise das Figuras 5.9 e Figura 5.10, com o extrato da Carta Geológica (1/50 000) e da Carta Neotectónica de Portugal (1/1 000 000), revela a existência de falhas prováveis e lineamentos, com destaque para grandes linhas de fratura de direção WSW-ENE coincidentes com o Rio Lima, tendo desta forma o leito condicionado por falhas.

Um número significativo de sismos em território português está associado à zona de fratura Açores – Gibraltar (região de fronteira entre as placas Africana e Euroasiática). No entanto, parte da atividade sísmica encontra-se também relacionada com movimentações regionais de falhas que recortam o Maciço Hespérico. A sismicidade da Região Hidrográfica RH1 é moderada, com sismos de magnitude inferior a cinco e com frequência acima da média para o território português. A região Norte encontra-se classificada pela ANPC (2014) em zona de reduzida suscetibilidade a sismos. Tendo em consideração registos históricos sobre a distribuição dos epicentros dos principais sismos e o enquadramento geodinâmico, verifica-se reduzida atividade sísmica na zona da área de estudo (*vd*. Figuras 5.11 e 5.12).



Fonte: Extrato da Carta Neotectónica de Portugal Continental, Esc. 1/1 000 000, (1988), SGP

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06
Elipsóide: GRS80
Projeção: Transversa de Mercator

Falha ativa

Falha com tipo de movimentação desconhecido

Falha com componente de movimentação vertical de tipo normal (marcas no bloco inferior)

Falha com componente de movimentação vertical de tipo inverso (marcas no bloco superior)

Falha de inclinação desconhecida, com componente de movimentação vertical (marcas no bloco inferior)

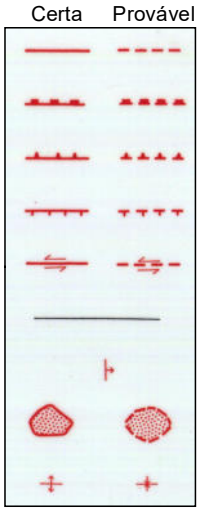
Falha de desligamento (setas indicando o sentido de movimentação)

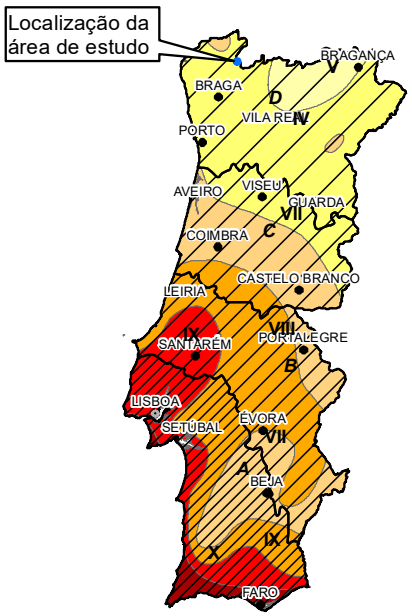
Lineamento geológico podendo corresponder a falha ativa

Basculamento

Diapiro ativo, certo de provável

Dobra ativa, anticiclinal e sinclinal





0 100 200 km

Escala: 1:7500000

Intensidade sísmica máxima observada - escala de Mercalli modificada, 1956 (sismicidade histórica e atual)
Intensidade (crescente)

- V - Forte
- VI - Bastante Forte
- VII - Muito Forte
- VIII - Ruinoso
- IX - Desastroso
- X - Destruidor

Fonte: IM, 1997

Zonamento sísmico de Portugal Continental (sismicidade decrescente)

- A
- B
- C
- D

Fonte: RSAEEP, 1983

T01219_01_v1_Fig5_10

Barragem do Alto Lindoso

EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para a produção de Energia Elétrica

Figura 5.10 - Neotectónica e Sismicidade

MF&A Portugal

210 X 297 mmm (A4)

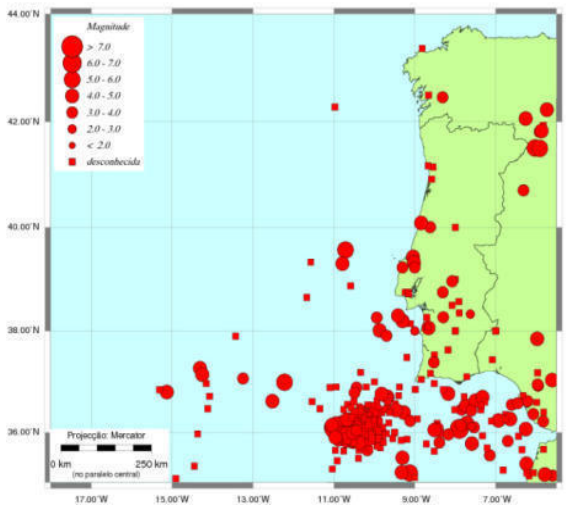


Figura 5.11 – Mapa epicentral 1961 – 1969 (Pena et al, 2014) (IPMA)

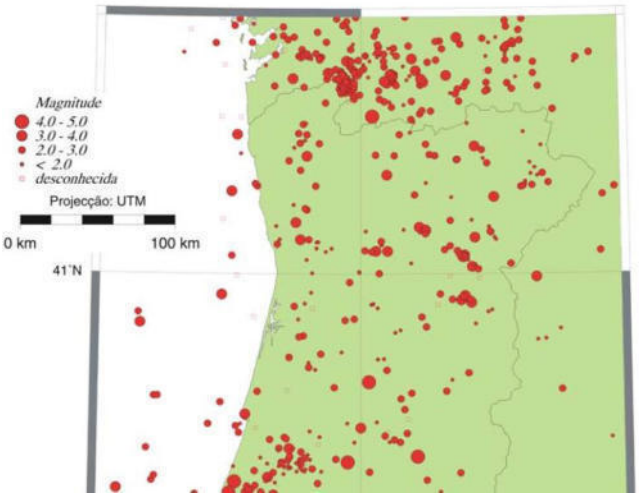


Figura 5.12 – Mapa epicentral 1970 – 2000 (Carrilho et al, 2004) (IPMA)

Segundo o Mapa de Intensidade Sísmica Máxima (histórica e atual) observada em Portugal Continental (IM, 1997), escala de Mercalli modificada (1956), a área de estudo insere-se numa zona de grau VI (*vd.* Figura 5.10). Em Portugal Continental a Intensidade Sísmica Máxima observada varia entre grau V e grau X, correspondendo a sismos classificados como "forte" e "destruidor", respetivamente (IPMA, 2018). De acordo com a referida escala, nos sismos de grau VI, classificados como "bastante forte", são sentidos por todos; Muitos assustam-se e correm para a rua; As pessoas sentem a falta de segurança; Os pratos, as louças, os vidros das janelas, os copos, partem-se; Objetos ornamentais, livros, entre outros, caem das prateleiras; Os quadros caem das paredes; As mobílias movem-se ou tombam; Os estuques fracos e alvenarias do tipo D (fraca para resistir às forças horizontais) fendem; Pequenos sinos tocam (igrejas e escolas); As árvores e arbustos são visivelmente agitados ou ouve-se o respetivo ruído.

Segundo a Norma Portuguesa "Eurocódigo 8: Projeto de estruturas para resistência aos sismos. Parte 1: Regras gerais, ações sísmicas e regras para edifícios", são considerados dois tipos de ação sísmica que podem afetar Portugal:

- um cenário designado de "afastado" referente, em geral, aos sismos com epicentro na região Atlântica e que corresponde à **Ação sísmica Tipo 1**;

- um cenário designado de "próximo" referente, em geral, aos sismos com epicentro no território Continental, ou no Arquipélago dos Açores, e que corresponde à **Ação sísmica Tipo 2**.

A sismicidade é definida com base no valor da aceleração máxima de referência, agR (m/s^2), o qual representa a aceleração máxima à superfície de um terreno do tipo rocha, para um período de retorno de 475 anos. A área de estudo, bem como toda a região envolvente, inserem-se na zona sísmica 1.6 (*vd.*

Quadro 5.8) para uma ação sísmica Tipo 1 (sismo afastado – interplacas); e na zona sísmica 2.5 para uma ação sísmica Tipo 2 (sismo próximo – intraplacas), que coincidem com as zonas sísmicas de menor aceleração de referência de Portugal Continental.

Quadro 5.8 - Zonamento sísmico na área de estudo

Município	**Tipo 1 (sismo afastado – interplacas)**		**Tipo 2 (sismo próximo – intraplacas)**	
	Zona sísmica	**Aceleração *agR* (m/s^2)**	**Zona sísmica**	**Aceleração *agR* (m/s^2)**
Arcos de Valdevez	1.6	0,35	2.5	0,8
Ponte da Barca	1.6	0,35	2.5	0,8

Fonte: Norma Portuguesa "Eurocódigo 8: Projecto de estruturas para resistência aos sismos. Parte 1: Regras gerais, acções sísmicas e regras para edifícios"

5.3.4 Recursos minerais

5.3.4.1 Recursos Minerais Não Metálicos

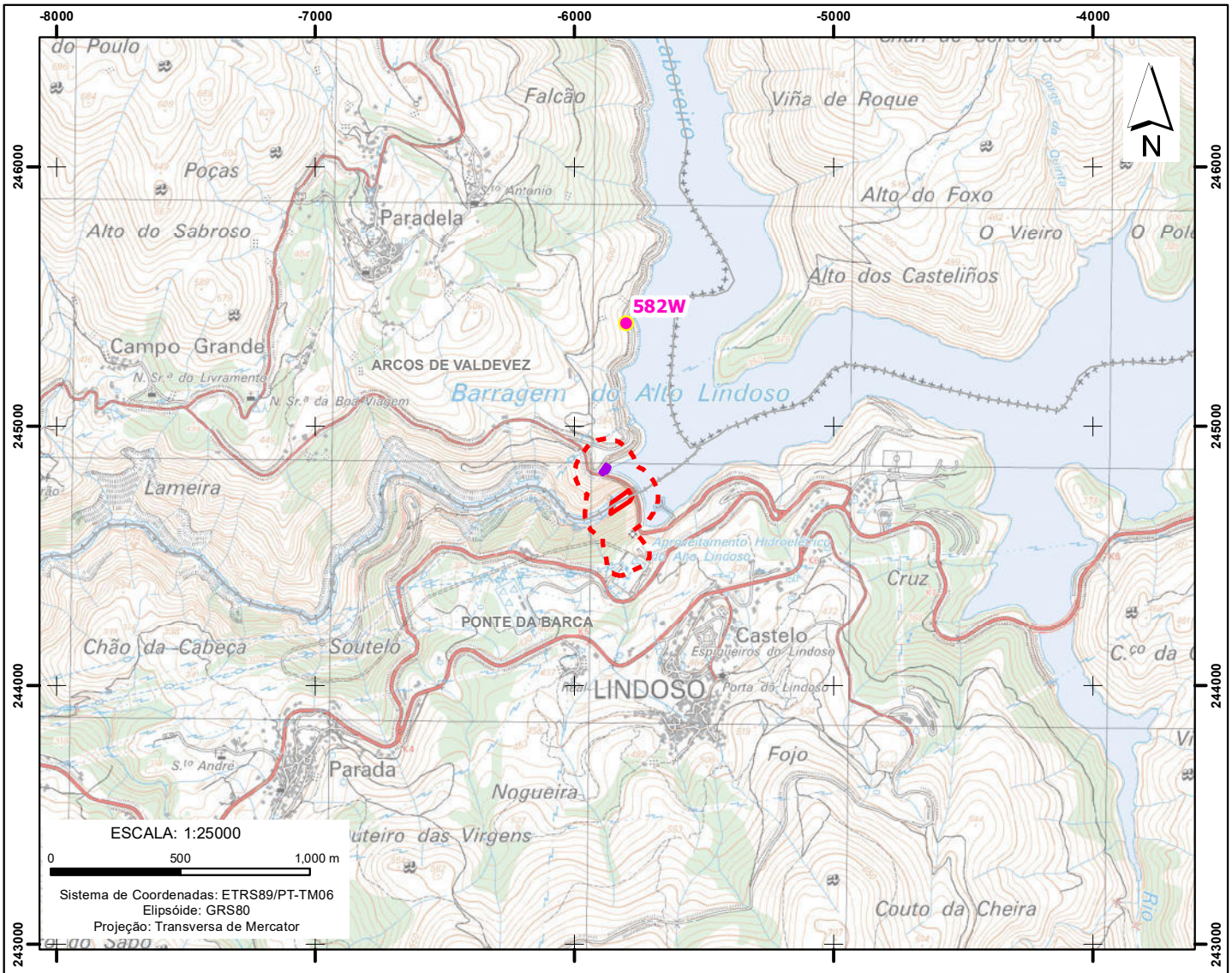
Na consulta aos dados disponibilizados no sítio da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) na Internet em 16 de julho de 2019, constata-se não haver interferência do projeto com áreas de Prospeção e Pesquisa de minerais, Áreas de Concessão Mineira, ou Áreas de Reserva e Cativas (*vd.* Figura 5.13).

Na envolvente, nesta região existem algumas minas e pedreiras, onde ocorrem as seguintes ocorrências: granito, quartzo e feldspato (*vd.* Quadro 5.9). Além do exposto no Quadro 5.9, o catálogo de minas da região norte apresenta outros processos de mina, com atividade suspensa, com ocorrências de ouro, quartzo e feldspato.

Quadro 5.9 - Cadastro Nacional de Pedreiras – Concelho de Vila Nova de Foz Côa

N.º Pedreira	**Denominação**	**Entidade Registada**	**Substância**	**Estado**	**Localização**
6431*	Cabana Maior	Graniarcos - Granitos dos Arcos LDA NIF: 504083783	Granito ornamental	Pedreira com caução	Freguesia: Paçô Concelho: Arcos de Valdevez Distrito: Viana do Castelo NUT II: Norte
C-44**	Pedra da Moura	-	Quartzo e Feldspato	Em atividade	Freguesia: Touvedo (S. Salvador) Concelho: Ponte da Barca Distrito: Viana do Castelo NUT II: Norte
C-45**	Mata da Galinheira	-	Quartzo e Feldspato	Em Atividade	Freguesia: Vila Chã (S. João Baptista) Concelho: Ponte da Barca Distrito: Viana do Castelo NUT II: Norte

* Cadastro Nacional de Pedreiras – Concelho de Vila Nova de Foz Côa (http://www.dgeg.gov.pt/, julho 2019)
** Catálogo de minas - Região Norte (http://www.dgeg.gov.pt/, julho 2019)



Base Cartográfica: CAOP (2017), DGT; Extrato da Carta Militar de Portugal, Série M888, escala 1/25.000, folha n.º 17, IGeoE
Fonte: SIORMINP - Sistema de Informação de Ocorrências e Recursos Minerais Portugueses - http://geoportal.lneg.pt/ (julho, 2019)

Legenda

- Área de Intervenção
- Estaleiro
- Área de Estudo

Ocorrências de Recursos Minerais Metálicos

- 582W - Carvalhal 2 - Tugsténio (W)

T01219_01_v1_Fig5_13

Barragem do Alto Lindoso
EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para a produção de Energia Elétrica

Figura 5.13 - Recursos Minerais

MF&A Portugal

210 X 297 mmm (A4)

Após consulta aos dados mais atuais disponíveis no Geoportal do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), nomeadamente no inventário de sítios com interesse geológico, e ao inventário de geossítios de relevância nacional (http://geossitios.progeo.pt), não se identificam geossítios na região.

5.3.4.2 Recursos Minerais Metálicos

No que diz respeito à exploração de recursos minerais metálicos, na região, de acordo com o Sistema de Informação de Ocorrências e Recursos Minerais Portugueses (SIORMINP), apenas se identifica uma ocorrência, a cerca de 700 m na direção norte, do tipo substâncias fundamentais e/ou metais: Tungsténio (W) (*vd.* Figura 5.14 e Quadro 5.10).

Quadro 5.10 - Características da ocorrência mineral de Carvalhal (2) – 582W

Substâncias e/ou Metais
Tungsténio (W)

Localização	
Coordenadas:	- 5800; 245400 (Lisboa Hayford Gauss IPCC)
Localidade:	Soajo
Concelho(s):	Arcos de Valdevez
Distrito(s):	Viana do Castelo

Características Gerais
Código: 582W
Categoria: Mineral
Dimensão: Pequena
Entidade Exploradora: António Esteves de Meireles

Unidades Geotectónicas, Metalogénicas e Mineiras

Unidades Geotectónicas	Províncias/Faixas/Eixos	Distritos/Campos Mineiros
Zona Galaico-Transmontana	Província metalogénica tungsténio-estanífera do NW da Península Ibérica	Indefinido

Geologia da Ocorrência	
Tipos:	• Ocorrências de Estanho e/ou Volfrâmio - Ligadas a granitos - Filões
Génese:	Epigenética, hipotermal.
Descrição Geológica:	Filão de quartzo com volframite, orientado N 40º W. Evento D4.
Geologia Local:	Xistos do Silúrico.
Geologia Regional:	Silúrico indiferenciado.
Mineralizações Principais:	Volframite
Mineralizações Secundárias:	Sulfuretos
Distribuições:	Desconhecida
Morfologias:	Filão
Gangas:	Quartzo
Rochas Encaixantes:	Xistos
Concessões:	2738

Fonte: SIORMINP - Sistema de Informação de Ocorrências e Recursos Minerais Portugueses (http://geoportal.lneg.pt/, julho 2019)

5.3.4.3 Recursos Geotérmicos

De acordo com geoportal do LNEG, não existem ocorrências geotérmicas ou termais na área de estudo e envolvente. Segundo o Atlas Geotérmico, o gradiente geotérmico é relativamente reduzido – 20,9 °C/km.

5.3.4.4 Património geológico da região

Conforme referido anteriormente, tanto localmente como na região, não se identificam geossítios no inventário de geossítios de relevância nacional (http://geossitios.progeo.pt).

Contudo, é de referir alguns aspetos apresentados na publicação Geologia Ponte da Barca (Gonçalves & Fernandes, 2019). Para além dos importantes maciços graníticos e dos terraços fluviais, ao longo do concelho de Ponte da Barca identificam-se outras litologias, de diferentes origens, de onde se destaca localmente, pela sua proximidade à área de estudo, os filões e massas pegmatíticas, de origem magmática (*vd.* Figura 5.14).

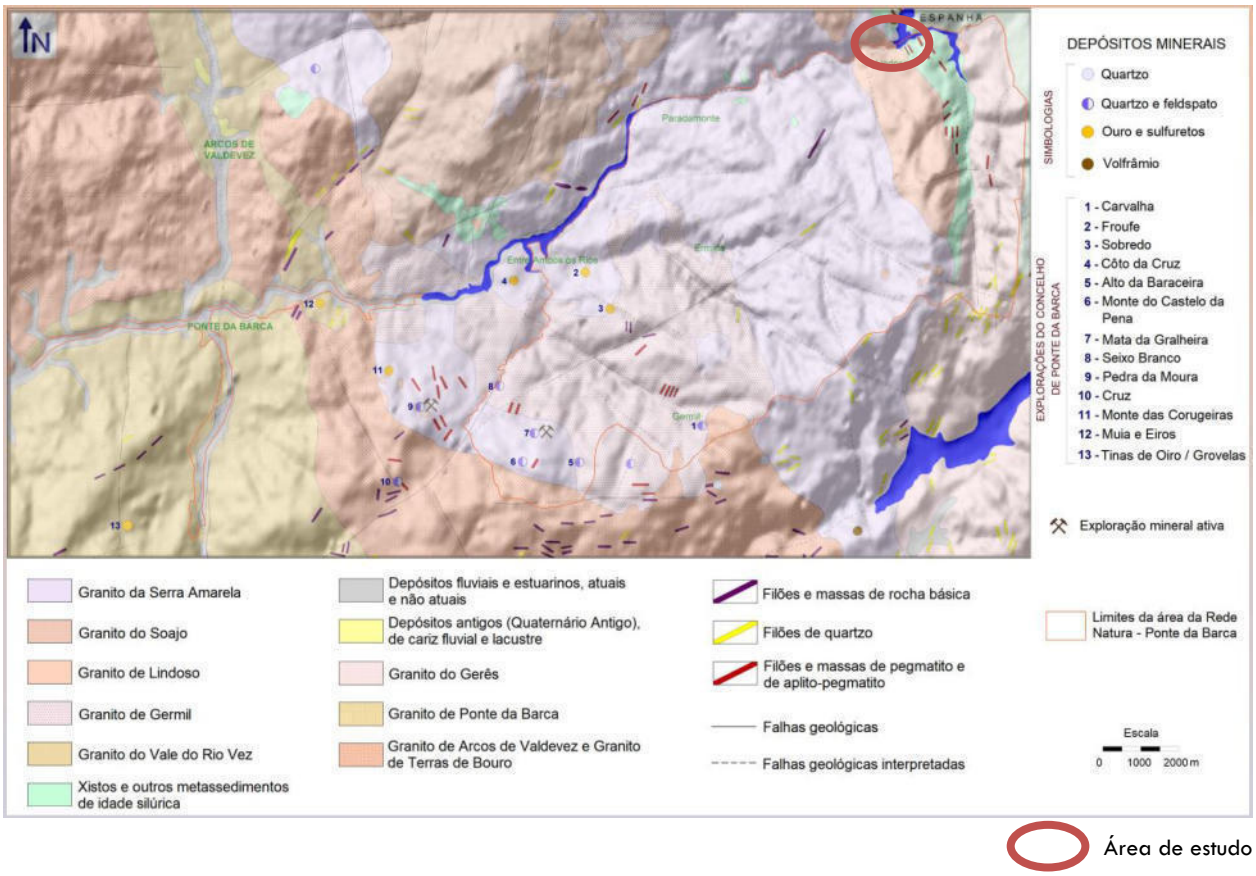


Figura 5.14 - Carta geológica da região de Ponte da Barca (adaptado de Gonçalves & Fernandes, 2019)

Na região também se salienta a sua longa história de extração mineira, onde se destacam as antigas explorações de ouro. Na atualidade, em vários locais subsistem vestígios dessas explorações auríferas e de outros minerais metálicos, constituindo um importante património arqueológico-mineiro. Seis destes locais estão mesmo classificados como geossítios, pois fazem parta das mineralizações auríferas do Norte de Portugal: Froufe, Sobredo, Côto da Cruz, Monte da Corugeiras, Muia e Tinas de Oiro / Grovelas. A todo este património juntam-se as várias explorações de quartzo e feldspato em pedreiras de diferentes dimensões (Gonçalves & Fernandes, 2019).

5.3.5 Síntese da caracterização da Geologia e Geomorfologia

A região é montanhosa, com relevos elevados dos quais se salientam as serras de Peneda e Soajo, com altitudes que ultrapassam os 1400 m. São cortadas por vales profundos em que correm os afluentes daqueles cursos de água. O rio Lima corresponde a linhas de fratura de direção WSW-ENE.

Localmente, a área de estudo situa-se na massa de água superficial fortemente modificada Rio Lima (HMWB – Jusante Barragem Alto Lindoso), imediatamente a jusante do paramento da Barragem do Alto Lindoso. A massa de água natural Rio Lima foi substancialmente modificada devido às alterações físicas provocadas pela construção da barragem na massa de água a montante. O vale do rio Lima neste troço é delimitado pela serra do Soajo, a norte, e pela serra Amarela, a sul. Trata-se de uma zona de relevo acidentado, com declives pronunciados e uma rede hidrográfica de grande densidade. Nesta zona, o rio desenvolve-se essencialmente num leito encaixado de substrato granítico, com vertentes íngremes em ambas as margens, onde os afloramentos graníticos alternam com manchas de vegetação arbustiva ou arbórea. O troço fluvial apresenta um declive acentuado na generalidade da sua extensão, suavizando-se na proximidade da albufeira do Touvedo.

5.4 HIDROGEOLOGIA

5.4.1 Introdução

A caracterização hidrogeológica e dos recursos hídricos subterrâneos da área de estudo teve por base a Caracterização dos Sistemas Aquíferos de Portugal Continental (Almeida *et al.*, 2000), a informação disponível no Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas (1.º e 2.º ciclo de planeamento) e no SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos.

A Região Hidrográfica do Minho e Lima – RH1, é uma região hidrográfica internacional com uma área total em território português de 2 464 km^2. Integra as bacias hidrográficas dos rios Minho e Lima e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras

adjacentes, conforme Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 117/2015, de 23 de junho.

5.4.2 Enquadramento Hidrogeológico

Existem quatro grandes unidades hidrogeológicas em Portugal Continental: o maciço antigo ou hespérico, as orlas mesocenozoicas ocidental e meridional e a bacia do Tejo-Sado. Os terrenos destas unidades distinguem-se, não só pela sua natureza geológica e estrutura, como também pela sua idade.

A área de estudo integra-se na massa de água Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Lima (PTA0x2RH1_ZV2006), com uma área de 1445,58 km^2. Esta massa de água integra-se no Maciço Hespérico que é constituído, essencialmente, por um substrato rochoso de idade paleozóica relacionado com o orógeno Varisco. No Maciço Hespérico a evolução tectónica posterior é imposta pela orogenia Alpina correspondendo à reativação das falhas tardi-variscas e por consequência está na origem dos atuais traços morfoestruturais. A presença de alguns depósitos plioquaternários discordantes, sobre o substrato, representa ou o testemunho do arrasamento do relevo e modelação da superfície do Maciço Hespérico, ou o resultado do entalhe da rede hidrográfica atual.

Conforme referido, do ponto de vista geológico, na área ocupada pela central mini-hídrica, a unidade geológica identificada corresponde a granitos de duas micas, de grão médio a grosseiro, por vezes porfiróide, exibindo normalmente deformação expressa por uma foliação relacionada com a 3ª fase da deformação varisca. A alteração superficial é, em regra, desenvolvida, permitindo a formação de solos residuais. A fracturação destas rochas é por vezes bastante acentuada.

Apresentam baixa condutividade hidráulica e, regra geral, produtividade muito reduzida que não ultrapassa, geralmente 3 L/s por captação tubular unitária. É frequente a ocorrência de um nível superior, alterado ou mesmo decomposto, em que a permeabilidade é do tipo intergranular podendo coexistir com a circulação fissural que pode alcançar espessuras até 100 m (Almeida et al., 2000). A um nível intermédio o maciço rochoso mais ou menos são encontra-se cortado por descontinuidades mais ou menos abertas do tipo falha, fractura, diaclase ou filão até profundidades máximas de cerca de 200 m (Almeida et al., 2000). Por último, numa zona profunda, caracterizada por uma condutividade hidráulica praticamente nula, o maciço encontra-se compacto, são, praticamente sem descontinuidades ou com descontinuidades fechadas.

Em rochas duras, como os granitos, o escoamento e o armazenamento faz-se predominantemente nas fraturas. Quando a alteração é significativa, essas funções podem ter lugar nos poros intergranulares. Quando os dois tipos de interstícios coexistem, há trocas de água entre as fraturas e os poros

intergranulares. A transmissividade pode alcançar valores compatíveis com extrações de interesse local, mas a função capacitiva dos sistemas ocorrentes é muito reduzida.

Segundo o PGRH RH1 (1.º ciclo), dada a natureza das formações geológicas desta massa de água, os valores anuais de recarga deverão situar-se entre os 5 e 10% da precipitação média anual (1983 mm/ano).

5.4.3 Qualidade da Massa de Água Subterrânea

No Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Lima predominam águas subterrâneas com baixas condutividades elétricas (valores de mediana ~92 µS/cm) e pH ligeiramente ácidos com valores de mediana de pH ~5,6 (PRRH RH1 – 1.º Ciclo).

Segundo os dados disponíveis no SNIRH, consultados em julho de 2019, não se encontram pontos de água subterrânea, pertencentes à rede de quantidade, na massa de água subterrânea Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Lima.

No que respeita à rede de qualidade, o ponto de água subterrânea com informação disponível, situa-se a quase 6 km para noroeste, com o número de inventário 17/N1 (AF26), em Soajo, que corresponde a um furo vertical, à cota 548 m, com uma profundidade de perfuração e entubamento de 100 m, com dados de qualidade até ao ano 2017. A litologia em toda a profundidade corresponde a granito.

De acordo com a classificação do Anexo I (produção de água para consumo humano) do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto, a classificação da qualidade da água nos últimos 5 anos disponíveis corresponde a maioritariamente a pior que A3, devido aos parâmetros fluoretos, azoto amoniacal e pH (*vd.* Quadro 5.11).

Quadro 5.11 - Parâmetros responsáveis pela classificação da qualidade da água no furo vertical 528/11

Ano	Classificação	Parâmetros responsáveis
2017	> A3	Fluoretos
2016	A2	Azoto amoniacal e pH
2015	A2	Azoto amoniacal e pH
2014	> A3	Oxigénio dissolvido (sat) e pH
2013	> A3	pH

Classe A1 - tratamento físico e desinfeção.
Classe A2 - tratamento físico e químico e desinfeção.
Classe A3 - tratamento físico, químico de afinação e desinfeção.

Fonte: Adaptado de SNIRH, 2019

No PGRH RH1 (2.º ciclo), a disponibilidade hídrica considerada para esta massa de água é de 143,33 hm^3 ou 0,21 $hm^3/(km^2/ano)$, considerando alta heterogeneidade do meio.

A avaliação do estado das massas de água subterrâneas de acordo com a DQA (Diretiva Quadro da Água), engloba a avaliação do estado quantitativo e do estado químico. De acordo com o PGRH RH1 – 2.º Ciclo de Planeamento (2016-2021), no que respeita ao estado quantitativo, a massa de água subterrânea Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Lima (PTA0x2RH1_ZV2006), apresenta um Bom Estado Quantitativo e um Bom Estado Químico. Desta forma, o Estado Global desta massa de água corresponde a Bom, mantendo a classificação do 1.º ciclo de planeamento.

5.4.4 Pontos de Água Subterrânea

Na Figura 5.15 apresenta-se, além das captações presentes na Carta Militar, as inventariadas no Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos – SNIRH, que neste caso, para os concelhos de Ponte da Barca e Arcos de Valdevez, corresponde somente à captação da rede de qualidade, com o número de inventário 17/N1 (AF26), não estando incluída na área afeta ao projeto.

A Base de Dados de Recursos Hidrogeológicos Portugueses: (http://geoportal.lneg.pt/geoportal/egeo/bds/pontos_agua/), à data da consulta, não contém informação para os concelhos de Ponte da Barca e Arcos de Valdevez.

No âmbito do Decreto-Lei n.º 382/99 de 22 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio, que estabelece as normas e os critérios para a delimitação de perímetros de proteção de captações de águas subterrâneas destinadas ao abastecimento público, na área estudada não se encontram delimitadas as zonas de proteção.

Em suma, na área de estudo não foram identificadas captações de água subterrânea.

5.4.5 Consumos

As captações de águas subterrâneas identificadas na RH1 destinam-se fundamentalmente ao abastecimento para usos agrícolas e ao abastecimento público segundo os dados fornecidos no pelo Relatório Técnico da RH1 (PGRH1, Relatório Técnico, 2012).

Em geral, não existem pressões significativas de carácter quantitativo nas massas de água subterrânea, podendo, no entanto, ocorrer abaixamentos mais acentuados dos níveis piezométricos, em resposta a períodos de seca. Porém, os níveis piezométricos têm-se mantido constantes ou até mesmo crescentes no caso do Maciço Antigo indiferenciado da Bacia do Lima (Mocho, 2017).

-12500 -10000 -7500 -5000

245000

242500

Albufeira do Alto Lindoso

Rio Adrão

Rio Lima

R_LIM01

R_LIM02

R_LIM03

R_LIM04

Albufeira Alto Lindoso

Rio Lima (HMWB - Jusante B. Alto Lindoso)

Rio de Mulas

Albufeira Touvedo

Paradela
Alto do Sabroso
Alto do Fial
Campo Grande
Barragem do Alto Lindoso
Alto dos Casteliños
O Vieiro
Souto
Teso
SOAJO
Alto da Barreira
Cunhas
Bairros
Suento
Vilarinho das Quartas
Alto da Agulheira
Couto dos Priscos
Pedras de Moledo
Chão da Cabeça
Soutelo
Castelo
LINDOSO
Cruz
Foio
Parada
Nogueira
Outeiro das Virgens
Campelo
Outeiro do Sapo
Salgueirinho
Escusalha
Bairro da EDP
Ermelo
Paradamonte
Peixarrão
Couto da Cheira
Vilarinho
Penedo do Grisando
Corigo
Covão
Codeceira
Outeiro do Corvo Crio
Infesta
PENHA
Mosteiro
Outeiro do Peleiro
Orvedal
Lajes
Cumieira

N

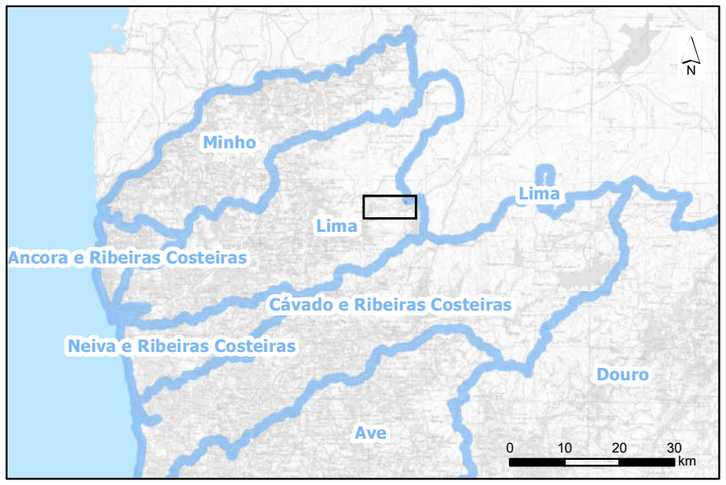
ESCALA: 1/25,000

0 500 1,000 m

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06
Elipsóide: GRS80
Projeção: Mercator Transversa

Base Cartográfica: CAOP (2017), DGT; Extrato da Carta Militar de Portugal, Série M888, escala 1/25.000, folha n.º 230, IGeoE

Enquadramento nas Bacias Hidrográficas



Legenda

- Área de Intervenção
- Estaleiro
- Área de estudo

Concessões de Pesca Desportiva

- Albufeira do touvedo (margem dtª e margem esqª)
- Rio Lima e Rio da Ponte

Sub-bacias Hidrográficas

- Albufeira Alto Lindoso
- Albufeira Touvedo
- Rio Adrão
- Rio Lima (HMWB - Jusante B. Alto Lindoso)

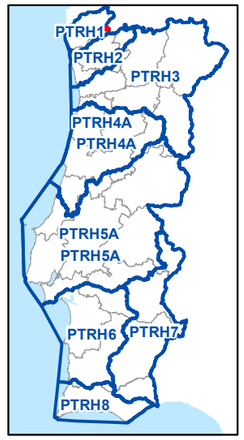
Programa de Monitorização para a Eficácia do Regime de Caudais Ecológicos para o Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso

- Estações de Monitorização
- Restituição do AH do Alto Lindoso

Setores de Estudo

- Setor 1
- Setor 2
- Setor 3

Enquadramento nas Regiões Hidrográficas



T03218_01_v1_Fig5_15

Barragem do Alto Lindoso

EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para Produção de Energia Elétrica

Figura 5.15 - Enquadramento Hidrológico

MF&A Portugal

297 x 420 mmm (A3)

5.4.6 Vulnerabilidade à poluição e fontes de poluição

De acordo com a litologia da massa de água, rochas granitoides, pode concluir-se que a vulnerabilidade à poluição é baixa.

Relativamente às cargas de origem tópica, na RH1 foram identificadas instalações industriais, aterros sanitários e lixeiras, potencialmente emissores de substâncias perigosas e outro tipo de poluentes. Contudo, na envolvente, de acordo com os dados do PGRH RH1 (2.º ciclo), não se identificou este tipo de pressões.

A determinação do risco de poluição acidental numa massa de água é definida pela probabilidade de ocorrência de um acidente, num determinado período de tempo e atendendo à severidade das suas consequências. Face às consequências para o meio hídrico definiu-se uma escala de severidade que permite qualificar a importância de um eventual acidente, considerando as tipologias e classificação das atividades potencialmente poluentes (*vd.* Quadro 5.12):

Quadro 5.12 - Classificação de severidade dos impactes

Tipologia das atividades	Severidade para a massa de água	Índice de severidade
Instalações Seveso	Muito elevada	5
Instalações PCIP (REI) (exceto pecuárias e aviários); Unidades Fitofarmacêuticas	Elevada	4
Instalações PCIP (REI) pecuárias; Unidades de Gestão de Resíduos (aterros); ETAR	Moderada	3
Instalações PCIP (REI) Aviários; Instalações portuárias	Baixa	2
Bombas de Gasolina Minas; Emissários submarinos; Transporte de matérias perigosas (gasodutos, rodovias)	Muito baixa	1

Fonte: PGRH RH1 – 2.º Ciclo de Planeamento (APA, 2016)

No PGRH RH1 (2.º Ciclo de Planeamento) foram sistematizadas e analisadas as pressões existentes sobre as massas de água da RH1. Sem prejuízo de outras afetações, o PGRH RH1 (2.º ciclo), apresenta para a massa de água subterrânea Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Lima, as instalações que podem afetar a massa de água por descarga poluente acidental: 4 Unidades de Gestão de Resíduos (aterros) e lixeiras com índice de severidade moderado (3); e 3 unidades de Transporte de matérias perigosas (gasodutos) com índice de severidade muito baixo (1).

No que respeita a pressões qualitativas difusas para as águas subterrâneas, o PGRH RH1 (2.º ciclo de planeamento), quantifica as seguintes cargas (*vd.* Quadro 5.13):

Quadro 5.13 - Cargas (kg/ano) nas Massas de Água Subterrânea

	Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Lima (PTA0x2RH1_ZV2006) (1445,58 km²)	
	Agrícola e Florestal	Pecuária
Azoto (N) (kg/ano)	236 504,90	342 326,28
Fósforo (P) (kg/ano)	6 600,78	4 772,60

Fonte: Adaptado de Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas integradas na RH1 (2.º Ciclo de Planeamento)

Apesar da análise apresentada, na área de estudo não estão presentes atividades que constituam focos de poluição para a massa de água subterrânea.

5.4.7 Síntese da caracterização da Hidrogeologia

A área de estudo integra-se na massa de água Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Lima (PTA0x2RH1_ZV2006), com uma área de 1445,58 km². Do ponto de vista geológico, na área ocupada pela central mini-hídrica, a unidade geológica identificada corresponde a granitos.

Apresentam baixa condutividade hidráulica e, regra geral, produtividade muito reduzida que não ultrapassa, geralmente 3 L/s por captação tubular unitária. Em rochas duras, como os granitos, o escoamento e o armazenamento faz-se predominantemente nas fraturas.

A avaliação do estado das massas de água subterrâneas de acordo com a DQA (Diretiva Quadro da Água), engloba a avaliação do estado quantitativo e do estado químico. De acordo com o PGRH RH1 – 2.º Ciclo de Planeamento (2016-2021), no que respeita ao estado quantitativo, a massa de água subterrânea Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Lima (PTA0x2RH1_ZV2006), apresenta um Bom Estado Quantitativo e um Bom Estado Químico. Desta forma, o Estado Global desta massa de água corresponde a Bom, mantendo a classificação do 1.º ciclo de planeamento.

De acordo com a litologia da massa de água, rochas granitoides, pode concluir-se que a vulnerabilidade à poluição é baixa.

Na área de estudo não estão presentes atividades que constituam focos de poluição para a massa de água subterrânea.

5.5 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

5.5.1 Enquadramento

A informação descrita neste ponto teve como principais fontes de informação o Plano de Gestão da Região Hidrográfica (1.º e 2.º ciclo de planeamento), o SNIRH – Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos e os relatórios do Programa de Monitorização para Avaliação da Eficácia do Regime de Caudais Ecológicos do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso (EDP Labelec).

A área de estudo insere-se na bacia do Rio Lima, na Região Hidrográfica do Minho e Lima (RH7) (*vd.* Figura 5.16). A Região Hidrográfica do Minho e Lima – RH1, é uma região hidrográfica internacional com uma área total em território português de 2 464 km^2. Integra as bacias hidrográficas dos rios Minho e Lima e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa, incluindo as respetivas águas subterrâneas e águas costeiras adjacentes, conforme Decreto-Lei n.º 347/2007, de 19 de outubro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 117/2015, de 23 de junho.

5.5.2 Hidrografia, infraestruturas e massas de água superficiais

A área de estudo, como referido, pertence à Bacia Hidrográfica do Lima. O rio Lima nasce em Espanha, na Serra de S. Mamede, a cerca de 950 metros de altitude. Tem cerca de 108 km de extensão, dos quais 67 km em território português e desagua em Viana do Castelo, no Oceano. A sua bacia é limitada a norte pela bacia hidrográfica do rio Minho, a leste pela do rio Douro e a sul pelas bacias dos rios Cávado e Neiva. Os principais afluentes são os rios Vez e Castro Laboreiro. A bacia hidrográfica do rio Lima ocupa uma área de cerca de 2 521,70 km^2, dos quais 1 199,10 km^2 (47,55%) localizam-se em território português e 1 322,08 km^2 (52,43%) em Espanha.

A área de implantação da central mini-hídrica e do circuito final do dispositivo de libertação de caudais ecológicos, localiza-se imediatamente a jusante da barragem do Alto Lindoso. A barragem localiza-se no rio Lima, cerca de 14 km a montante da barragem de Touvedo, que lhe serve de contra-embalse, sendo constituído por uma barragem de betão, do tipo abóbada de dupla curvatura, uma central subterrânea com um extenso circuito hidráulico, um edifício de comando e uma subestação à superfície.

A barragem do Alto Lindoso localiza-se no concelho de Ponte da Barca, distrito de Viana do Castelo, estando implantada cerca de 300 m a jusante da confluência do rio Castro Laboreiro com o rio Lima e cria uma albufeira com nível de pleno armazenamento (NPA) à cota (338,00). A barragem, em betão e do tipo abóboda com dupla curvatura, apresenta 110 m de altura, 21 m de espessura máxima e desenvolvimento do coroamento de 297 m.

A albufeira criada pela barragem recebe as afluências próprias da bacia a montante – 1525 km^2 - em parte regularizadas pelos aproveitamentos espanhóis de Las Conchas e Salas. Tem capacidades bruta de 379 hm^3 e útil de 348 hm^3, inundando uma área de 1072 ha à cota de pleno armazenamento.

A descrição pormenorizada do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso é apresentada no Capítulo 4 do presente relatório.

A área de estudo coincide com a massa de água fortemente modificada Rio Lima (HMWB - Jusante B. Alto Lindoso) (PT01LIM0032), do tipo Rios do Norte de Média-Grande Dimensão, com um comprimento longitudinal do troço do rio de 10,381 km até ao regolfo da albufeira de Touvedo. A bacia desta massa de água tem cerca de 49,4 km^2.

As alterações hidromorfológicas da massa de água consistem em modificações significativas da morfologia, do regime de escoamento natural e do transporte sólido e estão associadas à barragem de Alto Lindoso existente na massa de água a montante, com entrada em exploração em 1992, que se destina a produção de energia, com um regime de exploração de albufeira e que tem uma importância socioeconómica relevante, nomeadamente no que se refere ao fornecimento de energia para as diversas atividades económicas da região hidrográfica.

A massa de água natural foi substancialmente modificada devido às alterações físicas provocadas pela construção da barragem na massa de água a montante, nomeadamente alterações nas suas características morfológicas (profundidade e largura do rio) e substrato do leito devido à alteração do regime hidrológico e do transporte sólido, com quebra do continuum fluvial, tendo sido identificada como fortemente modificada no 1.º ciclo de planeamento dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica.

Neste trecho, o vale do rio Lima neste troço é delimitado pela serra do Soajo, a norte, e pela serra Amarela, a sul. Em termos geomorfológicos, trata-se de uma zona de relevo acidentado, com declives pronunciados e uma rede hidrográfica de grande densidade. Destacam-se, dois afluentes importantes:

- Rio de Mulas, afluente da margem esquerda;
- Rio Adrão, afluente da margem direita.

Destes, apenas o rio Adrão (PT01LIM0030) é classificado como massa de água.

-7500 -5000

247500

245000

242500

ARCOS DE VALDEVEZ

PONTE DA BARCA

Soajo

Lindoso

Monteiro
Alto da Portelinha
Ladeiras do Monteiro
A Chan da Pori
Corga do Raioso
Coto das Casiñas
Coto do Gaviao
Coto da Gritela
O Seixiño
A Sobreira
Chan de Cerdeiras
Tapada
Viña de Roque
Alto do Foxo
O Vieiro
O Poleiro
Alto dos Casteliños
Barragem do Alto Lindoso
C.co da Geira
Cruz
Castelo
Espigueiros do Lindoso
Real
Porta do Lindoso
Vinhas do Covelo
Fojo
Nogueira
Outeiro das Virgens
Couto da Cheira
Portamaceira
Peixarrão
Vilarinho
Penedo do Grisando
Torre Grande
Mijaceira
Cumieira
Fulgueirinha
Cola da Bruta
Lajes
Codeceira
Covão
Escusalha
Outeiro do Sapo
Campelo
Parada
Chão da Cabeca
Soutelo
Lameira
Folgueirão
Campo Grande
Alto do Fial
Alto do Sabroso
Paradela
Poças
Falcão
Cerquedo
Soutelinho
Ramalhal
Aveleiras
Couto do Poulo
Cruz
Ermelo
Britelo
Entre Ambos-os-Rios
Cidadelhe
Lindoso
Parada
Soajo
Adrão
LOVIOS
17/N1
PTRH1
PTRH2

ESCALA: 1/25,000

0 500 1,000 m

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06
Elipsóide: GRS80
Projeção: Mercator Transversa

Service Layer Credits:

Base Cartográfica: CAOP (2017), DGT; Extrato da Carta Militar de Portugal, Série M888, escala 1/25.000, folha n.º 230, IGeoE

297 x 420 mmm (A3)

Enquadramento nas Massas de Água Subterrâneas

0 2.5 5 km

Enquadramento nas Regiões Hidrográficas

PTRH1
PTRH2
PTRH3
PTRH4A
PTRH4A
PTRH5A
PTRH5A
PTRH6
PTRH7
PTRH8

Legenda

- Limites de Concelhos
- Limites de Freguesias
- Área de Intervenção
- Estaleiro
- Área de estudo

Massas de Água Subterrâneas Fonte: PGRH - 2º ciclo, APA

- MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO CÁVADO
- MACIÇO ANTIGO INDIFERENCIADO DA BACIA DO LIMA

Captações de Água Subterrânea Fonte: SNIRH

- 17/N1

T03218_01_v1_Fig5_16

Barragem do Alto Lindoso

EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para Produção de Energia Elétrica

MF&A Portugal

Figura 5.16 - Hidrogeologia

Nesta zona, o rio desenvolve-se num leito encaixado de substrato granítico, com vertentes íngremes em ambas as margens, onde os afloramentos graníticos alternam com manchas de vegetação arbustiva ou arbórea. O troço fluvial apresenta um declive acentuado na generalidade da sua extensão, suavizando-se na proximidade da albufeira do Touvedo. Conforme referido anteriormente, este troço fluvial do rio Lima encontra-se impactado a montante pela barragem do Alto Lindoso, a jusante pela barragem e albufeira de Touvedo, bem como pela restituição dos caudais turbinados pelo Aproveitamento Hidroagrícola do Alto Lindoso.

Em termos de outras utilizações desta massa de água é de referir que, a jusante da barragem do Alto Lindoso, existem ainda infraestruturas associadas ao Aproveitamento Hidroelétrico de Paradamonte (Lindoso), localizado na margem esquerda do rio Lima, entre as barragens de Alto Lindoso e Touvedo, que está atualmente desativado. Deste sistema, subsiste atualmente apenas um canal de derivação e um depósito de extremidade, que funcionava como câmara de carga, e no qual existem diversas captações utilizadas pelas populações locais.

Não foram identificadas captações de água superficial para abastecimento público, com título de utilização, tendo sido inventariadas três concessões de pesca desportiva:

- Albufeira de Touvedo (margem esquerda) - concelho: Ponte da Barca. Despacho n.º 69/2012/CP, de 20 de novembro, Alvará n.º 387/2013, de 22 de janeiro;
- Albufeira do Touvedo (margem direita) – concelho: Arcos de Valdevez, Despacho VCD_SCBS/844/2014, de 15 de dezembro, Alvará n.º 476/2015, de 13 de fevereiro;
- Rio Lima e rio da Ponte - concelhos de Ponte da Barca e Arcos de Valdevez [573]. Despacho n.º 55/2012/CP, de 29 de agosto, Alvará n.º 376/2012, de 27 de novembro.

5.5.3 Escoamento Superficial

De acordo com o PGRH-RH1 (2.º ciclo), a RH1 recebe um escoamento médio anual de 13 648 hm^3 proveniente do território Espanhol (12 120 hm^3 do Minho e 1 528 hm^3 do Lima), resultante da dedução dos consumos ao escoamento total natural gerado em Espanha. A disponibilidade hídrica total da região em ano médio é de 17 091 hm^3, sendo que apenas 20% dos recursos hídricos disponíveis são endógenos. Daqui se conclui que cerca de 80% das disponibilidades totais da RH1 provêm de Espanha.

No PGRH-RH1 (1.º Ciclo), apresentam-se os escoamentos anuais em ano médio, seco e húmido para a massa de água Rio Lima (HMWB - Jusante B. Alto Lindoso) (PT01LIM0032), que correspondem a 1 414 450 dam^3, 2 223 912 dam^3 e 3 062 984 dam^3, em ano seco, médio e húmido, respetivamente.

O escoamento mensal apresenta elevada variabilidade, registando-se, em geral, valores mínimos no mês de julho /agosto / setembro e valores máximos nos meses de janeiro / fevereiro (vd. Quadro 5.14).

Quadro 5.14 - Distribuição mensal do escoamento (%) em ano de características médias na massa de água Rio Lima (HMWB - Jusante B. Alto Lindoso) (PT01LIM0032)

out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set
2,8	5,2	11,4	18,3	25,3	13,8	8,4	7,0	4,0	1,9	0,7	1,2

Fonte: Adaptado do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima (PGRH1, 2012)

O regime de caudais médios mensais em regime natural na seção da barragem do Aproveitamento de Alto Lindoso encontra-se no Quadro 5.15, obtidos a partir dos registos do PGRH-RH1 - 2.º Ciclo.

5.5.4 Regime de Caudais Ecológicos

Na sequência da assinatura do contrato de concessão relativo à captação de águas superficiais destinadas à produção de energia hidroelétrica pela EDPP - ao abrigo da legislação que regula a utilização dos recursos hídricos portugueses (Decreto-Lei n.º 226- A/2007, de 31 de maio) – foi estabelecido pelo INAG um regime de caudal ecológico (RCE) para o Alto Lindoso inscrito no Anexo III do Contrato de Concessão (CC), determinado com base no "Estudo experimental para a definição do caudal ecológico do rio Lima" (Convénio relativo ao programa de otimização ambiental das condições de exploração dos aproveitamentos hidroelétricos do Alto Lindoso e Touvedo, 1999, ICN-INAG-CPPE) e nas conclusões da reunião de 20/03/2004 (EDP, ICN e INAG).

A monitorização da eficácia de RCE, de acordo com o Anexo V do CC, é efetuada no Alto Lindoso desde 2009 tendo em julho de 2011 sido ajustado o RCE lançado, substituindo-se o RCE provisório definido no Convénio em 1997 pelo RCE definido no Anexo III do CC, limitado ao valor máximo de 4 m^3/s (capacidade máxima teórica do DLCE existente para o NPA).

Quadro 5.15 - Regimes de Caudais Médios Mensais para o Alto Lindoso em regime natural (m^3/s) e regime de caudais ecológicos de referência

Caudais (m^3/s)	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	Média
Regime natural	21,43	50,00	75,71	97,14	108,57	97,14	58,57	41,43	22,86	11,43	7,14	10,00	50,12
Caudal ecológico previsto no contrato de concessão	1,50	3,50	5,30	6,80	7,60	6,80	4,10	2,90	1,60	0,80	0,50	0,70	3,51
Caudal ecológico implementado após julho de 2011	1,50	3,50	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	2,90	1,60	0,80	0,50	0,70	2,63
Caudal ecológico implementado entre 1997 e julho de 2011	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	0,50	0,50	0,50	0,50	1,50

Fonte: Adaptado do Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Minho e Lima (PGRH1, 2.º Ciclo); Projeto de Aproveitamento De Caudais Ecológicos para Produção de Energia Elétrica da Barragem do Alto Lindoso (EDP, janeiro 2019)

Em Labelec & Coba (2017), a análise dos caudais turbinados (Quadro 5.16) e descarregados (Figura 5.17) permite constatar uma estreita relação destes valores com as características de cada ano hidrológico e com os períodos mais acentuados de precipitação e/ou de seca. Assim, verifica-se que nos anos hidrológicos 2009/2010 e 2013/2014 o volume afeto aos caudais turbinados foi particularmente elevado e, pelo contrário, em 2011/2012 e 2014/2015, este foi reduzido. Particular destaque para os eventos de precipitação extrema de 2010, 2013 e 2014, os quais coincidem com os descarregamentos efetuados pelo AH do Alto Lindoso e têm um forte poder erosivo, promovendo a redução de substratos de menor granulometria e a deriva de organismos na massa de água fortemente modificada.

Quadro 5.16 - Média Mensal dos Caudais Turbinados (m^3/s)

2009/2010	10,2	13,9	21,3	29,3	20,3	20,2	41,6	80,1	153,5	99,8	102,1	92,2
2010/2011	52,7	17,6	26,7	15,0	15,5	15,4	65,4	76,5	86,3	47,3	35,6	36,4
2011/2012	26,1	26,4	10,1	13,7	14,7	24,6	25,3	15,9	30,7	12,2	9,0	5,7
2012/2013	17,8	14,6	4,6	4,1	15,8	37,0	43,0	27,5	83,3	68,0	90,7	94,9
2013/2014	33,5	23,0	41,6	12,6	27,0	31,8	71,7	33,5	113,2	122,6	85,9	33,2
2014/2015	30,9	26,3	16,4	27,3	35,6	24,4	52,5	62,1	39,9	28,7	31,9	18,6
2015/2016	14,7	19,6	10,5	8,3	9,4	36,7	17,2	21,6	100,4	-	-	-

Fonte: Adaptado de Labelec & Coba (2017)

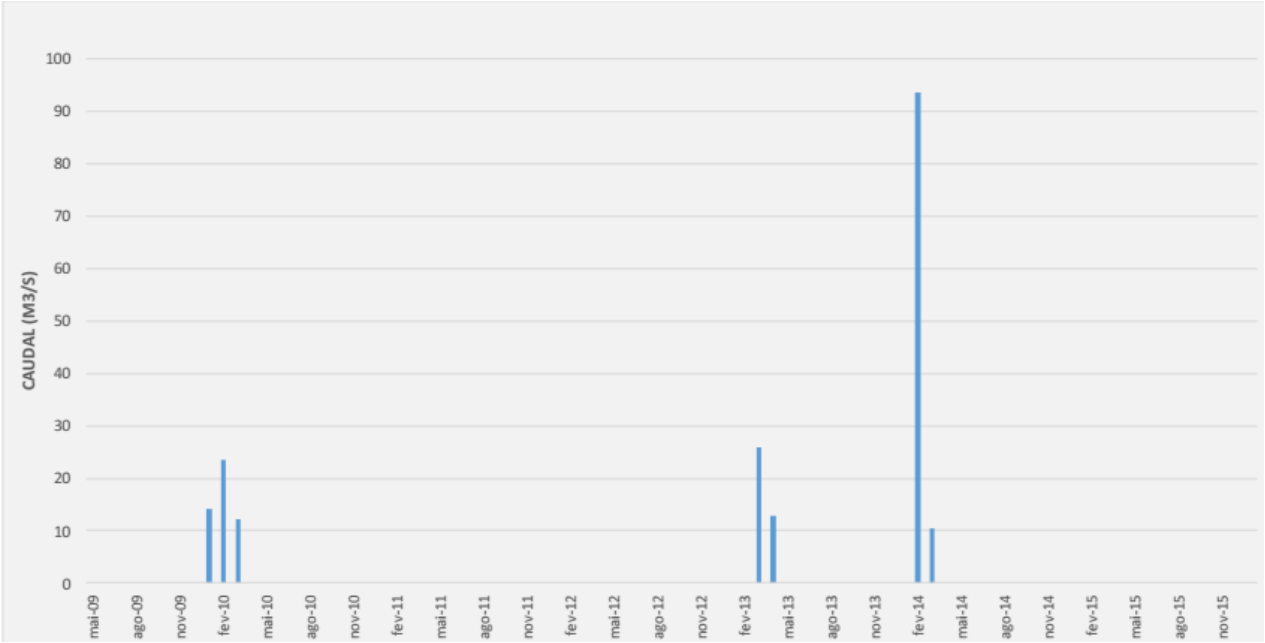


Figura 5.17 - Média mensal dos caudais descarregados (m^3/s) (Fonte: Labelec & Coba (2017))

Labelec & Coba (2017), em relação ao caudal ecológico lançado (Figura 5.18) e cota da albufeira (Figura 5.19), apresenta os gráficos que se referem ao período entre 1 de janeiro de 2009 (data que antecede o início do programa de monitorização) e 31 de janeiro de 2016 (inclusive).

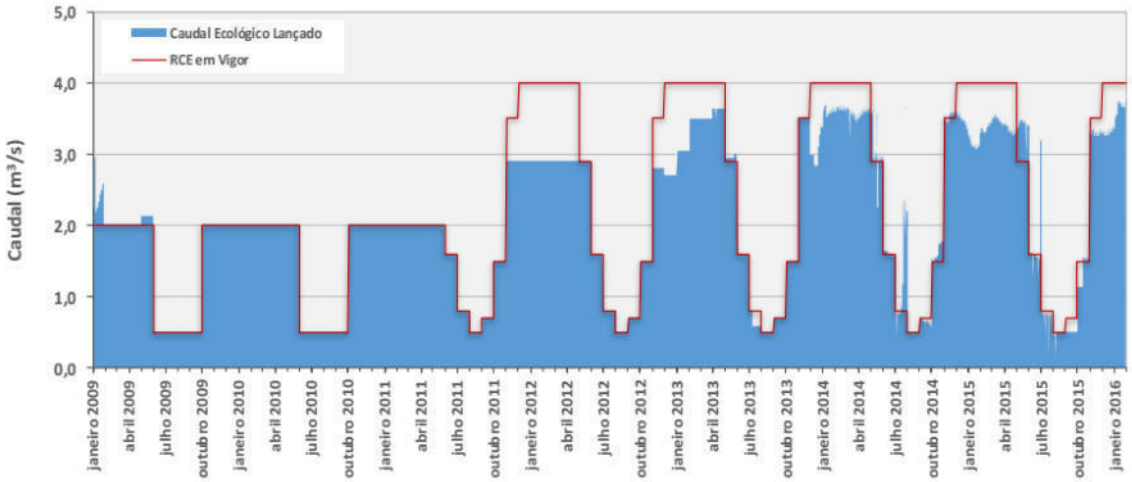


Figura 5.18 - Caudais ecológicos (m^3/s) lançados e caudal ecológico implementado antes e após julho de 2011 na barragem do Alto Lindoso no período entre 1 de janeiro de 2009 e 31 de janeiro de 2016 (Fonte: Labelec & Coba, 2017)

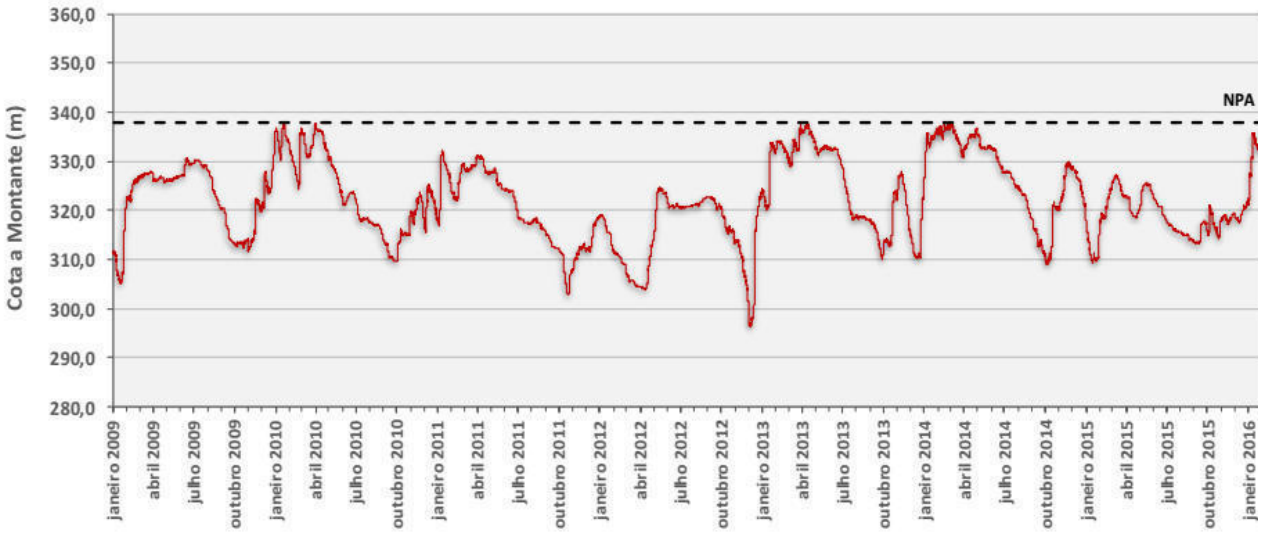


Figura 5.19 - Cota (m) da albufeira do Alto Lindoso no período entre 1 de janeiro de 2009 e 31 de janeiro de 2016 (Fonte: Labelec & Coba, 2017)

Segundo Labelec & Coba (2017), a partir de julho de 2011 o caudal ecológico lançado correspondeu, de uma maneira geral, ao caudal ecológico implementado (até um máximo de 4 m^3/s), surgindo, porém, alguns. A generalidade destes desvios está associada a duas situações distintas: i) valores que correspondem a erros de registo ou de transmissão dos valores de caudais para o sistema de armazenamento/gestão de dados hidrológicos da EDP-P e que são periodicamente corrigidos e reportados à APA; ii) valores de caudais que deveriam corresponder à capacidade máxima do dispositivo de lançamento de caudal ecológico (4m^3/s), mas que, no entanto, são inferiores pois o caudal está também dependente da cota da albufeira do Alto Lindoso (pressão hidrostática). Nos casos em que

o nível da albufeira condicionou a capacidade de vazão do dispositivo, o caudal lançado variou entre aproximadamente 3 m^3/s e 3,8 m^3/s.

Quanto ao ciclo de monitorização 2016/2017 (Labelec, 2018), em relação ao caudal ecológico, são apresentadas, respetivamente, na Figura 5.20 e Figura 5.21, a representação gráfica do caudal ecológico lançado e da variação da cota da albufeira do Alto do Lindoso,

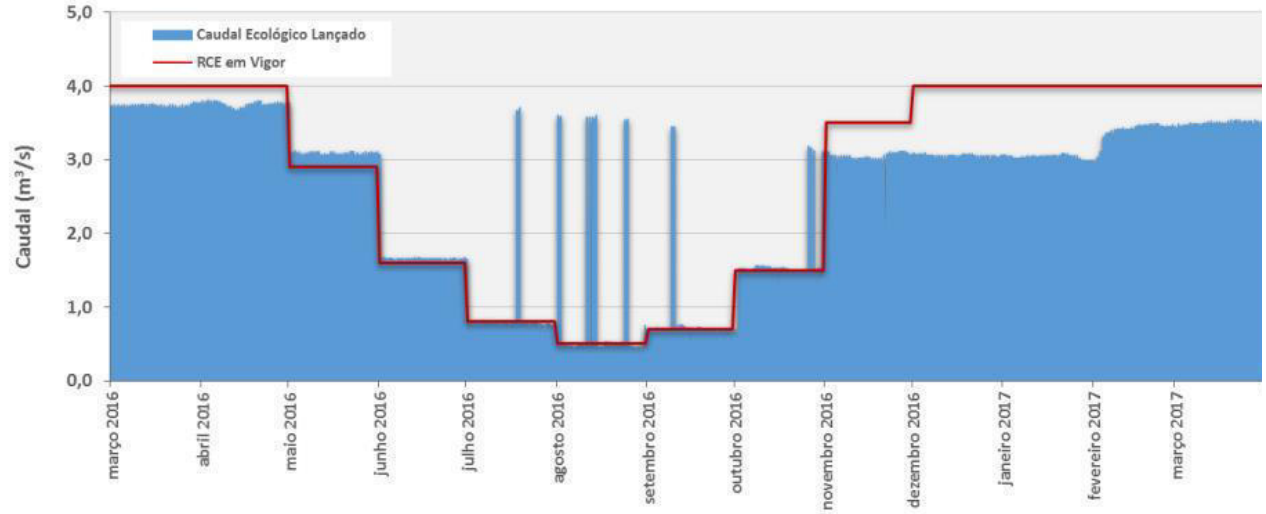


Figura 5.20 - Caudais ecológicos (m^3/s) lançados e caudal ecológico implementado antes e após julho de 2011 na barragem do Alto Lindoso no período entre 1 de março de 2016 e 31 de março de 2017 (Fonte: Labelec, 2018)

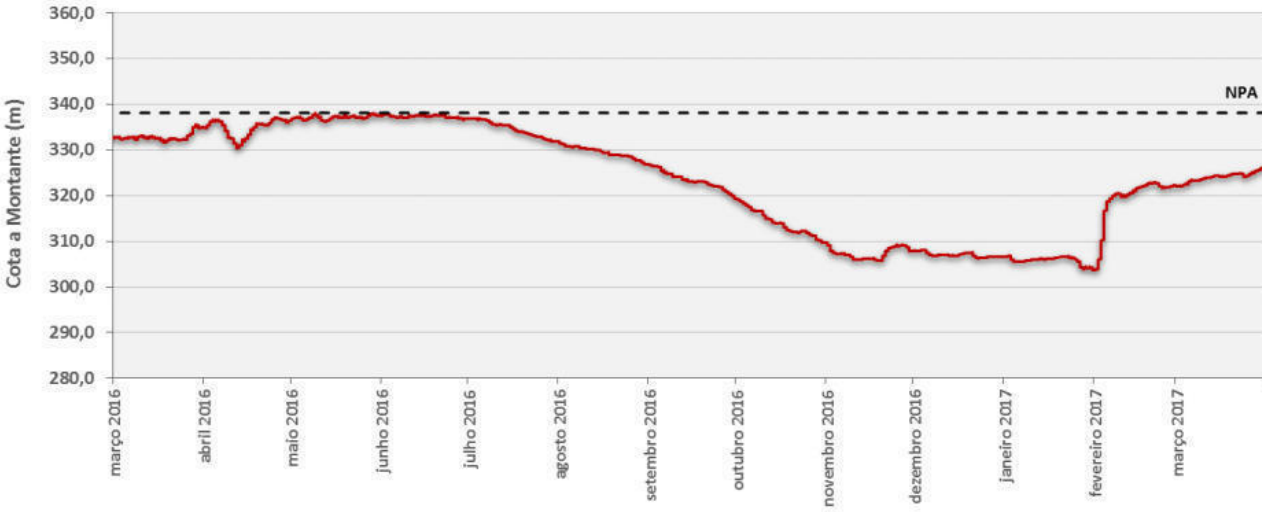


Figura 5.21 - Cota (m) da albufeira do Alto Lindoso no período entre 1 de março de 2016 e 31 de março de 2017 (Fonte: Labelec, 2018)

De acordo com Labelec (2018), de uma forma geral verifica-se o cumprimento do regime de caudais ecológicos até um máximo de 4 m^3/s), surgindo, porém, alguns desvios, onde o caudal ecológico lançado foi inferior ao estabelecido. A generalidade destes desvios está associada às duas situações anteriormente descritas.

Um contexto climático, com precipitação nula ou reduzida, traduz-se num decréscimo acentuado da cota da albufeira, não permitindo atingir os valores estabelecidos no regime de caudais ecológicos.

5.5.5 Qualidade da água

No que se refere as fontes potenciais de contaminação das águas superficiais, não foram identificadas na área e envolvente. O PGRH RH1 – 2.º Ciclo não identifica pressões qualitativas pontuais na envolvente, nem instalações com risco particularmente elevado de poluição acidental da água na bacia da massa de água Rio Lima (HMWB - Jusante B. Alto Lindoso) (PT01LIM0032).

No que respeita a pressões qualitativas difusas para as águas superficiais, o PGRH RH1 (2.º ciclo de planeamento), quantifica as seguintes cargas (*vd.* Quadro 5.17):

Quadro 5.17 - Cargas (kg/ano) nas Massas de Água Superficial

	Rio Lima (HMWB - Jusante B. Alto Lindoso) (PT01LIM0032) (49,4 km²)	
	Agrícola e Florestal	Pecuária
Azoto (N) (kg/ano)	10 686,97	10 424,80
Fósforo (P) (kg/ano)	638,46	525,61

Fonte: Adaptado de Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas integradas na RH6 (2.º Ciclo de Planeamento)

As alterações hidromorfológicas da massa de água consistem em modificações significativas da morfologia, do regime de escoamento natural e do transporte sólido e estão associadas à barragem de Alto Lindoso, situada a montante.

No que concerne ao estado das massas de água superficiais, no âmbito da Diretiva Quadro da Água, a classificação final de Estado integra a classificação do Estado Ecológico e do Estado Químico, sendo que o Estado de uma massa de água é definido em função do pior dos dois Estados, Ecológico ou Químico. No contexto do 2.º ciclo de planeamento (PGRH 2016-2021), foi reavaliada a classificação do estado das massas de água determinada no 1.º ciclo (PGRH 2009-2015).

De referir que uma massa de água da categoria fortemente modificada é definida como "uma massa de água superficial cujas características foram consideravelmente modificadas por alterações físicas resultantes da atividade humana e que adquiriu um carácter substancialmente diferente" (Art.º 4 da Lei nº 58/2005 que aprova a Lei da Água) e cuja designação é, em parte, fundamentada pela consequente impossibilidade de atingir o Bom Estado Ecológico, sendo definido um objetivo ecológico alternativo designado por Bom Potencial Ecológico.

Na massa de água superficial Rio Lima (HMWB - Jusante B. Alto Lindoso) (PT01LIM0032), o Potencial Químico é desconhecido. No que respeita ao Potencial Ecológico, a classificação corresponde a Razoável,

conferindo a classificação Inferior a Bom ao Estado Final, sendo os macroinvertebrados o parâmetro responsável pela classificação. Esta classificação, apresentada no PGRH RH1 – 2.º ciclo, teve por base a monitorização efetuada pela EDP.

Assim, no âmbito do Programa de Monitorização para Eficácia do Regime de Caudais Ecológicos para Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso, procedeu-se à monitorização desta massa de água.

O Relatório Final (Ciclo de Monitorização 2009-2016) (Labelec & COBA, 2017), relativo à primeira fase do Programa de Monitorização para Avaliação da Eficácia do RCE do Alto Lindoso iniciou-se na primavera de 2009 e prolongou-se por sete anos até ao inverno de 2016. O programa de monitorização incidiu sobre os elementos de qualidade biológica, físico-química e hidromorfológica, bem como a caracterização detalhada dos habitats fluviais e aspetos específicos da geomorfologia, assim como o levantamento de potenciais condicionantes à eficácia do Regime de Caudais Ecológicos na massa de água fortemente modificada.

As estações de monitorização localizadas na MFM foram estabelecidas de acordo com as caraterísticas do troço fluvial, o qual foi dividido em 3 sectores:

- Setor 1 - entre a barragem do Alto Lindoso e a confluência do primeiro afluente relevante (Rio de Mulas);
- Setor 2 - entre a confluência do rio de Mulas e a restituição dos caudais;
- Setor 3 - entre a restituição dos caudais turbinados e o limite montante da albufeira do Touvedo.

Neste programa, no que se refere aos habitats fluviais, verifica-se que a massa de água apresenta uma naturalidade e diversidade elevadas e boas condições hidromorfológicas nos setores 1 e 2. Não obstante, identificaram-se alguns obstáculos naturais cuja transponibilidade se pode encontrar limitada em alguns meses do ano.

Em 2016-2017 (Labelec, 2018), tal como previsto, procedeu-se à monitorização dos elementos biológicos macroinvertebrados bentónicos e fauna piscícola, bem como dos elementos de qualidade química e físico-química, nas estações localizadas no rio Lima. Em termos globais os resultados deste ciclo de monitorização estão de acordo com os obtidos nos ciclos anteriores, indicando que se atinge uma boa qualidade ecológica na zona da massa de água fortemente modificada com elevada dependência do Regime de Caudais Ecológicos onde a magnitude de outros condicionalismos hidromorfológicos é menor. Os resultados obtidos parecem suportar as tendências indicadas pelos ciclos anteriores (2009-2016) (Labelec & COBA, 2017).

5.5.6 Síntese da caracterização dos Recursos Hídricos Superficiais

A área de estudo insere-se na bacia do rio Lima, na Região Hidrográfica do Minho e Lima (RH1). Localizam-se imediatamente a jusante da barragem do Alto Lindoso. Coincide com a massa de água fortemente modificada Rio Lima, do tipo Rios do Norte de Média-Grande Dimensão, com um comprimento longitudinal do troço do rio de 10,381 km até ao regolfo da albufeira de Touvedo. A bacia desta massa de água tem cerca de 49,4 km^2.

Neste trecho, o vale do rio Lima é delimitado pela serra do Soajo, a norte, e pela serra Amarela, a sul. Trata-se de uma zona de relevo acidentado, com declives pronunciados e uma rede hidrográfica de grande densidade. O rio desenvolve-se num leito encaixado de substrato granítico, com vertentes íngremes em ambas as margens, onde os afloramentos graníticos alternam com manchas de vegetação arbustiva ou arbórea.

As alterações hidromorfológicas da massa de água consistem em modificações significativas da morfologia, do regime de escoamento natural e do transporte sólido e estão associadas à barragem de Alto Lindoso.

De uma forma geral verifica-se o cumprimento do regime de caudais ecológicos até um máximo de 4 m^3/s, surgindo, porém, alguns desvios, onde o caudal ecológico lançado foi inferior ao estabelecido, associados a erros de registo ou valores de caudais que deveriam corresponder à capacidade máxima do dispositivo de lançamento de caudal ecológico, mas que, no entanto, são inferiores pois o caudal está também dependente da cota da albufeira do Alto Lindoso (pressão hidrostática).

Na massa de água superficial Rio Lima (HMWB - Jusante B. Alto Lindoso) (PT01LIM0032), o Potencial Químico é desconhecido. No que respeita ao Potencial Ecológico, a classificação corresponde a Razoável, conferindo a classificação Inferior a Bom ao Estado Final, sendo os macroinvertebrados o parâmetro responsável pela classificação. Esta classificação, apresentada no PGRH RH1 – 2.º ciclo, teve por base a monitorização efetuada pela EDP.

5.6 SOLOS E OCUPAÇÃO DO SOLO

5.6.1 Considerações gerais

Considerou-se como área de estudo a envolvente próxima da área a intervencionar, nomeadamente um *buffer* de 100 m em redor zona de intervenção da central mini-hídrica. Foi dada também especial atenção à linha elétrica de ligação à Rede, assim como à área destinada à localização do estaleiro da obra, encontrando-se estas englobadas na área de estudo.

Dada a localização do Projeto na região Entre Douro e Minho, a caracterização dos **solos** da área de estudo teve como base a Carta de Solos e Aptidão da Terra em Entre Douro e Minho, da Direção Regional de Agricultura de Entre Douro e Minho, à escala 1/100 000, e a correspondente notícia explicativa.

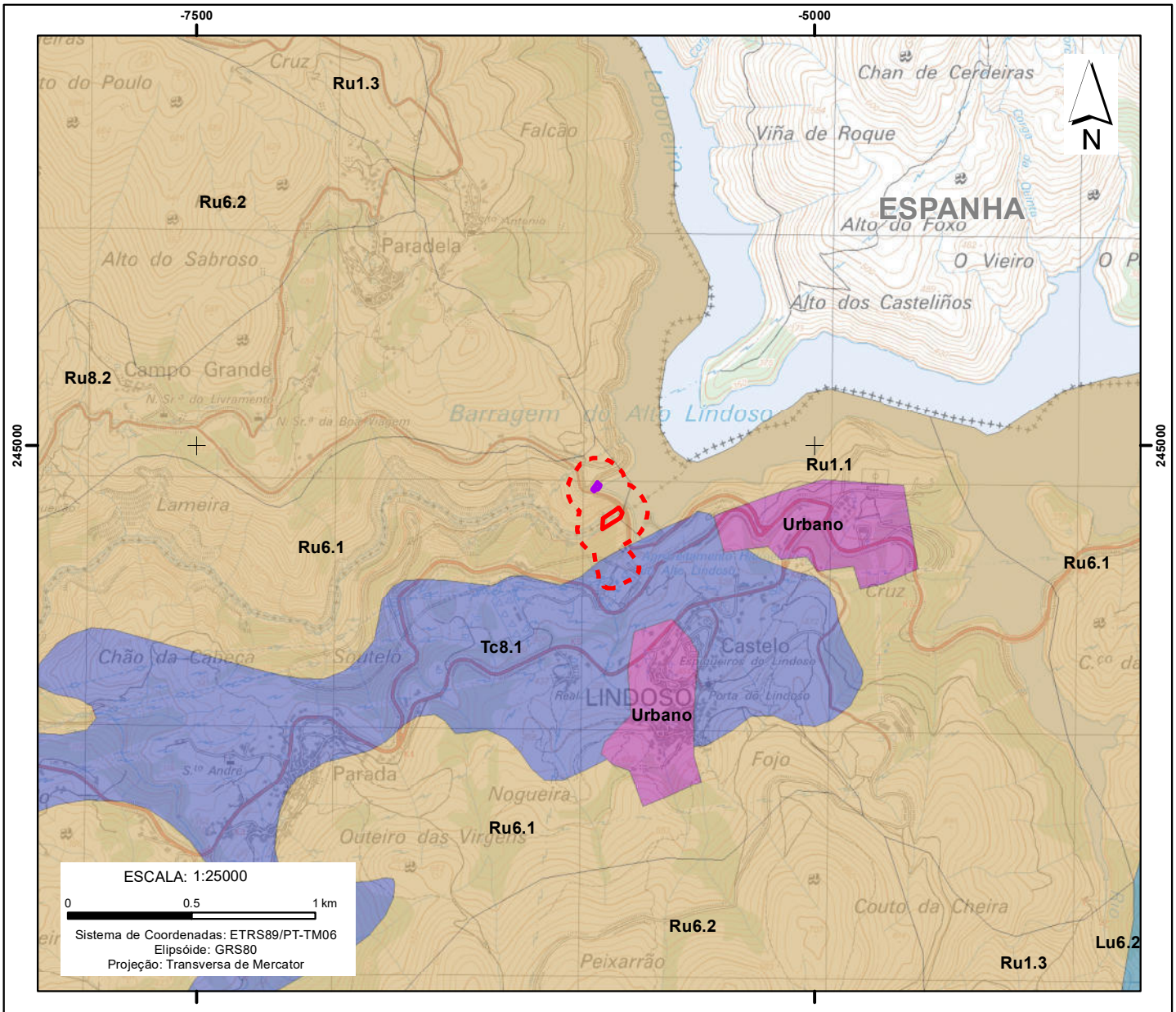
A caracterização da **ocupação do solo** na área de estudo teve por base primordial o reconhecimento de campo com o apoio a imagens de satélite, assim como a cartografia da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS 2015), à escala 1/25 000, da Direção-Geral do Território (DGT).

5.6.2 Solos

Segundo a Carta de Solos e Aptidão da Terra em Entre Douro e Minho, da Direção Regional de Agricultura de Entre Douro e Minho, as grandes unidades pedológicas existentes na área de incidência do Projeto são os Regossolos úmbricos (Ru). Na área de intervenção estes solos encontram-se consolidados sobre rocha granítica e também sobre xistos (*vd.* Figura 5.22).

Os Regossolos úmbricos (Ru), que na área de estudo abrangem tanto a margem esquerda como a margem direita do rio Lima, são solos de materiais não consolidados, na forma de coluvião, pouco evoluídos, com baixo teor em matéria orgânica. São formados a partir de regolitos bastante espessos (de 50/200 cm ou mais), constituídos por sedimentos detríticos não consolidados, coluviões em base de encostas e fundos de vales, depósitos de vertente em encostas declivosas. São solos sem aptidão agrícola, com maior aptidão florestal.

Os Regossolos úmbricos (Ru) presentes na área de estudo, são, na maioria, espessos de granitos (RGuo g).



Base Cartográfica: CAOP (2017), DGT; Extrato da Carta Militar de Portugal, Série M888, escala 1/25.000, folha n.º 17, IGeoE

Legenda

Área de Intervenção

Estaleiro

Área de estudo

Classes de Solos Fonte: Carta de Solos de Portugal

Antrossolos (Tc8.1)

Leptossolos (Lu6.2)

Regossolos (Ru1.1, Ru1.3, Ru6.1, Ru6.2, Ru8.2)

Urbano

T01219_01_v1_Fig5_22

Barragem do Alto Lindoso

EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para a produção de Energia Elétrica

Figura 5.22 - Solos

MF&A Portugal

210 X 297 mmm (A4)

Na área de estudo existem também Antrossolos cumúlicos (Tc), que correspondem à generalidade dos solos dos terraços ou socalcos, embora também se possam encontrar em áreas não terraceadas. Apresentam um horizonte de textura fraco-arenosa ou mais fina, em espessura superior a 50 cm, com acumulação de sedimentos. Estes solos apresentam aptidão agrícola moderada e aptidão florestal marginal.

No Quadro 5.18 sintetiza-se a representatividade e características principais das unidades pedológicas dominantes na área de estudo.

Quadro 5.18 - Classes de solos presentes na área de estudo

CLASSE DE SOLOS	LITOLOGIA	APTIDÃO AGRÍCOLA	APTIDÃO FLORESTAL	RISCO DE EROSÃO	ÁREA (ha)	%
Regossolos úmbricos Ru6.1	g	Sem aptidão	Marginal	Alto	7,58	69,73
Antrossolos cumúlicos Tc8.1	g	Marginal	Moderada	Baixo	1,95	17,94
Regossolos úmbricos Ru1.1	x	Sem aptidão	Marginal	Muito alto	1,34	12,33
				TOTAL	10,87	100,00

5.6.3 Ocupação do solo

No que respeita à ocupação do solo na envolvente próxima da área destinada à nova Central mini-hídrica, destacam-se as áreas artificializadas, como as estruturas associadas à barragem do Alto Lindoso e a própria barragem. Verifica-se também a presença do rio Lima e respetiva vegetação ribeirinha, embora esta se encontre pouco estruturada. Na margem direita do rio salientam-se os matos com folhosas dispersas e na margem esquerda sobressaem os povoamentos de folhosas, com maior densidade (*vd.* Figura 5.23).

A área de estudo é abrangida pelas estradas de acesso ao coroamento da barragem do Alto Lindoso, tanto da margem esquerda como da margem direita. Na envolvente, destaca-se a estrada EN 304-1, Lindoso – Cidadelhe, a estrada EN 203, Cidadelhe – Ponte da Barca, ambas na margem esquerda do rio Lima, e a estrada EM530, Pardela - Ermelo, na margem direita do rio Lima.

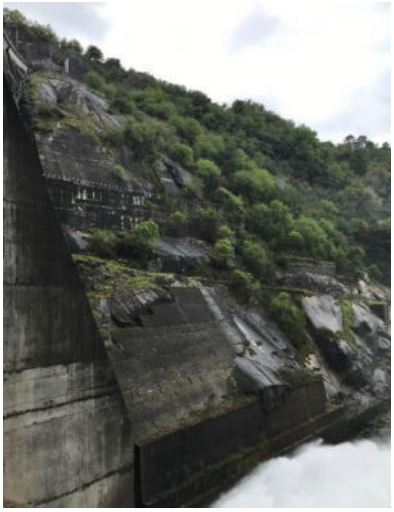
A rede hidrográfica da área de estudo é apenas constituída pelo rio Lima.

De uma maneira geral, na envolvente da área de estudo, o povoamento humano é escasso e concentrado em aldeias dispersas ao longo das estradas, destacando-se a povoação de Paradela, a cerca de

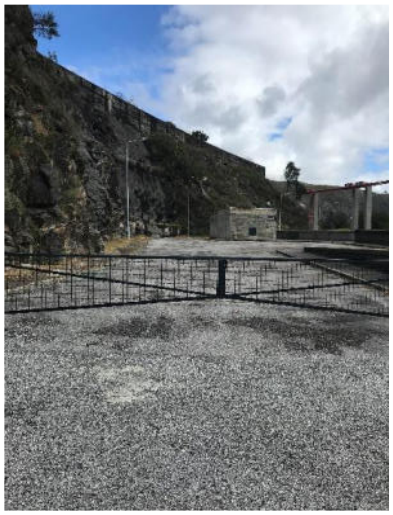
1 000 m a NW do local destinado à implantação do estaleiro, na margem direita do rio Lima, e a povoação de Lindoso, a cerca de 400 m a NE da zona de intervenção da central mini-hídrica, na margem esquerda do rio Lima.

No que diz respeito à zona de intervenção do Projeto, este coincide sobre a linha de água, designadamente sobre o rio Lima, imediatamente a jusante do paramento da barragem (*vd.* Fotografia 5.1).

O local destinado ao estaleiro incide sobre área artificializada, dentro das instalações da EDPP, junto à tomada de água do descarregador de cheias, na margem direita do rio Lima (*vd.* Fotografia 5.2).



Fotografia 5.1 - Ocupação do solo presente na envolvente da zona de intervenção.



Fotografia 5.2 - Ocupação do solo na área do estaleiro.

No Quadro 5.19 sintetiza-se a representatividade da ocupação do solo da área de estudo, destacando-se as áreas artificializadas e os matos com folhosas com uma expressão de 23% da área de estudo. Destacam-se também as folhosas, com uma representatividade de cerca 21%.

-6000

-5500

245000

244500

ARCOS DE VALDEVEZ

Soajo

ESPANHA

PONTE DA BARCA

Lindoso

N

ESCALA: 1:5000

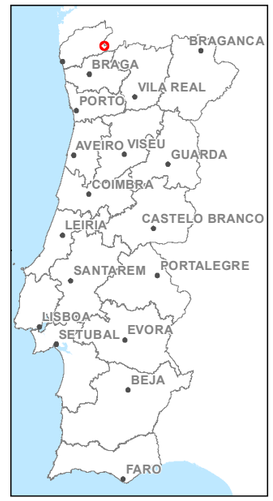
0 100 200 m

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06
Elipsóide: GRS80
Projeção: Transversa de Mercator

Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community

297 x 420 mmm (A3)

Enquadramento Nacional



Legenda

Limites de Concelhos

Limites de Freguesias

Área de Intervenção

Estaleiro

Área de Estudo

Ocupação do Solo

Áreas artificializadas

Florestas de outros carvalhos

Matos

Cursos de água

Planos de água

T01219_01_v1_Fig5_23

Barragem do Alto Lindoso

EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para produção de Energia Elétrica

Figura 5.23 - Ocupação do Solo

MF&A Portugal

Quadro 5.19 – Classes de ocupação do solo existentes na área de estudo

CLASSES DE OCUPAÇÃO DO SOLO	ÁREA (ha)	%
Áreas artificializadas	2,56	23,55
Matos com folhosas	2,56	23,52
Folhosas	2,30	21,14
Albufeira	2,08	19,17
Vegetação ribeirinha	0,94	8,67
Matos	0,43	3,95
TOTAL	10,87	100,00

5.6.4 Síntese da caracterização dos Solos e Ocupação do solo

As **grandes unidades pedológicas** existentes na área de incidência do Projeto são os Regossolos úmbricos (Ru), que correspondem a solos sem aptidão agrícola, com maior aptidão florestal. Na área de intervenção estes solos encontram-se consolidados sobre rocha granítica e também sobre xistos.

No que respeita à **ocupação do solo** na envolvente próxima da área destinada à nova central mini-hídrica, verifica-se que predominam as áreas artificializadas, como as estruturas associadas à própria barragem do Alto Lindoso.

Existe também alguma vegetação ribeirinha associada ao rio Lima, mas esta encontra-se muito fragmentada.

Na margem direita do rio salientam-se os matos com folhosas dispersas e na margem esquerda sobressaem os povoamentos de folhosas, com maior densidade.

5.7 SISTEMAS ECOLÓGICOS

5.7.1 Enquadramento

A preferência do homem, desde tempos ancestrais, pelas zonas ribeirinhas e aquáticas levou a profundas alterações dos corredores fluviais e dos ecossistemas aquáticos, quer de forma direta por destruição, quer indiretamente pela alteração das características abióticas e pela introdução de espécies exóticas, que têm contribuído para a sua descaracterização.

Os ecossistemas aquáticos caracterizam-se como sistemas abertos, onde o elevado dinamismo de entradas e saídas assume responsabilidade na complexidade das comunidades existentes, o que os torna num dos mais complexos ecossistemas.

Os organismos e as características habitacionais de cada segmento lótico evoluíram de acordo com o arranjo mais provável das condições físicas e químicas, determinadas pela geologia e geomorfologia da bacia de drenagem e do corredor fluvial dependendo, os locais a jusante, em grande parte da ineficiência metabólica dos locais a montante, e dos excedentes nutritivos oriundos do meio terrestre. A estrutura das comunidades modifica-se ao longo de um contínuo cabeceiras – foz, respondendo a gradientes longitudinais igualmente contínuos das contribuições relativas das fontes alimentares endógenas e exógenas.

Muitas ações humanas de uso de recursos hídricos, e dos corredores fluviais, afetam profundamente as comunidades aquáticas, devendo por isso ser conduzidas com base no seu conhecimento e de acordo com regras de intervenção ditas "ecologicamente corretas". E a gestão dos bens e serviços gerados pelo meio aquático deve ser realizada de uma forma concertada e em função dos seus utilizadores, tendo por base fundamental a sustentabilidade ecológica e a conservação dos ecossistemas aquáticos. Perante a criação de uma nova dinâmica nos ecossistemas ribeirinhos, assume particular enfase para a sua preservação o seguimento feito de forma próxima e regular, tornando-se a informação colhida e a análise efetuada na ferramenta base de uma gestão sustentável.

No segmento do rio Lima, localizado imediatamente a jusante da Barragem do Alto Lindoso, sob o efeito de regularização, onde os volumes e regime de caudal se alterou, foi estabelecido um Regime de Caudal Ecológico, com o intuito de contribuir para atingir ou manter o Bom Potencial Ecológico no troço do rio Lima identificado e designado como massa de água fortemente modificada (MFM), o qual tem uma extensão aproximada de 10,4 km, desenvolvendo-se entre a barragem do Alto Lindoso e a albufeira do Touvedo.

No Convénio estabelecido em 1997 entre o Ministério do Ambiente e a EDP, foi estipulado, em regime provisório, um Regime de Caudais Ecológicos (RCE) de 0,5 m3/s na estiagem e 2 m^3/s no período húmido. No âmbito do Contrato de Concessão foi estabelecido um novo RCE, o qual foi implementado em julho de 2011, limitado a um máximo de 4 m3/s devido às caraterísticas das condutas e dependente do nível da albufeira (Quadro 5.20).

Quadro 5.20 - Regime de caudais ecológicos de referência

	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	MEDIA
Caudal Ecológico previsto no contrato de concessão (m^3/s)	1,50	3,50	5,30	6,80	7,60	4,10	2,90	1,60	0,80	0,50	0,50	0,70	**3,51**
Caudal Ecológico implementado após julho de 2011 (m^3/s)	1,50	3,50	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	2,90	1,60	0,80	0,50	0,70	**2,63**
Caudal Ecológico implementado entre 1997 e julho de 2011 (m^3/s)	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	0,50	0,50	0,50	0,50	**1,50**

No sentido cumprir integralmente o RCE da Concessão, encontra-se em fase de implementação um Projeto de reforço da capacidade de vazão do Dispositivo de Lançamento de Caudais Ecológicos, Projeto este que foi elaborado em articulação com o estudo preliminar de uma central mini-hídrica destinada ao aproveitamento energético dos caudais ecológicos debitados.

Ao longo do tempo, as consequências dos volumes descarregados, segundo o regime ecológico, nas comunidades biológicas existentes têm vindo a ser monitorizadas (*vd.* Relatórios EDP LABELEC, 2017 e 2018). Num processo que se considera dinâmico, o regime e volumes libertados evoluíram no sentido de mimetizar o caudal natural, permitindo atualmente a manutenção/recuperação das características hidromorfológicas próprias do Tipo de sistema fluvial, recriando habitats próprios deste curso de água, premissa que garante a perpetuidade das comunidades biológicas existentes.

O Programa de Monitorização para Avaliação da Eficácia do RCE do Alto Lindoso estendeu-se por um período inicial de sete ciclos anuais, tendo sido realizado entre a primavera de 2009 e o inverno de 2016. Aquando da entrega do Relatório Final da avaliação da eficácia do regime de caudais ecológicos, a EDP Produção propôs a manutenção do RCE em vigor, assim como a extensão do Programa de Monitorização durante 3 ciclos anuais.

5.7.2 Metodologia

No âmbito da caracterização da situação de referência foi feita uma abordagem ao atual estado ecológico da massa de água a jusante da barragem do Alto Lindoso, resultante do regime de caudais ecológicos estabelecido, considerando aos elementos de qualidade biológica (macrófitos, fauna piscícola e macroinvertebrados bentónicos), físico-química (Oxigénio Dissolvido, Taxa de Saturação de Oxigénio, pH, Azoto Amoniacal, Nitratos, Fósforo Total e Carência Bioquímica de Oxigénio) e hidromorfológica, assim como à caracterização do habitat fluvial e da flora, vegetação, habitats e ocupação do solo na envolvente próxima do Projeto.

A caracterização da situação de referência tem como objetivo suportar a avaliação de potenciais impactes gerados pela implementação do Projeto e foi concretizada pela consulta bibliográfica de trabalhos realizados anteriormente na área de implementação do mesmo, nomeadamente o relatório final do Programa de Monitorização para a Avaliação da Eficácia do Regime de Caudais Ecológicos (EDP LABELEC, 2017), que compila os resultados obtidos no ciclo de monitorização entre 2009 e 2016; e o relatório do Programa de Monitorização para a Avaliação da Eficácia do Regime de Caudais Ecológicos da Barragem do Alto Lindoso (EDP LABELEC, 2018), que apresenta os resultados obtidos no ciclo de monitorização para o ano hidrológico de 2016-2017. Adicionalmente, foram também consultadas outras referências, nomeadamente o *Plano Sectorial da Rede Natura 2000*" (ICNF, 2013), o "*Atlas das aves nidificantes em Portugal*" (Equipa Atlas, 2008) e o "*Atlas dos Morcegos de Portugal Continental*" (Rainho *et al.*., 2013).

5.7.3 Caracterização da área de estudo

No âmbito da caracterização da situação de referência, assim como da identificação e avaliação de impactes da implementação do Projeto, considerou-se como área de estudo a área que é diretamente ou indiretamente afetada pelas diferentes componentes da Central hidroelétrica e Linha elétrica acessória, sendo considerada, para efeitos da caracterização de referência, o troço que se desenvolve entre a Barragem do Alto Lindoso e a confluência do Rio de Mulas com o Rio Lima.

Esta localiza-se nos concelhos de Ponte da Barca (Margem esquerda) e Arcos de Valdevez (margem direita), no distrito de Braga. De acordo com o Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro, a área de implementação do Projeto encontra-se inserida no Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG), na Zona de Proteção Especial (ZPE) Serra do Gerês (PTZPE0002), no Sítio de Importância Comunitária (SIC) Peneda/Gerês (PTCON0001) e na *Important Bird Area* Serras da Peneda e Gerês ([IBA] PT002).

Este é um território predominantemente granítico, de bioclima temperado hiper-oceânico ou oceânico; maioritariamente posicionado nos andares termo-temperado e meso-temperado, de ombroclima húmido a hiper-húmido. Em termos de precipitação apresenta chuvas muito abundantes, predominantemente no período compreendido entre outubro e abril, e um estio de duração reduzida de dois meses (julho a agosto). Tais características climáticas, conferem aos cursos de água existentes nesta região um regime de tipo permanente. Durante todo o ano permanece um contínuo fluvial, verificando-se ainda nos meses mais chuvosos inundação dos bancos e depósitos adjacentes ao leito do rio. De acordo com a tipologia de rios existentes em Portugal, desenvolvida no âmbito da Diretiva Quadro da Água (DQA), o rio Lima enquadra-se na tipologia Rios do Norte de Média-Grande Dimensão (N1≥ 100 km²) (INAG, 2008).

No entanto, por se encontrar imediatamente a jusante da Barragem Alto Lindoso, o funcionamento do sistema lótico, neste troço do Rio Lima, encontra-se quase exclusivamente dependente do Regime de Caudais Ecológicos debitados por este empreendimento; e apresenta algumas condicionantes à escala local, nomeadamente a artificialização do leito e das margens junto ao paramento da albufeira.

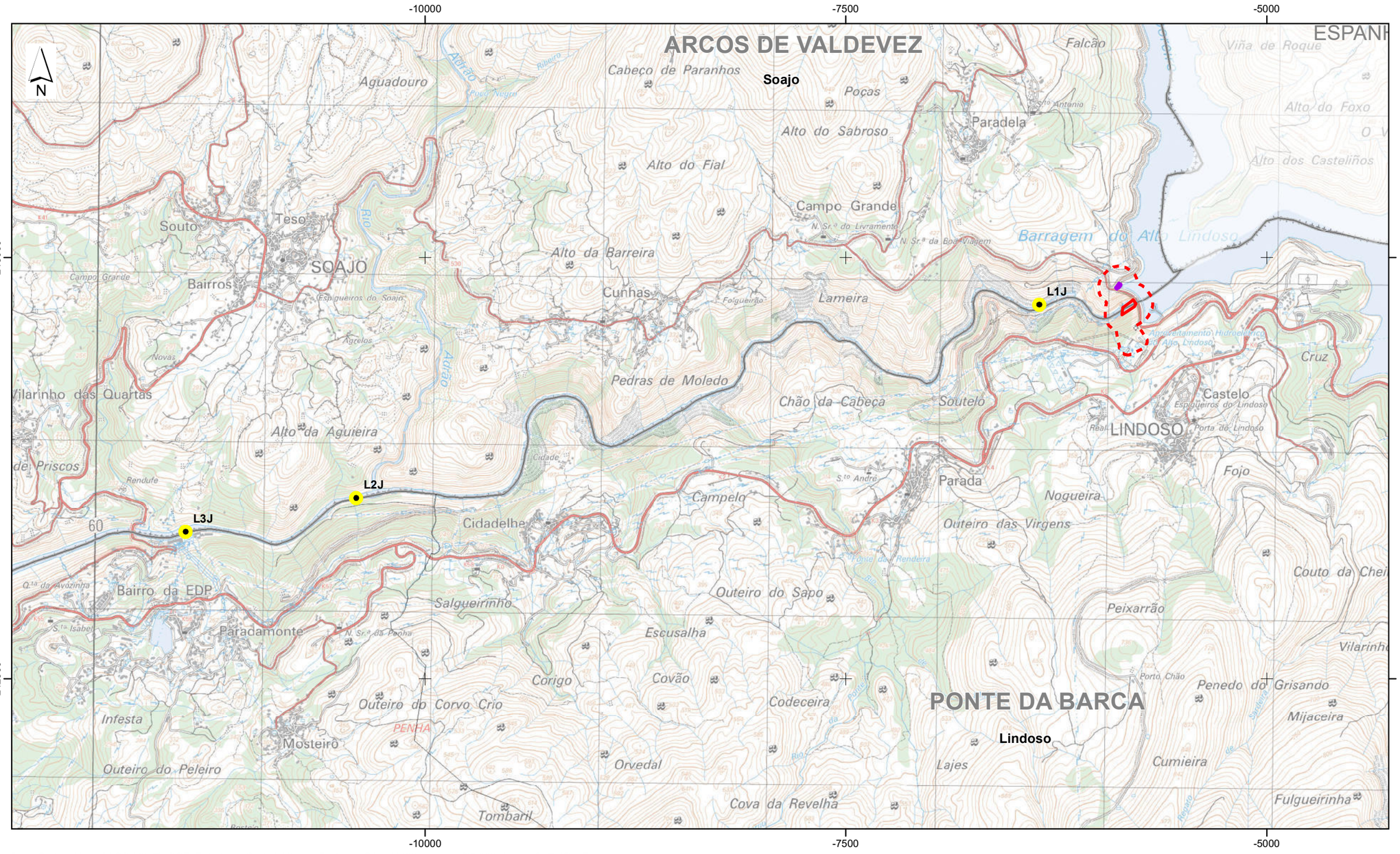
5.7.3.1 Flora, Vegetação e Habitats

O segmento de rio em estudo caracteriza-se pelos seus taludes íngremes e predominantemente rochosos, apresentando uma galeria ripícola pouco estruturada em ambas as margens, onde pontualmente se encontra estabelecido um incipiente amial ripícola, habitat prioritário da Diretiva n.º 2013/17/EU, 91E0* Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) subtipo pt.

Em meio terrestre, localizados a cotas mais elevadas, encontram-se estabelecidas unidades de Carvalhal (carvalhal galaico-português), pequenos bosques, normalmente localizados onde os solos ácidos se apresentam mais profundos e o teor de humidade é superior. Os núcleos existentes apresentam alguma influência humana, nomeadamente o corte de algumas árvores e a limpeza de matos, mas podem, no entanto, considerar-se representativos das comunidades climácicas do *Rusco aculeati-Quercetum roboris quercetosum suberis*. A importância destes bosques do ponto de vista florístico é notável, pela diversidade biogénica que abrigam, sendo dominados por um estrato arbóreo de *Quercus robur* e *Quercus suber*, enquanto no estrato arbustivo, as espécies *Ruscus aculeatus*, *Erica arborea*, *Frangula alnus*, *Pyrus cordata*, *Blechnum spicant*, *Luzula sylvatica*, *Athyrium filix-femina*, *Polypodium vulgare* e *Crocus serotinus*, constituem o seu sub-bosque. Trata-se de uma unidade com valor conservacionista, representantes dos bosques climácicos da região, que se enquadram no habitat 9230 pt1 da Diretiva nº 2013/17/EU. As unidades arbustivas surgem neste meio com maior representatividade, e fazem-se representar pela *Ulici latebracteati-Cytisetum striati*, comunidade predominantemente constituída pelas espécies *Cytisus striatus*, *Ulex europaeus*, *Erica arborea*, *E. cinerea* e *E. umbelata*, e que pela sua pobreza florística revela pouco interesse do ponto de vista conservacionista

Relativamente aos macrófitos, no Quadro 5.21 são apresentados os *taxa* e respetivas taxas de cobertura obtidas durante as monitorizações realizadas em 2010-2011 e 2015-2016. Salienta-se, no entanto, que as metodologias aplicadas nas duas amostragens foram distintas o que poderá justificar a diferença de resultados obtidos entre as duas amostragens (EDP LABELEC, 2017).

Na Figura 5.24 apresenta-se a localização dos locais de amostragem da flora. No **Anexo 2** apresenta-se o Elenco Florístico onde constam as espécies ameaçadas constantes da lista vermelha da flora e do livro vermelho dos briófitos, assim como as espécies consideradas invasoras.



Base Cartográfica: CAOP (2017), DGT; Extrato da Carta Militar de Portugal, Série M888, escala 1/25.000, folha n.º 17, IGeoE

ESCALA: 1/25,000

0 500 1,000 m

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06
Elipsóide: GRS80
Projeção: Mercator Transversa

Legenda

- Limites de Concelhos
- Limites de Freguesias
- Área de Intervenção
- Estaleiro
- Área de estudo
- Locais de amostragem da flora e da ictiofauna

297 x 420 mmm (A3)

T01219_01_v1_Fig5_24

Barragem do Alto Lindoso

EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para Produção de Energia Elétrica

Figura 5.24 - Localização dos locais de amostragem da flora e da ictiofauna

MF&A Portugal

Na totalidade das duas monitorizações realizadas, foram identificados 80 *taxa*, destacando-se como espécies dominantes, no estrato arbóreo, o amieiro (A*lnus glutinosa*), que ocorre ao longo do corredor ribeirinho e de forma pontual no leito do rio, a borrazeira-negra (*Salix atrocinerea*) e o freixo (*Fraxinus angustifolia*). Nos estratos dominam as espécies Feto-comum (*Pteridium aquilinum*), Musgo (*Atrichum undulatum*), Azeda-romana (*Rumex induratus*), assim como o endemismo *Carex elata* subsp. *Reuteriana*. Salienta-se que no segundo ano de monitorização (2015-2016) foi identificado uma segunda espécie endémica: Dedaleira-amarela (*Digitalis thapsi*). Refere-se ainda que no primeiro ano de monitorização foram referenciadas duas espécies não nativas Erva-rapa (*Bidens frondosa*) e Vitadinia-das-floristas (*Ergeron karvinskianus*), sendo que no segundo ano de monitorização, apenas esta última foi referenciada na área de estudo (*vd.* Quadro 5.21)

Quadro 5.21 - Elenco florístico na área de estudo e respetivas percentagens de cobertura de cada espécie (adaptado de EDP LABELEC, 2017).

Taxa	**% cobertura 2010 - 2011**	**% cobertura 2015 - 2016**
Algas		
Chaetophoraceae		3
Melosira varians C. Agardh		5
Oedogonium sp.		3
Spirogyra sp.		2
Briófitos		
Atrichum undulatum (Hedw.) P. Beauv.	10	
Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp.	0,5	
Conocephalum conicum (L.) Dumort.		1
Fontinalis antipyretica Hedw.		2
Fontinalis spp.	0,5	
Hedwigia stellata Hedenaes	0,5	
Hygrohypnum ochraceum (Wilson) Loeske		1
Kindbergia praelonga (Hedw.) Ochyra		0,5
Lunularia cruciata (L.) Lindb.	0,5	
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T. J. Kop.		1
Platyhypnidium riparioides (Hedw.) Dixon		0,5
Racomitrium heterostichium (Hedw.) Brid.	0,5	
Ramalina spp.	0,5	
Plantas vasculares		
Alnus glutinosa (L.) Gaertner	17	
Anarrhinum bellidifolium (L.) Willd.	0,5	
Andryala integrifolia L.		0,5
Apium graveolens L.	3	

Taxa	**% cobertura 2010 - 2011**	**% cobertura 2015 - 2016**
Asplenium billotii FW Shultz	0,5	
Bidens frondosa L.	2	
Bromus diandrus Roth	0,5	
Carex elata All. subsp. *Reuterana* (Boiss.) Luceño & Aedo	1	5
Carex flacca Schreb.	0,5	
Cerastium fontanum Baumg. subsp. *vulgare* (Hartm.) Greuter & Burdet	0,5	
Crepis capillaris (L.) Wallr.		0,25
Cytisus scoparius (L.) Link subsp. *scoparius*	9	
Digitalis thapsi L.		1
Dryopteris affinis (Lowe) Fraser-Jenkins	0,5	
Dryopteris filix-mas (L.) Schott		1
Epilobium lanceolatum Sebast. & Mauri	0.5	
Epilobium parviflorum Schreb.		0,5
Erica arborea L.	3	0,5
Erigeron karvinskianus DC.	2,5	0,25
Erodium malacoides (L.) L'Hér.	4	0,25
Festuca sp.		2
Frangula alnus Miller	1	
Fraxinus angustifolia Vahl. subsp. *angustifolia*	5	4
Hedera hibernica (G. Kirchn.) Bean	2	0,05
Holcus lanatus L.		2
Inula salicina L.	0,5	
Jasione montana L.		1
Lamium maculatum L.	0,5	
Lotus pedunculatus Cav.	0,5	
Lycopus europaeus L.		0,25
Mentha suaveolens Ehrh.	1	0,25
Myosotis baetica (Pérez Lara) Rodia Afonso	2	
Myosotis laxa Lehm subsp. *caespitosa* (C.F. Schultz) Nordh	0,5	
Oenanthe crocata L.	0,5	2
Osmunda regalis L.	0,5	1
Poaceae	3	
Prunella vulgaris L.		0,5
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn subsp. *Aquilinum*	5	
Rubus spp.	6,5	
Rubus ulmifolius Schott		4
Rumex acetosa L. subsp. *acetosa*	7	
Rumex induratus Boiss. & Reut.		10
Rumex spp.	1,5	
Salix alba L.	0,5	

Taxa	**% cobertura 2010 - 2011**	**% cobertura 2015 - 2016**
Salix atrocinerea Brot.	0,5	10
Salix salviifolia Brot.	6	
Saxifraga spathularis Brot.		0,25
Scirpoides holoschoenus (L.) Soják	2	
Scrophularia auriculata L. subsp. *auriculata*	2	
Sedum forsterianum Sm.	0,5	
Senecio aquaticus Hill.	0,5	
Senecio sp.		1
Solidago virgaurea L.	0,5	
Stachys arvensis (L.) L.	0,5	
Stellaria media (L.) Vill.	0,5	
Ulex minor Roth	0,5	
Umbilicus rupestris (Salisb.) Dandy	0,5	2
Veronica anagallis-aquatica L.		0,5
Vicia sativa L. subsp. *sativa*	0,5	
Viola palustris L. subsp. *palustris*	1	
Viola riviniana Rchb.		0,25
Vulpia muralis (Kunth) Nees	1	
Vulpia sp.		0,25

Para efeitos comparativos, os valores obtidos através do Índice de Vegetação Ripária (IVR), para a área de estudo, indicam que esta evoluiu de uma classificação de Bom para Excelente entre as duas amostragens realizadas, o que poderá estar relacionado com um aumento da percentagem de espécies endémicas e uma diminuição da proporção e taxa de cobertura de espécies exóticas (*vd.* Quadro 5.22), assim como das diferenças metodológicas entre as duas amostragens.

Quadro 5.22 - Variação da estrutura da comunidade de Macrófitos na área de estudo, de acordo com as métricas incluídas no cálculo do índice IVR Norte (adaptado de EDP LABELEC, 2017).

Métricas/Ano	**2010-2011**	**2015-2016**
Riqueza de espécies	53	34
Proporção de endémicas (%)	2	6
Proporção de higrófitos (%)	49	39
Proporção de acidófilas (%)	4	3
Proporção de vivazes + perenes (%)	21	32
Cobertura de *Carex elata* ssp. *reuterana* (%)	1	5
Proporção de exóticas (%)	4	3
Cobertura de exóticas (%)	5	<1
Proporção de ruderais (%)	11	8
Cobertura lenhosa ponderada	15	6

Métricas/Ano	**2010-2011**	**2015-2016**
Cobertura de *Erica arborea* + *Frangula alnus (%)*	4	0
Classe de Qualidade	Bom (0,67)	Excelente (0,93)

No entanto, a aplicação do Índice Biológico de Macrófitos de Rios (IBMR), que apenas foi possível determinar para o ano hidrológico de 2015-2016, indica que a qualidade biológica para este elemento é compatível com uma classe de qualidade Bom (*vd.* Quadro 5.28). Este resultado está associado à presença de *taxa* bioindicadores, maioritariamente, de níveis médios de qualidade; e indiciam a existência de comunidades semelhantes, em termos de condições tróficas e estruturais, àquelas que seriam esperadas em condições naturais.

Não obstante, de uma forma mais restrita, nas margens a montante, mais próximas da barragem, verifica-se a presença de uma galeria ripícola pouco estruturada em ambas as margens, observando-se algumas árvores isoladas na parte mais a montante e alguns maciços ocasionais mais a jusante. Na área diretamente afetada pelo projeto, predominam nas cotas mais elevadas as áreas artificializadas, observando-se a ocorrência de matos com espécies arbóreas na margem direita e floreta de folhosas na margem esquerda (*vd.* Figura 5.23).

5.7.3.2 Fauna terrestre

Tal como referido anteriormente, a área de implementação do Projeto insere-se em áreas classificadas, nomeadamente no Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG) e numa IBA (*Important Bird Area*), onde estão identificadas 147 espécies de avifauna, muitas das quais são migradoras.

Desta forma, a diversidade de avifauna varia consideravelmente ao longo do ano e entre diferentes biótopos presentes nesta área classificada.

No entanto, esta área apresenta efetivos importantes de espécies de aves de rapina, sendo o principal local, em Portugal, de ocorrência de Picanço-de-dorso-ruivo *Lanius collurio* e de Sombria *Emberiza hortulana*, salientando-se também, pelo seu estatuto de conservação e/ou pela reduzida área de distribuição em Portugal, Águia-real *Aquila chrysaetos*, Gralha-de-bico-vermelho *Pyrrhocorax pyrrhocorax*, Bufo-real *Bubo bubo*, Falcão-abelheiro *Pernis apivorus*, Cartaxo-nortenho *Saxicola rubetra*, Escrevedeira-amarela *Emberiza citrinela* e Narceja *Gallinago gallinago*, que tem, no Parque Nacional da Peneda-Gerês, o único local de reprodução conhecido para Portugal.

Quanto aos mamíferos, existem no PNPG 15 espécies de morcegos, das quais se destacam pelo seu estatuto de ameaça elevado (Cabral *et al.*, 2006) as espécies Morcego-de-ferradura-grande *Rhinolophus*

ferrumequinum, Morcego-de-ferradura-pequeno *Rhinolophus hipposideros*, Morcego-de-ferradura-mediterrânico *Rhinolophus euryale* e Morcego-rato-grande *Myotis myotis*.

Todavia, devido à sua dimensão e especificidade, a área de implementação do Projeto não apresenta condições para abarcar todos os *taxa* presentes no PNPG.

Na Figura 5.24 apresenta-se a localização dos locais de amostragem da ictiofauna.

Por forma a proceder à caraterização da fauna terrestre da área de implementação do Projeto, selecionaram-se duas áreas diferentes, nomeadamente uma área próxima correspondente ao vale do rio junto à barragem, e uma área mais abrangente, com a distribuição dos valores da fauna ameaçada na envolvente do projeto (nomeadamente de Lobo e de aves de rapina). Assim, a primeira área equivale à área apresentada na Figura 5.23, enquanto a segunda foi definida com um *buffer* de 10 km em redor da área de intervenção (*vd*. Figura 5.25).

Apresentam-se nos quadros seguintes os elencos referenciados na bibliografia para a Herpetofauna (Quadro 5.23), Avifauna (Quadro 5.24) e Mamofauna (Quadro 5.25). Esta informação foi retirada dos mais recentes atlas de cada uma das classes, nomeadamente: Loureiro e colaboradores (2008) para Anfíbios e Répteis; Equipa Atlas (2008; 2018) para Aves Nidificantes e Invernantes e Migradoras, respetivamente; Bencatel e colaboradores (2019), para mamíferos; e Rainho e colaboradores (2013) para Quirópteros.

Foi ainda consultado o trabalho de Pimenta *et al*. (2005), específico para o Lobo-ibérico. Utilizou-se a informação da quadrícula UTM 10 x 10 km que abarca toda a área do Projeto: NG63.

Com base no Quadro 5.23, verifica-se que as classes dos Anfíbios e Répteis que potencialmente ocorrem na área do Projeto estão bem representadas, com 9 e 14 diferentes espécies, respetivamente.

Apesar da maioria ter uma distribuição alargada em Portugal continental e de ter um estatuto de ameaça pouco preocupante, estão referenciadas 4 espécies da Herpetofauna com elevado estatuto de ameaça: Salamandra-lusitânica *Chioglossa lusitanica,* Cobra-lisa-europeia *Coronella austriaca,* Víbora-cornuda *Vipera latastei* e Víbora-de-seoane *Vipera seoanei*.

Com base nas especificidades da área do Projeto, apenas se considera como provável a presença de Víbora-cornuda, visto que o habitat típico das restantes espécies não tem representatividade na área do Projeto.

-25000 0 25000

250000

225000

ESPANHA

Área de Estudo

Fundegos
Talião de Baixo
Soutelo-Aboim das Choças
Paredes de Coura
Rodas
Entrimo
Muiños
Calvos de Randin
Porqueira
Lobios
Cimadevila
Paradamonte
Arcos de Valdevez
Ermida
Ponte da Barca
Antepaço
Ponte de Lima
Padrão
Pitões das Júnias
Montalegre
Travassos
Paredes-Covelães
Paradela
Codeceda
Terras de Bouro
Assureira
Vila Nova
Pisões
Barragem do Alto Rabagão
Atilho
Vilar
Vila Verde
Parada do Bouro
Vieira do Minho
Amares
Salto
Covas do Barroso
Póvoa de Lanhoso
Vila Boa
Bairro das Fontainhas
Real
Areal de Baixo
Penedo
Braga
Misericórdia
Fraião
Arosa
Raposeira
Cabeceiras de Basto
Esturrado
Santa Eulália
Ribeira de Pena

N

Enquadramento Nacional

Legenda

- Área de Estudo
- Alcateias de lobo-ibérico
- Abrigos de morcegos de Importância Nacional
- Abrigos de morcegos de Importância Regional
- Áreas Muito críticas para aves de rapina
- Áreas Críticas para aves de rapina

Fonte: ICNF, 2020

Service Layer Credits: Sources: Esri, HERE, Garmin, USGS, Intermap, INCREMENT P, NRCan, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri Korea, Esri (Thailand), NGCC, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

ESCALA: 1/250,000

0 5 10 km

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06
Elipsóide: GRS80
Projeção: Mercator Transversa

297 x 420 mmm (A3)

T01219_01_v1_Fig5_25

Barragem do Alto Lindoso

EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para Produção de Energia Elétrica

Figura 5.25 - Localização da fauna ameaçada na envolvente do projeto

MF&A Portugal

Quadro 5.23 - Espécies de Anfíbios e de Répteis potencialmente presentes na área do Projeto.

Família	Nome Científico	Nome vulgar	Estatuto de ameaça			Presença na área do Projeto
			LVVP	Convenção de Berna	Diretiva Habitats	
Salamandidae	*Chioglossa lusitanica*	Salamandra-lusitânica	VU	II	B-II/B-IV	PP
	Salamandra salamandra	Salamandra-de-pintas-amarelas	LC	III	---	P
	Lissotriton boscai	Tritão-de-ventre-laranja	LC	III	B-IV	P
	Triturus marmoratus	Tritão-marmorado	LC	III	B-IV	MP
Alytidae	*Alytes obstetricans*	Sapo-parteiro-comum	LC	II	B-IV	P
Bufonidae	*Bufo spinosus*	Sapo-comum	LC	III	---	P
	Epidalea calamita	Sapo-corredor	LC	II	B-IV	MP
Ranidae	*Pelophylax perezi*	Rã-verde	LC	III	B-V	MP
	Rana iberica	Rã-ibérica	LC	II	B-IV	P
Anguidae	*Anguis fragilis*	Licranço	LC	III	---	P
Lacertidae	*Lacerta schreiberi*	Lagarto-de-água	LC	II	B-II /B-IV	MP
	Podarcis bocagei	Lagartixa-de-bocage	LC	III	---	P
	Podarcis hispanica	Lagartixa-ibérica	LC	III	---	MP
	Psammodromus algirus	Lagartixa-do-mato	LC	III	---	P
	Timon lepidus	Sardão	LC	II	---	P
Snicidae	*Chalcides striatus*	Cobra-de-pernas-tridáctila	LC	III	---	P
Colubridae	*Coronella austriaca*	Cobra-lisa-europeia	VU	II	B-IV	PP
	Coronella girondica	Cobra-lisa-meridional	LC	III	---	P
	Natrix maura	Cobra-de-água-viperina	LC	III	---	MP
	Rhinechis scalaris	Cobra-de-escada	LC	III	---	P
Psammophiidae	*Malpolon monspessulanus*	Cobra-rateira	LC	III	---	P
Viperidae	*Vipera latastei*	Víbora-cornuda	VU	II	---	P
	Vipera seoanei	Víbora-de-seoane	EN	III	B-IV	PP

LVVP: NE - Não avaliado, DD - Informação insuficiente, LC - Pouco preocupante, NT - Quase ameaçado, VU - Vulnerável, EN - Em perigo; CR - Criticamente em perigo; Presença: C - confirmada; MP - Muito Provável; P - Provável; PP - Pouco Provável; I - Improvável.

Relativamente à avifauna, apresenta-se no Quadro 5.24 a lista das potenciais espécies coincidentes com a área do Projeto, verificando-se uma elevada riqueza desta classe, com 80 espécies. Quase a totalidade das espécies apresentadas são comuns no território continental e têm uma distribuição alargada, tendo por isso, sido classificadas com estatuto de ameaça pouco preocupante. Porém, 6 espécies das famílias Accipitridae e Falconidae encontram-se em categorias de ameaça, nomeadamente: Bútio-vespeiro *Pernis apivorus,* Tartaranhão-caçador *Circus pygargus, Açor Accipiter gentilis,* Águia-real *Aquila chrysaetos,* Falcão-peregrino *Falco peregrinus* e Ógea *Falco subbuteo*. Considerou-se que a presença destas 6 espécies na área do Projeto como improváveis ou pouco prováveis.

Quadro 5.24 - Espécies de Aves potencialmente presentes na área do Projeto.

Família	Nome Científico	Nome vulgar	Estatuto de ameaça			Fenologia	Presença na área do Projeto
			LVVP	Convenção de Berna	Diretiva Habitats		
Phasianidae	*Alectoris rufa*	Perdiz-comum	LC	III	D	R	P
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax carbo*	Corvo-marinho	LC	III	---	I	PP
Ardeidae	*Ardea cinerea*	Garça-real	LC	III	---	R/I	P
Accipitridae	*Pernis apivorus*	Bútio-vespeiro	VU	II	A-I	MgRep	PP
	Milvus migrans	Milhafre-preto	LC	II	A-I	MgRep	P
	Circus pygargus	Tartaranhão-caçador	EN	II	A-I	MgRep	I
	Accipiter gentilis	Açor	VU	II	---	R	PP
	Accipiter nisus	Gavião	LC	II	A-I	R	P
	Buteo buteo	Águia-d'asa-redonda	LC	II	---	R	MP
	Aquila chrysaetos	Águia-real	EN	II	A-I	R	PP
Falconidae	*Falco peregrinus*	Falcão-peregrino	VU	II	A-I	R	PP
	Falco subbuteo	Ógea	VU	II	---	MgRep	PP
	Falco tinnunculus	Peneireiro-comum	LC	II	---	R	P
Laridae	*Larus michahellis*	Gaivota-patas-amarelas	LC	III	---	R	P
Columbidae	*Columba livia*	Pombo-das-rochas	DD	III	D	R	P
	Columba palumbus	Pombo-torcaz	LC	---	---	R/I	MP
	Streptopelia turtur	Rola-brava	LC	III	D	MgRep	P
	Streptopelia decaocto	Rola-turca	LC	III	---	R	MP
Cuculidae	*Cuculus canorus*	Cuco-canoro	LC	III	---	MgRep	MP
Stringidae	*Bubo bubo*	Bufo-real	NT	II	A-II	R	PP
	Strix aluco	Coruja-do-mato	LC	II	---	R	P
	Otus scops	Mocho-d'orelhas	DD	II	---	MgRep	P
Apodidae	*Apus apus*	Andorinhão-preto	LC	III	---	MgRep	MP
Upupidae	*Upupa epops*	Poupa	LC	II	---	R	P
Picidae	*Picus viridis*	Peto-verde	LC	II	---	R	P
	Dendrocopos major	Pica-pau-malhado-grand	LC	II	---	R	P
Alaudidae	*Lullula arborea*	Cotovia-dos-bosques	LC	III	A-I	R	MP
	Alauda arvensis	Laverca	LC	III	---	R	P
Hirundinidae	*Cecropis daurica*	Andorinha-dáurica	LC	II	---	MgRep	MP
	Hirundo rustica	Andorinha-das-chaminés	LC	II	---	MgRep	MP
	Ptyonoprogne rupestris	Andorinha-das-rochas	LC	II	---	R	P
	Delichon urbicum	Andorinha-dos-beirais	LC	II	---	MgRep	MP
Motacillidae	*Motacilla alba*	Alvéola-branca	LC	II	---	R/I	MP
	Motacilla cinerea	Alvéola-cinzenta	LC	II	---	R/I	P
	Anthus campestris	Petinha-dos-campos	LC	II	---	MgRep	P
	Anthus pratensis	Petinha-dos-prados	LC	II	---	I	PP

Família	Nome Científico	Nome vulgar	Estatuto de ameaça			Fenologia	Presença na área do Projeto
			LVVP	Convenção de Berna	Diretiva Habitats		
	Anthus spinoletta	Petinha-ribeirinha	LC	II	---	R	P
Cinclidae	*Cinclus cinclus*	Melro-d'água	LC	II	---	R	P
Troglodytidae	*Troglodytes troglodytes*	Carriça	LC	II	---	R	MP
Prunellidade	*Prunella modularis*	Ferreirinha-comum	LC	II	---	R	P
Muscicapidae	*Erithacus rubecula*	Pisco-de-peito-ruivo	LC	II	---	R/I	MP
	Luscinia megarhynchos	Rouxinol-comum	LC	II	---	MgRep	P
	Phoenicurus ochruros	Rabirruivo-preto	LC	II	---	R	MP
	Saxicola rubicola	Cartaxo-comum	LC	II	---	R	MP
	Oenanthe oenanthe	Chasco-cinzento	LC	II	---	MgRep	MP
	Monticola solitarius	Melro-azul	LC	II	---	R	P
Turdidae	*Turdus merula*	Melro-preto	LC	III	D	R	MP
	Turdus philomelos	Tordo-pinto	NT	III	---	MgRep	P
	Turdus viscivorus	Tordoveia	LC	III	D	R	P
Cettiidae	*Cettia cetti*	Rouxinol-bravo	LC	---	---	R	P
Cisticolidae	*Cisticola juncidis*	Fuinha-dos-juncos	LC	II	---	R	PP
Acrocephalidae	*Hippolais polyglotta*	Felosa-poliglota	LC	III	---	MgRep	P
Sylviidae	*Curruca undata*	Toutinegra-do-mato	LC	II	---	R	P
	Curruca melanocephala	Toutinegra-cabeça-preta	LC	II	---	R	MP
	Sylvia atricapilla	Toutinegra-de-barrete	LC	II	---	R	P
Phylloscopidae	*Phylloscopus collybita*	Felosinha-comum	LC	II	---	I	P
	Phylloscopus ibericus	Felosinha-ibérica	LC	II	---	MgRep	PP
Regulidae	*Regulus ignicapilla*	Estrelinha-real	LC	II	---	R	P
Aegithalidae	*Aegithalos caudatus*	Chapim-rabilongo	LC	III	---	R	P
Paridae	*Cyanistes caeruleus*	Chapim-azul	LC	II	---	R	MP
	Lophophanus cristatus	Chapim-de-poupa	LC	II	---	R	PP
	Parus major	Chapim-real	LC	II	---	R	P
	Periparus ater	Chapim-carvoeiro	LC	II	---	R	P
Sittidae	*Sitta europaea*	Trepadeira-azul	LC	II	---	R	P
Certhiidae	*Certhia brachydactyla*	Trepadeira-comum	LC	II	---	R	P
Oriolidae	*Oriolus oriolus*	Papa-figos	LC	II	---	MgRep	P
Corvidae	*Garrulus glandarius*	Gaio	LC	---	D	R	MP
	Corvus corax	Corvo	NT	III	---	R	P
	Corvus corone	Gralha-preta	LC	---	D	R	MP
Sturnidae	*Sturnus unicolor*	Estorninho-preto	LC	II	---	R	MP
Passeridae	*Passer domesticus*	Pardal-comum	LC	---	---	R	MP
	Passer montanus	Pardal-montês	LC	III	---	R	P
Fringillidae	*Fringilla coelebs*	Tentilhão	LC	III	---	R	MP
	Serinus serinus	Chamariz	LC	II	---	R	MP

Família	Nome Científico	Nome vulgar	Estatuto de ameaça			Fenologia	Presença na área do Projeto
			LVVP	Convenção de Berna	Diretiva Habitats		
	Carduelis carduelis	Pintassilgo	LC	II	---	R	P
	Chloris chloris	Verdilhão	LC	II	---	R	MP
	Linaria cannabina	Pintarroxo	LC	II	---	R	MP
	Pyrrhula pyrrhula	Dom-fafe	LC	III	---	R	P
Emberizidae	*Emberiza cia*	Cia	LC	II	---	R	MP
	Emberiza cirlus	Escrevedeira	LC	II	---	R	P

LVVP: NE - Não avaliado, DD - Informação insuficiente, LC - Pouco preocupante, NT - Quase ameaçado, VU - Vulnerável, EN - Em perigo; CR - Criticamente em perigo; Presença: C - confirmada; MP - Muito Provável; P - Provável; PP - Pouco Provável; I - Improvável.

Por último, dentro da Fauna terreste, analisa-se o grupo dos Mamíferos, contabilizando-se 28 diferentes espécies potencialmente presentes na área do Projeto, o que representa uma riqueza elevada nesta classe. A existência de habitats ripícolas promove a presença de espécies que utilizam genericamente estas classes de espaço, como Musaranhos, Toupeira-de-água e Lontra, e potenciam espécies de macromamíferos que ocupam a zona como repouso e abeberamento. Das espécies potencialmente presentes, destacam-se 6 classificadas com elevado estatuto de ameaça: Toupeira-de-água *Galemys pyrenaicus*, Morcego-de-ferradura-grande *Rhinolophus ferrumequinum*, Morcego-de-ferradura-pequeno *Rhinolophus hipposideros*, Lobo-ibérico *Canis lupus*, Gato-bravo *Felis silvestris* e Cabra-montês *Capra pyrenaica*. Considera-se improvável a presença desta última espécie, devido à especificidade de habitat de Cabra-montês. As restantes variam entre pouco provável (Morcegos-de-ferradura e Lobo-ibérico), provável (Gato-bravo) e muito provável (Toupeira-de-água).

Quadro 5.25 - Espécies de Mamíferos potencialmente presentes na área do Projeto.

Família	Nome Científico	Nome vulgar	Estatuto de ameaça			Presença na área do Projeto
			LVVP	Convenção de Berna	Diretiva Habitats	
Soricidae	*Sorex granarius*	Musaranho-de-dentes-vermelhos	DD	III	---	P
	Crocidura russula	Musaranho-de-dentes-brancos	LC	III	---	P
Talpidae	*Talpa occidentalis*	Toupeira	LC	---	---	MP
	Galemys pyrenaicus	Toupeira-de-água	VU	II	B-II / B-IV	MP
Rhinolophidae	*Rhinolophus ferrumequinum*	Morcego-de-ferradura-grande	VU	II	B-II / B-IV	PP
	Rhinolophus hipposideros	Morcego-de-ferradura-pequeno	VU	II	B-II / B-IV	PP
Vespertilionidae	*Plecotus austriacus*	Morcego-orelhudo-cinzento	LC	II	B-IV	P
Molossidae	*Tadarida teniotis*	Morcego-rabudo	DD	II	B-IV	P
Leporidae	*Oryctolagus cuniculus*	Coelho-bravo	NT	---	---	MP
	Lepus granatensis	Lebre ibérica	LC	III	---	P
Sciuridae	*Sciurus vulgaris*	Esquilo	LC	III	---	MP
Cricetidae	*Microtus lusitanicus*	Rato-cego	LC	---	---	P
	Microtus agrestis	Rato-do-campo-de-rabo-curto	LC	---	---	P

Família	Nome Científico	Nome vulgar	Estatuto de ameaça			Presença na área do Projeto
			LVVP	Convenção de Berna	Diretiva Habitats	
Muridae	*Rattus rattus*	Rato-preto	LC	---	---	P
	Apodemus sylvaticus	Rato-do-campo	LC	---	---	MP
Gliridae	*Eliomys quercinus*	Leirão	DD	III	---	P
Canidae	*Canis lupus*	Lobo-ibérico	EN	II	B-II / B-IV	PP
	Vulpes vulpes	Raposa	LC	---	---	MP
Mustelidae	*Martes foina*	Fuinha	LC	III	---	MP
	Martes martes	Marta	DD	III	B-V	P
	Lutra lutra	Lontra	LC	II	B-II / B-IV	MP
	Meles meles	Texugo	LC	III	---	P
Viverridae	*Genetta genetta*	Geneta	LC	III	B-V	MP
Felidae	*Felis silvestris*	Gato-bravo	VU	II	B-IV	P
Suidae	*Sus scrofa*	Javali	LC	---	---	MP
Cervidae	*Capreolus capreolus*	Corço	LC	III	---	P
	Cervus elaphus	Veado	LC	III	---	P
Bovidae	*Capra pyrenaica*	Cabra-montês	CR	III	B-V	I

LVVP: NE - Não avaliado, DD - Informação insuficiente, LC - Pouco preocupante, NT - Quase ameaçado, VU - Vulnerável, EN - Em perigo; CR - Criticamente em perigo; Presença: C - confirmada; MP - Muito Provável; P - Provável; PP - Pouco Provável; I - Improvável.

Avaliou-se ainda a presença do Lobo-ibérico, uma das espécies mais emblemáticas do PNPG e do território português, visto que a área de distribuição da espécie é coincidente com a área do Projeto. Pela informação do Censo Nacional, a área do Projeto encontra-se a norte da alcateia de Amarela, a cerca de 6,6 km do centro de atividade da alcateia. Já a alcateia do Soajo (dentro do PNPG) dista aproximadamente 8,7 km da área do Projeto, no sentido Noroeste (*vd.* Figura 5.25).

5.7.3.3 Macroinvertebrados bentónicos

Na área de estudo foram inventariadas um total de 46 famílias de macroinvertebrados bentónicos (EDP LABELEC, 2017 e 2018) (Tabela 3), salientando-se, ainda que em pequenos números, a ocorrência de diversos *taxa* sensíveis (Puig,1999): Heptageniidae e Leptophebiidae (ordem Ephemeroptera), Leuctridade (ordem Plecoptera), Brachycentridae, Lepidostomatidae, Leptoceridae, Sericostomacidae e Uenoidae (Ordem Trichoptera) e Anthericidae e Blephariceridae (ordem Díptera).

A estrutura da comunidade é normalmente dominada pelas ordens Diptera, com maior representatividade, e pela ordem Ephemeróptera, sendo as famílias mais abundantes Chironomidae e Simuliidae (ordem Díptera) e Baetidae (ordem Ephemeroptera), salientando-se o fato de a dominância da ordem Ephemeroptera se ter vindo a acentuar ao longo do tempo (Quadro 5.26).

Relativamente à estrutura trópica, os indivíduos coletores (incluindo filtradores) são os mais representados, seguidos dos fitófagos e raspadores, verificando-se que uma reduzida representatividade de coletores de depósito e uma presença vestigial de detritívoros.

De uma forma geral, na área de estudo, a composição taxonómica de macroinvertebrados apresenta uma percentagem significativa de famílias tolerantes e uma boa representatividade de *taxa* de maior sensibilidade *(vd.* Quadro 5.26).

Quadro 5.26 - Composição taxonómica da comunidade de macroinvertebrados na área de estudo entre 2009 e 2017 (Adaptado de EDP LABELEC, 2017 e 2018)

***Taxa* / Ano**	**2009 - 2010**	**2010 - 2011**	**2011 - 2012**	**2012 - 2013**	**2013 - 2014**	**2014 - 2015**	**2015 - 2016**	**2016 - 2017**
Turbellaria								
Planariiedae Gen. sp.							1	1
Bivalvia								
Sphaeriidae Gen. sp.	1							
Gasteropoda								
Ancylidae Gen. sp.		1	7					4
Hydrobiidae Gen. sp.	46	1	54	20	2			2
Lymnaeidae Gen. sp.		1		5				
Crustacea								
Asellidae Gen. sp.			2	1				1
Hirudinea								
Erpobdellidae Gen. sp.		1		6	2			
Oligochaeta Gen. sp.	26		3					1
Ephemeroptera								
Baetidae Gen. sp.	75	241	219	329	321	941	948	784
Caenidae Gen. sp.	1		2	1				
Ephemerellidae Gen. sp.	27	1	213	100	8	50	181	290
Heptageniidae Gen. sp.	2	2	7	1		4	2	21
Leptophlebiidae Gen. sp.		1	22			1		4
Plecoptera								
Leuctridae Gen. sp.	1		14	2	1	1	10	4
Nemouridae Gen. sp.	1	1	3	8	1	1	2	6
Odonata								
Aeshnidae Gen. sp.			1					
Gomphidae Gen. sp.	1			1				
Heteroptera								
Gerridae Gen. sp.				6			1	2
Vellidae Gen. sp.								1

Taxa / **Ano**	**2009 - 2010**	**2010 - 2011**	**2011 - 2012**	**2012 - 2013**	**2013 - 2014**	**2014 - 2015**	**2015 - 2016**	**2016 - 2017**
Coleoptera								
Elmidae Gen. sp. Ad.		3	16	5	17		1	2
Elmidae Gen. sp. Lv.			2	8	11		16	6
Gyrinidae Gen. sp. Ad.								1
Haliplidae Gen. sp. Lv.	1							
Hydraenidae Gen. sp. Ad.					1		4	1
Hydrophilidae Gen. sp. Ad.							1	
Trichoptera								
Brachycentridae Gen. sp.			1		2		5	5
Hydropsychidae Gen. sp.	3	4	22	23	4	2	36	1
Hydroptilidae Gen. sp.			12	5	4	12	15	3
Lepidostomatidae Gen. sp.		1	2	2				
Leptoceridae Gen. sp.	2		2	4	1	9	9	2
Limnephilidae Gen. sp.				2				
Philopotamidae Gen. sp.			5	2			5	1
Polycentropodidae Gen. sp.	19	2	43	1				2
Psychomyiidae Gen. sp.	7		2			6		1
Rhyacophilidae Gen.sp.	2	39	11	7	12	8	39	22
Sericostomatidae Gen. sp.				1				
Uenoidae Gen. sp.							1	1
Diptera								
Anthomyidae Gen. sp.		1						2
Athericidae Gen. sp.		1	1	1				
Blephariceridae Gen. sp.		4				1		
Ceratopogonidae Gen. sp.	447		1	5				
Chironomidae Gen. sp.	267	1135	387	861	726	1283	1131	345
Empididae Gen. sp.						1	6	
Psychodidae Gen. sp.					1			
Simuliidae Gen. sp.	143	531	89	39	199	44	15	51
Tipulidae Gen. sp.					1			

De acordo com os resultados da monitorização a decorrer desde 2009, as pontuações obtidas para indicadores de qualidade para macroinvertebrados bentónicos e a aplicação do Índice Português de Invertebrados do Norte ($IPtI_N$) enquadram a área de estudo na classe de qualidade Bom ou Excelente (*vd.* Quadro 5.28).

5.7.3.4 Fauna piscícola

Na Bacia Hidrográfica do Rio Lima estão referenciadas 21 espécies de ictiofauna (Cortes *et al.*., 2000; Cabral *et al.*., 2006; Oliveira *et al.*., 2007; Ribeiro *et al.*., 2007, Santos *et al.*., 2014), 4 das quais foram

confirmadas na área de estudo, durante a monitorização realizados entre 2009 e 2016 (EDP LABELEC, 2017 e 2018).

Das espécies confirmadas na área de estudo, a Boga-do-norte (*Pseudochondrostoma duriense*) e o Escalo do Norte (*Squallius carolotertii*) são residentes, exclusivamente dulçaquícolas, sendo que a Boga-do-norte (*Pseudochondrostoma duriense*) efetua migrações potamódromas, ao longo do rio durante a reprodução. A Enguia-europeia (*Anguilla anguilla*) é uma espécie migradora catádroma e a Truta (*Salmo trutta*), uma espécie cuja população do rio Lima é composta por indivíduos residentes e anádromos (Maia, 2003).

Importa referir que apenas a Enguia-europeia (*Anguilla anguilla*) apresenta estatuto de ameaça elevado, encontrando-se em Perigo, de acordo com o Livro Vermelhos dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2006) (*vd.* Quadro 5.27).

Quadro 5.27 - Espécies de fauna piscícola confirmadas na área de estudo entre 2009 e 2016 (adaptado de EDP LABELEC, 2017 e 2018)

Nome Comum	Origem	Guilda Ecológica					Estatuto de Conservação LVVP
		Habitat	Migração	Reprodução	Trófica	Tolerância	
Enguia-europeia	Nativa	Bentónica	Migrador Catádromo	-	Invertívora	Tolerante	EN
Boga-do-norte	Nativa	Pelágica	Migrador Potamodrómo	Litófila	Omnívora	Tolerante	LC
Escalo do Norte	Nativa	Pelágica	Residente	Litófila	Invertívora	Intermédia	LC
Truta	Nativa	Pelágica	Migrador Potamodrómo	Litófila	Invertívora	Intolerante	LC/CR*

Legenda: LVVP (Cabral *et al*., 2006): CR – Criticamente em Perigo; EN – Em Perigo; LC – Pouco Preocupante; NA – Não aplicável; *Classificação para a componente migradora anádroma.

Em termos globais, o número de capturas efetuadas na área de estudo é reduzido, e normalmente inferiores a 20 indivíduos (à exceção da amostragem de 2011-2012 em que foram capturados 49 indivíduos). A espécie mais abundante é a Truta (*Salmo trutta*) e a menos abundante o Escalo do Norte (*Squallius carolotertii*), tendo sido capturada apenas um indivíduo no ano hidrológico de 2013-2014 (EDP LABELEC 2017, 2018). Salienta-se ainda que em cada ciclo de amostragem realizados entre 2009 e 2016, apenas foram capturadas 3 espécies, à exceção do ano hidrológico de 2014-2015 em que apenas foram capturadas 2 espécies, tendo-se verificado alguma variação na ordenação da abundância relativa das espécies.

O número reduzido de capturas das restantes espécies apenas permitiu a análise da estrutura etária da Truta (*Salmo trutta*), tendo-se verificado a ocorrência de diferentes tamanhos, sugerindo a existência de diferentes idades, destacando-se a ocorrência de jovens do ano em 2009-2010, 2010-2011, 2011-2012 e 2014-2015, e de juvenis em todos os anos exceto em 2015-2016.

De acordo com os resultados da monitorização a decorrer desde 2009, as pontuações obtidas para indicadores de qualidade para a fauna piscícola e a aplicação do índice F-IBPI (*Fish-based Index of Biotic Integrity for Portuguese Wadeable* Streams) enquadram a área de estudo, de uma forma geral, na classe de qualidade Razoável (Tabela 5). No entanto, apenas no ciclo de amostragem 2011-2012, os resultados foram conclusivos, devido ao reduzido número de indivíduos capturados (<30). A composição da comunidade, particularmente a riqueza específica, desvia-se do que seria esperado em condições não perturbadas para o agrupamento piscícola Ciprinícola de Média Dimensão da Região Norte, embora existam condições para reprodução e desenvolvimento de juvenis.

Salienta-se, no entanto, o facto de o RCE provir do hipolimnion no período de estratificação térmica, o que poderá constituir um fator de pressão sobre as comunidades de invertebrados, e, consequentemente, sobre a disponibilidade alimentar sobre a fauna piscícola, traduzindo-se na diminuição das taxas de crescimento dos indivíduos.

5.7.3.5 Elementos físico-químicos

No que respeita à qualidade química e físico-química, os resultados obtidos durante as monitorizações realizadas entre 2009 e 2017 enquadram a área de estudo na classe de Bom a Superior (Quadro 5.28), com todos os parâmetros monitorizados (Oxigénio Dissolvido, Taxa de Saturação de Oxigénio, pH, Azoto Amoniacal, Nitratos, Fósforo Total e Carência Bioquímica de Oxigénio) a apresentarem valores dentro dos intervalos de bom estado de qualidade. Refere-se, no entanto, uma situação pontual de sobressaturação em oxigénio registada na primavera de 2014 (amostragem de 2014-2015), com o valor de 127%, ou seja, ligeiramente acima do limite para o bom estado (120%).

Estes resultados não indiciam sinais de eventual deterioração da qualidade de água captada no hipolimnion da Albufeira do Alto Lindoso, durante o período de estratificação térmica e lançada no caudal ecológico.

5.7.3.6 Elementos hidromorfológicos

Relativamente aos Elementos Hidromorfológicos de suporte, os dados obtidos nos anos hidrológicos de 2010-2011 e 2015-2016, a área de estudo apresenta, de acordo com o Índice de Avaliação da Qualidade de Habitat (*Habitat Quality Assessement*, HQA) uma qualidade Excelente. No entanto, salienta-se que o nível de confiança destes resultados é baixo, e que os valores de HQA obtidos, respetivamente 46 e 47, situam-se no limite do valor de Qualidade Excelente (46; Instituto da Água I.P., 2009), para rios do Norte de Média-Grande Dimensão.

Na área de estudo, o Rio Lima apresenta alguma diversidade de tipos de escoamento, apresentando-se homogéneo no tipo de substrato, sendo dominado por largos blocos de rocha. No entanto, o leito apresenta poucas estruturas que aumentem a complexidade do leito, tais como depósitos de sedimento ou vegetação aquática. Embora o topo da margem do rio apresente alguma estruturação da vegetação, a componente arbórea é pouco abundante, não se observando estruturas associadas ao corredor ripícola, tais como raízes e depósitos de restos de material arbóreo, que potenciem a diversidade de habitats para a fauna aquática.

No que respeita ao grau de artificialização da estrutura física do canal, os resultados ao índice HMS (*Habitat Modification Score*), que foi de 295 para ambos os anos hidrológicos monitorizados, indicam que a área de estudo se classifica como apresentando um estado ecológico Bom ou Inferior, sendo a principal causa de artificialização a existência de um açude semipermeável formado pela acumulação de grandes blocos, que causa o represamento de uma porção do canal.

Desta forma, combinando os resultados destes dois índices, do ponto de vista hidromorfológico, devido ao grau de artificialização, a área de estudo apresenta um estado ecológico Bom ou Inferior (vd. Quadro 5.28).

5.7.3.7 Qualidade ecológica

Na área de estudo, a generalidade dos elementos, monitorizados entre 2009 e 2017, atinge uma boa qualidade ecológica (*vd.* Quadro 5.28). Contudo, verifica-se uma deterioração da qualidade do elemento biológico Fauna Piscícola, nomeadamente no que respeita à composição da comunidade e abundância de espécies. Dada a proximidade deste troço do rio Lima à Barragem do Alto Lindoso, esta é uma situação espectável.

Quadro 5.28 - Avaliação dos elementos de qualidade e de qualidade ecológica da área de estudo entre 2009 e 2017 (adaptado de EDP LABELEC, 2017 e 2018).

	2009 - 2010	2010 - 2011	2011 - 2012	2012 - 2013	2013 - 2014	2014 - 2015	2015 - 2016	2016 - 2017
Macrófitos (IBMR)	3	1	3	3	3	3	Bom (0,80)	3
Fauna piscícola (F-IBPI)	Razoável (0,50[2])	Razoável (0,61[2])	Razoável (0,61)	Razoável (0,61[2])	Bom (0,78[2])	Medíocre (0,33[2])	Razoável (0,61[2])	Razoável (0,61[2])
Macroinvertebrados bentónicos (IPtIN)	Bom (0,84)	Bom (0,76)	Excelente (1,09)	Excelente (0,89)	Bom (0,68)	Bom (0,80)	Bom (0,86)	Excelente (0,98)
Físico-químicos de suporte	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Hidromorfológicos de suporte (HMS/HQA)	3	Bom	3	3	3	3	Bom	3
QUALIDADE ECOLÓGICA	RAZOÁVEL	RAZOÁVEL	RAZOÁVEL	RAZOÁVEL	BOM	MEDÍOCRE	RAZOÁVEL	RAZOÁVEL

Legenda: [1] Dados não compatíveis com a aplicação do índice IBMR; [2] Resultado inconclusivo devido ao reduzido número de peixes capturados (<30); [3]Parâmetro não monitorizado no respetivo ciclo de monitorização.

5.7.4 Síntese de caracterização dos Sistemas Ecológicos

Ao nível da flora, nas margens a montante e mais próximas da barragem do Alto Lindoso, verifica-se a presença de uma galeria ripícola pouco estruturada em ambas as margens, observando-se algumas árvores isoladas na parte mais a montante e alguns maciços ocasionais mais a jusante, onde pontualmente se encontra estabelecido um incipiente amial ripícola, habitat prioritário 91E0* Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*) subtipo pt.

Em meio terrestre, localizados a cotas mais elevadas, encontram-se estabelecidas unidades de Carvalhal (carvalhal galaico-português), pequenos bosques, normalmente localizados onde os solos ácidos se apresentam mais profundos e o teor de humidade é superior.

Na área diretamente afetada pelo Projeto, predominam nas cotas mais elevadas as áreas artificializadas, observando-se a ocorrência de matos com espécies arbóreas na margem direita e floreta de folhosas na margem esquerda.

Dado que a área de implementação do Projeto se insere em áreas classificadas, nomeadamente no Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG) e numa IBA (*Important Bird Area*), estão identificadas 147 espécies de avifauna, muitas delas migradoras, observando-se, por isso, uma variação considerável da

diversidade de avifauna ao longo do ano. Destacam-se efetivos importantes de espécies de aves de rapina, sendo o principal local, em Portugal, de ocorrência do Picanço-de-dorso-ruivo (*Lanius collurio*) e da Sombria (*Emberiza hortulana*), salientando-se também, pelo seu estatuto de conservação e/ou pela reduzida área de distribuição em Portugal, a Águia-real (*Aquila chrysaetos*), a Gralha-de-bico-vermelho (*Pyrrhocorax pyrrhicorax*), o Bufo-real (*Bubo bubo*), o Falcão-abelheiro (*Pernis apivorus*), o Cartaxo-nortenho (*Saxicola rubetra*), a Escrevedeira-amarela (*Emberiza citrinella*) e a Narceja (*Gallinago gallinago*), que tem, no Parque Nacional da Peneda-Gerês, o único local de reprodução conhecido para Portugal.

Quanto aos mamíferos, existem 15 espécies de morcegos, das quais se destacam pelo seu estatuto de ameaça elevado as espécies Morcego-de-ferradura-grande (*Rhinolophus ferrumequinum*), o Morcego-de-ferradura-pequeno (*Rhinolophus hipposideros*), o Morcego-de-ferradura-mediterrânico (*Rhinolophus euryale*) e o Morcego-rato-grande (*Myotis myotis*).

No que diz respeito à fauna aquática, no troço do rio Lima diretamente dependente dos Caudais Ecológicos debitados pela Barragem do Alto Lindoso, foram inventariadas um total de 46 famílias de macroinvertebrados bentónicos (EDP LABELEC, 2017 e 2018), salientando-se, ainda que em pequenos números, a ocorrência de diversos *taxa* sensíveis: Heptageniidae e Leptophebiidae (ordem Ephemeroptera), Leuctridade (ordem Plecoptera), Brachycentridae, Lepidostomatidae, Leptoceridae, Sericostomacidae e Uenoidae (Ordem Trichoptera) e Anthericidae e Blephariceridae (ordem Díptera).

Na Bacia Hidrográfica do Rio Lima estão referenciadas 21 espécies de ictiofauna, 4 das quais foram confirmadas neste troço do rio Lima, durante a monitorização realizados entre 2009 e 2016 (EDP LABELEC, 2017 e 2018). Das espécies confirmadas, apenas a Enguia-europeia (*Anguilla anguilla*) apresenta estatuto de ameaça elevado, encontrando-se em Perigo, de acordo com o Livro Vermelhos dos Vertebrados de Portugal (Cabral *et al*., 2006).

No troço do rio Lima, imediatamente a jusante da área de implementação do Projeto, a generalidade dos elementos de qualidade, monitorizados entre 2009 e 2017, atinge uma boa qualidade ecológica. Contudo, verifica-se uma deterioração da qualidade do elemento biológico Fauna Piscícola, nomeadamente no que respeita à composição da comunidade e abundância de espécies.

5.8 QUALIDADE DO AR

5.8.1 Considerações Gerais

Em Portugal o Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho e o Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, na sua atual redação (republicado no Anexo II do Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio), constituem o enquadramento legislativo da política de gestão do ar, na dupla vertente, respetivamente, da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar e da avaliação e gestão da qualidade do ar.

O Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para o ar, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º (UE) 2015/2193, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de novembro de 2015, relativa à limitação das emissões para a atmosfera de certos poluentes provenientes de médias instalações de combustão. Com este diploma pretende-se, com efeito, possibilitar uma resposta mais eficaz e ajustada às necessidades de atualização de conceitos, metodologias, princípios e objetivos e, de um modo geral, definir os traços fundamentais de uma verdadeira política de prevenção e controlo da poluição atmosférica, estabelecendo um adequado regime sancionatório.

A qualidade do ar tem também vindo a ser objeto de um vasto trabalho ao nível do Ministério do Ambiente no quadro da Agência Portuguesa do Ambiente, em coordenação com as Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional no território de Portugal Continental e com as Direções Regionais do Ambiente das Regiões Autónomas. Os valores limite, elementos-chave da legislação da qualidade do ar, são os limites de concentração estabelecidos para cada poluente, juridicamente vinculativos nos Estados Membros da UE, e que não devem ser ultrapassados (*vd.* Quadro 5.29). Trata-se de um limite de concentração, num tempo médio durante o qual um poluente é medido ou estimado, um número de excedências permitidas por ano (se aplicável), e uma data na qual o valor limite deve ser alcançado. Alguns poluentes têm mais de um valor limite (abrangendo diferentes períodos de integração).

A poluição do ar diz respeito à existência de determinados poluentes na atmosfera, em níveis que afetam adversamente a saúde humana, o ambiente e o património cultural (edifícios, monumentos e materiais).

As concentrações dos poluentes no ar ambiente dependem essencialmente dos fatores: quantidades emitidas e condições meteorológicas e de topografia local que condicionam a sua dispersão, transporte, deposição húmida ou seca e transformações químicas. A qualidade do ar resulta assim de um equilíbrio complexo entre as emissões diretas de poluentes para a atmosfera e uma série de processos aos quais os poluentes estão sujeitos. Os fenómenos atmosféricos desempenham um papel preponderante nos processos de dispersão e transporte dos poluentes na atmosfera, podendo os níveis de poluição variar

consideravelmente de um dia para o outro, mesmo quando as quantidades de poluentes emitidos são idênticas.

Apesar das melhorias significativas nas últimas décadas, ainda persistem problemas de poluição atmosférica com repercussões na saúde humana e nos ecossistemas, sendo que, no sentido de inverter esta situação, será exigido, a partir de 2020 e 2030, esforços de redução mais exigentes para as emissões de SO_2, NO_x, COVNM, $PM_{2,5}$ e NH_3...

Quadro 5.29 - Valores limite e limiares de alerta, estabelecidos pelo DL n.º 102/2010, de 23 de setembro (republicado pelo DL n.º 47/2017 de 10 de maio)

Objetivo de proteção	**Tipo**	**Período de referência das avaliações**	**Unidade**	**Valores numéricos (número de excedências autorizadas)**
NO_2				
Saúde Humana	Valor limite e Valor limite acrescido da margem de tolerância	Uma hora	Horas de excedência num ano civil	200 µg/m³ (18)
	Valor limite e Valor limite acrescido da margem de tolerância	Um ano civil	Média anual	40 µg/m³
	Limiar de alerta	Uma hora	Três horas consecutivas em excesso (em locais representativos da qualidade do ar numa área mínima de 100 km² ou na totalidade de uma zona ou aglomeração consoante o que for menor)	400 µg/m³
NOx				
Vegetação	Nível crítico	Um ano civil	Média anual	30 µg/m³
PM_{10}				
Saúde Humana	Valor limite	Um dia	Dias de excedência num ano civil	50 µg/m³ (35)
	Valor limite	Um ano civil	Média anual	40 µg/m³
$PM_{2,5}$				
Saúde Humana	Obrigação em matéria de concentrações de exposição	Três anos civis consecutivos	Indicador de exposição média: (cálculo - ver Diretiva 2008/50/CE)	20 µg/m³
	Objetivo de redução da exposição			Em conformidade com o anexo XIV parte B da Diretiva 2008/50/CE
	Valor alvo, Valor limite e Valor limite acrescido da margem de tolerância	Um ano civil	Média anual	25 µg/m³

Objetivo de proteção	Tipo	Período de referência das avaliações	Unidade	Valores numéricos (número de excedências autorizadas)
SO_2				
Saúde Humana	Valor limite	Uma hora	Horas de excedência num ano civil	350 µg/m³ (24)
	Valor limite	Um dia	Dias de excedência num ano civil	125 µg/m³ (3)
	Limiar de alerta	Uma hora	Três horas consecutivas em excesso (em locais representativos da qualidade do ar, numa área mínima de 100 km² ou na totalidade de uma zona ou aglomeração, consoante o que for menor)	500 µg/m³
Vegetação	Nível crítico	Um ano civil	Média anual	20 µg/m³
		Inverno	Valor médio durante os meses de Inverno, ou seja, de 1 de outubro do ano x-1 a 31 de março do ano x	20 µg/m³
O_3				
Saúde Humana	Valor alvo	Média máxima por períodos de 8 horas	Dias em que a média diária máxima de 8 horas ultrapassou o valor de referência médio ao longo de três anos	120 µg/m³ (25 em média por ano civil, num período de 3 anos*)
	Objetivo a longo prazo	Média máxima por períodos de 8 horas	Dias em que a média diária máxima de 8 horas ultrapassou o objetivo a longo prazo num ano civil	120 µg/m³
	Limiar de informação	Uma hora	Horas de excedência num ano civil	180 µg/m³
	Limiar de alerta	Uma hora	Horas de excedência num ano civil	240 µg/m³
Vegetação	Valor alvo	1 de maio a 31 de julho	AOT40 (cálculo - ver Diretiva 2008/50/CE anexo VII)	18 000 µg/m³.h, em média, num período de 5 anos*
	Objetivo a longo prazo	1 de maio a 31 de julho	AOT40 (cálculo - ver Diretiva 2008/50/CE anexo VII)	6 000 µg/m³.h
CO				
Saúde Humana	Valor limite	Média máxima por períodos de 8 horas	Dias em que a média diária máxima de 8 horas ultrapassou o valor-limite	10 mg/m³
Benzeno				
Saúde Humana	Valor limite	Um ano civil	Média anual	5 µg/m³
Chumbo				
Saúde Humana	Valor limite	Um ano civil	Média anual	0,5 µg/m³
Cádmio				
Saúde Humana	Valor alvo	Um ano civil	Média anual	5 ng/m³
Arsénio				
Saúde Humana	Valor alvo	Um ano civil	Média anual	6 ng/m³

Objetivo de proteção	Tipo	Período de referência das avaliações	Unidade	Valores numéricos (número de excedências autorizadas)
Níquel				
Saúde Humana	Valor alvo	Um ano civil	Média anual	20 ng/m^3
Benzo(a)pireno				
Saúde Humana	Valor alvo	Um ano civil	Média anual	1 ng/m^3

*Se não for possível determinar as médias de períodos de 3 ou 5 anos com base num conjunto completo e consecutivo de dados anuais, os dados anuais mínimos necessários à verificação da observância dos valores alvo são os seguintes:

- Valor alvo para a proteção da saúde humana: dados válidos respeitantes a um ano; - Valor alvo para a proteção da vegetação: dados válidos respeitantes a 3 anos.

Para efetuar a caracterização da qualidade do ar na situação atual na área em estudo, recorreu-se aos dados de concentrações de poluentes atmosféricos da rede de monitorização da qualidade do ar, disponíveis na base de dados on-line Qualar. Foi dado maior enfoque à situação da qualidade do ar nos concelhos de Arcos de Valdevez e Ponte da Barca.

5.8.2 Enquadramento Regional

5.8.2.1 Inventariação de emissões de poluentes atmosféricos

A inventariação das emissões atmosféricas tem como principais objetivos, a identificação das fontes emissoras e de sumidouros de poluentes atmosféricos, e a quantificação das emissões e remoções associadas a essas fontes e sumidouros. Constitui, por outro lado, a base de verificação do cumprimento dos acordos comunitários e internacionais que Portugal assumiu nos últimos anos.

É possível distinguir dois tipos de poluentes, a nível da qualidade do ar, com base nas suas características e modo como são gerados: os poluentes primários e os poluentes secundários. Os primeiros são emitidos diretamente pelas fontes para a atmosfera (gases provenientes do tubo de escape de um determinado veículo motor ou de uma chaminé de uma fábrica, como, entre outros, o monóxido de carbono (CO), os óxidos de azoto (NOx), o dióxido de enxofre (SO_2) ou as partículas em suspensão); os poluentes secundários são resultantes de reações químicas que ocorrem na atmosfera e onde participam alguns poluentes primários (são exemplos: o ozono troposférico (O_3) ou os compostos orgânicos voláteis).

As emissões atmosféricas criam problemas desde uma escala local (entre outros, as concentrações de monóxido de carbono - CO - provenientes do tráfego junto a vias congestionadas) até à escala global (entre outros, as alterações climáticas que se traduzem, entre muitos outros efeitos, pelo aquecimento global do planeta com todas as repercussões daí resultantes). As fontes de poluição do ar podem ser de

origem antropogénica ou natural, sendo as primeiras ainda, tipicamente, divididas em fontes móveis (tráfego rodoviário) e fontes fixas (unidades industriais ou outras atividades com processos de combustão).

Para enquadrar a área de estudo ao nível regional, efetuou-se uma análise quantitativa dos principais poluentes atmosféricos, a partir do documento "Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho - 2015", da autoria da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), de maio de 2017 para os concelhos de Arcos de Valdevez e Ponte da Barca, bem como, o seu peso ao nível nacional.

Os poluentes analisados foram os Compostos de enxofre, expressos como dióxido de enxofre (SO_2); Óxidos de azoto, expressos como dióxido de azoto (NO_2); Amoníaco (NH_3); compostos orgânicos voláteis não-metânicos (COVNM); monóxido de carbono (CO); partículas de diâmetro inferior a 10 µm (PM10); Partículas de diâmetro inferior a 2.5 µm (PM2.5); Carbono negro (BC), ou seja, partículas que contêm carbono na sua constituição e absorvem radiação; Chumbo (Pb); Cádmio (Cd); Mercúrio (Hg); Dioxinas e Furanos (PCDD e PCDF); Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAPs); Hexaclorobenzeno (HCB); Compostos Bifenilpoliclorados (PCBs); Metano (CH_4); Óxido nitroso (N_2O) e Dióxido de carbono (CO_2), Gases Fluorados com efeito de estufa abrangidos pelo Protocolo de Quioto (FGases). Nesta análise foram excluídas as fontes naturais.

Da análise dos dados apresentada no Quadro 5.30, constata-se que no concelho de Ponte da Barca, os poluentes F-Gases kt CO_2eq, N_2O e PAHs são os que apresentam valores de emissão com maior contributo para o total nacional. No caso do concelho de Arcos de Valdevez os poluentes são PCBs, N_2O e F-Gases kt CO_2eq. Estes poluentes, segundo o documento das "Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho – 2015" para os concelhos em análise, estão relacionados com diversas atividades, no entanto, as atividades mais representativas são atividade agrícola, indústria e resíduos.

Ainda da análise dos dados apresentada no Quadro 5.30, observa-se, no entanto, que as emissões dos concelhos de Arcos de Valdevez e Ponte da Barca, têm importância reduzida em termos de contribuição para o total de emissões nacionais.

Quadro 5.30 - Emissões totais em 2015 excluindo fontes naturais

Concelho	Área Concelho (km^2)	NOx (as NO2) kt	NMVOC kt	SOx (as SO2) kt	NH3 kt	PM2.5 kt	PM10 kt	BC kt	CO kt	Pb t	Cd t	Hg t	PCDD/PCDF (dioxins/ furans) gl-TEQ	PAHs t	HCB kg	PCBs kg	CO2 kt	CH4 kt	N2O kt	F-Gases kt CO2eq
Total nacional	92406,4	179,72	180,50	49,71	51,06	46,01	58,35	4,92	271,85	36,38	4,38	1,77	77,44	115,93	1,19	60,81	52113,17	432,51	10,71	2751,80
Ponte da Barca	182,1	0,115	0,100	0,001	0,035	0,017	0,019	0,003	0,184	0,007	0,001	0,000	0,018	0,089	0,000	0,014	22,213	0,275	0,009	3,142
% Ponte da Barca	**0,197%**	**0,064%**	**0,055%**	**0,003%**	**0,068%**	**0,037%**	**0,033%**	**0,058%**	**0,068%**	**0,019%**	**0,012%**	**0,002%**	**0,023%**	**0,077%**	**0,001%**	**0,023%**	**0,043%**	**0,063%**	**0,083%**	**0,114%**
Arcos de Valdevez	447,6	0,328	0,249	0,006	0,097	0,059	0,064	0,008	0,506	0,015	0,002	0,000	0,065	0,228	0,000	0,171	57,740	0,905	0,028	5,952
% Arcos de Valdevez	**0,484%**	**0,182%**	**0,138%**	**0,012%**	**0,190%**	**0,129%**	**0,110%**	**0,168%**	**0,186%**	**0,041%**	**0,035%**	**0,012%**	**0,083%**	**0,197%**	**0,018%**	**0,281%**	**0,111%**	**0,209%**	**0,262%**	**0,216%**

Fonte: Relatório "Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho 2015", - Agência Portuguesa do Ambiente, maio de 2017.

5.8.3 Caracterização da zona envolvente

5.8.3.1 Enquadramento

A área de estudo é caracterizada por ser uma área com caraterísticas rurais, marcada pela presença do rio Lima e, mais especificamente, pelo Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso. Na sua envolvente existem alguns aglomerados populacionais, assim como, algum tráfego que embora contribuindo para a degradação da qualidade do ar, não se considera que seja significativo.

5.8.3.2 Recetores sensíveis

Os aglomerados populacionais mais próximos são, Lindoso, a cerca de 400 m (margem esquerda) e Paradela a cerca de 1 000 m (margem direita).

Existem algumas habitações dispersas, próximas das vias que vão dar acesso ao coroamento da barragem.

Em termos de qualidade do ar consideram-se neste âmbito, como recetores sensíveis, todas as habitações, localizadas na envolvente da área de estudo, destaque para as duas localidades mais próximas, Lindoso e Pardela, assim como as habitações nas imediações dos caminhos por onde se faz o acesso à mesma.

5.8.3.3 Fontes de poluição

Ao nível da área de estudo da Central hidroelétrica, ou mesmo da envolvente, foram identificadas algumas fontes poluentes.

Na consulta da plataforma PRTR (PRTR - Registo de Emissões e Transferências de Poluentes), não foram identificadas instalações poluentes registadas (dados de 2016), na envolvente da área de implantação do Projeto.

Foram ainda identificadas estradas na envolvente à área de estudo. As principais vias são a estrada EN 304-1, Lindoso – Cidadelhe, na margem esquerda do rio Lima, a estrada EN 203 Cidadelhe – Ponte da Barca, na margem esquerda do rio Lima e a estrada M530, Pardela - Ermelo, na margem direita do rio Lima. Existem ainda as estradas de acesso ao coroamento da barragem do Alto Lindoso, tanto da margem esquerda como da margem direita. Neste caso, as fontes de poluição linear na envolvente próxima da área de implantação do Projeto, não são significativas.

5.8.4 Dados de qualidade do ar

O índice de qualidade do ar, constitui uma classificação baseada nas concentrações de poluentes registadas nas estações de monitorização e representa a pior classificação obtida, traduzida numa escala de cores divididas em cinco classes, de "Muito Bom" a "Mau". Este índice permite de uma forma fácil e compreensível o conhecimento do estado da qualidade do ar e face aos seus resultados, adequar comportamentos e ações no sentido da proteção da saúde humana, especialmente dos grupos mais sensíveis da população (APA, 2019).

O cálculo é efetuado tendo por base as médias aritméticas dos poluentes medidos nas estações de qualidade do ar de acordo com os seguintes critérios:

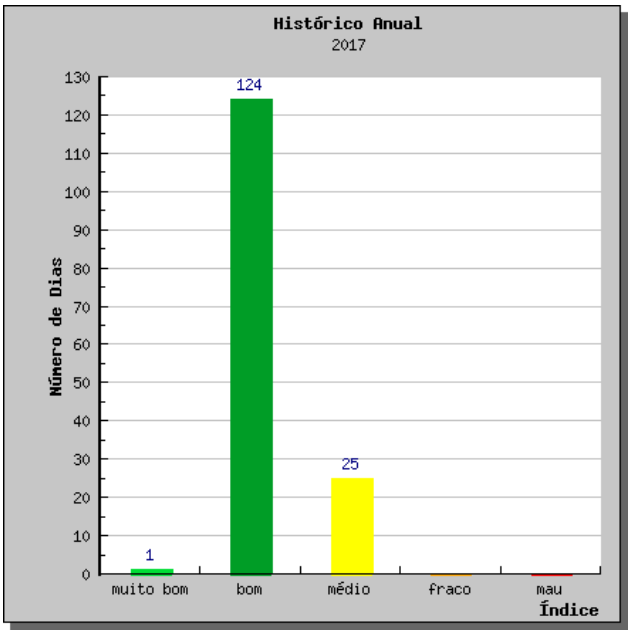
- Zonas - é obrigatória a medição dos poluentes ozono (O_3) e partículas PM_{10} ou partículas $PM_{2.5}$ (partículas de diâmetro igual ou inferior a 10 µm e 2.5 µm);

- Aglomerações - é obrigatória a medição dos poluentes dióxido de azoto (NO_2) e partículas PM10 ou partículas $PM_{2.5}$ (partículas de diâmetro igual ou inferior a 10 µm e 2.5 µm), podendo incluir, quando disponível, o poluente SO_2.

O índice é disponibilizado pela Agência Portuguesa do Ambiente, com base em informação recolhida pelas Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR).

A Rede de Qualidade do Ar que serve a zona de estudo é a Rede de Qualidade do Ar do Norte (Norte Interior). Em 2017 o índice de qualidade do ar, disponibilizado pela APA com base em informação recolhida pela CCDR, apresentou para o Norte Interior, um índice de classificação global de “Bom”. Na Figura 5.26 apresenta-se o gráfico do índice IQar com o resumo do ano de 2017.

Embora não existam elementos de monitorização suficientes para uma caracterização quantitativa da qualidade do ar da área em estudo, as características predominantemente rurais, a inexistência de fontes de poluição relevantes na envolvente, assim como o tráfego pouco significativo das vias de comunicação (potencial fonte de poluição do ar), em conjugação com os fatores climáticos (regime de ventos), leva a concluir que a qualidade do ar no local é boa.



Fonte: APA, 2019

Figura 5.26 - Histórico Anual (2017) da classificação da qualidade do ar para a região Norte Interior

5.8.5 Síntese da caracterização da Qualidade do Ar

A caracterização efetuada a nível macro baseou-se no documento "Emissões de Poluentes Atmosféricos por Concelho 2015", elaborado pela Agência Portuguesa do Ambiente. De acordo com este documento, pode concluir-se que na área de estudo, não se registam situações preocupantes no que respeita à emissão dos poluentes atmosféricos analisados.

Em termos mais localizados, as características predominantemente rurais da área onde se insere o Projeto, a inexistência de fontes de poluição significativas, em conjugação com os fatores climáticos, permitem inferir uma boa qualidade do ar no local.

5.9 GESTÃO DE RESÍDUOS

5.9.1 Considerações Gerais

Efetua-se neste subcapítulo uma síntese das questões relacionadas com a gestão de resíduos na área de intervenção do Projeto, tendo em conta os resíduos que serão potencialmente produzidos nas diferentes fases de Projeto (construção, exploração e desativação), das entidades/operadores que existem na região que garantam a recolha/tratamento de resíduos e efluentes (principalmente aqueles a que se terá de recorrer em fase de obra), bem como um breve enquadramento legal deste tema.

Os resíduos potencialmente produzidos na fase de construção são resíduos de construção e demolição, enquadrados pelo Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, e os resíduos equivalentes a sólidos urbanos. Na fase de exploração pode esperar-se a produção de resíduos decorrentes do funcionamento da pequena central hidroelétrica, que são classificados como resíduos industriais. São, assim, descritas genericamente as práticas de gestão na área de estudo para estas diferentes tipologias de resíduos, de modo a enquadrar a futura gestão de resíduos do Projeto.

5.9.2 Enquadramento Legal

A gestão de resíduos, no que se refere ao âmbito do presente Projeto, encontra-se regulamentada através dos seguintes diplomas fundamentais:

- Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro, que estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a gestão dos seguintes fluxos específicos de resíduos: a) Embalagens e resíduos de embalagens; b) Óleos e óleos usados; c) Pneus e pneus usados; d) Equipamentos elétricos e eletrónicos e resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos; e) Pilhas e acumuladores e resíduos de pilhas e acumuladores; f) Veículos e veículos em fim de vida. Revoga as alíneas c) e g) do n.º 1 e a alínea q) do n.º 2 do artigo 67.º do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, que aprovou o regime geral da gestão de resíduos e ainda os seguintes diplomas com relevância para o presente estudo:
    - O Decreto-Lei n.º 366 -A/97, de 20 de dezembro, com exceção do disposto nos n.os 2, 3 e 4 do artigo 6.º e nas alíneas d) do n.º 1 e c) do n.º 2 do artigo 11.º que mantém os seus efeitos até 31 de dezembro de 2018;
    - O Decreto-Lei n.º 407/98, de 21 de dezembro, que estabelece as regras relativas aos requisitos essenciais da composição das embalagens, designadamente os níveis de concentração de metais pesados nas embalagens, previstos nos artigos 8º e 9º do Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20 de dezembro;
    - O Decreto-Lei n.º 153/2003, de 11 de junho, que estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a gestão de óleos novos e óleos usados, na sua redação atual;
    - O Decreto-Lei n.º 67/2014, de 7 de maio, que aprova o regime jurídico da gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos, na sua redação atual;

- A Portaria n.º 1028/92, de 5 de novembro, que regula o transporte de óleos usados;
- A Portaria n.º 29-B/98, de 15 de janeiro, que estabelece regras de funcionamento dos sistemas de consignação aplicáveis às embalagens reutilizáveis e não reutilizáveis, bem como do sistema integrado aplicável apenas às embalagens não reutilizáveis, na sua redação atual.

- Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, que estabelece a terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro e transpõe a Diretiva n.º 2008/98/CE, de 19 de novembro de 2008, relativa aos resíduos e procede à alteração de diversos regimes jurídicos na área dos resíduos;

- Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, que estabelece as regras a que fica sujeita a gestão de resíduos;

- Portaria n.º 50/2007, de 9 de janeiro, que aprova o modelo de alvará de licença para realização de operações de gestão de resíduos;

- Portaria n.º 1023/2006, de 20 de setembro, que define os elementos que deve acompanhar o pedido de licenciamento das operações de armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos;

- Decisão da Comissão 2014/955/UE, de 18 de dezembro de 2014, que altera a Decisão 2000/532/CE, referida no artigo 7.º da Diretiva 2008/98/CE, diz respeito a uma lista harmonizada de resíduos que tem em consideração a origem e composição dos resíduos;

- Portaria nº 289/2015, de 17 de setembro, que revoga a Portaria nº 1048/2006 de 18 de dezembro. É aprovado o Regulamento de Funcionamento do Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER);

- Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, que estabelece o regime das operações de gestão de resíduos de construção e demolição;

- Decreto-Lei n.º 246-A/2015, 21 de outubro, que procede à terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 41-A/2010, de 29 de abril, alterado pelos Decretos-Leis n.ºs 206-A/2012, de 31 de agosto, e 19-A/2014, de 7 de fevereiro, transpondo a Diretiva n.º 2014/103/UE, da Comissão, de 21 de novembro de 2014, que adapta pela terceira vez ao progresso científico e técnico os anexos da

Diretiva n.º 2008/68/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa ao transporte terrestre de mercadorias perigosas;

- Portaria n.º 145/2017, de 26 de março, que define as regras aplicáveis ao transporte rodoviário, ferroviário, fluvial, marítimo e aéreo de resíduos em território nacional e cria as guias eletrónicas de acompanhamento de resíduos (e-GAR), a emitir no Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER);

- Portaria n.º 28/2019, de 18 de Janeiro - altera a Portaria n.º 145/2017, de 26 de abril, que define as regras aplicáveis ao transporte rodoviário, ferroviário, fluvial, marítimo e aéreo de resíduos em território nacional e cria as guias eletrónicas de acompanhamento de resíduos (e-GAR), e a Portaria n.º 289/2015, de 17 de setembro, que aprova o Regulamento de Funcionamento do Sistema de Registo Eletrónico Integrado de Resíduos (SIRER);

- Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto, que estabelece o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro, as características técnicas e os requisitos a observar na conceção, licenciamento, construção, exploração, encerramento e pós-encerramento de aterros, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 1999/31/CE, do Conselho, de 26 de abril, relativa à deposição de resíduos em aterros, alterada pelo Regulamento (CE) nº 1882/2003, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de setembro, aplica a Decisão 2003/33/CE, de 19 de dezembro de 2002;

- Decreto-Lei n.º 88/2013, de 9 de julho, que procede à segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto, e transpõe a Diretiva n.º 2011/97/UE, do Conselho, de 5 de dezembro de 2011, no que respeita a critérios específicos relativos à armazenagem de mercúrio metálico considerado resíduo;

- Decreto-Lei n.º 71/2016 de 4 de novembro, que procede à décima alteração ao Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, que aprova o regime geral da gestão de resíduos, transpondo a Diretiva n.º 2015/1127, da Comissão, de 10 de julho de 2015;

- Portaria n.º 345/2015, de 12 de outubro, que estabelece a lista de resíduos com potencial de reciclagem e ou valorização.

5.9.3 Resíduos Sólidos Urbanos e Frações

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são designados como resíduo proveniente de habitações, bem como outro resíduo que, pela sua natureza ou composição, seja semelhante ao resíduo proveniente de habitações. São considerados resíduos urbanos os resíduos produzidos:

- Pelos agregados familiares (resíduos domésticos);
- Por pequenos produtores de resíduos semelhantes (produção diária < 1 100 l);
- Por grandes produtores de resíduos semelhantes (produção diária ≥ 1 100 l).

Os produtores de resíduos domésticos e de resíduos semelhantes aos urbanos em quantidades diárias inferiores a 1 100 l estão obrigados a entregar os resíduos produzidos às entidades gestoras dos serviços municipais (municípios ou entidades concessionadas por estes).

Os produtores de resíduos semelhantes aos urbanos em quantidades diárias iguais ou superiores a 1 100 l estão obrigados a enviar os resíduos para operador autorizado, podendo contratar a sua gestão com os sistemas municipais.

Para a gestão integrada dos Resíduos Urbanos e prossecução das prioridades que têm vindo a ser definidas na legislação, previram-se dois tipos de entidades: os municípios ou associações de municípios, em que a gestão do sistema pode ser concessionada a qualquer empresa, e as entidades multimunicipais, cujos sistemas são geridos por empresas concessionárias de capitais maioritariamente públicos. Em 2015 existiam 23 Sistema de Gestão de Resíduos Urbanos (SGRU) cobrindo a totalidade do território continental, sendo 12 Multimunicipais e 11 Intermunicipais.

O SGRU que cobre a área de estudo do presente Projeto é a Resulima, S.A.

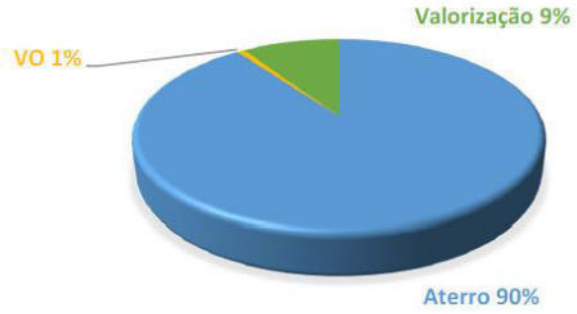
A Resulima, é a entidade gestora dos resíduos urbanos do Vale do Lima e Baixo Cávado, e abrange as atividades de recolha seletiva, triagem e armazenamento temporário de resíduos para valorização e a deposição controlada em aterro de resíduos urbanos (Resulima,2019).

A área de abrangência da Resulima, inclui os municípios de **Arcos de Valdevez**, Barcelos, Esposende, **Ponte da Barca**, Ponte de Lima e Viana do Castelo. O Modelo Técnico do Sistema Multimunicipal da Resulima contempla infraestruturas relacionadas com a receção/tratamento dos resíduos, destacando-se pela importância (Resulima, 2019):

- um aterro sanitário (localizado em Vila Fria - Viana do Castelo);

- dois ecocentros (localizados em Vila Fria - Viana do Castelo e em Oliveira - Arcos de Valdevez);
- uma estação de triagem (localizada em Vila Fria - Viana do Castelo);
- uma plataforma para receção de pneus usados (localizada em Vila Fria - Viana do Castelo);
- uma plataforma para receção de Óleos Alimentares Usados (localizada em Vila Fria - Viana do Castelo);
- duas plataformas para receção de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos (localizadas em Vila Fria - Viana do Castelo e em Oliveira - Arcos de Valdevez);
- uma estação de transferência (localizada em Oliveira - Arcos de Valdevez);
- 1 736 ecopontos distribuídos pelos seis municípios;
- uma Central de Valorização Energética de Biogás (localizada em Vila Fria - Viana do Castelo);
- Unidade de Confinamento, Preparação e Tratamento de Resíduos Urbanos (em construção), a localizar em Paradela – Barcelos.

De acordo com a informação disponível pela APA, em 2017 a Resulima processou anualmente cerca de 133 480 toneladas de resíduos produzidos pelos 311 004 habitantes (dados de 2017), numa área correspondente a 1 743 km^2 (*vd.* Figura 5.27 e Quadro 5.31).



Fonte: APA, 2018

Legenda: VO – valorização orgânica

Figura 5.27 - Destino dos Resíduos Urbanos (RU), 2017

Quadro 5.31 - Preparação para reutilização e reciclagem (%), 2017

Sistema	Produção RU (t)	Preparação para reutilização e reciclagem (%)
Resulima	133 480	13

Fonte: APA, 2018

5.9.4 Resíduos de construção e demolição

Os resíduos de construção e demolição (RCD), que serão produzidos na fase de obra, são tipicamente compostos por uma grande variedade de materiais. Segundo a EPA (U.S Environmental Protection Agency – EPA – "Characterization of Building – Related Construction and Demolition Debris in the United States), os principais materiais encontrados nos RCD são os seguintes:

- Orgânicos: equivalentes a RSU e frações (papel, cartão, madeira, plásticos, entre outros);
- Materiais: compósitos, material elétrico, madeira prensada, madeira envernizada, entre outros;
- Inertes: betão, betão armado, tijolos, telhas, azulejos, porcelanas, vidro, metais ferrosos, metais não ferrosos, pedra, asfalto, terra, entre outros.

O regime das operações de gestão de resíduos resultantes de obras, demolições de edifícios ou de derrocadas (RCD) compreendendo a sua prevenção e reutilização, e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação, conforme já referido no ponto anterior de enquadramento legal, são regidos pelo Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março.

O Artigo 5.º deste Decreto-Lei estabelece:

"*A elaboração de projetos e a respetiva execução em obra devem privilegiar a adoção de metodologias e práticas que:*

a) Minimizem a produção e a perigosidade dos RCD, designadamente por via da reutilização de materiais e da utilização de materiais não suscetíveis de originar RCD contendo substâncias perigosas;

b) Maximizem a valorização de resíduos, designadamente por via de utilização de materiais reciclados e recicláveis;

c) Favoreçam os métodos construtivos que facilitem a demolição orientada para a aplicação dos princípios da prevenção e redução e da hierarquia das operações de gestão de resíduos."

Os materiais que não sejam passíveis de reutilizar serão obrigatoriamente sujeitos a triagem e fragmentação de modo a permitir o seu encaminhamento por fluxos e fileiras de materiais, para reciclagem ou outras formas de valorização. Esta triagem poderá ser feita na própria obra ou por

operador licenciado para esse efeito. A deposição de resíduos em aterro é permitida apenas após a sujeição a triagem. A responsabilidade da gestão destes resíduos é do empreiteiro e do dono de obra.

A instalação de aterros para RCD obedece ao disposto no Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto.

A informação sobre os operadores que se encontram devidamente autorizados/licenciados para gestão dos RCD, em Portugal, em particular de terras sobrantes, betão e inertes e de misturas de resíduos de construção, constam no sitio da APA (http://silogr.apambiente.pt/), onde se encontra a listagem completa, de todos os operadores licenciados para a gestão de Resíduos Não Urbanos.

5.9.5 Outros Resíduos

Nesta categoria inserem-se os principais resíduos associados à fase de exploração (manutenção dos equipamentos da pequena central hidroelétrica). Estes resíduos podem incluir resíduos perigosos e não perigosos, sendo que anteriormente já se referiu os mecanismos de gestão para os resíduos equivalentes a RSU, frações e RCD. Os restantes resíduos têm de ser geridos por empresas licenciadas, que se podem encontrar no site anteriormente referido (http://silogr.apambiente.pt/).

Com exceção dos resíduos perigosos, todos os outros resíduos são classificados como industriais banais, podendo ser depositados em aterros específicos de resíduos não perigosos (RNP) ou em aterros de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) com autorização de receção de RNP.

A Decisão da Comissão 2014/955/UE, de 18 de dezembro de 2014, que altera a Decisão 2000/532/CE, referida no artigo 7.º da Diretiva n.º 2008/98/CE, diz respeito a uma lista harmonizada de resíduos que tem em consideração a origem e composição dos mesmos. Esta lista é indicativa para cada tipo de resíduo, se é ou não perigoso.

Em Portugal existem diversas unidades de gestão de resíduos perigosos, sendo de salientar os dois centros integrados de recuperação, valorização e eliminação de resíduos perigosos (CIRVER), ECODEAL e SISAV, tendo estas unidades sido licenciadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 3/2004, de 3 de janeiro.

5.9.6 Síntese da caracterização da Gestão de Resíduos

O SGRU que cobre a área de estudo do presente Projeto é a Resulima, S.A. Esta empresa é responsável pela gestão, tratamento e valorização dos resíduos sólidos urbanos produzidos.

No contexto da gestão de RCD, verifica-se que, com exceção dos resíduos perigosos, todos os outros resíduos podem ser depositados em aterros específicos de resíduos não perigosos ou em aterros de

Resíduos Sólidos Urbanos com a devida autorização de receção. A deposição em aterro constitui a última opção, apenas após esgotadas as possibilidades de reutilização e valorização.

Existem empresas licenciadas para operações de resíduos perigosos e industriais não perigosos, devendo ser consultado o site da Agência Portuguesa do Ambiente para escolha das empresas de gestão de resíduos adequadas.

5.10 PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO, ARQUITETÓNICO E ETNOGRÁFICO

5.10.1 Introdução

Pretendem-se avaliar as incidências negativas, sobre o fator Património Cultural, resultantes da construção de uma estrutura associada à barragem do Alto Lindoso, destinada ao Lançamento de Caudal Ecológico em reforço da capacidade de vazão atual, e respetivo estaleiro (*vd.* Figuras 1.1 e 4.1).

De acordo com a informação disponibilizada tanto o Projeto como a área de estaleiro se situam em áreas artificializadas no contexto da antecedente construção daquele aproveitamento hidroelétrico, previsivelmente com um potencial arqueológico nulo.

A construção em apreço terá uma localização adjacente à descarga existente na base da estrutura em arco-abóboda, da barragem, numa extensão de cerca de 100m, junto à linha de água. O estaleiro, de pequena dimensão, está projetado em estacionamento existente junto ao encosto norte da barragem, na vertente sobranceira à margem direita da albufeira, criada sobre o rio Lima.

5.10.2 Metodologia

Como universo de avaliação consideram-se achados (isolados ou dispersos), construções, conjuntos, sítios e indícios (toponímicos, topográficos ou de outro tipo), de natureza arqueológica, arquitetónica e etnográfica, independentemente do seu estatuto de proteção ou valor cultural, globalmente designados como ocorrências.

Como diretiva metodológica segue-se o especificado na circular, emitida pela tutela em 10 de setembro de 2004, sobre os "Termos de Referência para o Descritor Património Arqueológico em Estudos de Impacte Ambiental".

No âmbito do presente fator ambiental são considerados os seguintes zonamentos:

- Área de Estudo (AE): corresponde à localização do Projeto e zona envolvente tal como se definem seguidamente.

- Área de incidência (AI): corresponde ao polígono de implantação do Projeto e respetivo estaleiro conforme representação cartográfica.

- Zona de enquadramento (ZE): consiste em faixa envolvente da AI situada até, pelo menos, 1 km de distância do limite daquela área, sendo apenas objeto de pesquisa documental.

Apresenta-se de seguida a metodologia normalmente aplicada à caracterização do fator patrimonial:

- A Situação de Referência (SR) do fator Património Cultural será caracterizada a partir de três ações principais: (1) pesquisa documental e institucional, prévia ao trabalho de campo, para identificação das ocorrências conhecidas na AE, as pré-existências; (2) prospeção de campo, para reconhecimento das pré-existências, visando a atualização da informação acerca do seu estado de conservação atual; (3) prospeção de campo para eliminação de lacunas de conhecimento e obtenção de novos conhecimentos acerca de ocorrências inéditas.

- Como base de trabalho é utilizada cartografia militar à escala 1:25.000 e levantamentos topográficos da AI quando disponíveis. Para além destes recursos, a orientação no terreno e consequente georreferenciação de existências é executada com recurso a GPS, combinando-se duas *ferramentas* essenciais: o Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE), em parceria com a InfoPortugal S.A., disponibilizam uma Aplicação (App) para dispositivos móveis, com as várias Séries Cartográficas produzidas no CIGeoE que cobrem todo o território nacional. Estas *ferramentas* possibilitam uma navegação *off road* com o rigor, pormenor e detalhe que caracteriza a Cartografia Militar (www.igeoe.pt); o OruxMaps, um aplicativo para Android que fornece mapas de geolocalização *online* e *offline*.

- As ocorrências serão caracterizadas em fichas individualizadas e representadas cartograficamente nas escalas e formas disponíveis, incluindo obrigatoriamente uma representação em carta militar à escala 1:25000. Para o efeito serão utilizados diferentes ícones, na forma, indicativa de diferentes tipologias (linhas e áreas, círculos, elipses, quadrados, triângulos e outros polígonos) e na cor, indicativa de diferentes cronologias.

- As condições de eficácia da prospeção de campo serão documentadas num zonamento cartográfico que delimite zonas homogéneas em termos de visibilidade para a deteção de estruturas (positivas) acima do solo e materiais arqueológicos ao nível do solo. Consideram-se

interditas, ou não prospetáveis, as parcelas de terreno que se apresentem vedadas e para as quais não se obtenha previamente autorização de entrada da parte dos respetivos proprietários ou seus representantes legais. Também se consideram interditas para prospeção os terrenos encharcados, os de progressão inviável face à inclinação do terreno e densidade da ocupação vegetal e os que contenham searas com porte e densidade vegetal elevada.

As fontes de informação utilizadas consistiram em inventários de organismos públicos com tutela sobre o Património, nomeadamente da Direção Geral do Património Cultural, através da base de dados de imóveis classificados, de imóveis em vias de classificação (http://www.patrimoniocultural.gov.pt), de sítios arqueológicos (http://arqueologia.patrimoniocultural.pt/) e do Sistema de Informação para o Património Arquitetónico (http://www.monumentos.gov.pt), em consulta *on line*, o Plano Diretor Municipal, bibliografia sobre património cultural, cartografia militar, ortofotografia (Google Earth).

5.10.3 Enquadramento

A atual barragem do Alto Lindoso foi construída num vale rochoso, de pendentes acentuadas, com secção em V, situado imediatamente a jusante da confluência do rio Castro Laboreiro sobre o rio Lima, uma opção comum a outras infraestruturas deste tipo, visando o aproveitamento da capacidade de armazenamento proporcionada por mais de um curso de água.

A estrutura de betão apoiou-se diretamente sobre rochas magmáticas intrusivas (Granito de Lindoso e Várzea, de grão médio), junto do limite, para montante, com uma formação mais antiga de metassedimentos (xistos pelíticos), submersos pela albufeira. Na envolvente da albufeira a carta geológica (folha 1D, Serviços Geológicos de Portugal, 1985) assinala exploração mineira de volfrâmio, abandonada ou suspensa.

O posicionamento da AE sobre uma fronteira nacional, de importância política, justifica, pelo menos a partir da Época Portuguesa, a presença de uma estrutura castrense, o castelo de Lindoso.

5.10.4 Resultados da pesquisa documental

A caracterização da Situação de Referência do fator Património, na AE do Projeto, proporcionou-um conjunto significativo e diversificado, do ponto de vista tipológico e cronológico, de 23 ocorrências arqueológicas e de património construído, situadas na ZE (*vd.* Figura 5.28, Quadro 5.33 e Figura 5.28).

Quadro 5.32 - Caracterização sumária das ocorrências identificadas na AE.

Referência		Tipologia	Inserção no Projeto (AI, ZE) Categoria (CL, AA, AE) Valor cultural e Classificação						Cronologia					
			AI			ZE								
TC	PD		CL	AA	AE	CL	AA	AE	PA	PR	F	ER	MC	In/Nd
	1	Castelo e núcleo urbano				Mn	5	5					M-C	
	2	Núcleo urbano						Nd						Nd
	3	Não determinado (topónimo)					Nd							Nd
	4	Não determinado (topónimo)					Nd							Nd
	5	Moinhos (cascata)						Nd						Nd
	6	Moinhos (cascata)						Nd						Nd
	7	Moinhos (cascata)						Nd						Nd
	8	Não determinado (topónimo)					Nd							Nd
	9	Povoado fortificado				PL	Nd							Nd
	10	Povoado					Nd					ER		
	11	Povoado fortificado					Nd							Nd
	12	Povoado					Nd					ER		
	13	Não determinado (topónimo)					Nd							Nd
	14	Construções						Nd					C	
	15	Mina					Nd						C	
	16	Não determinada				PL		Nd						Nd
	17	Fonte				PL		Nd						Nd
	18	Habitat				PL	Nd							Nd
	19	Casa Florestal				PL		Nd					C	
	20	Trincheira				PL	Nd						C	
	21	Não determinada				PL		Nd						Nd
	22	Bateria e trincheira				PL	Nd						C	
	23	Bateria				PL	nd						C	

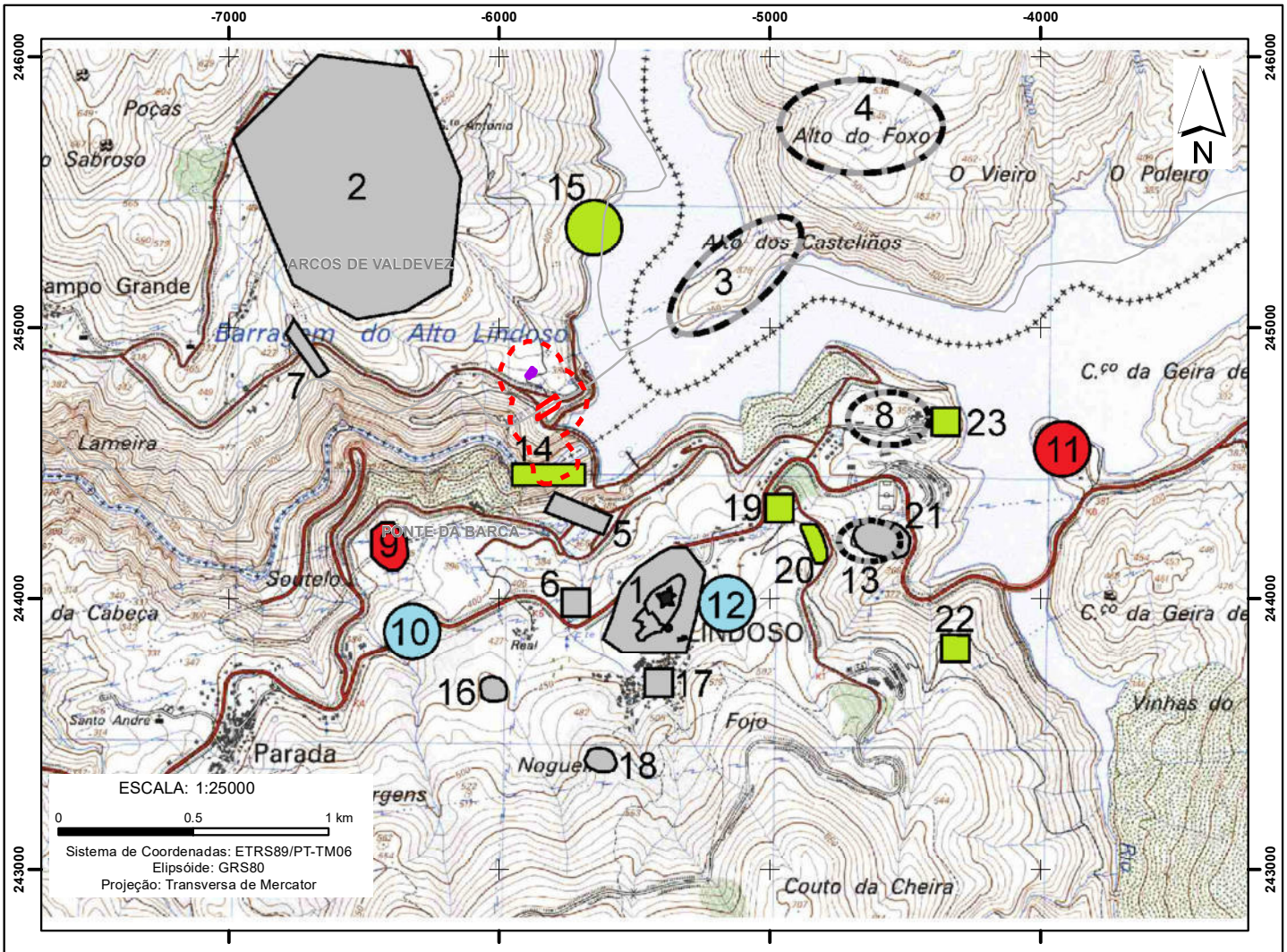
LEGENDA Referência. Os números da primeira coluna identificam as ocorrências caracterizadas durante o trabalho de campo (**TC**) e as letras da segunda coluna as que foram identificadas na pesquisa documental (**PD**). Faz-se, desta forma, a correspondência entre as duas fontes de caracterização do Património. As ocorrências estão identificadas na cartografia com estas referências. **Tipologia, Topónimo ou Designação**. **Inserção no Projeto. AI =** Área de incidência do Projeto; **ZE =** Zona de Enquadramento do Projeto. **Categoria. CL** = Património classificado, em vias de classificação ou com outro estatuto de proteção (**Mn**=monumento nacional; **Mp**=monumento de interesse público; **Mm**=monumento de interesse municipal; **ZP**=zona especial de proteção; **VC**=em vias de classificação; **PL**=planos de ordenamento; **In**=inventário); **AA** = Património arqueológico; **AE** = Arquitetónico, artístico, etnológico, construído. **Valor cultural e critérios. Elevado (5):** Imóvel classificado (monumento nacional, imóvel de interesse público) ou ocorrência não classificada (sítio, conjunto ou construção, de interesse arquitetónico ou arqueológico) de elevado valor científico, cultural, raridade, antiguidade, monumentalidade, a nível nacional. **Médio-elevado (4):** Imóvel classificado (valor concelhio) ou ocorrência (arqueológica, arquitetónica) não classificada de valor científico, cultural e/ou raridade, antiguidade, monumentalidade (características presentes no todo ou em parte), a nível nacional ou regional. **Médio (3)**, **Médio-baixo (2)**, **Baixo (1):** Aplica-se a ocorrências (de natureza arqueológica ou arquitetónica) em função do seu

estado de conservação, antiguidade e valor científico, e a construções em função do seu arcaísmo, complexidade, antiguidade e inserção na cultura local. **Nulo (0):** Atribuído a construção atual ou a ocorrência de interesse patrimonial totalmente destruída. **Ind**=*Indeterminado* (**In**), quando a informação disponível não permite tal determinação, ou *não determinado* (**Nd**), quando não se obteve informação atualizada ou não se visitou o local. **Cronologia. PA**=Pré-História Antiga (**i**=Paleolítico Inferior; **m**=Paleolítico Médio; **s**=Paleolítico Superior); **PR**=Pré-História Recente (**N**=Neolítico; **C**=Calcolítico; **B**=Idade do Bronze); **F**=Idade do Ferro; **ER**=Época Romana; **MC**=Idades Média, Moderna e Contemporânea (**M**=Idade Média; **O**=Idade Moderna; **C**=Idade Contemporânea); **Ind**=*Indeterminado* (**In**), quando a informação disponível não permite tal determinação, ou *não determinado* (**Nd**), quando não se obteve informação atualizada ou não se visitou o local. Sempre que possível indica-se dentro da célula uma cronologia mais específica. **Incidência espacial.** Reflete-se neste indicador a dimensão relativa da ocorrência, à escala considerada, e a sua relevância em termos de afetação, através das seguintes quatro categorias (assinaladas com diferentes cores nas células): achados isolados ou dispersos; ocorrências localizadas ou de reduzida incidência espacial, inferior a 200m^2; manchas de dispersão de materiais arqueológicos, elementos construídos e conjuntos com área superior a 200m^2 e estruturas lineares com comprimento superior a 100m; áreas de potencial interesse arqueológico; ocorrência de dimensão indeterminada.

Incidência espacial		Áreas de potencial valor arqueológico	
Achados isolados ou dispersos		Ocorrência de dimensão significativa	
Ocorrência de pequena dimensão		Dimensão não determinada	

Quadro 5.33 - Ocorrências identificadas na pesquisa documental.

Nº	Topónimo / Localização administrativa	Tipologia / Cronologia	Fontes	Caracterização
1	Lindoso / Ponte da Barca	Castelo, núcleo urbano e espigueiros / Medieval a Contemporâneo	Direcção Geral do Património Cultural (Endovélico), PDM e Carta Militar de Portugal (CMP)	Castelo construído no reinado de D. Afonso III, com forma de quadrilatero irregular. A Torre de Menagem encontra-se adossada a um dos panos norte da muralha. A porta de armas é flanqueada por duas torres quadrangulares. No séc. XVII/XVIII foi envolvido por uma fortificação abaluartada. Classificado como monumento nacional. Em vias de classificação existe conjunto de espigueiros. CNS (DGPC) 7301.
2	Paradela do Soajo / Arcos Valdevez	Núcleo Urbano / Diversas	CMP	Não caracterizado.
3	Alto dos Castelinhos / Espanha	Potencial interesse / Não determinada		Topónimo com referência a castelinho (eventual povoado fortificado).
4	Alto do Foxo / Espanha	Potencial interesse / Não determinada		Topónimo que significa fosso, com referência a eventual armadilha para captura de lobo (Álvares *et al.* , 2000) ou a exploração mineira (Menendez de Luarca, 2000: 126)
5	Moinhos de Altipasso / Ponte da Barca	Moinhos de rodízios / Não determinada		Cascata de moinhos. Esta ocorrência pode ter desaparecido com a construção da barragem.
6	Real / Ponte da Barca	Moinhos de rodízios / Não determinada		Cascata de moinhos.
7	Moinhos da Corga / Arcos Valdevez	Moinhos de rodízios / Não determinada		Cascata de moinhos.
8	Chão do Clérigo / Ponte da Barca	Potencial interesse / Não determinada		Topónimo com referência a clérigo.
9	Cabeçalha / Ponte da Barca	Povoado fortificado / Não determinada	Baptista (1986) e PDM de Ponte da Barca	Baptista, A. M. (1986) Adenda à notícia explicativa da Carta Geológica de Portugal, folha 1D (Arcos de Valdevez) - Arqueologia. Terra de Val de Vez, 9: 13 págs.
10	Real / Ponte da Barca	Povoado / Romana	Baptista (1986)	
11	Quinta da Corisca / Ponte da Barca	Povoado fortificado / Não determinada		
12	Portela / Ponte da Barca	Povoado / Romana		
13	Cruz / Ponte da Barca	Potencial interesse / Não determinada	CMP	Topónimo referente a eventual cruzeiro.
14	Rio Lima / Ponte da Barca	Construções / Contemporânra	Fotografia	Pequenas construções documentadas em fotografia disponível na net em https://www.flickr.com/photos/8724323@N06/4381286389.
15	Paradela do Soajo / Arcos Valdevez	Mina / Contemporânra	Carta Geológica de Portugal	Mina de volfrâmio, abandonada ou suspensa.
16	Chão da Pesquita / Ponte da Barca	Não determinado / Não determinada	PDM de Ponte da Barca	Não se obteve descrição.
17	Fonte da Tornada / Ponte da Barca	Fonte / Não determinada		
18	Nogueira / Ponte da Barca	Habitat / Não determinada		
19	Casa do Guarda Florestal de Cidadelhe /Ponte da Barca	Casa / Contemporânea		
20	Trincheira do Fundal /Ponte da Barca	Trincheira militar / Contemporânea		
21	Torrão dos Galegos / Ponte da Barca	Não determinado / Não determinada		
22	Eido Velho / Ponte da Barca	Bateria e Trincheira militar / Contemporânea		
23	Bateria de Cruz	Bateria militar / Contemporânea		



Base Cartográfica: CAOP (2017), DGT; Extrato da Carta Militar de Portugal, Série M888, escala 1/25.000, folha n.º 17, IGeoE

Legenda

- Área de Intervenção
- Estaleiro
- Área de Estudo

Tipologia	Ícones utilizados (a forma tracejada indica localizações hipotéticas ou aproximadas)
Achado(s) isolado(s) ou dispersos, não definindo um sítio arqueológico	
Sítios (mancha de materiais arqueológicos)	
Estruturas não lineares, positivas ou negativas, isoladas ou formando conjuntos, e monumentos	
Estruturas lineares, positivas ou negativas	
Grafismos rupestres	
Imóveis Classificados e ZGP ou ZEP / Imóveis Em Vias de Classificação e ZGP ou ZEP	
Ocorrências potenciais ou indeterminadas	
Cronologia (diferenciada por cores)	Pré-História e Proto-História / Épocas Romana e Medieval / Épocas Moderna e Contemporânea / Indeterminado ou várias épocas
Exemplos de aplicação	

Cada ícone é acompanhado de um número de identificação (trabalho de campo) ou letra (pesquisa documental). Exemplos. Achados isolados: peças, fragmentos de peças, matérias de construção. Sítios: habitat, mancha de ocupação, oficina de talhe. Estruturas não lineares: menir, mamoa, recinto muralhado, silo, abrigo natural, sepultura escavada na rocha, casa, cruzeiro, pedreira. Estruturas lineares: fosso, via com trilhos, levada, muro de sirga. Grafismos rupestres: gravuras ou pinturas, em suportes imóveis. Imóveis Classificados (IC) ou Em Vias de Classificação (EVC) e respectiva Zona Geral de Protecção (ZGP) ou Zona Especial de Protecção (ZEP). Ocorrências potenciais ou indeterminadas: topónimo, indícios fisiográficos.

T01219_01_v1_Fig5_28

Barragem do Alto Lindoso

EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para a produção de Energia Elétrica

Figura 5.28 - Ocorrências Patrimoniais

MF&A Portugal

210 X 297 mmm (A4)

A pesquisa documental abrangeu como habitualmente uma área de enquadramento de 1 km em torno do Projeto.

As bases de dados públicas sobre património arqueológico e património classificado ou em vias de classificação, contemplam apenas um registo georeferenciado, de valor arquitetónico e arqueológico, o castelo de Lindoso (oc. 1), que está classificado como monumento nacional. No núcleo urbano de Lindoso existe outro património, construído, de interesse cultural, incluindo um núcleo de espigueiros em vias de classificação.

Em adenda (Baptista, 1986) à notícia explicativa da carta geológica de Portugal, foi publicada cartografia que assinala a presença de outros sítios arqueológicos na envolvente do Projeto, nomeadamente assentamentos de época romana (oc. 10 e 12) e povoados fortificados (oc. 9 e 11), decerto de cronologia proto-histórica, embora não especificada na fonte. Uma destas ocorrências (oc. 9) está inscrita no PDM de Ponte da Barca. A presença de estruturas muralhadas, ou fortificadas, em lados opostos do rio Lima (oc. 9, 11 e 3, admitindo que o topónimo Alto dos Castelinhos indica também um espaço muralhado) acentua a importância do controlo do trânsito entre margens em épocas mais recuadas, anteriores à nacionalidade.

O PDM de Ponte da Barca assinala um interessante conjunto de estruturas militares (oc. 20, 22 e 23) que reiteram a importância do controlo da fronteira nesta zona específica.

A cartografia militar anterior à construção da barragem do Alto Lindoso permite reconhecer a presença de diversas cascatas de moinhos de rodízio ou azenhas em afluentes do rio Lima (oc. 5, 6 e 7). A opção pela consulta de cartografia mais antiga visou compensar a perda de informação que resulta do progressivo desaparecimento destas construções, na fase de ruína, em edições cartográficas mais recentes.

A partir da consulta da cartografia militar também se assinalaram alguns topónimos de potencial interesse cultural arqueológico ou etnográfico (oc. 3, 4, 8 e 13), dois do quais em território espanhol. A consulta de fotografias atuais correspondentes ao espaço da barragem, disponíveis no sistema web, permitiu identificar pequenas construções na margem esquerda do rio Lima (oc. 14 e Fotografia 5.3), a jusante da estrutura de betão, que carecem de caracterização, visto corresponderem à posição mais próxima da implantação do Projeto. As pequenas construções que ali se observam, situam-se ao longo de um caminho de encosta, que poderá ser anterior à construção da barragem, ao longo do qual pode ter existido uma levada, qualificando-se aquelas construções como estruturas moageiras.

Fotografia 5.3 – Perspetiva para o rio Lima com destaque para as construções existentes a jusante da barragem, na margem esquerda

A completar a diversidade de vestígios reportados refira-se que a carta geológica assinala uma mina de volfrâmio (oc. 15), com exploração abandonada ou suspensa, na adjacência da albufeira do Alto Lindoso, sobre o rio Castro Laboreiro.

O potencial da AI direta do Projeto parece ser reduzido, dada a topografia muito acidentada, e o facto de o suporte ser maioritariamente granítico (a jusante do paredão). De qualquer modo não consta que nesta zona ocorram rochas com gravuras pré-históricas na margem deste rio, em rochas metassedimentares como as que estão sob a albufeira, embora ocorram nas topografias mais elevadas do planalto.

5.10.5 Resultados do trabalho de campo

Atendendo às condicionantes morfológicas e de ocupação vegetal da área de implantação do Projeto e às condições meteorológicas adversas (inverno pluvioso) à data de execução deste estudo, considerou-se inviável a execução de trabalho de campo nesta fase, por razões de acesso e de segurança. Contudo, em fase antecedente ao início da empreitada de construção e em período seco, aconselha-se a visita do sítio com o apoio do dono-da-obra, em condições de segurança de progressão na AI direta do Projeto, e o reconhecimento das ocorrências situadas na adjacência do Projeto, nomeadamente a oc. 14.

5.10.6 Síntese de caracterização do Património Arqueológico

A caracterização da Situação de Referência identificou, na área de estudo do Projeto (1 km em torno do Projeto), um conjunto significativo e diversificado, do ponto de vista tipológico e cronológico, de 23 ocorrências arqueológicas e de património construído.

Destas, apenas o castelo de Lindoso (oc. 1) apresenta valor arquitetónico e arqueológico, pois está classificado como monumento nacional. No núcleo urbano de Lindoso existe outro património, construído, de interesse cultural, incluindo um núcleo de espigueiros em vias de classificação.

As restantes ocorrências identificadas correspondem a outros sítios arqueológicos na envolvente do Projeto, nomeadamente assentamentos de época romana e povoados fortificados, salientando-se a presença de estruturas muralhadas, ou fortificadas, em ambas as margens do rio Lima que acentuam a importância do controlo do trânsito entre margens em épocas mais recuadas, anteriores à nacionalidade.

5.11 SOCIOECONOMIA

5.11.1 Considerações Gerais

A caracterização socioeconómica da área de estudo é feita com recurso aos dados disponíveis referentes aos Censos 2011 e ao Anuário Estatístico da Região Norte – Edição 2017, publicados pelo Instituto Nacional de Estatística, a fontes cartográficas e bibliográficas, bem como ao estudo da área de influência do Projeto. Para algumas variáveis censitárias considera-se a desagregação por freguesia, tendo em conta a influência que o Projeto terá nas freguesias da área envolvente.

Nas freguesias onde se localiza o Projeto, deu-se importância particular à identificação de edificações, infraestruturas e equipamentos localizados, quer na área prevista para o Projeto, quer nas suas imediações, na medida em que a construção e a exploração do mesmo poderão interferir com o quotidiano da população e das atividades que desenvolvem.

Semelhante importância foi dada às vias de circulação rodoviária, aos arruamentos e aos espaços públicos existentes e previstos e às características funcionais das edificações e equipamentos existentes.

5.11.2 Território e demografia

5.11.2.1 Considerações Gerais

A área destinada à implementação do Projeto está inserida, concelho de Ponte da Barca, freguesia de Lindoso (margem esquerda do rio Lima) e concelho de Arcos de Valdevez, freguesia de Soajo (margem direita do rio Lima). Com a reorganização administrativa do território das freguesias, expressa na Lei n.º 11-A/2013 de 28 de janeiro, o concelho de Ponte da Barca passou de 25 a 17 freguesias e o concelho de Arcos de Valdevez passou de 51 a 36 freguesias.

5.11.2.2 Concelhos e suas freguesias

O concelho de Ponte da Barca ocupa uma área geográfica de 184,76 km² situada na região Norte e sub-região do Minho-Lima, pertencendo ao distrito de Viana do Castelo. Este concelho é limitado a norte pelo concelho de Arcos de Valdevez, a leste por Espanha, a sul por Terras de Bouro e Vila Verde e a oeste por Ponte de Lima. O Concelho de Arcos de Valdevez, situado na região Norte e sub-região do Minho-Lima, pertencendo ao distrito de Viana do Castelo ocupa uma área de 447,60 km². O concelho é limitado a norte pelo concelho de Monção, a nordeste por Melgaço, a leste pela Galiza, a sul por Ponte da Barca, a sudoeste e a oeste por Ponte de Lima e a oeste por Paredes de Coura.

Para enquadrar os concelhos a nível nacional apresenta-se o Quadro 5.34, com a evolução e taxa de variação da população residente entre 2011 e 2017.

Entre 2011 e o ano de 2017, os concelhos de Ponte da Barca e Arcos de Valdevez registaram um decréscimo de população de cerca de -6,4% e -7,5% respetivamente, valores acima da Região Norte (-3,1%). Segundo os dados do INE, em 2017 estes concelhos apresentavam 11 287 e 21 144 residentes, respetivamente, e uma densidade populacional de 62 e 47,2 hab/km².

Quadro 5.34 - População residente, nos anos de 2011 e 2017 e respetiva taxa de variação

REGIÃO **SUB-REGIÃO** Concelho	2011	2017	Taxa de Variação 2011-2017 (%)	Densidade populacional, 2017 (hab/km²)
Norte	3 689 682	3 576 205	-3,1	168
Minho-Lima	244 836	232 178	-5,2	104,6
Ponte da Barca	**12 061**	**11 287**	**-6,4**	**62**
Arcos de Valdevez	**22 847**	**21 144**	**-7,5**	**47,2**
Continente	10 047 621	9 792 797	-2,5	109,9

Fonte: Censos 2011 e estimativas e projeções de 2017, (INE, 2019)

Atualmente, com a reorganização administrativa do território das freguesias (2013), como atrás referido, Ponte da Barca passou de 25 a 17 freguesias e Arcos de Valdevez passou de 51 a 36 freguesias. Contudo, de acordo com os últimos Censos (Censos 2011), os concelhos ainda apresentavam os antigos limites administrativos. No entanto, as freguesias onde se insere o Projeto, Lindoso (no concelho de Ponte da Barca) e Soajo (no concelho de Arcos de Valdevez), não sofreram alteração com a reorganização administrativa.

De acordo com os Censos 2011, nas freguesias onde se insere o Projeto, Lindoso e Soajo, no período (2001-2011), a população residente diminuiu, nomeadamente, -20,34% e -14,93%, respetivamente (*vd.* Quadro 5.35). Das duas freguesias em estudo, a freguesia de Soajo, é a que apresenta maior número de população residente (986 habitantes).

Quadro 5.35 - População residente e variação entre 2001 e 2011 nos concelhos de Ponte da Barca e Arcos de Valdevez e as freguesias da área de estudo

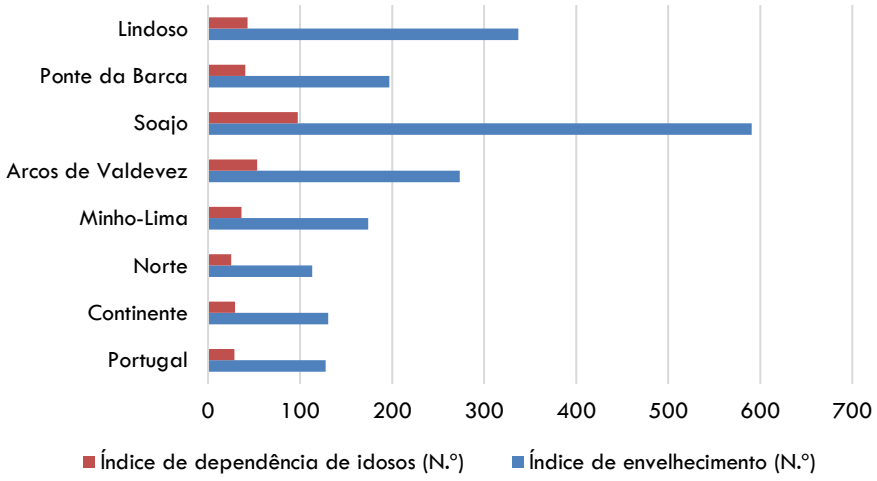
REGIÃO **CONCELHO** **FREGUESIA**	População residente (N.º)	Taxa de variação da população residente (2001- 2011) (%)
Portugal	10 562 178	1,99
Continente	10 047 621	1,81
Norte	3 689 682	0,06
Minho-Lima	244 836	-2,17
Ponte da Barca	12 061	-6,57
Lindoso	**427**	**-20,34**
Arcos de Valdevez	22 847	-7,73
Soajo	**986**	**-14,93**

Fonte: Censos 2001 e 2011 (INE, 2019)

Importa analisar outros indicadores que melhor caracterizem a distribuição e tendência da população, tais como o índice de envelhecimento e de dependência de idosos. O primeiro estabelece a relação entre a população idosa e a população jovem, definida como o quociente entre o número de pessoas com 65 ou mais anos e o número de pessoas com idades compreendidas entre os 0 e os 14 anos. O índice de dependência de idosos estabelece a relação entre a população idosa e a população em idade ativa, definida como o quociente entre o número de pessoas com 65 ou mais anos e o número de pessoas com idades compreendidas entre os 15 e os 64 anos.

De acordo com os Censos 2011 as freguesias onde se insere o Projeto, apresentavam um índice de envelhecimento e de dependência de idosos acima da região, sub-região e respetivo concelho (*vd.* Figura

5.29). Ainda analisando as duas freguesias importa referir que Soajo é a que apresenta o maior índice de envelhecimento e de índice de dependência de idosos.



Fonte: Censos 2011, (INE,2019)

Figura 5.29 - Índice de envelhecimento e de dependência de idosos, por freguesia, em 2011

No Quadro 5.36 é analisada a estrutura etária da população, ao nível da freguesia. De acordo com o referido quadro, verifica-se que para as duas freguesias em análise o grupo etário dos 25 aos 64 anos e dos 65 e mais anos são as que apresentam o maior número de indivíduos.

No caso da freguesia de Lindoso, o grupo dos indivíduos dos 0 - 14 anos é o grupo etário que menos indivíduos apresenta. Para o caso da freguesia de Soajo, o grupo etário que menos indivíduos apresenta é o grupo dos 15 - 24 anos.

Quadro 5.36 - Estrutura etária da população residente - grupos etários em 2011

REGIÃO / **CONCELHO** / Freguesia	População residente, Grupo etário				
	Total	0 - 14 anos	15 - 24 anos	25 - 64 anos	65 e mais anos
Portugal	10562178	1572329	1147315	5832470	2010064
Continente	10047621	1484120	1079493	5546220	1937788
Norte	3689682	557233	425876	2075134	631439
Minho-Lima	244836	32514	25706	129988	56628
Ponte da Barca	12 061	1539	1310	6182	3030
Lindoso	**427**	**35**	**44**	**230**	**118**
Arcos de Valdevez	22847	2579	2080	11131	7057
Soajo	**986**	**76**	**47**	**414**	**449**

Fonte: Censos 2011, (INE, 2019)

5.11.3 Ensino

A qualificação académica da população residente na área em estudo é apresentada no Quadro 5.37 e revela uma população pouco qualificada, em que aproximadamente 56% da população do concelho de Ponte da Barca e 62 % da população do concelho de Arcos de Valdevez apresentam formação igual ou inferior ao 1°ciclo.

Numa análise mais desagregada, é possível concluir que a maioria da população residente nas freguesias de Lindoso e Soajo (89% e 94%) tem formação igual ou inferior ao ensino básico (até ao 3 ciclo).

A população das freguesias de Lindoso e Soajo que tem um grau académico igual ou superior ao ensino secundário representa 11% e 6% dos residentes, respetivamente (*vd.* Quadro 5.37).

Quadro 5.37 - População residente e Nível de escolaridade (mais elevado completo), em 2011

REGIÃO **CONCELHO** Freguesia	Total	Nenhum	Básico - 1.º ciclo	Básico - 2.º ciclo	Básico - 3.º ciclo	Secundário	Pós-secundário	Superior
Portugal	10562178	1999754	2688308	1412580	1716970	1411801	88023	1244742
Continente	10047621	1890167	2552130	1329508	1638624	1355254	83485	1198453
Norte	3689682	688842	1018389	563972	578950	437916	26221	375392
Minho-Lima	244836	53012	68412	34697	37762	28635	1653	20665
Arcos de Valdevez	22847	6754	7385	2468	2803	2038	93	1306
Soajo	**986**	**335**	**452**	**81**	**56**	**37**	**1**	**24**
Ponte da Barca	12061	2979	3789	1488	1749	1282	78	696
Lindoso	**427**	**106**	**159**	**47**	**67**	**38**	**3**	**7**

Fonte: Censos 2011 (INE, 2019)

5.11.4 Estrutura do emprego

No Quadro 5.38 caracteriza-se a população economicamente ativa, em 2011, bem como a taxa de desemprego associada. A população ativa dos concelhos de Ponte da Barca e Arcos de Valdevez registaram, em 2011, uma taxa de desemprego inferior à média do território continental e da região.

Nas freguesias da área de estudo (Lindoso e Soajo), mais de 82% e 86% da população economicamente ativa em 2011 encontrava-se empregada. Quando analisado em comparação com outras escalas territoriais (concelho), as taxas de desemprego das duas freguesias eram superiores às do respetivo concelho.

Quadro 5.38 - População economicamente ativa em 2011 e taxa de desemprego

REGIÃO **CONCELHO** Freguesia	População residente (N.º)	População desempregada (N.º)	População empregada (N.º)	Taxa de desemprego (%)
Portugal	10 562 178	662 180	4 361 187	13,18
Continente	10 047 621	630 711	4 150 252	13,19
Norte	3 689 682	254 182	1 501 883	14,47
Minho-Lima	244 836	12 330	91 794	11,84
Ponte da Barca	12 061	598	3 972	13,09
Lindoso	**427**	**23**	**103**	**18,25**
Arcos de Valdevez	22 847	801	7 058	10,19
Soajo	**986**	**21**	**131**	**13,82**

Fonte: Censos 2011 (INE, 2019)

De acordo com os dados disponíveis no Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP), em 2018, a população desempregada registada pelo IEFP nos concelhos de Ponte da Barca e Arcos de Valdevez eram em média ao longo do ano, de 264,1 e 492,2 habitantes, respetivamente (*vd.* Quadro 5.39). Nestes desempregados destaca-se o facto de estarem mais de 54%, em média, inscritos à menos de um ano, sendo que praticamente todos (91%, em média) estão à procura de novo emprego.

Quadro 5.39 - Desemprego Registado por Concelho segundo o Tempo de Inscrição e a Situação Face à Procura de Emprego (média anual 2018)

Região Concelho	**Tipo de desemprego**			**Tempo de inscrição**		
	Total	**À procura do 1° emprego**	**À procura de novo emprego**	**Total**	**Menos 1 ano**	**1 ano ou mais**
Portugal	357 325,0	37 034,0	320 291,0	357 325,0	188 888,0	168 437,0
Continente	332 709,2	34 639,6	298 069,6	332 709,2	176 334,3	156 374,8
Norte	148 955,4	15 988,2	132 967,3	148 955,4	71 697,0	77 258,4
Alto Minho	5 198,5	584,2	4 614,3	5 198,5	2 964,9	2 233,6
Ponte da Barca	264,1	26,4	237,7	264,1	144,8	119,3
Arcos de Valdevez	492,2	43,8	448,4	492,2	260,8	231,4

Pordata, 2019

5.11.5 Setores de atividade económica

No Quadro 5.40 pode observar-se a distribuição da população empregada, por setor de atividade, onde se constata que é o setor terciário que, em todos os níveis, emprega o maior número de indivíduos, destacando-se a percentagem de 60% para o concelho de Ponte da Barca, 59% para o concelho de Arcos de Valdevez e 62% para a região Norte.

Nas freguesias da área em estudo, a empregabilidade da população deve-se também maioritariamente ao sector terciário, também conhecido como sector de serviços. Este setor representa 54,4% e 50,4% dos empregos nas freguesias de Lindoso e Soajo, respetivamente.

Quadro 5.40 - População empregada, por setores de atividade económica em 2011

REGIÃO / **CONCELHO** / Freguesia	População empregada (N.º), Sector de atividade económica				
	Total	Sector primário	Sector secundário	Sector terciário (social)	Sector terciário (económico)
Portugal	4361187	133386	1154709	1254273	1818819
Continente	4150252	121055	1115357	1179316	1734524
Norte	1501883	43023	533848	379768	545244
Minho-Lima	91794	3582	31911	25557	30744
Ponte da Barca	3972	185	1418	1180	1189
Lindoso	103	8	39	23	33
Arcos de Valdevez	7058	514	2369	1981	2194
Soajo	131	27	38	31	35

Fonte: Censos 2011, (INE, 2019)

5.11.6 Estrutura empresarial

Com base nos Anuários Estatísticos das Regiões Norte em 2017, os concelhos de Ponte da Barca e de Arcos de Valdevez tinham 1 295 e 2 714 empresas em atividade, respetivamente (*vd.* Quadro 5.41).

As empresas com sede nos concelhos de Ponte da Barca e Arcos de Valdevez, relacionadas com o "Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca" – (A) representam cerca de 29 % e 35 % do tecido empresarial, respetivamente.

5.11.7 Abordagem turística

O turismo é uma das atividades socioeconómicas de maior importância em vários países do mundo, chegando mesmo, em muitos deles, a ser o principal setor de desenvolvimento económico e de criação de emprego. Atendendo a essa importância, este fenómeno de deslocação, voluntário e temporário, deve ser planeado com especial atenção para que não ocorram choques culturais, naturais, políticos, sociais e económicos nos centros recetores.

A região onde se enquadra o empreendimento em análise é, atualmente, bastante procurada em termos turísticos, pelo que se justificou incluir o "turismo" como uma componente com interesse ao nível da avaliação socioeconómica.

Para uma análise do setor turístico na área em estudo são apresentados os dados dos Anuários Estatísticos das regiões do Norte de 2017, tendo como alvo de análise os concelhos de Ponte da Barca e de Arcos de Valdevez.

De acordo com os dados do Anuário Estatístico da região Norte 2017, a região representou cerca de 16% dos proveitos de aposento, 23% dos hóspedes e cerca de 16% das dormidas, do Continente (*vd.* Quadro 5.42). Os concelhos de Arcos de Valdevez e de Ponte da Barca representaram cerca de 0,5% e 0,1% dos proveitos de aposento, 0,7% e 0,1% dos hóspedes e cerca de 0,7% e 0,2% das dormidas, da região, respetivamente.

Em 2017, os concelhos de Ponte da Barca e de Arcos de Valdevez tiveram um total de 7 296 e 33 815 hóspedes e 19 138 e 65 301 dormidas, respetivamente.

De acordo com os dados apresentados no Quadro 5.43 os concelhos de Ponte da Barca e de Arcos de Valdevez dispunham de 18 e 33 estabelecimentos hoteleiros, respetivamente. A capacidade de alojamento do concelho de Ponte da Barca foi de 264 camas e no concelho de Arcos de Valdevez foi de 688 camas.

Página intencionalmente deixada em branco

Quadro 5.41 - Empresas por município da sede, segundo a CAE Rev. 3, 2016

Região Concelho	Total	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	P	Q	R	S
Portugal	1196102	132844	1045	66953	3977	1229	78866	220359	21799	97562	16453	35787	120198	163936	54647	90728	32815	56904
Continente	1144634	120824	1008	65266	3909	1180	76319	213284	20339	92677	15962	34 790	116441	156477	52 718	87500	31135	54805
Norte	405518	54527	313	33004	1189	394	27258	80949	6210	28078	4070	10547	37150	44875	19388	31132	8227	18207
Alto Minho	28505	5698	45	1677	87	29	3432	5158	453	2188	158	547	1947	2425	1200	1762	501	1198
Arcos de Valdevez	**2714**	**943**	**1**	**120**	**11**	**0**	**329**	**429**	**40**	**185**	**11**	**40**	**142**	**141**	**77**	**124**	**31**	**90**
Ponte da Barca	**1 295**	**381**	**2**	**46**	**2**	**0**	**167**	**197**	**36**	**116**	**3**	**18**	**62**	**82**	**37**	**79**	**22**	**45**

Fonte: INE, 2018

Legenda dos Códigos de Atividades (CAE Rev.3.):

A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca; B - Indústrias extrativas; C - Indústrias transformadoras; D - Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio; E - Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição; F – Construção; G - Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos; H - Transportes e armazenagem; I - Alojamento, restauração e similares; J - Atividades de informação e de comunicação; K - Atividades financeiras e de seguros; L - Atividades imobiliárias; M - Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares; N - Atividades administrativas e dos serviços de apoio; O - Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória; P – Educação; Q - Atividades de saúde humana e apoio social; R - Atividades artísticas, de espetáculos, desportistas e recreativas; S - Outras atividades de serviços; T - Atividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio; U - Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais.

Quadro 5.42 - Hóspedes, dormidas e proveitos de aposento nos estabelecimentos de alojamento turístico por município, 2017

Região / Concelho	Hóspedes				Dormidas				Proveitos de aposento			
	Total	Hotelaria	Alojamento local	Turismo no espaço rural e Turismo de habitação	Total	Hotelaria	Alojamento local	Turismo no espaço rural e Turismo de habitação	Total	Hotelaria	Alojamento local	Turismo no espaço rural e Turismo de habitação
	N.º								milhares de euros			
Portugal	23 953 765	19 769 347	3 389 670	794 748	65 385 210	55 734 573	7 950 647	1 699 990	2 737 998	2 435 186	227 461	75 350
Continente	21 720 735	17 804 361	3 176 503	739 871	55 162 870	46 741 998	6 927 319	1 493 553	2 397 657	2 118 671	211 086	67 900
Norte	4 892 605	3 815 245	816 862	260 498	9 008 846	7 011 209	1 484 161	513 476	374 691	313 671	39 216	21 804
Alto Minho	351 621	263 113	46 120	42 388	655 006	473 441	71 068	110 497	24 324	17 876	2 178	4 270
Arcos de Valdevez	33 815	22 942	…	…	65 301	39 411	…	…	1 991	1 202	…	…
Ponte da Barca	7 296	…	…	…	19 138	…	…	…	456	…	…	…

Fonte: INE, 2018
(…) Valor confidencial

Quadro 5.43 - Estabelecimentos e capacidade de alojamento por município, em 31.7.2017

Região / Concelho	Estabelecimentos (n.º)				Capacidade de alojamento (n.º)			
	Total	Hotelaria	Alojamento local	Turismo no espaço rural e Turismo de habitação	Total	Hotelaria	Alojamento local	Turismo no espaço rural e Turismo de habitação
Portugal	5 840	1 758	2 663	1 419	402 832	312 982	66 640	23 210
Continente	4 456	1 526	1 659	1 271	352 133	272 474	58 410	21 249
Norte	1 313	362	409	542	62 855	41 166	13 184	8 505
Alto Minho	233	46	38	149	6 667	3 593	1 171	1 903
Arcos de Valdevez	33	4	2	27	688	280	…	…
Ponte da Barca	18	2	1	15	264	…	…	…

Fonte: INE, 2018
(…) Valor confidencial

5.11.8 Acessibilidades

Com uma localização junto à raia fronteiriça ibérica, Ponte da Barca assume-se como uma região atrativa e competitiva que permite potenciar a ligação a todo território nacional e internacional. Está inserida num mercado de proximidade de mais de 3 milhões de pessoas a menos de 60 minutos, abrangendo a Área Metropolitana do Porto (55 minutos a sul), o eixo urbano Braga/Guimarães (50 minutos a sul) e a área metropolitana de Vigo (Galiza/Espanha) a 55 minutos a norte (Câmara Municipal de Ponte da Barca, 2019).

Ponte da Barca apresenta excelentes acessibilidades rodoviárias (IC28) que permitem uma ligação rápida a Viana do Castelo e à A3 (autoestrada que liga Porto – Valença), possibilitando ligações diretas ao Porto e Espanha. Encontra-se próximo a três importantes portos marítimos: Viana do Castelo (40 km), Leixões (100 km) e Vigo (80 km), (Câmara Municipal de Ponte da Barca, 2019).

Arcos de Valdevez também apresenta boas acessibilidades. No caso da componente rodoviária, destaca-se a Autoestrada A3 (IP1) – 10 min. via IC28; a Autoestrada A27 (IP9) – 10 min. via IC28 e a Autoestrada A28 (IC1) – 20 min. via IC28/A27. Na componente ferroviária destaque para a Estação de Braga – 30 min.; a Estação de Viana do Castelo – 30 min. E a Estação de Ourense – 1 hora Câmara Municipal de Arcos de Valdevez, 2019).

Pode afirmar-se que os concelhos abrangidos pela área de estudo se encontram bem servidos de acessos.

5.11.9 Características da área de estudo

A área de estudo é caracterizada por ser uma área com caraterísticas rurais, esta enquadra-se no rio Lima mais especificamente no Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso. Os aglomerados populacionais mais próximos são: Lindoso, a cerca de 400 m (margem esquerda) e Paradela a cerca de 1 000 m (margem direita). Existem algumas habitações dispersos, próximos das vias que vão dar acesso ao coroamento da barragem.

Foram também identificadas estradas na envolvente à área de estudo. As principais vias são: a estrada EN 304-1, Lindoso – Cidadelhe, margem esquerda do Rio Lima, a estrada EN 203 Cidadelhe – Ponte da Barca, na margem esquerda do Rio Lima e a estrada M530, Pardela - Ermelo, na margem direita do Rio Lima. Existem ainda as estradas de acesso ao coroamento da barragem do Alto Lindoso, tanto da margem esquerda como da margem direita (*vd.* Fotografia 5.4).

Fotografia 5.4 - Estrada de acesso ao coroamento da barragem do Alto Lindoso

5.11.10 Síntese da caracterização da Socioeconomia

A área destinada ao Projeto está inserida, concelho de Ponte da Barca, freguesia de Lindoso (margem esquerda do rio Lima) e concelho de Arcos de Valdevez, freguesia de Soajo (margem direita do rio Lima). Entre 2011 e o ano de 2017, os concelhos de Ponte da Barca e Arcos de Valdevez registaram um decréscimo de população de cerca de -6,4% e -7,5%, respetivamente. Segundo os dados do INE, em 2017 estes concelhos apresentavam 11 287 e 21 144 residentes, respetivamente, e uma densidade populacional de 62 e 47,2 hab/km^2.

No período (2001-2011), de acordo com os Censos 2011, nas freguesias onde se insere o Projeto, Lindoso, pertencente ao concelho de Ponte da Barca e Soajo, pertencente ao concelho de Arcos de Valdevez, verificou-se uma diminuição da população residente. A qualificação académica, revela uma população pouco qualificada, em que aproximadamente 56% da população do concelho de Ponte da Barca e 62 % da população do concelho de Arcos de Valdevez, apresentam formação igual ou inferior ao 1°ciclo.

De acordo com os dados disponíveis no Instituto do Emprego e Formação Profissional (IEFP), em 2018, a população desempregada registada pelo IEFP nos concelhos de Ponte da Barca e Arcos de Valdevez eram em média ao longo do ano, de 264,1 e 492,2 habitantes, respetivamente.

Com base nos Anuários Estatísticos das Regiões Norte em 2017, os concelhos de Ponte da Barca e de Arcos de Valdevez tinham 1 295 e 2 714 empresas em atividade, respetivamente.

Relativamente à área estudo, esta, é caracterizada por ser uma área com caraterísticas rurais, esta insere-se no rio Lima mais especificamente no Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso. Os aglomerados populacionais mais próximos, são, Lindoso e Paradela. As principais vias são, a estrada EN 304-1, Lindoso – Cidadelhe, margem esquerda do Rio Lima, a estrada EN 203 Cidadelhe – Ponte da Barca, margem esquerda do Rio Lima e a estrada M530, Pardela - Ermelo, margem direita do Rio Lima. Existem ainda as estradas de acesso ao coroamento da barragem do Alto Lindoso, tanto da margem esquerda como da margem direita.

5.12 PAISAGEM

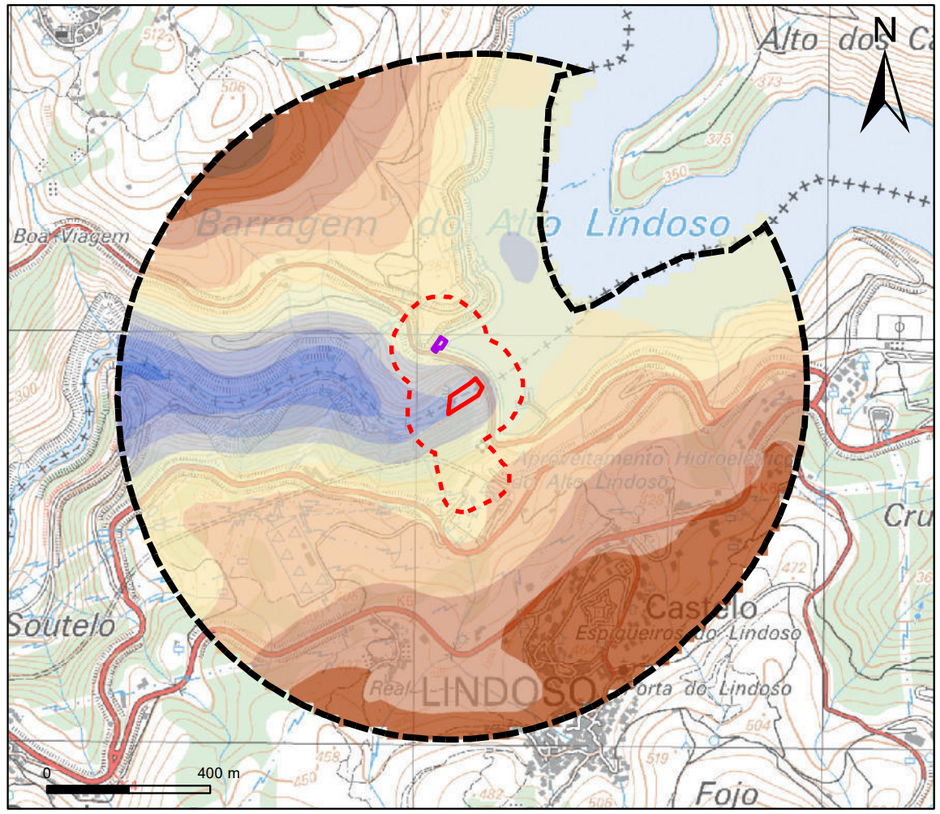
5.12.1 Metodologia

A metodologia utilizada para a caracterização da situação de referência da paisagem para o Projeto de Aproveitamento de caudais ecológicos para produção de energia elétrica na Barragem do Alto Lindoso teve como objetivo conhecer e compreender o território, nomeadamente a sua dinâmica, o seu funcionamento, bem como o seu resultado visual.

Procedeu-se assim, inicialmente, a uma caracterização objetiva com o estudo dos elementos estruturantes do território e o estudo do funcionamento e da participação de cada elemento no espaço e, posteriormente, a uma caracterização, mais subjetiva, correspondente à caracterização e à avaliação do resultado visual do território - paisagem.

Procedeu-se a uma análise integrada, com o intuito de identificar e conhecer padrões específicos de organização do território, manifestados de diferentes formas visuais, definindo unidade homogénea de paisagem (UHP) e subunidade homogénea de paisagem (SHP).

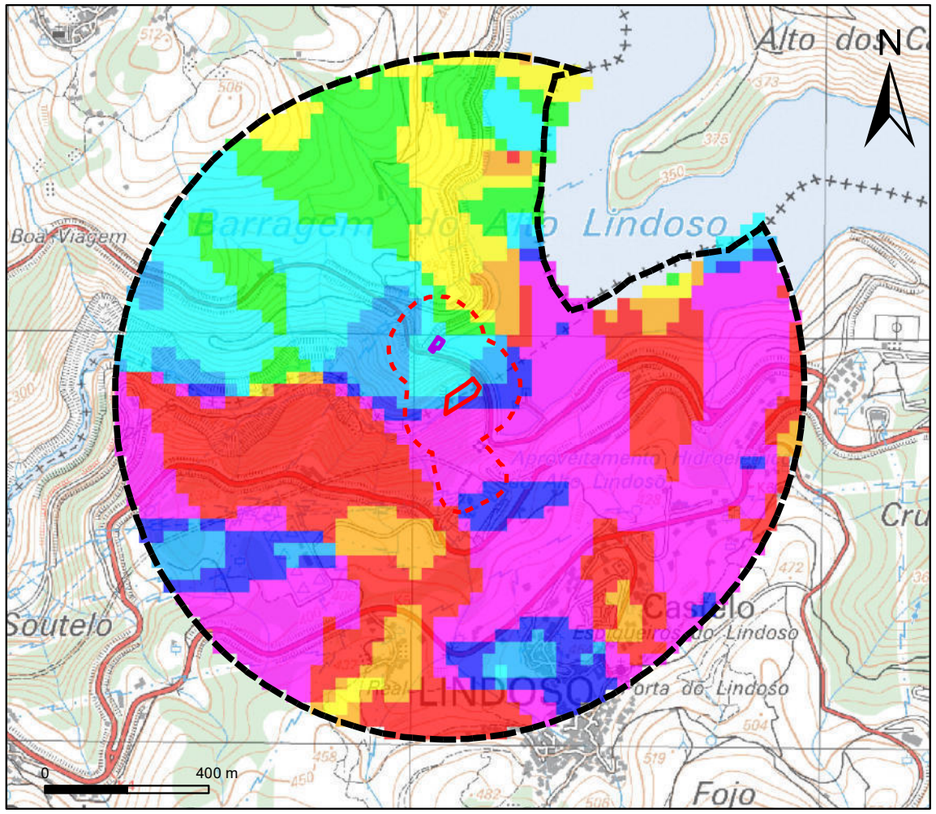
Para definição e análise visual e estética da paisagem das subunidades homogéneas de paisagem (SHP) presentes, utilizou-se por base os atuais usos do solo de acordo com a análise da fotografia aérea, Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS 2015) da Direção-Geral do Território (DGT), trabalho de campo, assim como os elementos altimétricos (curvas de nível e pontos cotados), declives e orientações de encostas (*vd.* Figura 5.30).



Hipsometria

(equidistância de 30 m)

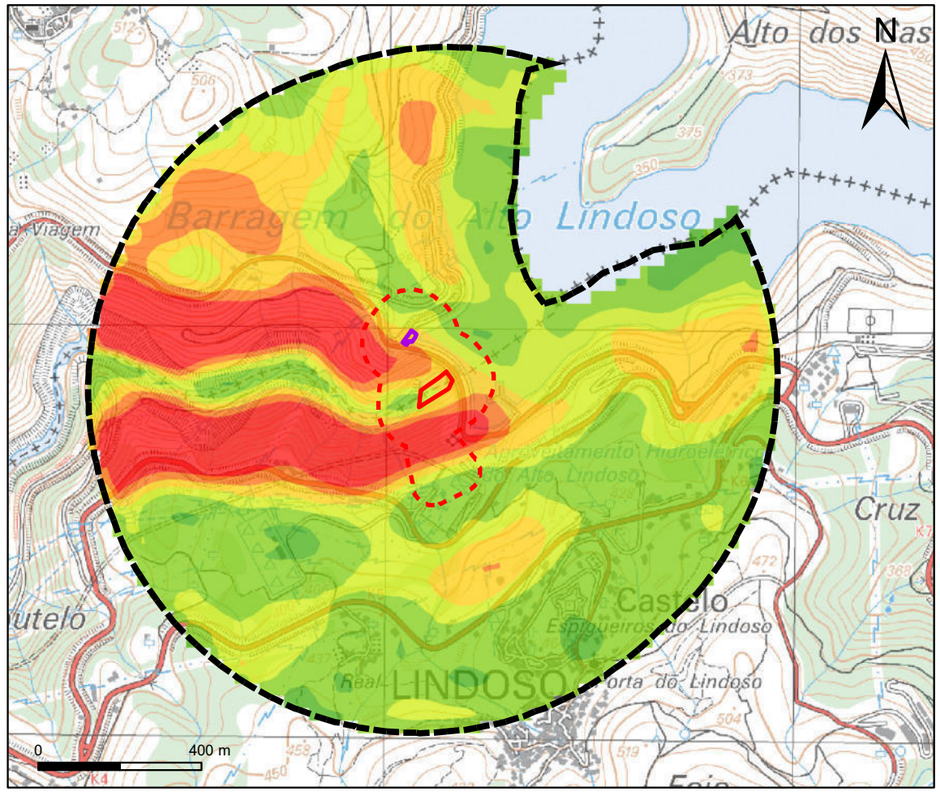
- < 220
- 220 - 250
- 250 - 280
- 280 - 310
- 310 - 340
- 340 - 370
- 370 - 400
- 400 - 430
- 430 - 460
- 460 - 490



Orientação de encostas

- Plano (-1)
- Norte (0-22.5)
- Nordeste (22.5-67.5)
- Este (67.5-112.5)
- Sudeste (112.5-157.5)
- Sul (157.5-202.5)
- Sudoeste (202.5-247.5)
- Oeste (247.5-292.5)
- Nordeste (292.5-337.5)
- Norte (337.5-360)

Fonte: Extrato da Carta Militar de Portugal, Série M888, escala 1/25.000, folha n.º 17, IGeoE



Declives (º)

- < 3
- 3 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 25
- 25 - 45

Enquadramento Nacional

Legenda

- Área de estudo da paisagem
- Área de Intervenção
- Estaleiro
- Área de estudo

T01219_01_v0_Fig5_30

Barragem do Alto Lindoso

EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para Produção de Energia Elétrica

Figura 5.30 - Hipsometria, Declives e Orientação de encostas

MF&A Portugal

Com base nas UHP e SHP procedeu-se a uma caracterização visual e cénica da paisagem através dos seus elementos mais marcantes, da qualidade visual cénica, da capacidade de absorção visual, da sensibilidade visual e dos seus principais componentes culturais.

As infraestruturas do Projeto, nomeadamente a Central mini-hídrica a construir localiza-se a jusante da barragem de Alto Lindoso junto às descargas de fundo, no fundo do vale do rio Lima, onde a cota máxima aproximada do projeto vai até à cota 249,978 m. Ainda no âmbito do Projeto irá haver a construção de uma Linha Elétrica que efetua a ligação entre a Central e a Rede Nacional, cujo troço aéreo é efetuado entre o PS localizado nas instalações existentes da Subestação da EDP e o Ponto de Receção (PR) localizado no apoio 1 da linha LN TVD-CENTRAL. Estas infraestruturas a construir são muito localizadas e com visibilidades limitadas, que se encontram em áreas que por si só já são artificializadas, quer pela presença da barragem do Alto Lindoso, subestação e linhas elétricas existentes.

Assim, ao nível da paisagem a área de estudo considerada corresponde, a um *buffer* de 800 m em redor dos elementos do Projeto (até à fronteira com Espanha), definida como a área limite onde será possível distinguir os elementos a construir e onde é possível analisar o projeto em relação à sua envolvente sem ter em consideração parâmetros relativos às condições de observação, nomeadamente condições climatéricas e a hora do dia à observação. A escala de trabalho adotada foi a de 1/15 000.

5.12.2 Organização Estrutural da Paisagem

O conhecimento da organização estrutural do território é a chave para a compreensão da paisagem. Por este motivo, procura encontrar-se padrões organizacionais (unidades de paisagem), através da sua diferenciação funcional e visual que são estudados segundo uma discretização dos seus fatores estruturais, estudando-os individualmente, percebendo quais os seus padrões de influência para a dinâmica de cada unidade de paisagem em particular e para toda a paisagem em geral.

A área de estudo da Paisagem apresenta uma morfologia ondulada a sinuosa, com declives mais acentuados no vale envolvente ao rio Lima, a jusante da albufeira do Alto Lindoso. A altimetria varia entre os 200 m e os 480 m, a cota mais baixa corresponde ao leito do rio Lima e a cota mais alta corresponde à encosta da margem direita. Quanto à orientação das encostas, na margem direita do rio Lima dominam as orientações a Sul, Sudeste, Sudoeste e Este, por sua vez, na margem esquerda dominam as encostas viradas a Norte, Noroeste, Nordeste e Oeste.

Na área de estudo localiza-se a povoação de Lindoso, na margem esquerda do rio Lima.

Destaca-se a passagem da estrada N304-1 que liga a povoação de Cidadelhe a Lindoso e que vai até à fronteira com Espanha, com ligação à estrada OU-540. Destaca-se ainda a estrada que atravessa a barragem de Alto Lindoso que liga as povoações de Campo Grande, Paradela e Várzeas (margem direita) à povoação de Lindoso (margem esquerda).

Toda a envolvente é fortemente marcada pelas formações rochosas e matos nas encostas e cumeadas a cotas mais elevadas, por povoamentos florestais a cotas mais baixas e pelas áreas agrícolas de pequenas parcelas na envolvente da povoação de Lindoso.

Toda a área de estudo da paisagem é abrangida pelo Sítio de Importância Comunitária de Peneda/Gerês (PTCON001) e a Zona de Proteção Especial de Serra do Gerês (PTZPE0002) (*vd.* Figura 1.2 – Áreas sensíveis).

Como primeiros níveis hierárquicos e segundo Cancela d'Abreu *et al.* (2004), a área em estudo da Paisagem insere-se no **g**rupo de **u**nidade de **p**aisagem (GUP) – **A - Entre Douro e Minho** e dentro deste, na **u**nidade **h**omogénea de **p**aisagem (UHP) – **"Serras da Peneda - Gerês" (9)**, respetivamente, de acordo com as suas características biofísicas e cartografia (*vd.* Figura 5.31).

O grupo de unidade de paisagem **Entre Douro e Minho** caracteriza-se por apresentar uma faixa litoral de baixa altitude, relativamente plana e de largura variável, onde se faz sentir a presença do oceano. No entanto, no sentido litoral/interior, o relevo vai aumentando e vai-se diferenciando, onde expõe uma altimetria mais elevada, o relevo é mais movimentado e com uma rede hidrográfica mais encaixada.

De um modo geral, os usos são bastante diversificados, resultando em diferentes sistemas culturais e, onde os terrenos se apresentam de reduzida dimensão e divididas por múltiplas parcelas. Nas áreas mais altas os solos são de baixa fertilidade e dominam principalmente os afloramentos rochosos, os matos e as matas.

As povoações no litoral apresentam-se em aglomerados maiores, onde os edificados se expandem ao longo das principais vias. Enquanto no interior as povoações são de um modo geral dispersas, dispondo-se em casais mais ou menos isolados em pequenos lugares.

Neste grupo está associada a seguinte unidade homogénea de paisagem (UHP), que integra a área de estudo da Paisagem (*vd.* Figura 5.31):

- **UHP - Serras da Peneda - Gerês**: corresponde à unidade onde se insere a área de estudo da paisagem do Aproveitamento, conforme se pode observar na Figura 5.31. Esta unidade de paisagem é composta pelas unidades administrativas de parte dos concelhos de Melgaço,

Monção, Arcos de Valdevez, Ponte da Barca, Vila Verde, Terras de Bouro, Vieira do Minho e Montalegre, numa área de 990 km^2.

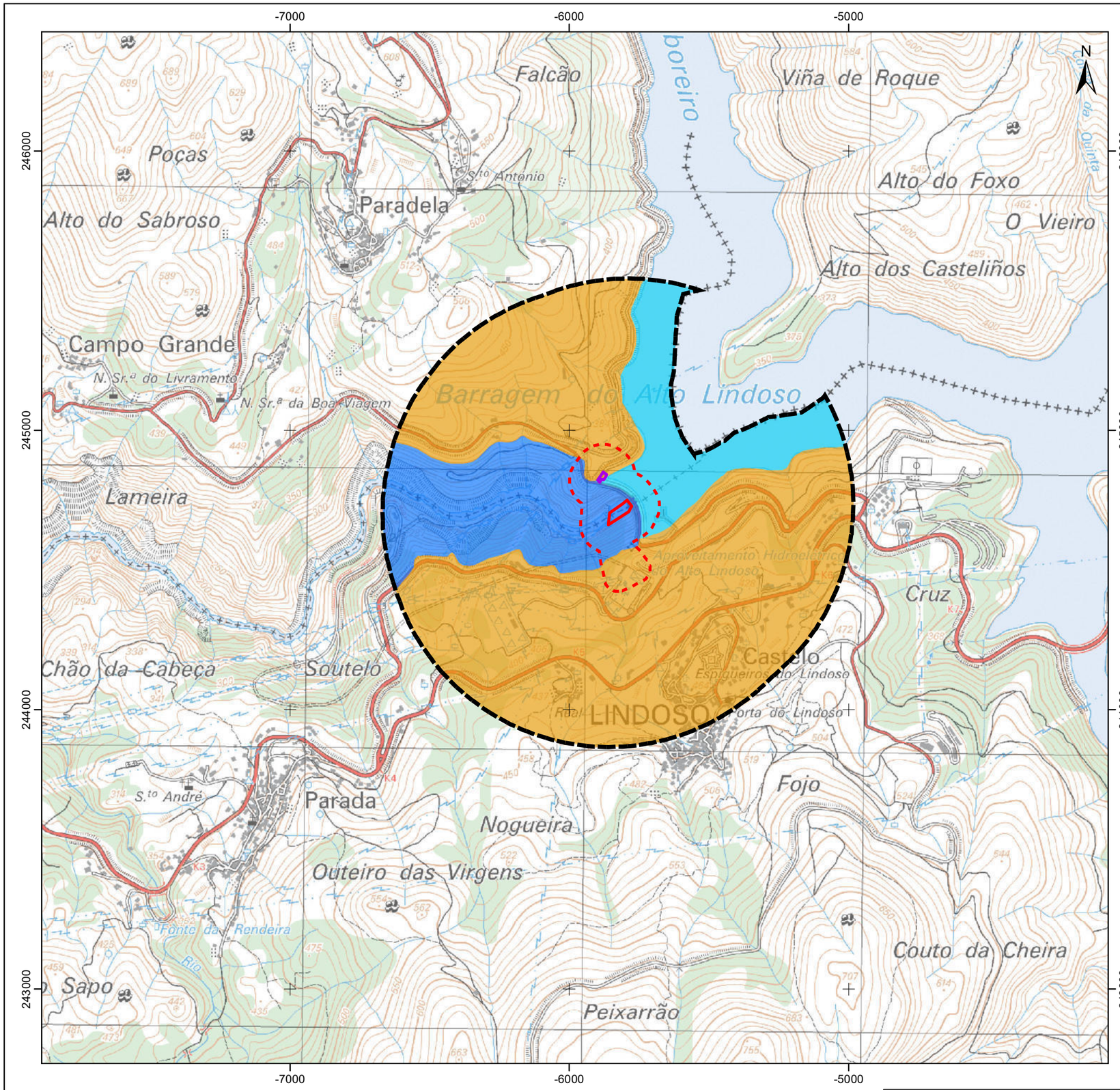
- É uma paisagem de morfologia acidentada e altitudes elevadas, onde o relevo vigoroso, e o elemento da água está bem presente nos vales encaixados e com desníveis que dão origem a cascatas, como também a percursos mais calmos nos vales mais largos. Destacam-se aqui os rios Lima, Homem e Cávado.

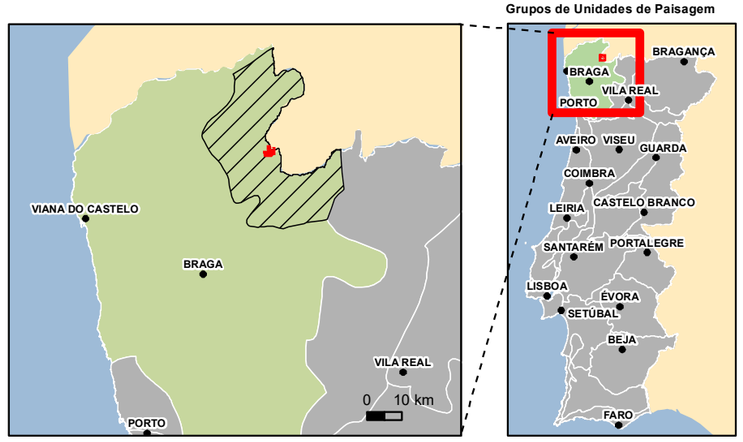
- "Os usos atuais são no geral coerentes com as potencialidades do meio. Na sua interrelaço, tais utilizações revelam ainda um razoável equilíbrio funcional e ecológico, bem como uma real capacidade multifuncional da paisagem. E isto apesar de transformações recentes, exigidas por alterações socio-económicas inevitáveis, mas nem sempre acompanhadas pelas atuações mais corretas no desenvolvimento das atividades, nomeadamente as relacionadas com a florestação, construção de albufeiras e de vias de comunicação, ou com o turismo.

- A "riqueza biológica" é elevada, justificando a classificação de grande parte da unidade como Parque Nacional, Sítio de Importância Comunitária e Zona de Proteção Especial. Não se trata de uma unidade de paisagem que se possa qualificar como rara, mas que possui facetas muito particulares, mesmo considerando o conjunto das serras do Norte de Portugal.

- Quanto à componente percetível, poderão referir-se como mais significativas nesta unidade de paisagem as sensações de grandeza e de ampla profundidade, de uma relativa aridez e mesmo agressividade nas zonas mais altas e abertas, em contraste com os horizontes próximos, acidentados e recortados que limitam a profundidade da paisagem nos vales encaixados, mais frescos e verdes. A constante e forte marca dos cursos de água permanentes; a presença de árvores isoladas, em maciços ou sebes, na maior parte dos casos com notável vigor e dimensão; a disposição das aldeias e respetivas áreas agrícolas e de pastagens; a existência de grandes albufeiras, diferenciam os numerosos vales desta unidade de paisagem, conferindo-lhes carácter distinto, mas em que dominam as sensações de unidade, ordem e beleza" (DGOTDU, 2004).

No Quadro que se segue caracterizam-se, de acordo com as condições biofísicas as referidas subunidades homogéneas de paisagem (SHP) presentes na área em estudo da paisagem (*vd*. Figura 5.31).





Grupo de Unidade de Paisagem:
A - Entre Douro e Minho

Unidade de Paisagem:
9 - Serras da Peneda - Gerês

Área de Estudo da Paisagem

Sede de Distrito

Fonte: "Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental", 2004

Legenda

Área de estudo da paisagem

Área de Intervenção

Estaleiro

Área de estudo

Subunidades Homogéneas de Paisagem

Encostas/Colinas de Transição

Plano de água do Alto Lindoso

Vale do rio Lima

T01219_01_v1_Fig5_31

Fonte: Extrato da Carta Militar de Portugal, Série M888, escala 1/25.000, folha n.º 17, IGeoE

Escala: 1:15000

0 0.5 km

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06
Elipsóide: GRS80
Projeção: Transversa de Mercator

Barragem do Alto Lindoso

EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para Produção de Energia Elétrica

Figura 5.31 - Unidades e Subunidades Homogéneas de Paisagem

MF&A Portugal

Quadro 5.44 - Subunidades Homogéneas de Paisagem

GUP	UHP	SHP	Descrição
A - Entre Douro e Minho	9 - Serras da Peneda - Gerês	Encostas/ Colinas de Transição	As Encostas/Colinas de Transição apresentam uma altimetria que varia entre os 350 m e os 480 m, em que o relevo se apresenta um pouco menos acentuado e em que as orientações de encostas dominantes na margem direita do rio Lima variam entre sul, sudeste, sudoeste e este, e na margem esquerda do rio Lima dominam as encostas viradas a norte e noroeste, nordeste e oeste. Estas duas encostas distinguem-se quanto ao tipo de uso do solo. Na margem direita dominam os afloramentos rochosos, os matos e alguns povoamentos de carvalhos. Quanto à margem e esquerda, dominam as áreas agrícolas (culturas temporárias), os povoamentos florestais de carvalhos, eucaliptos e outras folhosas e, ainda a povoação de Lindoso. Quanto a infraestruturas, a margem esquerda apresenta uma rede viária mais densa e equipamentos ligados ao aproveitamento hidroelétrico de Alto Lindoso, nomeadamente as subestações da REN e EDP de Alto Lindoso. Esta subunidade apresenta uma variedade de usos do solo que confere uma maior diversidade de cor e textura. Quanto à povoação de Lindoso, esta apresenta património arquitetónico classificado e em vias de classificação, que são o Castelo do Lindoso / Forte do Lindoso (Monumento Nacional) e Conjunto de Espigueiros do Lindoso (em vias de classificação para Interesse Público). Nesta subunidade encontram-se incluídos parte do Sítio de Importância Comunitária de Peneda/Gerês (PTCON001) e a Zona de Proteção Especial de Serra do Gerês (PTZPE0002). Não existe aqui nenhuma infraestrutura do Projeto.
		Vale do rio Lima	Esta Subunidade encontra-se representada pelo vale encaixado do rio Lima a jusante da barragem do Alto Lindoso. Onde apresenta uma altimetria variável e inferior a 350 m, e de relevo com declives mais acentuados. Este vale tem como principal foco o rio Lima e as suas encostas onde dominam os afloramentos rochosos e os povoamentos de carvalhos. Nesta subunidade encontram-se incluídos parte do Sítio de Importância Comunitária de Peneda/Gerês (PTCON001) e a Zona de Proteção Especial de Serra do Gerês (PTZPE0002). Localiza-se nesta subunidade as infraestruturas de Projeto em estudo.
		Plano de água do Alto Lindoso	Esta Subunidade encontra-se representada pelo plano de água da albufeira do Alto Lindoso. Nesta subunidade encontram-se incluídos parte do Sítio de Importância Comunitária de Peneda/Gerês (PTCON001) e a Zona de Proteção Especial de Serra do Gerês (PTZPE0002). Não existe aqui nenhuma infraestrutura do Projeto.

5.12.3 Analise Visual da Paisagem para a área de estudo

5.12.3.1 Atributos estéticos da paisagem

A qualidade visual é o resultado da manifestação cénica do território determinada pela presença dos principais fatores estruturais do espaço e pela dinâmica que estes fatores inter e intra-relacionados proporcionam. Esta é uma característica muito difícil de valorar de forma absoluta, pois está dependente de fatores subjetivos como a sensibilidade e o interesse do observador, a hora do dia da observação, as condições climáticas, entre outros.

No entanto, esta análise visual pode ser realizada com base em parâmetros definidos, como seja, a escala da paisagem, a diversidade da paisagem, a harmonia, o movimento, a textura, a cor, a singularidade, o estímulo, e o prazer (Countryside Commission, 1993).

Desta forma, com base nos trabalhos de campo, na cartografia disponível e em elementos fotográficos, foi realizada uma análise de perceção visual baseada nos atributos visuais da área de estudo da Paisagem (*vd.* Quadro 5.45).

Quadro 5.45 - Atributos visuais da UHP Serras da Peneda - Gerês

ESCALA	REDUZIDA	PEQUENA √	AMPLA	VASTA
ENQUADRAMENTO	CERRADO	FECHADO √	ABERTO	EXPOSTO
DIVERSIDADE	UNIFORME	SIMPLES √	VARIADA	COMPLEXA
HARMONIA	HARMONIOSA	EQUILIBRADA √	DISCORDANTE	CAÓTICA
TEXTURA	SUAVE	GERIDA √	NATURAL √	SELVAGEM
COR	MONOCROMÁTICA	CORES SUAVES √	COLORIDA	GARRIDA
FORMA	PLANA	ONDULADA √	SINUOSA √	ACIDENTADA
RARIDADE	BANAL	VULGAR	INVULGAR √	RARA

Verifica-se assim, que dominam áreas de características comuns, regionalmente, e com vistas pouco limitadas das áreas de enquadramento.

O carácter rural dominado pela naturalidade dos espaços imprime no território uma imagem de organização e de atributos estéticos moderados, contribuindo para sensação harmoniosa de suavidade e tranquilidade no observador.

Destaca-se, no entanto, que a UHP Serras da Peneda – Gerês, nomeadamente as Subunidades homogéneas em análise apresentam cores suaves pelas formações florestais e usos do solo presentes, tal como a forte presença da cor azul da albufeira do Alto Lindoso (*vd.* Fotografias 5.5 a 5.8).

Fotografia 5.5 – Vista para a SHP - Vale do rio Lima

Fotografia 5.6– Vista para a SHP - Plano de água do Alto Lindoso

Fotografia 5.7 – Vista para a SHP - Encostas/Colinas de Transição (margem direita do rio Lima)

Fotografia 5.8 – Vista para a SHP - Encostas/Colinas de Transição (margem esquerda do rio Lima)

5.12.3.2 Valores visuais

Consideram-se valores visuais os elementos constituintes de uma paisagem que, pela sua especificidade, contribuem para o acréscimo da qualidade visual. Estes valores podem ser construídos (igrejas, capelas, monumentos, miradouros, entre outros) e naturais (geomonumentos, formações geológicas, formações vegetais, entre outros).

No que diz respeito à área de estudo da Paisagem, foram considerados como elementos valorizadores da paisagem as seguintes classes dos principais usos do solo identificados (*vd.* Fotografias 5.9 a 5.12):

- ☐ Povoamentos de carvalhos;
- ☐ Curso de água – corresponde ao rio Lima a jusante da barragem do Alto Lindoso;
- ☐ Equipamentos culturais e zona histórica (localização do Castelo do Lindoso/ Forte do Lindoso e Conjunto de Espigueiros do Lindoso);

Fotografia 5.9 – Povoamentos de carvalhos

Fotografia 5.10 – Rio Lima

Fotografia 5.11 – Castelo do Lindoso/ Forte do Lindoso (Monumento Nacional) (fonte: https://www.visitarportugal.pt/d-viana-castelo/c-ponte-barca/lindoso/castelo)

Fotografia 5.12 – Espigueiros do Lindoso (em vias de classificação – Homologado como Imóvel de Interesse Público (fonte: https://www.viajecomigo.com/2015/03/13/lindoso-ponte-da-barca/)

De forma a sistematizar a avaliação da presença de valores visuais que contribuem para o acréscimo da qualidade visual, foram identificados os principais usos do solo para cada subunidade homogénea da paisagem (*vd.* Quadro 5.46) e posteriormente avaliadas nas seguintes classes qualitativas:

- ☐ Reduzido valor visual – não contribui para o acréscimo da qualidade visual da paisagem (1);
- ☐ Reduzido/Médio valor visual - contribui de forma reduzida para o acréscimo da qualidade visual da paisagem (2);
- ☐ Médio valor visual – contribui de forma mediana para o acréscimo da qualidade visual da paisagem (3);
- ☐ Médio/Elevado valor visual - contribui de forma mediana a elevada para o acréscimo da qualidade visual da paisagem (4);
- ☐ Elevado valor visual – contribui para o acréscimo da qualidade visual da paisagem (5).

Quadro 5.46 - Avaliação dos Valores Visuais da Paisagem

Principais usos do solo	Valores Visuais
1 - Tecido urbano	3
2 - Equipamentos culturais e zona histórica	5
3 - Equipamentos gerais	1
4 - Rede de Linhas Elétricas	1
5 - Rede viária	1
6 - Área agrícola (culturas temporárias)	3
7 - Povoamentos florestais	4
8 - Povoamentos de carvalhos	5
9 - Matos	4
10 - Plano de água	3
11 – Curso de água	5

5.12.3.3 Intrusão visual

A intrusão visual é um fator negativo a ter em conta na análise visual e encontra-se relacionado com a presença de elementos estranhos à paisagem, tais como estruturas ou infraestrutura que pela sua localização, altura, volumetria, cor, qualidade arquitetónica, entre outro tipo de fatores, comprometa a qualidade da paisagem, diminuindo-lhe o seu valor visual e capacidade de atração turística e consequentemente o seu valor económico.

As subunidades homogéneas de paisagem em estudo apresentam algumas intrusões visuais decorrentes da presença de algumas construções de reduzido valor arquitetónico, nomeadamente:

- Equipamentos gerais, onde se destacam as subestações da REN e EDP do Alto Lindoso e a barragem do Alto Lindoso (*vd.* Fotografia 5.13 e 5.14);
- Rede de linhas elétricas, nomeadamente as linhas elétricas existentes de muito alta tensão;
- Rede viária, que corresponde à estrada N304-1 e estrada que atravessa a barragem do Alto Lindoso.

Fotografia 5.13 – Barragem do Alto Lindoso

Fotografia 5.14 – Subestação do Alto Lindoso

De forma a sistematizar a avaliação da presença de intrusões visuais, foram identificados os elementos perturbadores nas subunidades homogéneas de paisagem (*vd.* Quadro 5.47) e posteriormente avaliadas nas seguintes classes qualitativas:

- Reduzida intrusão visual – não condiciona nem reduz a qualidade visual da paisagem (5);
- Reduzida/Média intrusão visual - não condiciona, mas reduz pouco na qualidade visual da paisagem (4);
- Média intrusão visual – não condiciona, mas reduz a qualidade visual da paisagem (3);
- Média/Elevada intrusão visual – Condiciona e reduz pouco na qualidade visual da paisagem (2)
- Elevada intrusão visual – condiciona e reduz a qualidade visual da paisagem (1).

Quadro 5.47 - Avaliação da Intrusão Visual

Principais usos do solo	Intrusão Visual
1 - Tecido urbano	3
2 - Equipamentos culturais e zona histórica	5
3 - Equipamentos gerais	1
4 - Rede de Linhas Elétricas	1
5 - Rede viária	2
6 - Área agrícola (culturas temporárias)	3
7 - Povoamentos florestais	4
8 - Povoamentos de carvalhos	5
9 - Matos	4
10 - Plano de água	3
11 – Curso de água	5

5.12.3.4 Qualidade Visual da Paisagem

A paisagem é a expressão mais imediatamente apreendida sobre o estado geral do ambiente circundante. Um território biologicamente equilibrado, esteticamente bem planeado, culturalmente integrado e ambientalmente saudável terá como resultado uma paisagem de elevada qualidade, que será imediatamente percetível pelas suas características visuais, qualitativamente reconhecidas.

Na análise da qualidade paisagística da área em estudo foi definido um critério de avaliação (atribuição de pesos) qualitativo da paisagem com base nos atributos visuais da mesma, nos valores visuais e nas intrusões visuais existentes na área de intervenção.

Desta forma foi considerada que uma paisagem apresenta maior qualidade visual quanto mais elementos elevados forem os valores visuais existentes, menores as intrusões visuais existentes e de melhor qualidade forem os atributos visuais.

Para avaliar a qualidade visual da paisagem (*vd.* Quadro 5.48), calculou-se a média dos três parâmetros, classificando o resultado da seguinte forma (*vd.* Figura 5.32):

- ☐ 1 - Reduzida qualidade visual;
- ☐ 2 - Reduzida/ Média qualidade visual;
- ☐ 3 - Média qualidade visual;

☐ 4 - Média/ Elevada qualidade visual;

☐ 5 - Elevada qualidade visual.

Quadro 5.48 - Avaliação da Qualidade Visual da Paisagem

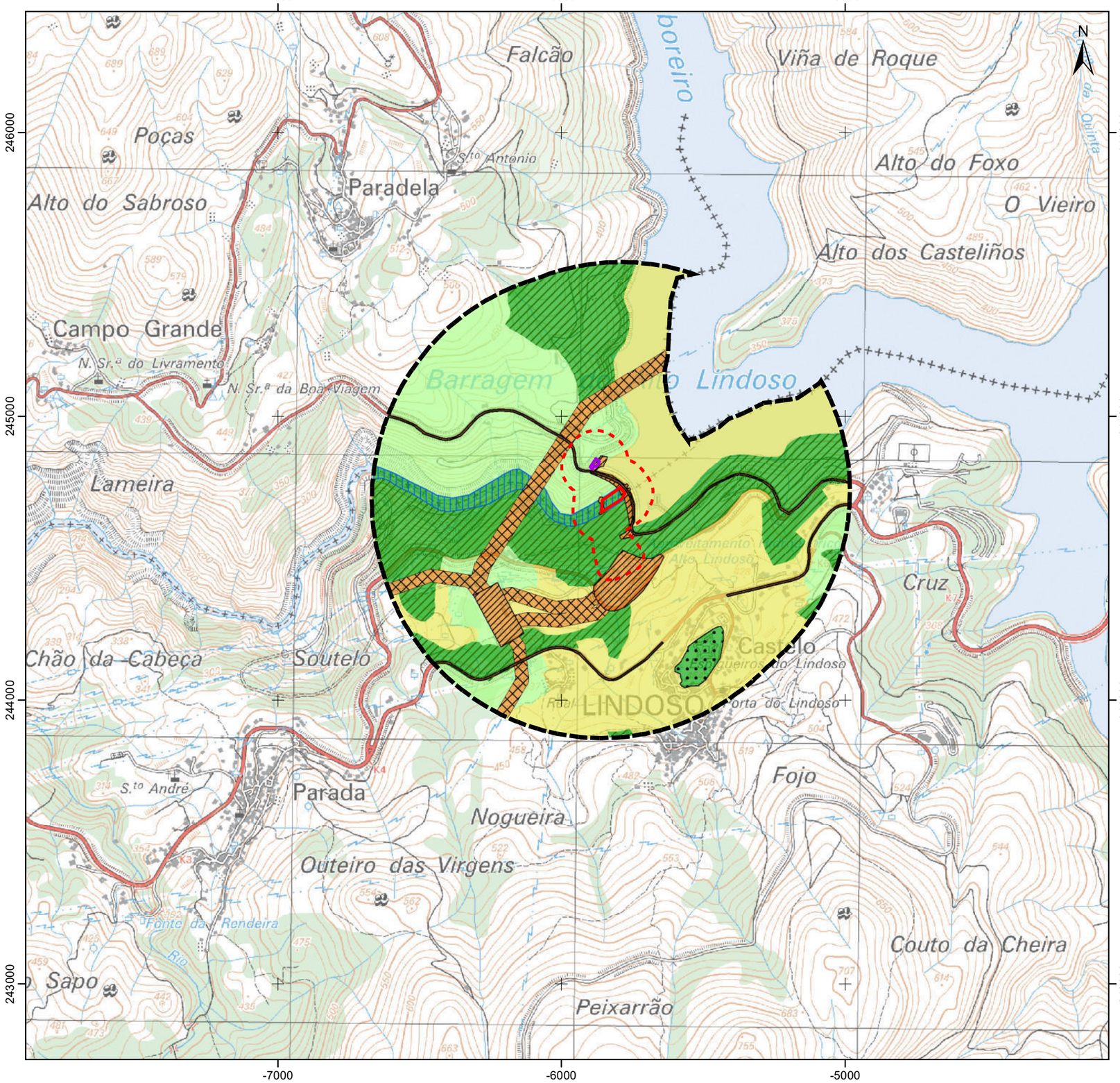
Principais usos do solo	Atributos Visuais	Valores Visuais	Intrusão Visual	Qualidade Visual
1 - Tecido urbano	3	3	3	3
2 - Equipamentos culturais e zona histórica	5	5	5	5
3 - Equipamentos gerais	1	1	1	1
4 - Rede de Linhas Elétricas	1	1	1	1
5 - Rede viária	1	1	2	1
6 - Área agrícola (culturas temporárias)	3	3	3	3
7 - Povoamentos florestais	4	4	4	4
8 - Povoamentos de carvalhos	5	5	5	5
9 - Matos	4	4	4	4
10 - Plano de água	3	3	3	3
11 – Curso de água	5	5	5	5

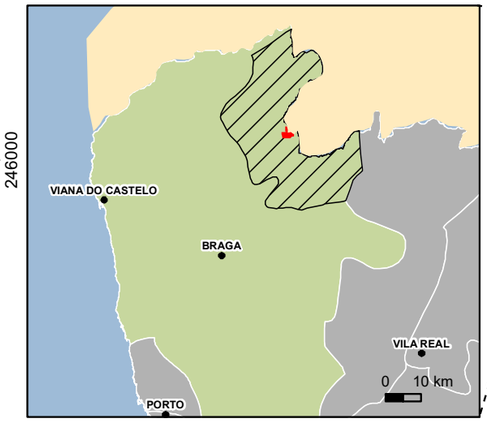
No Quadro 5.49 apresentam-se as áreas totais e relativas das classes de Qualidade Visual da Paisagem (QVP) presentes na área de estudo da paisagem.

Quadro 5.49 - Classes de Qualidade Visual da Paisagem (QVP) presentes na área de estudo da paisagem

Classes de QVP	Área (ha)	Representatividade (%)
Elevada	61,84	30,8%
Média/ Elevada	47,93	23,8%
Média	71,50	35,6%
Reduzida	19,73	9,8%
Total	**201,00**	**100,0%**

Esta metodologia foi aplicada aos principais usos do solo existentes nas Subunidades Homogéneas de Paisagem identificadas. Foram ainda individualizados elementos que, neste caso, contribuem, quer para a redução da qualidade como intrusão visual, quer para um aumento da qualidade da paisagem como valor visual. Esta análise de maior detalhe é suportada em análises visuais de caráter pericial e, deste modo, reforçada pela informação recolhida em trabalho de campo.





Grupo de Unidade de Paisagem:
A - Entre Douro e Minho

Unidade de Paisagem:
9 - Serras da Peneda - Gerês

Área de Estudo da Paisagem

Sede de Distrito

Fonte: "Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental", 2004

Legenda

Área de estudo da paisagem

Área de Intervenção

Estaleiro

Área de estudo

Intrusões Visuais

Equipamentos gerais

Rede de Linhas Elétricas

Rede viária

Valores Visuais

Curso de água (rio Lima)

Equipamentos culturais e zona histórica

Povoamentos de carvalhos

Qualidade Visual da Paisagem (Classes)

Elevada

Média/ Elevada

Média

Reduzida

T01219_01_v1_Fig5_32

Fonte: Extrato da Carta Militar de Portugal, Série M888, escala 1/25.000, folha n.º 17, IGeoE

Escala: 1:15000

0 0.5 km

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06
Elipsóide: GRS80
Projeção: Transversa de Mercator

Barragem do Alto Lindoso

EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para Produção de Energia Elétrica

Figura 5.32 - Qualidade Visual da Paisagem

MF&A Portugal

No geral, a área de estudo é considerada atualmente de QVP média a elevada perante um observador, pois revela a existência de alguma ação antrópica, conferindo ainda um certo equilíbrio biológico devido a algumas formações aí existentes, com alguma variação em termos de forma e de cor (*vd.* Figura 5.32). No local destinado à implantação do Projeto as classes de QVP variam entre reduzida, média/elevada e elevada.

5.12.3.5 Capacidade de absorção visual

A capacidade de absorção visual tem presente vários fatores que influenciam um indivíduo de ter ou não, segundo a sua localização, a capacidade e perceção de visualizar os elementos constituintes do Projeto.

Na área de estudo da Paisagem foram selecionados 85 potenciais locais de observação, dos quais foram considerados 31 locais de observação permanentes e 54 locais de observação temporários, localizados na povoação de Lindoso, edifícios isolados, rede viária e nos equipamentos culturais e zona histórica. Para cada ponto de observação foi gerada uma bacia visual (raio de 1 km) à altura média de um observador comum, com uma altura média ao nível dos olhos do observador de 1,65m, para analisar a sua capacidade de absorção visual da paisagem na área de estudo (*vd.* Figura 5.33).

De acordo com os 85 potenciais pontos de observação selecionados, obteve-se apenas 74 pontos de observação com bacias visuais que se sobrepõem. Tendo em conta este valor, foram definidas as seguintes classes de Capacidade de Absorção Visual:

- ☐ Muito elevada (pixel visível de 0 [zero sobreposição] a 5 pontos de observação com sobreposição);
- ☐ Elevada (pixel visível de 6 a 20 pontos de observação com sobreposição);
- ☐ Média (pixel visível de 21 a 40 pontos de observação com sobreposição);
- ☐ Reduzida (pixel visível de 41 a 74 pontos de observação com sobreposição).

No Quadro 5.50 apresentam-se as áreas totais e relativas das classes de Capacidade de Absorção Visual presentes na área de estudo da paisagem.

Quadro 5.50 - Classes de Capacidade de Absorção Visual (CAV) presentes na área de estudo da paisagem

Classes de CAV	Área (ha)	Representatividade (%)
Muito elevada	12,95	6,4%
Elevada	76,74	38,2%
Média	58,51	29,1%
Reduzida	52,80	26,3%
Total	**201,00**	**100,0%**

Na área de estudo da paisagem evidencia-se uma maior área com CAV elevada às atividades humanas, esta situação deve-se ao tipo de orografia presente, nomeadamente, à altimetria com declives acentuados a moderados, originando desta forma amplitudes visuais mais reduzidas. No entanto, as zonas onde o relevo é relativamente mais elevado o observador consegue obter uma amplitude visual maior, tendo em conta o tipo de ocupação do solo.

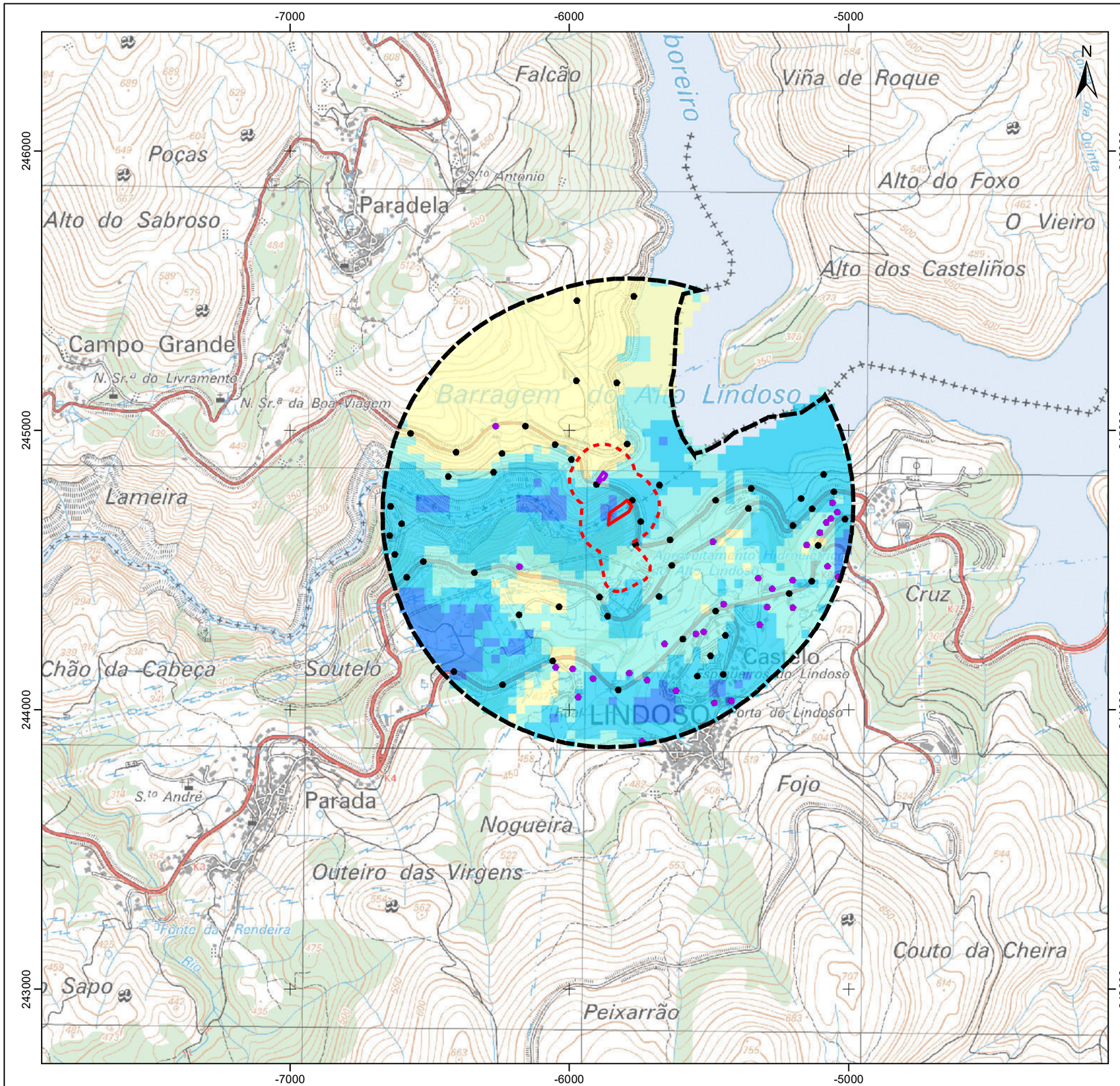
No local destinado à implantação do Projeto a CAV varia entre Muito Elevada e Elevada.

A capacidade de absorção elevada, permite que as introduções de novos elementos conduzam a conflitos visuais menores com a envolvente, no entanto, a introdução deste tipo de projetos serão percetíveis nas imediações mais próximas, estando estes mais vulneráveis às alterações.

A este respeito importa salientar que a metodologia adotada aponta sempre para o cenário mais desfavorável pois não considera, com exceção do relevo, a existência de outras barreiras visuais como sejam elementos construídos, vegetação, acuidade visual do observador (muito influenciada também pela distância observador/objeto observado), cor e forma do objeto que pode contribuir para a sua menor ou maior dissimulação.

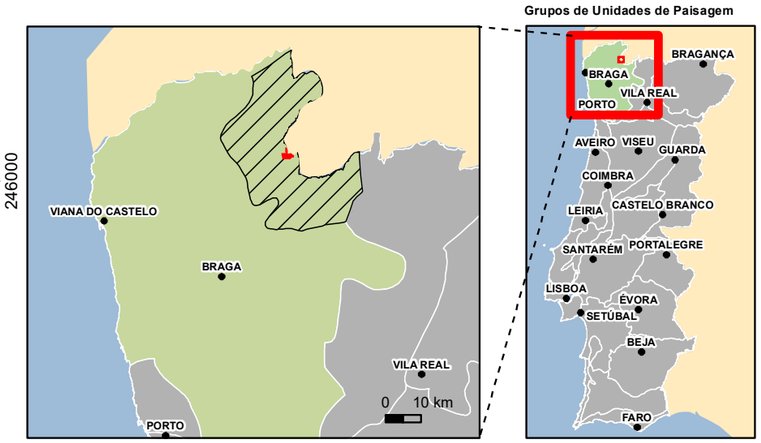
5.12.3.6 Sensibilidade da Paisagem

Com base no cruzamento da Qualidade Visual da Paisagem e da Capacidade de Absorção Visual da Paisagem é possível determinar a maior ou menor sensibilidade aos impactes visuais potenciais resultantes da implementação do projeto de Absorção Visual da Paisagem obtida, que de acordo com o Quadro 5.51, é possível determinar a maior ou menor sensibilidade aos impactes visuais potenciais resultantes da implementação do projeto. Desta forma, apresenta-se a respetiva Matriz de Ponderação.



Fonte: Extrato da Carta Militar de Portugal, Série M888, escala 1/25.000, folha n.º 17, IGeoE

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06
Elipsóide: GRS80
Projeção: Transversa de Mercator



Grupo de Unidade de Paisagem:
A - Entre Douro e Minho

Unidade de Paisagem:
9 - Serras da Peneda - Gerês

Área de Estudo da Paisagem

Sede de Distrito

Fonte: "Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental", 2004

Legenda

Área de estudo da paisagem

Área de Intervenção

Estaleiro

Área de estudo

Locais de observação

Observadores permanentes (edifícios dispersos e povoação de Lindoso)

Observadores temporários (estrada, caminho, equipamentos culturais)

Capacidade de Absorção Visual
(Classes)

Muito elevada

Elevada

Média

Reduzida

T01219_01_v1_Fig5_33

Barragem do Alto Lindoso
EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para Produção de Energia Elétrica

Figura 5.33 - Capacidade de Absorção Visual

MF&A Portugal

Quadro 5.51 - Sensibilidade Visual da Paisagem – Matriz de Ponderação

QVP\CAV	Muito elevada	Elevada	Média	Reduzida
Reduzida	Reduzida	Reduzida	Reduzida	Média
Reduzida\Média	Reduzida	Reduzida	Média	Média
Média	Reduzida	Média	Média	Elevada
Média\Elevada	Média	Média	Elevada	Elevada
Elevada	Média	Elevada	Elevada	Muito elevada

No Quadro 5.52, apresentam-se as áreas totais e relativas das classes de Sensibilidade Visual da Paisagem (SVP) presentes na área de estudo da paisagem.

Quadro 5.52 - Classes de Sensibilidade Visual da Paisagem (SVP) presentes na área de estudo da paisagem

Classes de SVP	**Área (ha)**	**Representatividade (%)**
Muito elevada	13,42	6,7%
Elevada	86,61	43,1%
Média	77,88	38,7%
Reduzida	23,09	11,5%
Total	**201,00**	**100,0%**

Em análise, a área de estudo da paisagem apresenta uma sensibilidade visual maioritariamente média a elevada (*vd.* Figura 5.34).

No local destinado à implantação do Projeto as classes de SVP variam entre reduzida, média e elevada.

As áreas de SVP elevada evidenciam maior fragilidade e pela média a elevada acessibilidade e incidência visual, apresentam uma elevada sensibilidade visual perante o presente projeto. Grande parte destas áreas de elevada sensibilidade visual resultam em parte do tipo de ocupação do solo aí existente. As áreas de sensibilidade média assumem também alguma representatividade na área de estudo, que corresponde de um modo geral, a áreas de média qualidade visual paisagística, mas devido às reduzidas acessibilidades e incidências visuais confere-se-lhes média sensibilidade visual.

-7000 -6000 -5000

246000 245000 244000 243000

Falcão
Viña de Roque
Poças
Alto do Sabroso
Paradela
Sítio António
Alto do Foxo
O Vieiro
Alto dos Casteliños
Campo Grande
N. Sr.ª do Livramento
N. Sr.ª da Boa Viagem
Barragem do Alto Lindoso
Lameira
Aproveitamento Hidroeléctrico do Alto Lindoso
Cruz
Chão da Cabeça
Soutelo
Castelo
LINDOSO
Porta do Lindoso
S.to André
Parada
Fojo
Nogueira
Outeiro das Virgens
Fonte da Rendeira
Couto da Cheira
Sapo
Peixarrão

N

Fonte: Extrato da Carta Militar de Portugal, Série M888, escala 1/25.000, folha n.º 17, IGeoE

0 Escala: 1:15000 0.5 km

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06
Elipsóide: GRS80
Projeção: Transversa de Mercator

Grupos de Unidades de Paisagem

VIANA DO CASTELO
BRAGA
VILA REAL
PORTO
0 10 km

BRAGANÇA
BRAGA
VILA REAL
PORTO
AVEIRO
VISEU
GUARDA
COIMBRA
CASTELO BRANCO
LEIRIA
SANTARÉM
PORTALEGRE
LISBOA
ÉVORA
SETÚBAL
BEJA
FARO

Grupo de Unidade de Paisagem:
A - Entre Douro e Minho

Unidade de Paisagem:
9 - Serras da Peneda - Gerês

Área de Estudo da Paisagem

Sede de Distrito

Fonte: "Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental", 2004

Legenda

Área de estudo da paisagem

Área de Intervenção

Estaleiro

Área de estudo

Sensibilidade Visual da Paisagem (Classes)

Muito elevada

Elevada

Média

Reduzida

T01219_01_v1_Fig5_34

Barragem do Alto Lindoso

EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para Produção de Energia Elétrica

Figura 5.34 - Sensibilidade Visual da Paisagem

MF&A Portugal

5.12.4 Síntese de caracterização da Paisagem

A área de estudo da Paisagem apresenta uma morfologia ondulada a sinuosa, com declives mais acentuados no vale envolvente ao rio Lima, a jusante da albufeira do Alto Lindoso. A altimetria varia entre os 200 m e os 480 m, a cota mais baixa corresponde ao leito e a cota mais alta à encosta da margem direita do rio Lima. Quanto à orientação das encostas, na margem direita do rio Lima dominam as orientações a Sul, Sudeste, Sudoeste e Este, quanto à margem esquerda, dominam as encostas viradas a Norte, Noroeste, Nordeste e Oeste.

Destaca-se a passagem da estrada N304-1 que liga a povoação de Cidadelhe a Lindoso e que vai até à fronteira com Espanha, com ligação à estrada OU-540. Destaca-se ainda a estrada que atravessa a barragem de Alto Lindoso que liga as povoações de Campo Grande, Paradela e Várzeas (margem direita) à povoação de Lindoso (margem esquerda). Toda a área de estudo da paisagem é abrangida pelo Sítio de Importância Comunitária de Peneda/Gerês (PTCON001) e a Zona de Proteção Especial de Serra do Gerês (PTZPE0002).

Como primeiros níveis hierárquicos e segundo Cancela d'Abreu *et al.* (2004), a área em estudo da Paisagem insere-se no **g**rupo de **u**nidade de **p**aisagem (GUP) – **A - Entre Douro e Minho** e dentro deste a **u**nidade **h**omogénea de **p**aisagem (UHP) – **"Serras da Peneda - Gerês" (9).**

Como elementos valorizadores da paisagem, destacam-se como principais usos do solo os povoamentos de carvalhos, o curso de água (rio Lima), os equipamentos culturais e zona histórica (localização do Castelo do Lindoso/ Forte do Lindoso e Conjunto de Espigueiros do Lindoso). Como intrusões visuais, destacam-se: os equipamentos gerais, onde se destaca as subestações da REN e EDP do Alto Lindoso e a barragem do Alto Lindoso, linhas de muito alta tensão e rede viária de maior expressão, nomeadamente a estrada N304-1 e a estrada que atravessa a barragem do Alto Lindoso.

Relativamente ao local de implantação do Projeto, verifica-se que a Qualidade Visual da Paisagem varia entre reduzida, média/elevada e elevada, a Capacidade de Absorção Visual varia entre muito Elevada e elevada, o que se traduz numa Sensibilidade Visual reduzida, média e elevada.

5.13 AMBIENTE SONORO

5.13.1 Enquadramento legal

Com o objetivo de estabelecer um regime de prevenção e controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações, foi publicado, em Diário da República, o Regulamento Geral de Ruído (RGR), Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, que entrou em vigor no dia 1 de fevereiro de 2007, que revoga o Decreto-Lei n.º 292/2000, de 14 de novembro, com as alterações que lhe foram introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 259/20002, de 23 de novembro.

Os condicionalismos legislativos presentes no Regulamento Geral de Ruído são os seguintes:

- Os planos municipais de ordenamento do território deverão assegurar a qualidade do ambiente sonoro, promovendo a distribuição adequada dos usos do território, tendo em consideração as fontes de ruído existentes e previstas, estabelecendo para isso a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas, de acordo com as definições seguintes:

  - Zona Sensível

    Constitui a área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período noturno.

  - Zona Mista

    Constitui a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível.

- A avaliação acústica, ou seja, a verificação da conformidade de situações específicas de ruído com os limites fixados, é estabelecida segundo o parâmetro Indicador de ruído diurno/entardecer/noturno (L_{den}), expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{Ld}{10}} + 3 \times 10^{\frac{Le+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{Ln+10}{10}} \right]$$

- *Ld* (Indicador de ruído diurno) – nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano. Período diurno – – das 7 às 20 horas;

- *Le* (Indicador de ruído do entardecer) – nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano. Período do entardecer – das 20 às 23 horas;

- *Ln* (Indicador de ruído noturno) – nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos noturno representativos de um ano. Período noturno – das 23 às 7 horas.

☐ Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores de limite de exposição:

- Zonas sensíveis*

  Lden < 55 dB(A)
  Ln < 45 dB(A)

  *exceto para os casos em que se verifique a proximidade a grandes infraestruturas, que se encontrem em exploração ou projetadas

- Zonas mistas

  L_{den} < 65 dB(A)
  L_n < 55 dB(A)

☐ Os recetores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas, por estarem fora dos perímetros urbanos, são equiparados, em função dos usos existentes na sua proximidade, a zonas sensíveis ou mistas, para efeitos de aplicação dos correspondentes valores limites fixados.

☐ Na eventualidade da classificação das zonas sensíveis e zonas mistas não estar estabelecida, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos recetores sensíveis os valores limite de L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A).

- O Regulamento Geral do Ruído, no seu Capítulo III – "Regulação da produção de ruído", estabelece no n.º 1 do Artigo 13º – "Atividades Ruidosas Permanentes", que a instalação e o exercício de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidades dos recetores isolados estão sujeitos ao cumprimento dos valores limite de exposição e ao cumprimento do critério de incomodidade, considerado como a diferença entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da atividade ou atividades em avaliação e o valor do indicador L_{Aeq} do ruído residual. Esta diferença não pode exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período noturno, nos termos do Anexo I do referido regulamento. As correções aplicáveis, e que penalizam os valores admissíveis atribuídos ao diferencial acima definido, dizem respeito à eventual natureza tonal, à eventual natureza impulsiva e ao tempo acumulado de ocorrência do ruído particular.

- O cumprimento dos limites estabelecidos para o critério de incomodidade não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A) ou para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no interior dos locais de receção igual ou inferior a 27 dB(A).

- As novas condições acústicas dos locais situados na vizinhança do Projeto – criadas com a implantação do Projeto em questão – deverão ser tais que:

  - Ainda se enquadrem nos valores limite máximos admissíveis que determinam a classificação de zona que lhes estiver atribuída - em "zonas sensíveis" ou "zonas mistas" - sob pena de ser interdito o licenciamento do Projeto naquele local;

  - Que se cumpra o critério do diferencial de 5/4/3 dB diurno/entardecer/noturno dos valores de L_{Aeq}, como estipulado no n.º 1 do Artigo 13º - "Actividades Ruidosas Permanentes" do Capítulo III - "Regulação da produção de ruído", do RGR.

5.13.2 Caracterização do quadro acústico de referência

5.13.2.1 Zonamento acústico nos concelhos de Arcos de Valdevez e Ponte da Barca

O projeto do Aproveitamento de caudais ecológicos para produção de energia elétrica Barragem do Alto Lindoso ficará instalado no rio Lima, concelhos de Ponte da Barca e Arcos de Valdevez, distrito de Viana do Castelo. A revisão do Plano Diretor Municipal do concelho de Ponte da Barca foi aprovada em 2013 conforme o Aviso n.º 9043/2013, de 15 de julho. Por sua vez, a revisão do Plano Diretor Municipal

do concelho de Arcos de Valdevez foi aprovada em 2007 conforme o Aviso n.º 24235/2007, de 10 de dezembro (alterado pelo Aviso n.º 8648/2015, de 7 de agosto e pelo Aviso n.º 8566/2018, de 22 de junho).

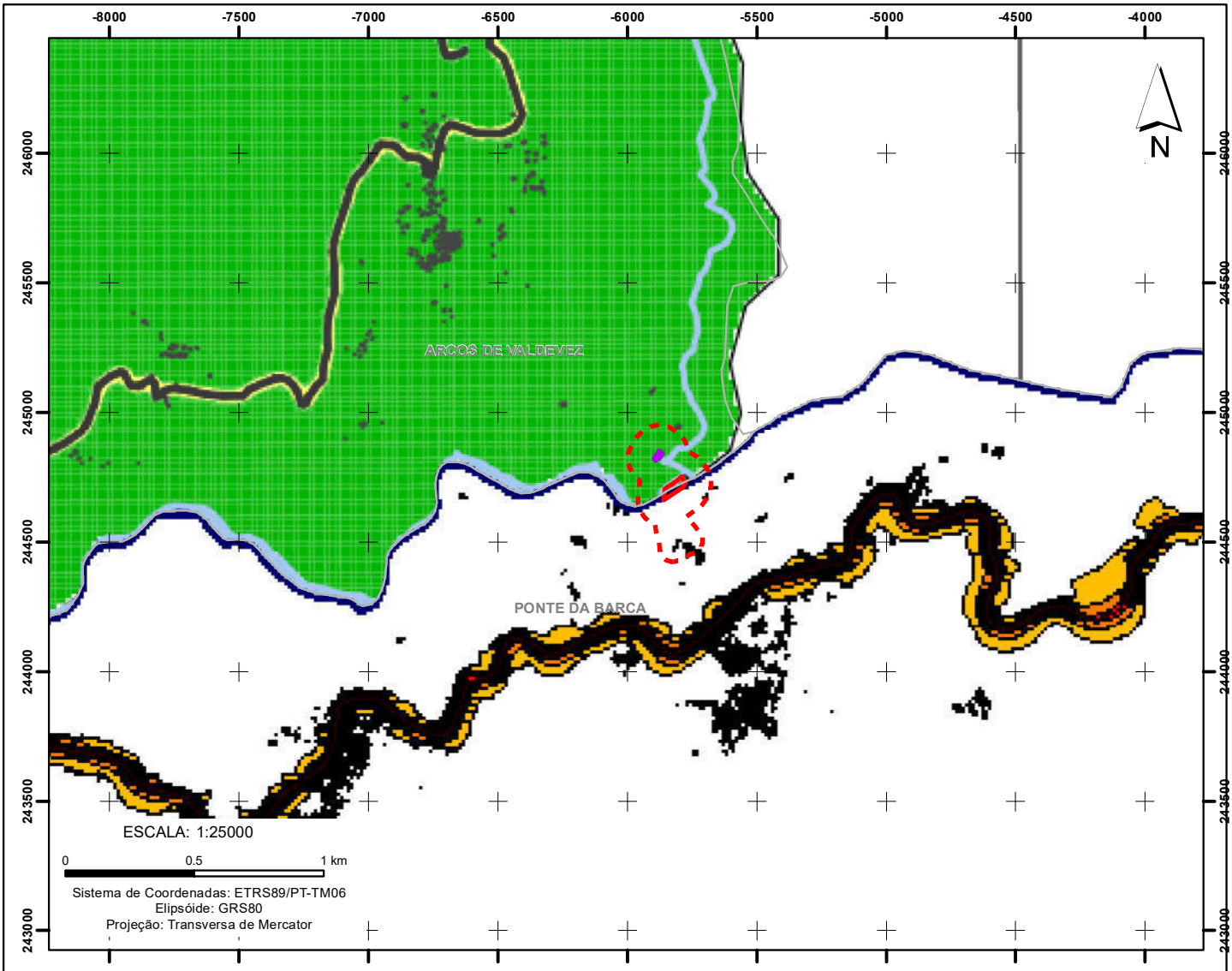
De acordo com os referidos instrumentos de gestão territorial, na área de intervenção do Projeto e sua envolvente próxima, para os dois municípios, não se encontra estabelecida qualquer classificação acústica. Nestas circunstâncias os limites legais de exposição ao Ruído Ambiente a observar na área de implantação do Projeto, e na ausência de classificação acústica por se enquadrar fora de perímetros urbanos, são os seguintes:

- ☐ Lden ≤ 63 dB(A) e Ln ≤ 53 dB(A).

5.13.2.2 Enquadramento do Projeto com os mapas de ruído dos concelhos de Arcos de Valdevez e Ponte da Barca

Apresenta-se na Figura 5.35, o enquadramento da área de estudo com os mapas de ruído dos concelhos de Arcos de Valdevez e Ponte da Barca para os Indicadores de Ruído Lden e Ln estabelecidos no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

Da consulta dos mapas existentes (*vd.* Figura 5.35 e Figura 5.36), observa-se que na área de implantação do Projeto, ao nível do parâmetro Lden, a generalidade da área de estudo apresenta níveis de ruído inferiores a 50 dB(A), traduzindo deste modo um quadro acústico de referência pouco perturbado por fontes de origem antrópica. De igual modo, relativamente ao parâmetro Ln, grande parte da área de implantação do Projeto encontra-se sob a influência da isófona 40 dB(A).



Legenda

- Área de Intervenção
- Estaleiro
- Área de Estudo

Mapa de Ruido - Arcos de Valdevez

Fonte: Mapa de Ruido (Indicador Lden), C.M. Arcos de Valdevez, 2007

- Habitação
- Limite de Concelho
- Estradas
- Rio
- Zona Industrial
- Pedreiras

Lden
Nível sonoro
dB(A)

- >....-45
- >45-50
- >50-55
- >55-60
- >60-65
- >65-70
- >70

Mapa de Ruido - Ponte da Barca

Fonte: Mapa de Ruido (Indicador Lden), C.M. Ponte da Barca, 2010

- Edifícios
- Rodovias
- Fontes industriais
- Limite do Município

- $L_{den} \leq 50$
- $50 < L_{den} \leq 55$
- $55 < L_{den} \leq 60$
- $60 < L_{den} \leq 65$
- $65 < L_{den} \leq 70$
- $L_{den} > 70$

T01219_01_v1_Fig5_35

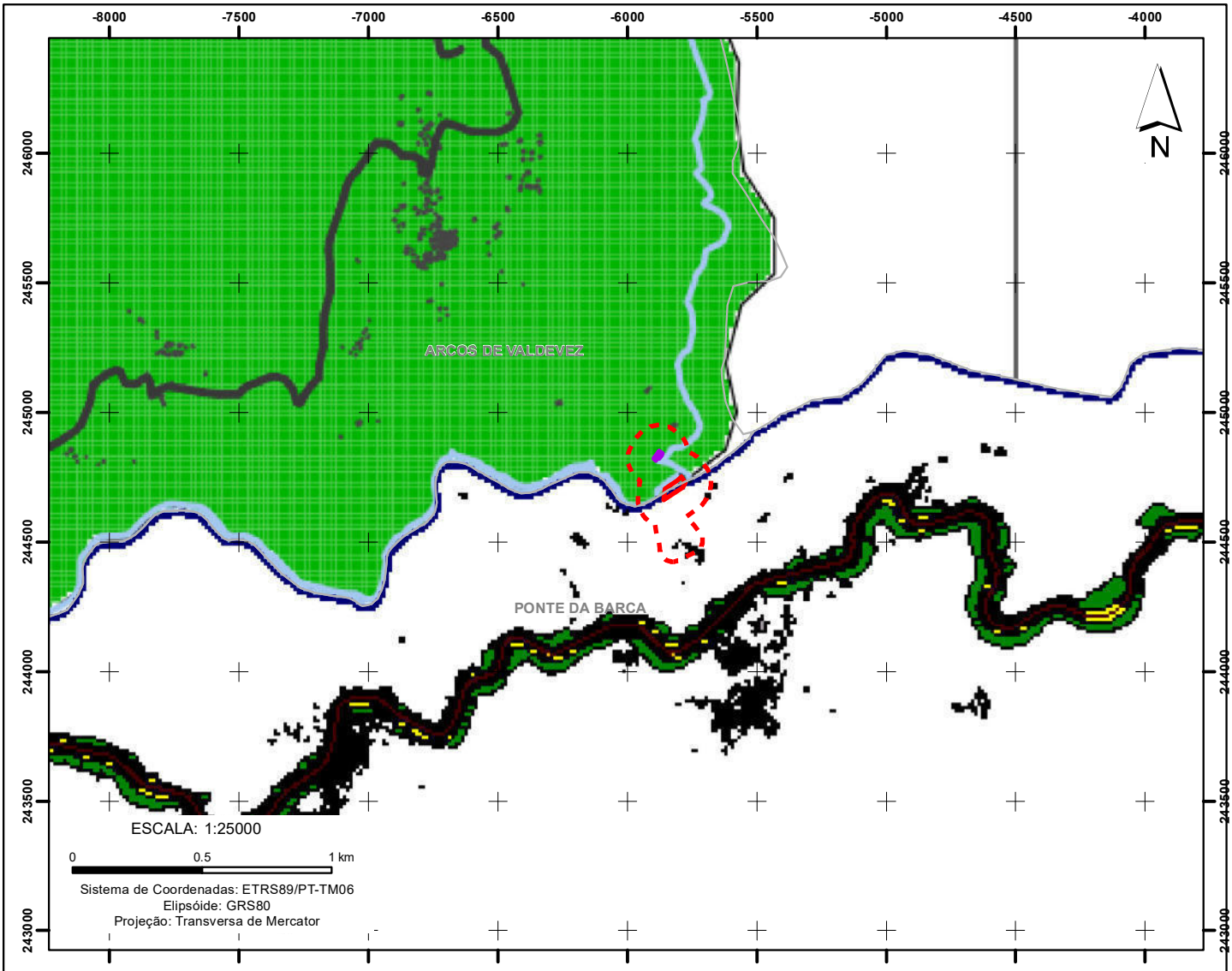
Barragem do Alto Lindoso

EIA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para a produção de Energia Elétrica

Figura 5.35 - Enquadramento do Projeto nos Mapas de Ruido dos Municípios de Arcos de Valdevez e de Ponte da Barca - Indicador Global (Lden)

MF&A Portugal

210 X 297 mmm (A4)

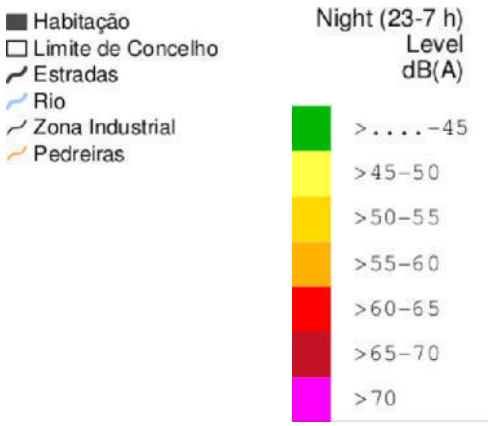


Legenda

- Área de Intervenção
- Estaleiro
- Área de Estudo

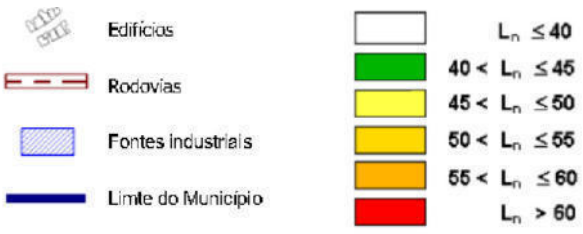
Mapa de Ruido - Arcos de Valdevez

Fonte: Mapa de Ruido (Indicador Ln), C.M. Arcos de Valdevez, 2007



Mapa de Ruido - Ponte da Barca

Fonte: Mapa de Ruido (Indicador Ln), C.M. Ponte da Barca, 2010



T01219_01_v1_Fig5_36

Barragem do Alto Lindoso

EIncA do Aproveitamento de Caudais Ecológicos para a produção de Energia Elétrica

Figura 5.36 - Enquadramento do Projeto nos Mapas de Ruido dos Municípios de Arcos de Valdevez e de Ponte da Barca - Indicador Noturno (Ln)

MF&A Portugal

210 X 297 mmm (A4)

5.13.2.3 Enquadramento local

A área de estudo enquadra-se em meio rural, onde as principais fontes de ruído são de cariz natural e resultantes de algumas atividades agrícolas e agropecuárias. Tal como é patente da análise dos mapas de ruído apresentados anteriormente, o quadro acústico de referência é reduzido para os parâmetros Lden e Ln, refletindo deste modo a ausência de fontes significativas de ruído de origem antrópica. Ao nível do tráfego rodoviário que circula na via de acesso à barragem, é igualmente reduzido e sem expressividade no ruído residual. Apenas a estrada municipal 530, principal via de acesso de Arcos de Valdevez a Paradela, e a estrada nacional 304-1, principal via de acesso de Ponte da Barca a Lindoso, apresentam um maior fluxo de tráfego rodoviário, ainda assim reduzido e pouco significativo em termos de ruído ambiente.

Da visita de campo efetuada, na envolvente da área de implantação do Projeto não se registam recetores sensíveis suficientemente próximos, que possam ver o quadro acústico de referência condicionado pela exploração do Projeto. Os recetores mais próximos localizam-se na localidade de Lindoso, aproximadamente a 450 m da barragem.

5.14 SAÚDE HUMANA

A saúde humana é um aspeto que é influenciado pelos vários fatores que caracterizam o ambiente que será influenciado pela implementação do Projeto, e como tal, esta componente é apenas retratada no âmbito da avaliação de impactes (*vd.* subcapítulo 7.15). A própria metodologia aplicada induz a este modo de abordagem.

6 EVOLUÇÃO DO ESTADO DO AMBIENTE SEM O PROJECTO

A identificação da evolução do estado do ambiente sem o Projeto do Aproveitamento de caudais ecológicos para produção de energia elétrica ou projeção da situação de referência assume-se, normalmente, como um elemento de elevada complexidade na elaboração de estudos ambientais. No entanto, e no caso presente, tendo em atenção a tipologia do projeto, o seu enquadramento e a lógica que está inerente à sua justificação, esta análise torna-se mais simples.

Efetivamente, na ausência do projeto é expetável que a evolução da área onde o mesmo se insere seja, em tudo semelhante, ao que se vai verificar com a implantação do projeto, já licenciado, do Dispositivo de Lançamento de Caudais Ecológicos e que se prevê, vir a ter reduzidos impactes a nível territorial, com a exceção óbvia e esperada, da melhoria das condições ecológicas do rio Lima a jusante da barragem do Alto Lindoso. A não concretização do projeto, agora em análise, não irá alterar (como se apresentará nos capítulos subsequentes do presente estudo), em nada a evolução da situação referencial.

Página intencionalmente deixada em branco

7 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

No presente capítulo é efetuada a identificação e avaliação dos impactes ambientais gerados pela implementação do Projeto. Este processo constitui um exercício de previsão dos efeitos causados pelo Projeto, tendo por referência o conhecimento existente sobre os impactes ambientais gerados por projetos semelhantes (mesmo considerando que este projeto assume especificidades muito marcadas), e assentando no conhecimento das características específicas deste Projeto (apresentadas no Capítulo 4) e do estado atual do meio que o irá receber (descrito no Capítulo 5).

A identificação dos potenciais impactes ambientais do Projeto foi feita com base na consideração das suas características intrínsecas e das inerentes ao respetivo local de implantação, tendo em conta a experiência e o conhecimento dos impactes ambientais provocados por projetos deste tipo, a experiência anterior da equipa técnica na realização de estudos de impacte ambiental e, finalmente, as informações e elementos recolhidos no âmbito deste Estudo.

No exercício efetuado no presente capítulo, procurou-se tornar análise, o qual goza da vantagem de se ter um grande conhecimento dos efeitos que causa, e definido claramente os parâmetros e critérios utilizados na avaliação, conforme se detalha nos pontos seguintes.

Esta análise é crucial pois para além de suportar a decisão sobre a viabilidade do Projeto do ponto de vista ambiental, foi ela que permitiu fundamentar a proposta de medidas de minimização/gestão ambiental apresentadas nos Capítulos 9 e 10.

7.2 METODOLOGIA E CRITÉRIOS PARA ANÁLISE E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

Em termos metodológicos, cada impacte identificado é avaliado, de forma sistemática, segundo os critérios de classificação descritos em seguida e sistematizados no Quadro 7.1.

No que se refere ao seu **potencial**, os impactes foram classificados consoante a natureza da sua consequência sobre determinado fator ambiental, ou seja, se o impacte em questão valoriza é positivo, se pelo contrário desvaloriza, é negativo, podendo ainda ser neutro ou indeterminado.

Relativamente à **magnitude** dos impactes ambientais determinados pelo Projeto, foram utilizadas técnicas de previsão que permitiram evidenciar a intensidade/dimensão dos referidos impactes, tendo em conta a agressividade de cada uma das ações propostas e a sensibilidade de cada um dos fatores ambientais afetados. Assim, traduziu-se, quando exequível, a magnitude (significado absoluto) dos potenciais impactes ambientais de forma quantitativa ou, quando tal não foi possível, qualitativamente, mas de forma tão objetiva e detalhada quanto possível e justificável. A magnitude dos impactes foi assim classificada como elevada, moderada, reduzida ou nula.

Relativamente à **importância/significância** (significado relativo) dos impactes ambientais determinados pelo Projeto, foi adotada uma metodologia de avaliação dominantemente qualitativa, que permitiu transmitir, de forma clara, o significado dos impactes ambientais determinados pelo Projeto em cada uma das vertentes do meio. Assim, no que se refere à importância, os impactes ambientais resultantes do Projeto em análise foram classificados como insignificantes quando são quase inexistentes, pouco significativos quando existem, mas cuja intensidade/dimensão não atinge os limiares descritos em seguida para os vários fatores ambientais em análise que permitem classificá-los como significativos ou muito significativos. Os critérios que foram considerados para estabelecer a classificação de "significativos" ou "muito significativos" descrevem-se em seguida:

- Os impactes negativos sobre a **geologia**, **geomorfologia**, **tectónica** e **hidrogeologia** são considerados significativos quando determinam importantes afetações sobre as formas de relevo naturais pré-existentes introduzindo alterações nas linhas originais de relevo, na orografia, afetem ou destruam formas naturais, pontos dominantes, abrangendo sectores especialmente importantes de vistas panorâmicas, cumeadas, vales, ou atingem de algum modo o património geológico protegido por legislação específica e quando afetam significativamente a normal dinâmica dos aquíferos subterrâneos; os impactes são considerados muito significativos se os conjuntos ou elementos geológicos ou geomorfológicos, bem como os aquíferos, forem muito importantes dentro do contexto onde inserem, ou ainda se a extensão das áreas afetadas for considerável;

- Os impactes negativos sobre os **solos** e **ocupação do solo** serão considerados significativos se forem afetadas áreas importantes, nomeadamente se esses solos possuírem boa aptidão para fins diferentes dos previstos no Projeto, devendo ser considerados muito significativos se o Projeto afetar em grande extensão áreas inseridas ou potencialmente inseríveis na Reserva Agrícola Nacional ou na Reserva Ecológica Nacional;

- Os impactes nos recursos **hídricos superficiais** serão significativos quando, no que à quantidade diz respeito, existe uma acentuada alteração no regime hidrológico natural; são considerados muito significativos se alterações induzidas forem muito importantes dentro do contexto onde inserem, ou ainda se a extensão das linhas de água afetadas for considerável. No que à qualidade diz respeito, os impactes serão considerados significativos se ocorrer violação de critérios ou padrões de qualidade legalmente estabelecidos, sendo muito significativos caso essa violação determine um considerável afastamento dos padrões estabelecidos, ou se a extensão das linhas de água afetadas for importante, ou ainda se se verificarem durante um período temporal alargado;

- Os impactes negativos sobre a **ecologia** (flora/vegetação, habitats e fauna) serão considerados significativos se determinarem importantes afetações sobre o equilíbrio dos ecossistemas existentes, introduzindo roturas ou alterações nos processos ecológicos, afetando ou destruindo em efetivos, diversidade ou estabilidade das populações, espécies animais ou vegetais endémicas raras ou ameaçadas, ou atingindo de algum modo o património natural protegido por legislação específica; os impactes serão considerados muito significativos se a importância dos equilíbrios ou das espécies afetadas for grande ou ainda se a extensão das áreas afetadas for considerável;

- Relativamente à **socioeconomia**, os impactes serão considerados significativos (positivos ou negativos consoante o sentido das alterações introduzidas) quando induzem alterações sobre a forma e os padrões de vida das populações afetadas, determinam modificações no padrão de mobilidade, na atividade económica das populações, ou quando envolvem grandes investimentos, devendo ser considerados muito significativos quando a extensão das regiões afetadas ou das populações envolvidas assim o determinam;

- Os impactes negativos sobre a **qualidade ar** ou do **ambiente sonoro** serão considerados significativos se ocorrer violação de critérios ou padrões de qualidade legalmente estabelecidos, sendo muito significativos caso essa violação determine um considerável afastamento dos padrões estabelecidos, ou se a extensão das regiões afetadas for importante, ou ainda se se verificarem durante um período temporal alargado;

- Os impactes na **saúde humana** poderão ser identificados e qualificados em função da aplicação da metodologia proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Esta metodologia permite numa primeira instância determinar se a avaliação de impactes na

saúde é necessária e se provavelmente será útil para o Projeto em causa. Os impactes serão considerados significativos (positivos ou negativos consoante o sentido das alterações introduzidas), quando interferirem com políticas anteriormente estabelecidas, induzirem alterações sobre a forma e os padrões de vida e saúde das populações, determinarem modificações na atividade económica, devendo ser considerados muito significativos quando a extensão das regiões afetadas ou das populações envolvidas assim o determinar e/ou a gravidade das situações.

Em relação aos descritores **Património Arqueológico**, **Arquitetónico e Etnográfico**, os critérios para a classificação dos impactes, pela sua especificidade, encontram-se documentados no subcapítulo próprio (*vd.* subcapítulo 7.13).

Adicionalmente, os impactes identificados e analisados foram também classificados de acordo com o seu âmbito de influência, a sua probabilidade de ocorrência, a sua duração, a sua reversibilidade, o seu desfasamento no tempo, o seu tipo e a sua possibilidade de minimização, conforme se detalha em seguida.

De acordo com o seu **âmbito de influência** os impactes podem ser classificados como locais, regionais, nacionais ou transfronteiriços tendo em conta a dimensão da área na qual os seus efeitos se fazem sentir.

A **probabilidade de ocorrência** ou o grau de certeza dos impactes deverão ser determinados com base no conhecimento das características de cada uma das ações e de cada fator ambiental, permitindo identificar impactes certos, prováveis ou improváveis.

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

Quanto à **reversibilidade**, os impactes têm um carácter irreversível ou reversível consoante os correspondentes efeitos permaneçam no tempo ou se anulem, a médio ou longo prazo, designadamente quando cessa a respetiva causa.

Relativamente ao **desfasamento no tempo** os impactes são considerados imediatos desde que se verifiquem durante ou imediatamente após a ação que o provocou. No caso de só se manifestarem a prazo, são classificados de médio (sensivelmente até cinco anos) ou longo prazo.

Para além disso, e sempre que se considerou justificável, distinguiu-se o **tipo de impacte**, ou seja, se se estava perante um impacte direto - aquele que é determinado diretamente pelo Projeto ou um impacte indireto - aquele que é induzido pelas atividades relacionadas com o Projeto.

Os impactes foram também analisados relativamente à sua **possibilidade de minimização,** isto é, se é aplicável a execução de medidas minimizadoras (impactes minimizáveis) ou se os seus efeitos se farão sentir com a mesma intensidade independentemente de todas as precauções que vierem a ser tomadas (impactes não minimizáveis).

No Quadro 7.1 apresenta-se em síntese os classificadores utilizados na avaliação dos impactes.

Quadro 7.1 - Avaliação de impactes ambientais. Classificadores utilizados

CARACTERÍSTICAS DO IMPACTE	**AVALIAÇÃO**
POTENCIAL	**POSITIVO**
	NEGATIVO
	NEUTRO
	INDETERMINADO
MAGNITUDE	**ELEVADA**
	MODERADA
	REDUZIDA
	NULA
IMPORTÂNCIA	**MUITO SIGNIFICATIVO**
	SIGNIFICATIVO
	POUCO SIGNIFICATIVO
	INSIGNIFICANTE
ÂMBITO DE INFLUÊNCIA	**LOCAL**
	REGIONAL
	NACIONAL
	TRANSFRONTEIRIÇO
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	**CERTOS**
	PROVÁVEIS
	IMPROVÁVEIS
DURAÇÃO	**TEMPORÁRIO**
	PERMANENTE
REVERSIBILIDADE	**REVERSÍVEL**
	IRREVERSÍVEL
DESFASAMENTO NO TEMPO	**IMEDIATO**
	DE MÉDIO PRAZO (ATÉ 5 ANOS)
	DE LONGO PRAZO
TIPO	**DIRETO**

	INDIRETO
POSSIBILIDADE DE MINIMIZAÇÃO	**MINIMIZÁVEL**
	NÃO MINIMIZÁVEL

Os critérios de classificação apresentados anteriormente serão apenas considerados para as fases de construção e exploração, dada a dificuldade de se prever, no horizonte de tempo de vida útil do Projeto (Contrato de Concessão, cujo termo é 31-12-2052), quais as condições locais aquando da fase de desativação do Aproveitamento de caudais ecológicos para produção de energia elétrica e considerando que a desativação da Central mini-hídrica deverá ser integrada no processo de desativação da barragem do Alto Lindoso. Assim, os impactes identificados para a fase de desativação são apenas indicativos.

Apesar do Projeto se localizar na proximidade da fronteira com Espanha, dadas as intervenções tão localizadas e inseridas no conjunto do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto do Lindoso, consistindo apenas na potenciação do aproveitamento já existente resultante dos Contratos de Concessão, nomeadamente o contrato de concessão Nº1 ENERGIA/INAG/2008 relativo ao Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso, não se procedeu à análise e avaliação dos impactes transfronteiriços.

Importa referir que as intervenções a realizar localizam-se num segmento não transfronteiriço do rio Lima, imediatamente a jusante da barragem do Alto Lindoso e respetiva albufeira, pelo que não foram avaliados impactes a montante da mesma, dada a inexistência dos mesmos.

7.3 IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS AÇÕES GERADORAS DE IMPACTES

As principais ações geradoras de efeitos ambientais fazem-se sentir ao longo da vida útil do Projeto, ocorrendo desde o seu planeamento até à sua desativação ou possível reconversão. A magnitude e intensidade destas ações é variável, sendo prática corrente diferenciá-las por diferentes fases, nomeadamente: planeamento/projeto, construção, exploração e desativação/reconversão.

Na fase de projeto ou planeamento prevê-se uma perturbação muito reduzida, considerada sem significado, pela ação dos técnicos implicados na conceção do projeto, na planificação da obra e na elaboração do respetivo EIA, e como tal, nem sequer é considerada na avaliação de impactes ambientais.

As principais atividades potencialmente geradoras de impacte ambiental previstas nas restantes fases, e que se descrevem nos pontos seguintes são, conforme anteriormente referido, agrupadas de acordo com o seguinte:

- ☐ Construção do Projeto;

- Exploração do Projeto; e
- Desativação/reconversão do Projeto.

As atividades identificadas em cada uma das fases são as seguintes:

- Construção do Projeto

- Instalação e funcionamento de estaleiro;
- Ensecagem da zona de trabalhos;
- Reformulação do Dispositivo de Lançamento de Caudal Ecológico da margem direita;
- Construção do edifício da Central;
- Instalação de equipamentos mecânicos e elétricos;
- Execução da linha de transmissão de energia;
- Demolição parcial da ensecadeira canal;
- Circulação de veículos pesados e máquinas afetos à obra e ao transporte de materiais e equipamentos;
- Execução das fundações da Central e dos apoios da Linha;
- Montagem dos vários equipamentos da Central;
- Requalificação ambiental das zonas intervencionadas.

- Exploração e Manutenção do Projeto

- Exploração e funcionamento da Central, com produção de energia elétrica a partir de uma fonte renovável não poluente;
- Manutenção e reparação de equipamentos.

- Desativação do Projeto:

- Desmontagem da Central;

- ☐ Transporte de equipamentos e materiais;
- ☐ Recuperação paisagística.

7.4 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

7.4.1 Clima

7.4.1.1 Fase de construção

Não é expectável a ocorrência de impactes negativos significativos durante as fases de construção decorrentes de alterações sobre as variáveis climáticas que caracterizam toda a área em estudo.

7.4.1.2 Fase de exploração

Pela entrada em funcionamento do dispositivo reformulado de lançamento de caudais ecológicos, não se preveem impactes resultantes da sua presença e exploração no clima.

7.4.1.3 Fase de desativação

Não se preveem impactes, nesta fase, no fator ambiental clima.

7.4.2 Alterações climáticas

7.4.2.1 Fase de construção

Na fase de construção do presente Projeto não se identificam impactes com significado no clima e consequentemente nas alterações climáticas.

7.4.2.2 Fase de exploração

A análise de impactes associados às alterações climáticas poderá ser feita sob o ponto de vista da mitigação e da adaptação, ou seja, a influência do Projeto no clima, nomeadamente pela sua contribuição para as emissões de CO_2 equivalente e, por outro lado, o impacte das alterações climáticas no Projeto e avaliando-se a necessidade de eventuais medidas de adaptação.

No caso em estudo, os impactes no clima serão apenas, indiretos, e associados à não existência de queima de combustíveis fósseis na produção de energia elétrica, que daria origem à emissão de gases promotores

do efeito de estufa e do aquecimento global. Promovendo a produção de energia sem recurso à emissão de gases com efeitos de estufa, implicará um impacte positivo, importante, ao nível da minimização dos efeitos climáticos associados ao aumento do efeito de estufa, contribuindo para o cumprimento dos objetivos do PNAC 2020/2030 (Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030), associados à "transição para uma economia de baixo carbono, geração mais riqueza e emprego e contribuindo para uma trajetória sustentável de redução das emissões de GEE de forma a alcançar uma meta de -18% a -23% em 2020 e de -30% a -40% em 2030, em relação a 2005, garantindo o cumprimento dos compromissos nacionais de mitigação e colocando Portugal em linha com os objetivos europeus e com o Acordo de Paris no que concerne ao aumento da temperatura, a uma escala global".

Assim, no que respeita aos efeitos climáticos associados ao aumento do efeito de estufa e, nomeadamente, o aumento da temperatura a uma escala global, este Projeto gera, com a produção de energia através de fonte renovável sem recurso à emissão de gases com efeitos de estufa, impactes positivos, mas face à reduzida dimensão do Projeto, serão de magnitude reduzida, pouco significativos, de âmbito nacional, certos, permanentes, reversíveis, imediatos e diretos.

Por outro lado, analisando as projeções de alteração das diferentes variáveis climáticas para esta região do país, verifica-se que estas não constituem nenhuma restrição adicional ao Projeto, não sendo necessário prever medidas adicionais de adaptação.

7.4.2.3 Fase de desativação

Não se preveem impactes, nesta fase, nas alterações climáticas.

7.4.3 Síntese de impactes

Na fase de construção da Central mini-hídrica não se identificam impactes com significado no clima e consequentemente nas alterações climáticas.

Na fase de exploração, este Projeto gera fundamentalmente impactes positivos sobre o clima e as alterações climáticas.

7.5 GEOMORFOLOGIA, GEOLOGIA E SISMICIDADE

7.5.1 Fase de construção

Os impactes neste descritor mais significativos associados à construção deste tipo de obras ocorrem principalmente durante a fase de construção, dado ser nesta fase que se processam as escavações, a

construção de aterros e a edificação das obras, que interferem diretamente com a geologia e geomorfologia, provocando alterações fisiográficas ao nível da modelação do relevo, afetando igualmente as formações geológicas.

No entanto, no presente caso, refira-se que a área de implantação do Projeto localiza-se na Zona de Proteção do Sítio do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso, sub-concessionada à EDP Produção pela via do Contrato de Concessão nº 01/ENERGIA/INAG/2008, encontrando-se todos os terrenos que a integram atribuídos à exploração do aproveitamento, onde já se encontram outras infraestruturas.

Em termos de geologia, as operações de desmatação não implicam impactes significativos. A topografia, ainda que localmente, poderá sofrer algumas modificações, sem que, contudo, estas modificações se reflitam em termos geomorfológicos.

O estaleiro principal ficará localizado dentro das instalações da EDP Produção junto à tomada de água do descarregador de cheias localizado na margem direita, junto do coroamento da barragem, dentro da zona de proteção do sítio associada integrada no Contrato de Concessão.

De uma forma geral, os impactes com o estaleiro prendem-se com as ações de desmatação, limpeza do terreno e terraplenagem, o que não se verifica, no presente caso.

Será necessário proceder-se à escavação, regularização e limpeza da fundação, tendo em consideração as condições do maciço de fundação e a garantia das cotas previstas para a instalação da Central. Nas operações de escavação ocorre destruição direta do substrato geológico, modificando as condições geomorfológicas locais. O edifício da Central, com as dimensões em planta de 11,0 x 10,6 m, constitui um impacte pouco significativo e de magnitude reduzida, dada a pequena área e extensão que ocupa. Também não se prevê a afetação de áreas com especial interesse geológico ou geomorfológico.

Para a execução da linha de transmissão de energia são necessários trabalhos de escavação e regularização. Refira-se, contudo, que será apenas necessário a construção de um posto de seccionamento e de um único apoio (apoio de transição).

Os materiais sobrantes da escavação, cujo volume se estima da ordem dos 600 m^3, e da demolição parcial da ensecadeira, cujo volume se estima da ordem dos 2100 m^3, serão encaminhados para um local apropriado, o mais próximo possível do local da obra, gerido por um operador licenciado a identificar, para valorização económica direta, pelo que não compreenderá depósito em escombreira. Considera-se, devido aos volumes envolvidos, um impacte pouco significativo e com magnitude reduzida.

Em termos gerais, os impactes verificados para a geologia e geomorfologia são de reduzido significado e magnitude.

7.5.2 Fase de exploração

Neste descritor, não se perspetivam impactes na fase de exploração, resultantes da manutenção das infraestruturas.

7.5.3 Fase de desativação

Na fase de desativação numa primeira fase ocorrerão impactes decorrentes da desmontagem dos equipamentos e da instalação do estaleiro de desativação, o que originará algumas perturbações, em parte semelhantes às que ocorrem na fase de construção.

7.5.4 Síntese de impactes

Nas operações de escavação ocorre destruição direta do substrato geológico, modificando as condições geomorfológicas locais. O edifício da Central, com as dimensões em planta de 11,0 x 10,6 m, constitui um impacte pouco significativo e de magnitude reduzida, dada a pequena área e extensão que ocupa. Também não se prevê a afetação de áreas com especial interesse geológico ou geomorfológico.

De um modo geral, os impactes ambientais na geomorfologia, geologia e sismicidade são pouco significativos.

7.6 HIDROGEOLOGIA

7.6.1 Fase de construção

Não se prevê a afetação de áreas com especial interesse hidrogeológico, áreas com contrato de prospeção e pesquisa de águas minerais ou captações de águas minerais, pelo que se consideram os impactes a este nível pouco significativos.

Relativamente à qualidade da água, os impactes esperados prendem-se com a possível contaminação dos recursos hídricos subterrâneos por derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros agentes contaminantes, devido aos recursos e maquinaria envolvida. Estes impactes negativos são, contudo, incertos, e a fraca permeabilidade do substrato rochoso leva a que, a ocorrer, são locais, reversíveis, temporários, pouco significativos e de magnitude reduzida.

7.6.2 Fase de exploração

Na fase de exploração os impactes sobre este descritor prendem-se com as ações de manutenção, que poderão conduzir à contaminação dos recursos hídricos subterrâneos por derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros agentes contaminantes. As formações rochosas correspondem a granitos sintectónicos que não exibem potencial hidrogeológico elevado. Mais uma vez, considera-se que a fraca permeabilidade do substrato rochoso leva a que, estes impactes, a ocorrer, são incertos, locais, reversíveis, temporários, pouco significativos e de magnitude reduzida.

7.6.3 Fase de desativação

Os impactes associados à desativação do Projeto apresentam as mesmas características dos impactes referidos para a fase de construção, embora de menor magnitude e significância, não sendo assim esperados impactes significativos nesta fase.

7.6.4 Síntese de impactes

As formações rochosas correspondem a granitos sintectónicos que não exibem potencial hidrogeológico elevado. Desta forma, admite-se que os impactes sobre este descritor são pouco significativos.

7.7 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

7.7.1 Fase de construção

Na fase de construção, os impactes na hidrografia e regime hídrico previstos estarão relacionados com as atividades inerentes à obra, que poderão induzir alterações temporárias e/ou definitivas no comportamento hidrológico.

Uma vez que o estaleiro localizar-se-á numa área já intervencionada, junto à tomada de água do descarregador de cheias, junto do coroamento da barragem, sem atravessamento de linhas de água ou zonas de escorrência preferencial, pelo que não são esperados impactes com significado pela sua implantação.

Também a descarga acidental de efluentes domésticos e industriais não tratados e outros focos de poluição resultantes do funcionamento do estaleiro poderão interferir na qualidade das águas superficiais. Mas poderá minimizar-se a probabilidade da sua ocorrência e a gravidade dos seus efeitos se forem consideradas as medidas de minimização propostas no Capítulo 11. Estas eventuais ocorrências

poderão determinar impactes negativos, os quais terão significado variável em função das quantidades e das substâncias envolvidas.

Tendo em conta o descrito, o impacte relativo a esta atividade, considera-se como negativo, pouco significativo, de magnitude reduzida, direto, temporário, provável, local, imediato e reversível.

Durante a fase de construção da Central mini-hídrica, o regime de caudais ecológicos será respeitado, criando-se, para esse efeito, condições de ensecagem na zona de trabalhos e o encaminhamento dos caudais ecológicos lançados pelo atual dispositivo, que continuará em operação, sendo a restituição da água efetuada no mesmo local do rio onde é restituída atualmente.

Prevê-se que esta atividade provisória seja efetuada em períodos de estiagem, minimizando assim os constrangimentos sobre o comportamento hidrológico das linhas de água desviadas. Considera-se este impacte negativo, significativo, direto, de magnitude média, local, certo, reversível, temporário e imediato. Este impacte pode ser mitigado se esta operação for efetuada no período de estiagem.

Considerando que a intervenção se vai realizar numa zona muito próxima da barragem e que o caudal ecológico libertado será garantido, não se perspetivam impactes diretos nem indiretos na zona de pesca. Esta intervenção será apenas para equipar o caudal libertado, não havendo qualquer afetação do mesmo.

As obras a executar, nomeadamente a execução de um circuito de derivação complementar a partir da descarga de fundo da margem esquerda, a reformulação do dispositivo de lançamento de caudal ecológico da margem direita, a escavação/ preparação da fundação e a construção do edifício da Central, com recurso a sistemas de cofragem, armaduras moldadas e betão, interferem diretamente sobre a linha de água, pelo que é expectável o aumento de partículas e eventuais contaminantes de obra, aumentando a turvação e transporte de sólidos que afetam a qualidade da linha de água. A utilização de meios mecânicos poderá potenciar o risco de contaminação da linha de água em caso de ocorrência de derrames de óleos ou combustíveis. Estas atividades serão circunscritas ao troço do rio onde se procederá à implantação da obra. Assim, prevê-se que o impacte seja negativo, significativo, de magnitude reduzida, direto, temporário, provável, local, imediato e reversível.

A instalação de equipamentos mecânicos e elétricos, depois de criadas as condições no edifício da Central, com recursos a meios de elevação, poderá originar a ocorrência de derrames de óleos ou combustíveis para a linha de água. É um impacte negativo, improvável, de magnitude reduzida, pouco significativo, direto, temporário, local, imediato e reversível.

Os impactes decorrentes da execução da linha de transmissão de energia, com reduzida extensão (cerca de 70 m) e apenas com a construção de um único apoio, atravessando uma zona já intervencionada, consideram-se pouco significativos.

A demolição parcial da ensecadeira canal poderá influenciar a qualidade da água, podendo ocorrer o arrastamento de partículas e consequente aumento da turvação no curso de água. Esta atividade irá realizar-se com recurso a equipamentos adequados de demolição de betão, o que potencia o risco de contaminação dos recursos hídricos, e que em caso de acidente com óleos ou combustíveis promoverá a ocorrência de impactes temporários, negativos, pouco significativos a significativos, de magnitude reduzida, diretos, provável, local, imediato e reversível.

O acesso principal para apoio à execução da obra será o coroamento da barragem. O acesso pedonal é possível com recurso a escadarias dispostas ao longo da ligação com a estrutura da barragem. Assim, não será necessário a criação de novos acessos para a construção da nova Central. Desta forma, não se preveem impactes na quantidade e qualidade da água.

Para a colocação do apoio da Linha Elétrica não é expectável a criação de acessos.

De modo geral, os impactes avaliados estão relacionados com a qualidade da água, não se prevendo alterações do regime hidrológico ou impactes significativos relacionados com o uso consumptivo de água.

7.7.2 Fase de exploração

Na fase de exploração, não há uma alteração substancial do regime hidrológico, não havendo o uso relevante de quaisquer recursos naturais, em especial da água, dado que o turbinamento da maioria do caudal ecológico a libertar para cumprir o contrato de concessão é um uso não consumptivo. O aumento dos caudais ecológicos, de forma a cumprir o contrato de concessão, é um impacte positivo, significativo, de magnitude moderada, direto, permanente, certo, regional, imediato e reversível, que permitirá minimizar a alteração do regime natural do rio. Esclarece-se que a libertação de caudal está também dependente da cota da albufeira do Alto Lindoso (pressão hidrostática).

Quanto à presença da Central, não conduzirá a impactes nos recursos hídricos superficiais. Nesta fase não se prevê a produção de efluentes líquidos.

As operações de manutenção na Central poderão conduzir a impactes negativos associados à turvação e contaminação pontual da água, resultantes da movimentação das máquinas e da ocorrência de eventuais derrames. Relativamente ao dispositivo de libertação de caudais, em caso de ocorrência de ruturas nas condutas, é provável que ocorra o arrastamento de sedimentos para a linha de água,

originando turvação. Consideram-se os impactes associados como negativos, pouco significativos, de magnitude reduzida, diretos, temporários, provaveis, locais, imediatos e reversíveis.

7.7.3 Fase de desativação

Na fase de desativação, a remoção integral do Projeto, restabelecerá o regime hidrológico pré-existentes, após as devidas ações de recuperação.

7.7.4 Síntese de impactes

Os impactes da fase de construção podem ser facilmente minimizados se forem aplicadas as medidas de minimização preconizadas e as regras de boas práticas ambientais na gestão da fase de construção e instalação do Projeto.

Na fase de exploração, destaca-se o impacte positivo resultante do aumento dos caudais ecológicos, de forma a cumprir o contrato de concessão, que permitirá minimizar a alteração do regime natural do rio.

7.8 SOLOS E OCUPAÇÃO DOS SOLOS

7.8.1 Fase de construção

As principais atividades que ocorrem nesta fase, e que pela sua natureza serão suscetíveis de causar alteração nos solos e na ocupação do solo, são as frentes de obra, a construção da Central mini-hídrica, a demolição parcial da antiga ensecadeira de jusante e a instalação do estaleiro. Serão igualmente de considerar os impactes resultantes da construção da Linha Elétrica de ligação da nova Central mini-hídrica à RNT, nomeadamente a construção de um apoio (apoio de transição) para a Linha Elétrica e a construção de um Posto de Seccionamento.

De um modo geral, durante a fase de construção, os impactes gerados pelos agentes enumerados dificilmente são minimizáveis, dado que traduzem, na prática e no terreno, à efetiva implementação do Projeto. Contudo, no presente caso, as intervenções são muito localizadas e de área muito reduzida, em áreas já artificializadas.

Assim, atendendo à muito significativa desproporção relativamente à obra na qual se vai integrar, bem como às características da mesma (encontrando-se todos os terrenos que a integram atribuídos à exploração do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso, onde já se encontram outras infraestruturas), não se esperam, com a nova Central mini-hídrica, novos impactes significativos ou o

agravamento da situação existente no Aproveitamento do Alto Lindoso, ao nível dos solos e ocupação do solo.

No que diz respeito aos acessos, salienta-se que não será necessária a criação de novos acessos para a construção da nova Central. O acesso principal para apoio à execução da obra será o coroamento da barragem.

Relativamente ao estaleiro, o mesmo localizar-se-á numa área já intervencionada, dentro das instalações da EDP Produção, junto à tomada de água do descarregador de cheias localizado na margem direita, junto do coroamento da barragem, dentro da zona de proteção associada ao Contrato de Concessão, pelo que não são esperados impactes com significado pela sua implantação.

No que diz respeito ao projeto complementar, refira-se a reduzida extensão da Linha Elétrica (cerca de 70 m), sendo apenas necessária a criação de um posto de seccionamento e de um único apoio da Linha Elétrica aérea para a ligação à RNT, localizando-se estes junto à Subestação da EDP e não sendo, por conseguinte, também necessária a criação de acessos.

Assim, no presente caso, os únicos impactes que se esperam, e considerados pouco significativos, para os solos e ocupação do solo, serão os decorrentes dos trabalhos de escavação e aterro, da movimentação de materiais e equipamentos e da remoção de escombro que poderão levar à compactação dos solos, mas que não provocarão uma alteração significativa das suas características e qualidades agro-pedológicas, traduzindo-se apenas, numa efetiva perda de solos e alteração da ocupação do solo nas áreas a ocupar.

Estes impactes, restritos às áreas de intervenção, classificam-se como negativos, diretos, certos e de magnitude reduzida. Sendo irreversíveis, permanentes e pouco significativos na área efetivamente ocupada pelas novas infraestruturas, temporários e pouco significativos nas restantes áreas a intervir.

Salienta-se, contudo, a eventual possibilidade de se verificar impactes decorrentes da poluição do solo em resultado de derrames acidentais de óleos e combustíveis. Mas poderá minimizar-se a probabilidade da sua ocorrência e a gravidade dos seus efeitos se forem consideradas as medidas de minimização propostas no Capítulo 9. Estas eventuais ocorrências poderão determinar impactes negativos, os quais terão significado variável em função das quantidades e das substâncias envolvidas.

7.8.2 Fase de exploração

Não se esperam impactes significativos na fase de exploração, face aos impactes já identificados para a barragem do Alto Lindoso, numa zona já de si artificializada sob influência da barragem existente.

7.8.3 Fase de desativação

Na fase de desativação, a remoção integral do Projeto, devolverá aos solos e respetivos usos, na área de intervenção, as características naturais pré-existentes, após as devidas ações de recuperação.

7.8.4 Síntese de impactes

Atendendo à muito significativa desproporção relativamente à obra na qual se vai integrar, bem como às características da mesma (encontrando-se todos os terrenos que a integram atribuídos à exploração do Aproveitamento, onde já se encontram outras infraestruturas), não se esperam, com a nova Central mini-hídrica, novos impactes significativos ou o agravamento da situação existente no Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso, ao nível dos solos e ocupação do solo.

7.9 SISTEMAS ECOLÓGICOS

7.9.1 Considerações gerais

No presente capítulo apresenta-se a previsão dos impactes ambientais da construção e exploração do Projeto, tendo em conta:

a) As características das intervenções previstas ao nível das infraestruturas que compõem o Projeto, nomeadamente ao nível da construção da Central hidroelétrica e da Linha Elétrica acessória; e

b) A caracterização do estado atual do ambiente.

Existem, essencialmente, três grupos de impactes sobre os sistemas ecológicos: a perturbação, a perda direta de elementos ou mortalidade e a perda de espaço biótico.

Quanto à **perturbação**, as atividades desenvolvidas, especialmente na fase de construção, como a destruição da vegetação, a utilização de maquinaria, a instalação de diferentes estruturas ou o transporte de pessoas e materiais irão promover o afastamento das espécies de maior mobilidade e sensibilidade.

No que respeita à **perda direta** de elementos ou mortalidade (impacte também muito associado à fase de construção), será esperado, especialmente para espécies com reduzida mobilidade. A sua perda resulta, fundamentalmente, das movimentações de viaturas pesadas, movimentações de terras ou desmatação.

Por outro lado, a **perda de espaço biótico/habitat** resultante da (1) desmatação/desarborização da área a intervir e (2) da construção de estruturas temporárias (e.g., estaleiro) e permanentes (e.g. Central hidroelétrica), poderá originar o desequilíbrio do ecossistema com os consequentes impactes para os sistemas ecológicos. Esta perda supõe uma modificação no espaço natural que dará lugar à procura, por parte das espécies presentes, de habitat de substituição. Este habitat, existente na área envolvente, apresenta características muito semelhantes às encontradas na área estudada pelo que as espécies deslocadas poderão encontrar o seu local de refúgio, alimentação e/ou reprodução.

7.9.2 Fase construção

Durante a fase de construção prevê-se a ocorrência de algumas ações que poderão conduzir a efeitos importantes sobre os sistemas ecológicos, particularmente a limpeza e preparação do terreno para a instalação de estruturas, a demolição e construção de estruturas e a movimentação de material, veículos e pessoas, quer durante a instalação do estaleiro, quer durante a construção da Central hidroelétrica e da Linha Elétrica acessória.

- ☐ Limpeza e preparação do terreno para instalação de estruturas

Os trabalhos de desmatação, desarborização e decote da vegetação levarão à destruição ou degradação do coberto vegetal, resultando, potencialmente, na perda direta de habitat para a fauna terrestre e na alteração do comportamento das espécies.

Considerando que o estaleiro será instalado numa área já artificializada, considera-se que não existem impactes sobre a fauna, flora, vegetação e habitats decorrentes da sua instalação.

A construção das estruturas do Projeto requererá algumas operações de desmatação, assim como corte e decote de árvores originando algum impacte sobre alguns exemplares arbóreos. No que diz respeito à Linha elétrica, devido à instalação de um único apoio, à reduzida extensão da linha, e ao fato de esta atravessar áreas já artificializadas, considera-se que, embora negativo este impacte é pouco significativo e de magnitude reduzida.

Adicionalmente, estes trabalhos poderão conduzir ainda à perturbação, devido à produção de ruído e vibrações, resultando num efeito de exclusão da fauna e alteração do comportamento das espécies faunísticas terrestres, mas que serão de reduzido significado.

Estes impactes consideram-se assim negativos, temporários, locais, prováveis, imediatos, diretos e reversíveis, de magnitude reduzida e pouco significativo, devido à reduzida área a intervencionar.

☐ Demolição, construção e instalação de estruturas

Também durante as ações de demolição de estruturas, construção da Central hidroelétrica e instalação da Linha Elétrica acessória, ocorrerá perturbação da fauna devido à produção de ruído e vibrações, resultando num efeito de exclusão e alteração do comportamento das espécies faunísticas terrestres e aquáticas. Este efeito não se limitará à área intervencionada, prolongando-se pelas áreas contíguas. Este impacte considera-se negativo, temporário, local, provável, imediato, direto, reversível, de magnitude moderada e pouco significativo.

Os trabalhos de preparação de terreno e construção da Central hidroelétrica levarão ainda à perda temporária de habitat de espécies aquáticas devido ao isolamento e drenagem da área afeta à obra. No entanto, considerando que esta é já uma zona bastante perturbada, pela proximidade ao paramento da Albufeira do Alto Lindoso, embora negativo, considera-se este impacto temporário, local, provável, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo.

Durante a construção existe também o risco de derrames de contaminantes (e.g. óleos, secantes) que poderão ter impacte no solo e no meio aquático. Este é um impacte negativo, improvável, temporário, local, imediato, direto, reversível, de magnitude indefinida e cujo significado dependerá da magnitude, sendo, no entanto minimizável através da aplicação de um plano de monitorização das águas retidas na ensecadeira que, em caso de contaminação, deverão ser encaminhadas para tratamento.

☐ Transporte de pessoas e materiais

A circulação de maquinaria e veículos pesados durante a construção da Central hidroelétrica e da Linha Elétrica acessória poderá resultar, eventualmente, no dano ou morte de espécies arbóreas na vegetação circundante por descuido de manipulação de máquinas. Este impacte considera-se negativo, temporário, local, improvável, imediato, direto, reversível, de magnitude reduzida e pouco significativo pelo facto de o transporte ser efetuado por vias de comunicação já existentes.

O aumento do tráfego associado ao transporte de pessoas e materiais pode também resultar num impacte negativo sobre a fauna devido ao risco de atropelamento de espécies de fauna com menor mobilidade (répteis e anfíbios). Embora negativo, este impacte é temporário, local, provável, imediato, direto, irreversível, de magnitude reduzida, considerando-se como pouco significativo e minimizável pelo estabelecimento de medidas de limitação de velocidade de circulação.

7.9.3 Fase exploração

Uma vez que será assegurada a manutenção do regime de caudais ecológicos estabelecidos, durante a fase de exploração não são esperados impactes significativos, podendo os únicos impactes possíveis decorrer das operações de manutenção e reparação de equipamentos.

- Manutenção de equipamentos

Durante as operações de manutenção e reparação de equipamentos, da Central hidroelétrica, existe o risco incêndio ou de derrame de contaminantes (e.g. óleos) potencialmente impactante no meio aquático. Este é um impacte negativo, improvável, temporário, local, imediato, direto, reversível, de magnitude indefinida e cujo significado dependerá da sua magnitude, sendo, no entanto minimizável através da aplicação de um plano de atuação em caso de emergência, no presente caso o próprio Plano de Ação e Emergência.

Destaca-se ainda, nesta fase, o impacte positivo resultante do aumento dos caudais ecológicos, de forma a cumprir o contrato de concessão, que permitirá minimizar a alteração do regime natural do rio Lima.

7.9.4 Fase de desativação

Na fase de desativação, a remoção integral do Projeto, devolverá à área intervencionada as características naturais pré-existentes, após as devidas ações de recuperação.

7.9.5 Síntese de impactes

Durante a fase de construção prevê-se a ocorrência de algumas ações que poderão conduzir a efeitos importantes sobre os sistemas ecológicos, particularmente a limpeza e preparação do terreno para a instalação de estruturas, a demolição e construção de estruturas e a movimentação de material, veículos e pessoas, quer durante a instalação do estaleiro, quer durante a construção da Central hidroelétrica e da Linha Elétrica acessória.

A fase de exploração, uma vez que será assegurada a manutenção do regime de caudais ecológicos estabelecidos, não são esperados impactes significativos, podendo os únicos impactes possíveis decorrer das operações de manutenção e reparação de equipamentos.

7.10 QUALIDADE DO AR

7.10.1 Fase de construção

Durante a fase de construção ocorrerão impactes negativos na qualidade do ar, quer devido ao processo construtivo e movimentação de máquinas, quer devido ao aumento do tráfego de veículos necessário ao transporte de materiais e trabalhadores.

Os impactes serão sentidos nas zonas envolventes ao estaleiro e frente de obra e nas zonas envolventes aos percursos para transporte de materiais e trabalhadores. Importa, todavia, salientar que esta obra será espacialmente muito contida e localizada a alguma distância de áreas com utilização humana. O processo de preparação do terreno será reduzido, quase localizado na área de implantação da do Projeto.

A fase de escavação e ações de modelação do terreno darão origem à emissão de partículas que, pela sua granulometria grosseira, se depositarão no solo, a curtas distâncias do local, prevendo-se a ocorrência de impactes negativos. Estes impactes são considerados de magnitude reduzida, com pouco significado, de âmbito local uma vez atinge principalmente a área de intervenção, certos, temporários (apenas afeta à fase de construção e em determinados dias e períodos do dia), reversíveis, imediatos e diretos. Este impacte é minimizável através da adoção de medidas adequadas, tais como, a aspersão regular nos locais onde estarão a decorrer as atividades que mais geram emissões de poeiras. Realça-se, uma vez mais, que a localização da maior intervenção na zona do pé de barragem do Aproveitamento do Alto Lindoso, reduzirá, muito, o significado do impacte.

O aumento temporário de tráfego de veículos, no local de implantação do Projeto, durante esta fase, contribuirá também para um aumento das emissões de poluentes, típicos deste tipo de fontes (NOx e CO principalmente), para a atmosfera. Ao longo da empreitada a circulação de veículos apresentará oscilações, prevendo-se, no entanto que os primeiros meses, face ao transporte dos materiais para estaleiro, coincidam com maior volume de tráfego associado à empreitada.

As maiores perturbações prevêem-se principalmente para as estradas e caminhos que vão dar à barragem de Alto Lindoso, nomeadamente, a estrada EN 304-1 que liga a localidade de Lindoso a Cidadelhe (margem esquerda do Rio Lima), a estrada EN 203 que liga a localidade Cidadelhe a Ponte da Barca (margem esquerda do Rio Lima) e a estrada M530 que liga a localidade Pardela a Ermelo (margem direita do Rio Lima) e a estrada de acesso ao coroamento da barragem do Alto Lindoso.

Estas vias poderão ser utilizadas para aceder à barragem de Alto Lindoso, onde se insere o Projeto, para o transporte de materiais e equipamento, cuja deslocação implicará, algum condicionamento do trânsito, sendo junto às povoações mais próximas que se fará sentir, embora de uma forma residual, os impactes associados às emissões de gases de escape. Os impactes associados às emissões de gases de escape serão sentidos com maior relevância nas habitações que se desenvolvem junto às estradas atrás referidas. Nestes locais é que se sentirão mais estes efeitos, ainda que temporariamente, mas com alguma intensidade. Os impactes são considerados negativos, de magnitude reduzida, com pouco significado, de âmbito regional uma vez atinge as áreas envolventes à zona de intervenção, ainda que a distâncias reduzidas, certos, temporários (apenas afeta à fase de construção e em determinados dias e períodos do dia), reversíveis, imediatos e diretos. Este impacte é minimizável através da adoção de medidas adequadas.

Face às características da envolvente, os impactes negativos associados a esta fase são considerados pouco significativos, localizados, de magnitude reduzida, caso sejam aplicadas as medidas adequadas para o efeito. É importante assinalar que estes impactes, são temporários, ocorrendo apenas em alguns períodos da fase de construção.

7.10.2 Fase de exploração

Não se verificam impactes negativos significativos associados à fase de exploração do Aproveitamento.

Importa evidenciar os impactes positivos indiretos que o Aproveitamento, pela sua natureza, induzirá na qualidade do ar.

A análise que se segue consiste na contabilização de emissões de CO_2 evitadas ao longo da vida útil do Projeto, comparativamente com outras alternativas de produção de energia. De acordo com o indicado na descrição geral do Projeto, estima-se uma produção energética anual média de 15 GWh/ano.

Os objetivos estabelecidos pelo País, definidos na Estratégia Nacional para a Energia (ENE 2020), referidos na Resolução de Conselho de Ministros n.º 29/2010 de 15 de abril, traduzem-se na obrigação de, em 2020, ser atingido o valor de 60% da eletricidade a ser produzida a partir das fontes de energia renováveis.

De acordo com os últimos dados fornecidos pela Direção Geral de Energia e Geologia, para atingir esta percentagem (60%), Portugal teria que, em aproximadamente um ano (valores de fevereiro de 2019), aumentar a quantidade de energia produzida através de fonte renovável, face ao total de energia

produzida, em cerca de 7 %, uma vez que em fevereiro de 2019 esta percentagem atingia os 53 % (DGEG, 2019).

A concretização deste Projeto configura um contributo aproximado de 0,027% para a percentagem de energia (7%) que, face aos valores de fevereiro de 2019 distanciavam Portugal do objetivo para 2020.

A produção da mesma quantidade de energia, (15 GWh/ano) de forma "convencional", obrigaria a um consumo anual de carvão de cerca de 4 081,6 toneladas. Fazendo uma estimativa de emissões, pode dizer-se que o Aproveitamento, contribuirá anualmente para a não emissão de cerca de 5 068,5 toneladas de CO_2 para a atmosfera, quando comparando com a produção de energia equivalente utilizando gás natural ou a não emissão de cerca de 11 995 toneladas de CO_2, por ano, considerando que o combustível utilizado seria o carvão [1].

Embora indireto, o impacte resultante do presente Projeto de produção de energia pode classificar-se como positivo, de magnitude reduzida, pouco significativo, com influência à escala global, certo, permanente (durante a vida útil do Aproveitamento), irreversível e imediato.

7.10.3 Fase de desativação

Os impactes durante a atividade de desativação em si irão resultar, fundamentalmente, da perturbação causada pela circulação de pessoas, veículos e máquinas, tal como descrito na fase de construção, e das ações de demolição/remoção de todas as infraestruturas.

7.10.4 Síntese de Impactes

Os impactes negativos identificados na fase de construção serão pouco significativos (caso sejam aplicadas medidas adequadas para o efeito) e estão principalmente associados às emissões de partículas, resultantes quer de algumas escavações e movimentação de terras, quer da circulação de maquinaria e veículos pesados e as emissões de gases com efeito de estufa. Os efeitos das emissões fazem-se sentir não só na área de implantação do Aproveitamento, mas também nas localidades e habitações mais próximas das estradas EN 304-1 (Lindoso e Cidadelhe); EN 203 (Cidadelhe e Ponte da Barca) e M530 (Paradela e Ermelo) e a estrada de acesso ao coroamento da barragem do Alto Lindoso.

[1] Documento" Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE) 2013-2020 - Poder Calorífico Inferior, Fator de Emissão e Fator de Oxidação" de dezembro 2013 – disponível no sítio da Agência Portuguesa do Ambiente.

Apesar de pouco significativos à escala global, consideram-se positivos e indiretos os impactes resultantes do benefício do aproveitamento do potencial hídrico em detrimento da produção de energia a partir da queima de combustíveis fósseis.

7.11 GESTÃO DE RESÍDUOS

A gestão de resíduos não é propriamente um fator ambiental que irá sofrer um impacte decorrente da implementação do Aproveitamento, mas é uma componente que importa avaliar pois a mesma tem influência nos vários fatores em análise.

Um bom conhecimento do sistema de gestão de resíduos existentes no local de um determinado projeto permite definir medidas de gestão adequadas que contribuem significativamente para a minimização dos impactes. Complementarmente também importa ter noção dos resíduos (tipo de resíduos e quantidades) que estão em causa pois é fulcral para a escolha dos respetivos destinos finais em função das disponibilidades locais e regionais.

No presente Capítulo foram já identificadas as ações associadas à implementação do Aproveitamento que são passíveis de gerar impactes. Na avaliação de impactes que se segue é apenas efetuada uma análise aos resíduos produzidos associados às várias atividades expectáveis em cada fase, tendo por enquadramento a caraterização efetuada no capítulo de caracterização da situação de referência.

7.11.1 Fase de construção

Conforme já referido, o regime das operações de gestão de resíduos resultantes de obras ou de demolições (RCD), compreendendo a sua prevenção e reutilização e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação, é regido pelo Decreto-lei n.º 46/2008, de 12 de março. Os materiais que não sejam passíveis de reutilizar serão obrigatoriamente sujeitos a triagem e fragmentação de modo a permitir o seu encaminhamento por fluxos e fileiras de materiais, para reciclagem ou outras formas de valorização. Esta triagem poderá ser feita na própria obra ou por operador licenciado para esse efeito. A deposição de resíduos em aterro é permitida apenas após a submissão a triagem.

A gestão dos resíduos em fase de obra encontra-se contemplada nas medidas de minimização a implementar na fase de obra, onde se prevê inclusive, a obrigatoriedade de implementar por parte do Empreiteiro o Plano de Gestão de Resíduos que se apresenta no **Anexo 4**, como parte integrante do Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (**Anexo 3**). Realça-se a importância que a adequada gestão de resíduos na fase de obra deve ter, na prevenção da poluição do solo e dos recursos hídricos.

Tendo em conta o tipo e dimensão do Aproveitamento, bem como os requisitos e as medidas contempladas no presente EIA, e ainda o facto de a disponibilidade/possibilidade de destinos finais na região ser boa, são esperados impactes pouco significativos ao nível deste descritor. Na prática os resíduos que serão produzidos e que são transportados para fora da zona afeta ao Projeto são pouco significativos, não causando efeitos que possam ter influência no normal funcionamento dos sistemas de gestão de resíduos existentes na região, e do ponto de vista financeiro, a mais-valia para as empresas transportadoras e recetoras também é insignificante.

Durante a execução das obras sempre que possível serão reutilizados resíduos.

Os impactes causados na zona, decorrentes do manuseamento dos vários resíduos afetos à obra, são avaliados/quantificados na avaliação dos impactes dos fatores ambientais que são afetados, como por exemplo, nos solos, nos recursos hídricos, entre outros.

Ainda assim, descrevem-se em seguida os aspetos mais relevantes relacionados com a gestão de resíduos na fase de obra.

Nos locais de intervenção estão previstos trabalhos de demolição (demolição parcial da ensecadeira canal). O volume estimado para estes resíduos é na ordem dos 2 350 m^3, respetivamente, estando previsto o seu encaminhados para um local apropriado e gerido por um operador licenciado, para valorização económica direta, pelo que não compreenderá depósito em escombreira.

Outros resíduos a serem produzidos serão os que terão origem na limpeza e desmatação do terreno. Prevê-se que estes gerem impactes negativos com pouco significado, devido às quantidades expectáveis, podendo, contudo, ser minimizados, através da incorporação da terra vegetal para a recuperação das áreas intervencionadas.

Os materiais sobrantes da escavação são também resíduos a ter em conta, estes inertes resultarão, da melhoria dos acessos aos locais de trabalho; da escavação, regularização e limpeza da fundação e da regularização e limpeza da zona de estaleiro. O volume estimado anda na ordem dos 600 m^3. Estes resíduos serão encaminhados para local apropriado, o mais próximo do local da obra, gerido por um operador licenciado, para valorização económica direta, pelo que não compreenderá depósito em escombreira.

Embora incertos, os impactes associados a estes resíduos consideram-se pouco significativos e de magnitude reduzida, de âmbito local e permanentes, no caso de a sua deposição e ou destino final ser

efetuada de forma técnica e ambientalmente adequada, e minimizáveis pela adoção de práticas corretas de gestão de resíduos.

Da construção surgirão outros resíduos de obra, nomeadamente resíduos não perigosos e resíduos perigosos.

Na empreitada será utilizado betão, estando previsto a necessidade de proceder a betonagens no local, assim como entulhos diversos e outros resíduos de obra, nomeadamente resíduos perigosos e resíduos não perigosos. Estes resíduos devem ser devidamente armazenados no estaleiro.

No caso dos resíduos de betão originados na lavagem de caleiras ou em eventuais derrames, representarão um impacte negativo, caso não se encontre um aproveitamento e se não tiverem o destino adequado.

No caso dos óleos usados e solventes, resultantes de prováveis manutenções de equipamentos e veículos de construção, ao constituírem resíduos perigosos, se descarregados inadequadamente, induzirão impactes negativos ao nível dos solos/habitats e recursos hídricos. Nas operações de manuseamento destes resíduos, deve ter-se em conta a possibilidade de ocorrência de derrames e acidentes. Estes riscos de contaminação são substancialmente reduzidos com a adoção de medidas adequadas.

No caso de se verificarem situações de derrame de óleos ou outros resíduos perigosos em locais não impermeabilizados e ocorrer a contaminação dos solos, estes, caso necessitem de ser removidos, constituem resíduos perigosos.

Nestes casos, consideram-se os impactes negativos, significativos, de magnitude variável, dependendo da importância do derrame, local e regional, permanente, mas passível de minimização. A adoção de corretas técnicas de gestão, como o transporte e a deposição adequada destes resíduos, reduz substancialmente estes impactes.

Durante a fase de construção esperam-se, também, resíduos equiparados a RSU, resultantes da presença dos trabalhadores. A quantidade destes resíduos é dependente da quantidade e frequência de trabalhadores na obra. Os impactes associados à produção destes resíduos são pouco significativos, de magnitude reduzida, de âmbito local, temporários e minimizáveis, tendo em conta que estes serão depositados em contentores apropriados para o efeito e que serão recolhidos com periodicidade adequada. Esta recolha será definida pelo empreiteiro no início da obra, em articulação com os municípios de Ponte da Barca e Arcos de Valdevez e/ou com operadores privados devidamente licenciados, adotando-se o mesmo procedimento para as frações recolhidas seletivamente.

No que diz respeito às instalações sanitárias do estaleiro, os efluentes gerados serão recolhidos por entidade gestora e licenciada para o seu respetivo tratamento.

Não será possível, nesta fase, a identificação exata da tipologia de resíduos de construção, bem como dos quantitativos, a serem produzidos durante a mesma. A experiência em obras semelhantes aponta para a tipologia de resíduos potencialmente produzidos nesta fase, de acordo com o apresentado no Quadro 7.2, classificados de acordo com o Código LER (Decisão 2014/955/UE).

A implementação do Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (**Anexo 3**) que visa a fiscalização do cumprimento adequado das medidas de minimização por parte do empreiteiro, e em particular, o Plano de Gestão de Resíduos que se apresenta no **Anexo 4**, desse mesmo Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra, evitará e diminuirá muitos dos impactes associados à produção de resíduos nesta fase. O Plano de Gestão de Resíduos deverá ser adotado na fase de obra, e define e estabelece as práticas de gestão de resíduos de um modo ambientalmente correto.

Quadro 7.2 - Resíduos potencialmente produzidos durante a fase de construção, classificados de acordo com o código da LER

DESCRIÇÃO	**CÓDIGO LER**
Óleos usados	**13 00 00**
Embalagens, absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de proteção não especificado utilizados na obra	**15 00 00**
Resíduos de construção e demolição	**17 00 00**
- betão	17 01 01
- misturas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos, não abrangidas em 17 01 06	17 01 07
- Madeiras, vidro e plástico	17 02 00
- Metais (incluindo liga)	17 04 00
- Solos (incluindo solos escavados de locais contaminados), rochas e lamas de dragagem	17 05 00
- Solos e rochas, contendo substâncias perigosas	17 05 03(p)
- Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03	17 05 04
- Outros resíduos de construção e demolição	17 09 00
- Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	17 09 04
Resíduos Urbanos e equiparados (Resíduos domésticos, do comércio, Indústria e Serviços, incluindo as frações recolhidas seletivamente:	**20 00 00**
- Frações recolhidas seletivamente (exceto 15 01)	20 01 00
- Resíduos da desmatação	20 02 00
- Outros resíduos urbanos e equiparados	20 03 00
- Resíduos produzidos no estaleiro, equiparáveis a Resíduos Sólidos Urbanos, incluindo misturas de resíduos.	20 03 01

7.11.2 Fase de exploração

A fase de exploração de um Projeto desta natureza, não gera por si só, na sua atividade regular, qualquer tipologia de resíduos. Nesta fase, é expectável a produção de resíduos, associados às variadas atividades de manutenção de equipamentos.

A adoção de práticas de gestão de resíduos adequadas e em conformidade com as medidas propostas com a legislação em vigor, contribuirá para a diminuição da significância dos impactes associados. Assim, os impactes identificados consideram-se pouco significativos e minimizáveis.

No Quadro 7.3 apresenta-se uma estimativa das diferentes categorias de resíduos que se prevê poderem vir a ser produzidas com a exploração do Aproveitamento. Estes resíduos, tal como os produzidos na fase de construção, são classificados, de acordo com a Lista Europeia de Resíduos, como resíduos não perigosos e perigosos, sendo que estes últimos deverão ter circuitos próprios de gestão.

Quadro 7.3 - Estimativa da tipologia de resíduos a ser produzidos em fase de exploração, classificados de acordo com o código da LER

DESCRIÇÃO	CÓDIGO LER
Resíduos de embalagens; absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de proteção não anteriormente especificados	**15 00 00**
Embalagens (incluindo resíduos urbanos e equiparados de embalagens recolhidos separadamente)	15 01 00
Embalagens de papel e cartão	15 01 01
Embalagens de plástico	15 01 02
Embalagens de metal	15 01 04
Embalagens de metal, incluindo recipientes vazios sob pressão, com uma matriz porosa sólida perigosa	15 01 11(p)
Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção	15.02.00
Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção contaminado	15 02 02(p)
Resíduos de equipamento elétrico e eletrónico	16 02 00
Outros	
Óleos minerais, de motores transmissões e lubrificação	13 02 05(p)
Cobre, Bronze e Latão	17 04 01
Alumínio	17 04 02
Ferro e Aço	17 04 05
Resíduos Urbanos e equiparados (Resíduos domésticos, do comércio, Indústria e Serviços, incluindo as frações recolhidas seletivamente:	**20 00 00**
Frações recolhidas seletivamente (exceto 15 01)	20 01 00
Outros resíduos urbanos e equiparados	20 03 00
Resíduos produzidos, equiparáveis a Resíduos Sólidos Urbanos, incluindo misturas de resíduos.	20 03 01

(p) – resíduo perigoso

A incorreta gestão destes resíduos, resultará em impactes negativos significativos, de magnitude moderada, de âmbito local e permanentes.

A manutenção do Aproveitamento irá ainda produzir óleos usados, nomeadamente resultantes, da manutenção dos transformadores e das baterias que se encontram perto da subestação. Estes resíduos serão encaminhados para entidade devidamente licenciada para o efeito.

Com a adoção das práticas corretas de gestão de resíduos, os impactes associados, embora continuem negativos, terão a sua significância e magnitude bastante reduzidas.

Os resíduos perigosos associados às atividades de manutenção, deverão ser tratados e encaminhados a destino final devidamente licenciado, pelos responsáveis pela sua gestão.

Assim, os resíduos da responsabilidade da entidade exploradora do Projeto, nomeadamente os resíduos produzidos durante as atividades de manutenção, serão armazenados em recipientes e locais tecnicamente adequados e entregues a empresas licenciadas pela Agência Portuguesa do Ambiente, para o transporte e gestão dos resíduos em causa.

Neste enquadramento, tendo como princípio a adoção de práticas corretas de gestão de resíduos, ou seja, que os resíduos serão conduzidos a destino final adequado, e as frações enviadas para valorização, que o transporte dos mesmos será efetuado por transportador autorizado, bem como os respetivos destinos finais estarão licenciados para o efeito, os impactes associados são pouco significativos, de magnitude reduzida, de âmbito local e minimizáveis se adotadas as medidas propostas em capítulo próprio.

7.11.3 Fase de desativação

Na fase de desativação os impactes resultantes deverão ser idênticos aos considerados para a fase de construção, contudo menos significativos e sendo expectável que decorram num período de tempo inferior.

Os impactes durante a atividade de desativação em si irão resultar, fundamentalmente, da perturbação causada pela circulação de pessoas, veículos e máquinas, tal como descrito na fase de construção, e das ações de demolição/remoção de todas as infraestruturas, sendo a magnitude do impacte muito dependente do destino final dado aos resíduos suscetíveis de virem a ser produzidos nesta fase.

7.11.4 Síntese de Impactes

Os impactes associados à gestão de resíduos prevêem-se pouco significativos, com magnitude que dependerá, sobretudo, das medidas de gestão adotadas e contempladas no Plano de Gestão de Resíduos a adotar na fase de construção.

Dependendo da perigosidade, grau de contaminação e do destino final assegurado, os resíduos segregados, seja qual for a fase de desenvolvimento do Projeto, induzirão impactes negativos, de significado variável, indiretos e reversíveis.

A gestão sustentável dos resíduos, através de práticas ambientalmente e energicamente mais eficazes, permitirá reduzir os impactes diretos e indiretos no ambiente.

7.12 PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO, ARQUITETÓNICO E ETNOGRÁFICO

7.12.1 Introdução

Na Situação de Referência foram identificadas 23 ocorrências de interesse cultural na ZE do Projeto. As ocorrências de maior valor cultural, por estarem classificadas ou pela sua natureza arqueológica, situam-se na ZE, a mais de 750m de distância do Projeto.

A metodologia de avaliação de impactes do fator patrimonial baseia-se nos seguintes pressupostos/metodologia:

Avaliação de impactes
Podem gerar incidência negativa (direta ou indireta), sobre ocorrências de interesse cultural, todas as ações intrusivas no terreno, relacionadas com o funcionamento da obra e a execução do Projeto, consistindo em desmatação, revolvimento de solo e escavação, visando a criação de áreas funcionais (estaleiro, parqueamentos, depósitos de inertes), regularização do terreno para acessos, instalação de painéis, abertura de valas e valas ou fundações para colocação de ligações elétricas enterradas ou apoios no solo de linhas aéreas.
A caracterização dos impactes ou incidências tem em conta: (1) a natureza física das ocorrências de interesse cultural (nomeadamente, estruturas destacadas acima do solo e vestígios ao nível do solo); (2) o grau de incidência ou proximidade da ação impactante sobre a ocorrência de interesse cultural; (3) a intrusão do Projeto na envolvente espacial de imóveis de valor cultural relevante e respetivas áreas de proteção, com especial incidência na fase de exploração; (4) o valor cultural intrínseco da ocorrência sujeita a impacte. Esta avaliação é executada tendo por base o grau de proximidade ou a sobreposição do Projeto em relação às ocorrências de interesse cultural.

Parâmetros de caracterização de impactes

Os parâmetros indicados podem ter grau indeterminado por insuficiência de informação acerca do projeto ou acerca da ocorrência cultural.

Parâmetro	Graus	Explicação

Fase	Construção Exploração Desativação	Fases sequenciais de desenvolvimento do Projeto. No caso de pedreiras e minas entre a fase de construção (de infraestruturas) e a fase de exploração deve considerar-se uma fase de Preparação, correspondente, por exemplo à descubra da área de exploração a céu aberto.
Incidência	Direta Indireta	A incidência, do projeto ou do processo da sua construção (caso de estaleiros, áreas de depósitos e áreas de empréstimo), é direta se incide diretamente no espaço físico de uma ocorrência. A incidência é indireta se o projeto comporta intrusão no espaço envolvente ou na zona de proteção de imóvel classificado ou de valor cultural mais elevado.
Tipo, Natureza ou Sinal	Negativo (-) Positivo (+)	Um impacte positivo ou benéfico decorre de uma ação que melhora o conhecimento ou o estado de conservação de uma ocorrência cultural. Um impacte negativo ou prejudicial traduz a destruição parcial ou total de uma ocorrência, a sua degradação, o ocultamento, ou uma intrusão na sua envolvente espacial.
Magnitude ou Intensidade	Elevada Média Baixa	A magnitude do impacte depende do grau de agressividade de cada uma das ações impactantes e da suscetibilidade das ocorrências afetadas. A magnitude é elevada se o impacte for direto e implicar uma destruição total da ocorrência. É média se implicar uma destruição parcial ou a afetação da sua envolvente próxima. A magnitude é reduzida se traduzir uma degradação menos acentuada ou uma intrusão na zona envolvente também com menor expressão volumétrica ou mais afastada da ocorrência.
Significância ou Importância	Elevada Média Reduzida	A significância do impacte depende da importância do recurso afetado, tendo em conta a respetiva expressão local, regional, nacional e internacional. A significância é elevada ou muito significativa se o impacte for direto e implicar uma destruição total de uma ocorrência de importância a nível internacional e nacional. É média ou significativa se implicar uma destruição parcial ou a afetação da sua envolvente próxima. A significância é reduzida ou pouco significativa se traduzir uma degradação de uma ocorrência relativamente bem representada no território nacional, de valor cultural reduzido, em avançado estado de degradação ou uma intrusão na zona envolvente também com menor expressão volumétrica ou mais afastada da ocorrência.
Duração ou Persistência	Temporária Permanente	A duração do impacte, ou seja, do efeito induzido pela ação impactante sobre a ocorrência cultural pode ser temporária ou permanente. Embora muitas causas possam ser temporárias ou seus efeitos negativos têm, em geral, carácter permanente. Um efeito do tipo ocultamento que após a sua cessação não degrade o estado de conservação da ocorrência patrimonial pode considerar-se temporário.
Probabilidade ou Grau de certeza	Certo, Provável Pouco provável (ou improvável)	O grau de certeza ou a probabilidade de ocorrência de impactes é determinado com base no conhecimento das características intrínsecas das ações impactantes, da sua localização espacial e do grau de proximidade em relação às ocorrências patrimoniais. A probabilidade é certa se a localização de uma parte de projeto coincide, parcial ou totalmente, de forma negativa com a posição de uma ocorrência cultural

Reversibilidade	Reversível Irreversível	O impacte é reversível se os respetivos efeitos se anulem a curto, médio ou longo prazo. É irreversível se esses efeitos permanecem por tempo indeterminado. Esta é a situação mais comuns dos impactes negativos neste fator. O efeito de ocultamento pode considerar-se reversível se após a sua cessação se verificar que não houve degradação do estado de conservação da ocorrência patrimonial.
Expressão Espacial	Local Regional Nacional	O impacte é local se os respetivos efeitos possuem uma expressão apenas a nível local. É regional se esses efeitos se fazem sentir a uma escala regional. É nacional se esses efeitos possuem uma expressão espacial a nível nacional. Os impactes neste fator têm em geral uma expressão local.
Desfasamento no tempo ou instante em que se produz	Imediato Médio Prazo Longo Prazo	O instante em que se produz o impacte conhece-se observando o intervalo de tempo que decorre entre a ação que provoca o impacte e o impacte propriamente dito. Considera-se o impacte como imediato se ocorrer logo após a ação ou, a médio e longo prazo se existir um intervalo de tempo de menor ou maior duração entre a ação e o impacte.

Especificam-se seguidamente, por fases, as incidências reconhecidas sobre as ocorrências culturais identificadas na Situação de Referência.

7.12.2 Fase de construção

De acordo com a informação disponível não se identificam incidências negativas decorrentes da construção do projeto sobre as ocorrências identificadas na Situação de Referência.

7.12.3 Fase de exploração

As incidências negativas que possam resultar das ações de remodelação ou reparação das infraestruturas do Projeto, deverão ser avaliadas a partir dos resultados obtidos com a execução de medidas de minimização propostas para a fase construção.

Consideram-se pouco significativas as incidências negativas que se possam resultar da intrusão do Projeto na envolvente paisagística do Castelo de Lindoso (oc. 1), o sítio de maior valor cultural (oc. 1), atendendo à reduzida intervisibilidade.

7.12.4 Fase de desativação

Não se dispõe de informação que permita caracterizar as incidências negativas que possam resultar da desativação do Projeto. As (eventuais) incidências negativas devem ser avaliadas a partir dos resultados obtidos nas fases antecedentes, de construção e de exploração.

7.12.5 Síntese de Impactes

Ao nível dos impactes na componente patrimonial, consideram-se apenas os resultantes da intrusão do Projeto na envolvente paisagística do Castelo de Lindoso (oc. 1), o sítio de maior valor cultural. Estes ocorrem na fase de exploração e consideram-se pouco significativos atendendo ao facto do Projeto incidir em áreas muito localizadas, em terenos atribuídos à exploração do aproveitamento do Alto Lindoso e com reduzida visibilidade para o mesmo.

7.13 SOCIOECONOMIA

7.13.1 Considerações gerais

A identificação dos impactes do presente Projeto é efetuada com base nos dados fornecidos pelo promotor e da análise dos elementos recolhidos em pesquisa bibliográfica e durante o trabalho de campo.

7.13.2 Fase de construção

Os impactes associados à fase de construção trarão alguns efeitos positivos, ainda que pouco significativos, resultantes da criação de postos de trabalho e da dinamização da economia local/regional.

A criação de postos de trabalho terá um efeito benéfico na estrutura social, nomeadamente, na redução da taxa de desemprego e no aumento dos rendimentos de pessoas singulares e famílias, ainda que de forma temporária. Estima-se que o número de trabalhadores, de entre os vários empreiteiros (construção civil, eletromecânica, equipa de transporte, montagem), equipas de fiscalização, Dono de Obra, Acompanhamento Ambiental e Arqueológico, seja cerca de 30 trabalhadores, em média, atendendo a que é expectável que grande parte da mão-de-obra seja obtida por trabalhadores já afetos ao empreiteiro responsável pela construção, ou seja, os novos postos de trabalho deverão ser em número reduzido. Considera-se este impacte positivo, de magnitude reduzida, pouco significativo, de âmbito regional, certo, temporário (duração da obra), reversível, imediato e direto.

Outro impacte passa por ser expectável que haja deslocação de mão-de-obra de fora prevendo-se que durante a fase de construção haja uma dinamização da economia local/regional, com um aumento da atividade económica nas freguesias abrangidas e adjacentes ao Projeto, em setores como a construção, restauração e alojamento, traduzindo-se num impacte positivo, de magnitude moderada, pouco significativa, de âmbito regional, certo, temporário, reversível, imediato, direto.

Por outro lado, importa também identificar os impactes negativos expectáveis de ocorrer durante o processo construtivo do Aproveitamento. Estes impactes estarão sobretudo relacionados com o incómodo que as ações associadas à obra poderão gerar nas populações afetadas, como é o caso dos habitantes e trabalhadores das povoações mais próximas da área de estudo (Lindoso e Paradela), através de algum condicionamento do trânsito devido às perturbações que se preveem principalmente para as estradas que vão dar à Barragem de Alto Lindoso, destacando-se o acesso principal para apoio à execução da obra que será o coroamento da barragem, prevendo-se que nesta via seja instalada uma grua torre.

Em geral, existirá um ligeiro aumento do tráfego de veículos, pesados e viaturas comerciais, nos acessos à obra e nas vias de comunicação, conduzindo a um aumento de emissões de poluentes para atmosfera, assim como de ruído (*vd.* subcapítulo 7.12 – Ambiente Sonoro). Estas atividades levam a uma alteração generalizada da qualidade ambiental, ainda que baixa, não só na área de intervenção, mas também na sua envolvente, afetando principalmente os aglomerados populacionais e habitações particulares dispostas ao longo das diferentes vias de acesso nas imediações da área de implantação do Projeto. Este impacte é considerado negativo, de magnitude reduzida, pouco significativo, de âmbito local, certo, temporário, reversível, imediato e direto.

As operações atrás referidas conduzirão a um natural aumento da circulação de máquinas e veículos afetos às obras que poderão deteriorar esta via, afetando a sua utilização normal pelas populações locais. O aumento da circulação de máquinas e veículos afetos à obra, conduzirá a constrangimentos no fluxo de tráfego, pela deslocação lenta que lhes é característica, com implicações nos padrões de mobilidade. Este impacte é considerado negativo, de magnitude reduzida, pouco significativo, de âmbito local, certo, temporário, reversível, imediato e direto.

7.13.3 Fase de exploração

São apresentados em seguida, os contributos deste Projeto face ao contributo para atingir as metas nacionais de produção de energia elétrica através de fontes renováveis. A possibilidade de fornecimento de energia elétrica produzida no Aproveitamento, e que está prevista em 15 GWh/ano, constituirá um impacte positivo pouco significativo, de magnitude reduzida, certo (ocorrerá na fase de exploração), permanente, de âmbito nacional, tendo em conta que contribuirá para diminuir a atual dependência que Portugal tem do exterior no que respeita ao fornecimento de combustíveis fosseis para a produção de eletricidade.

Este impacte positivo enquadra-se na Estratégia Nacional para a Energia aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 29/2010, de 15 de abril, que fixou como meta 60% da eletricidade produzida

e 31% do consumo de energia final, tenham origem em fontes renováveis em 2020. Para atingir esta percentagem (60%), Portugal terá que, aumentar a quantidade de energia produzida através de fonte renovável, face ao total de energia produzida, em cerca de 7% (valores de fevereiro de 2019) (DGEG, 2019). Neste contexto, pode afirmar-se que a concretização deste Projeto terá reflexos positivos, à sua escala, quer na política energética nacional, quer em termos europeus.

Em fevereiro de 2019, Portugal alcançou uma potência instalada com todas as energias renováveis, de 14 162 MW (DGEG, 2019).

Face ao exposto, a produção de energia elétrica deste Aproveitamento é considerada um impacte positivo, mas face à sua dimensão, é pouco significativo, de magnitude reduzida, certo (ocorrerá na fase de exploração), temporário (com a duração da fase de exploração), de âmbito nacional, tendo em conta que contribuirá para diminuir a atual dependência que Portugal tem do exterior no que respeita ao fornecimento de combustíveis fosseis para a produção de eletricidade.

Salienta-se que os custos de exploração do Aproveitamento e a sua manutenção envolvem a aquisição de materiais diversos (lubrificantes) e serviços. Estes custos beneficiarão a economia local, sobretudo dos concelhos de Ponte da Barca e Arcos de Valdevez, com reflexos positivos na população e atividades económicas, sendo um impacte positivo, pouco significativo, temporário, de âmbito local.

7.13.4 Fase de desativação

Na fase desativação, os impactes positivos gerados durante a exploração do Projeto irão cessar. Adicionalmente, o emprego e alguma atividade económica gerada pela atividade de exploração da Central irão desaparecer, resultando num impacte negativo, pouco significativo.

No caso de não se programar uma adequada gestão dos resíduos que resultaram do encerramento da Central, originará impactes ambientais negativos, significativos, ainda que reversíveis, de âmbito local.

7.13.5 Síntese de Impactes

De um modo geral, os impactes que o Projeto terá na socioeconomia na fase de construção serão benéficos, principalmente no âmbito local. O facto da eventual adjudicação de empreitadas e contratação de mão-de-obra ser feita localmente, constitui um impacte positivo de âmbito local. No caso da mão de obra exterior, há também a considerar o impacte positivo pelo contributo na dinamização da economia local.

No entanto, há também que ter em conta os impactes negativos expectáveis de ocorrer durante o processo construtivo do Aproveitamento que estarão sobretudo relacionados com o ligeiro aumento do tráfego de veículos, pesados e viaturas comerciais, no acesso à obra, que causam incómodo (aumento de emissões de poluentes para atmosfera, assim como de ruído e congestionamento de tráfego), levando a uma alteração generalizada da qualidade ambiental nas populações locais, principalmente para os residentes de habitações que se localizam próximas das estradas que dão acesso à barragem da Alto Lindoso.

Na fase de exploração importa salientar o impacte positivo do fornecimento de energia elétrica à rede, que constituirá um impacte positivo de magnitude elevada, provável, reversível considerando-se significativo no âmbito regional e nacional, tendo em conta que contribuirá para a produção elétrica nacional. O aumento da produção de energia elétrica a partir da energia hídrica, contribuirá para reduzir a produção de energia com base em combustíveis fósseis, reduzindo ao mesmo tempo a dependência energética nacional.

7.14 PAISAGEM

7.14.1 Considerações gerais

Com base na caracterização da paisagem obtida do Capítulo da Situação de Referência e tendo em consideração as principais ações de projeto, são identificados e caracterizados os impactes resultantes das referidas infraestruturas para cada uma das fases de ocorrência.

Com a construção deste Projeto surgirão alterações na paisagem que, direta ou indiretamente, se traduzirão em impactes de magnitude e significância diversas. Os impactes sentidos dependem quer das características da área a intervencionar (qualidade paisagística, absorção visual e sensibilidade paisagística), quer do tipo de intervenções a realizar, pelo que a análise destes fatores permite prever os impactes ao nível da paisagem.

Assim, quer ao nível estrutural (alterações nos elementos que constituem as componentes básicas da paisagem, causando perturbações ou mesmo alterações ao nível das subunidades de paisagem identificadas), quer ao nível de impacte visual, são esperados: impactes diretos numa primeira fase, por imposição de elementos estranhos à paisagem e, depois, de forma indireta, impactes causados pela destruição de componentes constituintes da paisagem que hoje contribuem para a sua harmonia e qualidade visual.

Como as infraestruturas do projeto a construir (Central mini-hídrica para o aproveitamento do caudal ecológico para produção de energia elétrica, zona a demolir do canal e ensecadeira e Linha Elétrica de ligação à Rede Nacional) são intervenções localizadas de reduzida área e em áreas já artificializadas (já com uma dinâmica de visibilidades existente), nomeadamente no caso da Central mini-hídrica de visibilidade reduzida devido à cota onde se localiza, optou-se por não se efetuar as bacias visuais do projeto.

7.14.2 Fase de construção

Identificação das principais ações e impactes

Os impactes decorrentes desta fase apresentam um carácter temporário, sendo estas perturbações minimizáveis se executarem certas medidas preventivas de localização, de faseamento da obra e de integração paisagística, medidas essas que se apresentam no Capítulo 9.

As perturbações genéricas que potencialmente ocorrem durante a fase de construção de uma Central mini-hídrica com as características da presente, são determinadas por duas origens distintas, as quais são magnificadas pela pressão que tais ações poderão exercer na paisagem, tendo em conta o âmbito de influência das mesmas:

- ☐ Ações, temporárias ou não, incidentes sobre o suporte biofísico e que conduzem a alterações da paisagem;
- ☐ Ações que resultam dos próprios trabalhos de construção, com a inevitável introdução de meios humanos e mecânicos com maior ou menor significado.

As alterações sobre a paisagem estão relacionadas diretamente com as ações de construção da Central mini-hídrica, demolição parcial da antiga ensecadeira de jusante, ligação de uma Linha Elétrica e construção do Posto de Seccionamento, grua de apoio à obra e estaleiro, considerando-se que todas as ações com efeito direto no solo/água poderão repercutir-se nos seguintes impactes:

- ☐ Desorganização da funcionalidade da paisagem;
- ☐ Desorganização visual e cénica resultante da presença de maquinaria e pessoal afeto à obra;
- ☐ Emissão de poeiras;
- ☐ Alteração da morfologia;

A previsão, determinação e avaliação dos impactes paisagísticos mais significativos, a nível da fase de construção, foi efetuada tendo em consideração as ações geradoras de impacte que irão alterar as Características Visuais da Paisagem, a sua Qualidade Visual e o seu Valor Cénico.

Estas alterações são resultado da intrusão visual de novos elementos, ou seja, da Central mini-hídrica, Posto de Seccionamento e Linha Elétrica que se irão refletir na paisagem atual, através da modificação das características do paredão da barragem a jusante, da Subestação e do tipo da ocupação do solo, o que irá provocar uma nova leitura da paisagem.

Estas modificações nas características atuais da paisagem são os fatores que implicarão alterações, mais ou menos importantes, na perceção da paisagem e na apreciação do seu valor cénico.

Apresenta-se, em seguida, uma avaliação de impactes, de acordo com as principais ações geradoras de impacte:

- ☐ Implantação do estaleiro e grua

A implantação e presença do estaleiro e da grua para apoio à obra constituirão um impacte negativo que terá lugar, apenas, na fase de construção e que será minimizável através da adoção de algumas medidas propostas.

O estaleiro localizar-se-á num espaço asfaltado na margem direita da barragem, entre a estrada que atravessa a barragem e o descarregador de cheias. A grua estará num local ainda a definir na zona do coroamento da barragem. É previsível que as implantações destes equipamentos de apoio à obra originem impactes visuais de pequena amplitude e locais, com reflexos ao nível paisagístico, resultantes apenas em termos de visibilidade e da intrusão de elementos estranhos, que se destacarão na paisagem. No entanto, estes terão uma "presença" reduzida e local.

A circulação de maquinaria e pessoal afeto à obra constituirá, por si só, um fator de intrusão visual (provocando uma desorganização e perturbação do espaço). A produção e emissão de poeiras no ar é um dos aspetos resultantes desta atividade e que terá efeitos a nível da paisagem.

Visualmente, o estaleiro e a grua poderão ser apercebidos apenas da estrada que atravessa a barragem, na sua envolvente mais próxima, partes do troço da estrada N304-1(aproximadamente entre o k4+500 e o k6+500), das habitações dispersas da povoação de Lindoso junto à N304-1, como também do alto do Castelo do Lindoso/Forte do Lindoso. De um modo geral, será observada alguma desorganização visual na zona de coroamento da barragem devido à presença dos equipamentos, maquinaria e pessoal afeto à obra.

O estaleiro localizar-se-á numa área de reduzida Qualidade Visual, de média Capacidade de Absorção Visual, o que se reflete numa reduzida Sensibilidade. Assim, os impactes resultantes da implantação do estaleiro e grua serão negativos, temporários, localizados, reversíveis e recuperáveis, certos, minimizáveis, terão pouco significado e magnitude reduzida.

Fotografia 7.1 – Vista para o local do estaleiro a partir da estrada de acesso à subestação da EDP

Fotografia 7.2 – Vista para o local do estaleiro a partir da via de acesso às tomadas de água

Fotografia 7.3 – Vista para o local do estaleiro a partir do alto do Castelo do Lindoso/ Forte do Lindoso

☐ Construção da Central mini-hídrica

As ações de construção da Central mini-hídrica e demolição parcial da antiga ensecadeira de jusante, ocorrem a uma cota inferior a 249,978 m a jusante da barragem e nas respetivas infraestruturas da barragem já existente, que se localizam no fundo do vale do rio Lima. Constata-se que as áreas de intervenção e respetivas ações de obra serão muito localizadas e em áreas já artificializadas pelas

infraestruturas existentes da barragem e que não se irão refletir no relevo natural, nem na vegetação existente na envolvente mais próxima.

Tendo em atenção a localização das infraestruturas a construir e tendo em conta a cota de superfície da barragem de 339,00 m onde passa a estrada sobre o coroamento da barragem, será nesta envolvente próxima que é possível haver potenciais observadores, tais como os trabalhadores locais, turistas e transeuntes casuais que se deslocam nesta envolvente para conseguirem visualizar estas ações de construção no vale do rio Lima. A povoação de Lindoso e envolvente à barragem do Alto Lindoso, não terão visibilidade para o local das infraestruturas a construir (cota inferior a 249,978 m), apenas se irão aperceber visualmente desta fase devido à desorganização cénica da presença de maquinaria e pessoal afeto à obra localizada no coroamento da barragem.

A desorganização visual e cénica resultante da presença de maquinaria de apoio à implantação da Central mini-hídrica e demolição parcial da antiga ensecadeira de jusante, classifica-se como significância reduzida, pois resulta de uma ação temporária e recuperável através da implementação de medidas de minimização que passam por evitar a perturbação de áreas desnecessárias durante a fase de instalação do Projeto, contribuindo assim para uma rápida e eficaz recuperação após a fase de construção.

Os impactes decorrentes da execução destas obras são negativos, originados na fase de construção, são considerados imediatos, diretos, permanentes, localizados, recuperáveis e certos, considerados de pouco significado e magnitude reduzida. A sua magnitude e significado encontram-se diretamente relacionados com o tipo de área afetada, localizando-se numa área de reduzida, média e elevada Qualidade Visual, de muito elevada a elevada Capacidade de Absorção Visual e de reduzida, média e elevada Sensibilidade Visual.

☐ Posto de Seccionamento e ligação de uma Linha Elétrica aérea à Rede Nacional

A localização do Posto de Seccionamento e do troço de ligação da Linha Elétrica aérea a construir, terão poucos reflexos na paisagem atual. Efetivamente, a linha elétrica aérea, apenas com 70 m de extensão, e o Posto de Seccionamento, dada as características do relevo e da ocupação envolvente, não irão provocar uma nova leitura da paisagem. A localização destas infraestruturas a construir estarão localizadas em área já artificializada pela presença da subestação do Alto Lindoso e Linhas elétricas aéreas existentes.

Durante a fase de construção do troço da Linha Elétrica aérea e Posto de Seccionamento, a visibilidade por potenciais observadores será muito reduzida. A visibilidade será condicionada devido à proximidade com a subestação de Alto Lindoso, que já apresenta uma certa artificialidade, onde toda a

sua envolvente é composta por povoamentos florestais e com um relevo que apresenta com algum declive. Quanto à povoação de Lindoso, devido à sua localização mais elevada, com a mesma orientação de encostas que a Linha elétrica aérea a construir e Posto de seccionamento e, tendo em conta o tipo de ocupação do solo na sua envolvente, não terá perceção da construção destas infraestruturas.

Assim, consideram-se os impactes decorrentes da execução destas obras como negativos, originados na fase de construção, são considerados imediatos, diretos, permanentes, localizados, recuperáveis e certos, considerados de pouco significado e magnitude reduzida. A sua magnitude e significado encontram-se diretamente relacionados com o tipo de área afetada, localizando-se numa área de reduzida Qualidade Visual, de média Capacidade de Absorção Visual e Sensibilidade Visual reduzida.

7.14.3 Fase de exploração

Durante a fase de exploração os impactes previstos na paisagem relacionam-se com a presença das novas infraestruturas do Aproveitamento de caudais ecológicos para produção de energia elétrica e com uma nova ocupação na respetiva subunidade de paisagem.

A nível da leitura da paisagem do exterior para o interior (considerando o local das infraestruturas construídas como ponto de focalização), a presença das novas infraestruturas do Aproveitamento de caudais ecológicos para produção de energia elétrica não induz, a uma perda de valor cénico da paisagem. Estas, localizar-se-ão numa infraestrutura existente, a barragem do Alto Lindoso, que por si só e conjuntamente com as subestações da REN, EDP e Linhas Elétricas de Muito Alta Tensão existentes, refletem em toda a sua envolvente um ambiente de intrusão visual, e que de um modo geral já se encontram enquadrados em termos paisagísticos com toda a sua envolvente.

Relativamente às infraestruturas do Aproveitamento de caudais ecológicos para produção de energia elétrica, nomeadamente a Central mini-hídrica, Posto de Seccionamento e troço da Linha Elétrica aéreo (localizado a meia encosta), estes não se irão destacar na envolvente mais próxima, devido ao tipo de estrutura e localização, não causando impactes visuais.

Considera-se assim que os impactes previstos nesta fase no que respeita à paisagem são considerados negativos de reduzida magnitude e significância a tender para nulo, porque as infraestruturas de Projeto a construir (Central mini-hídrica, Posto de Seccionamento e troço aéreo da Linha Elétrica) localizam-se em zonas já infraestruturadas e numa envolvente bastante artificializada, passando despercebidas pelos potenciais observadores.

7.14.4 Fase de desativação

Na desativação do Projeto, no que diz respeito às infraestruturas, considerando a não remoção das mesmas, são esperados os impactes inerentes à fase de exploração. No caso de serem removidas as infraestruturas, os impactes serão em tudo semelhantes aos da fase de construção.

De qualquer modo, prevê-se que os impactes visuais e paisagísticos resultantes das opções tomadas para a desativação, serão essencialmente semelhantes às fases de construção ou de exploração.

7.14.5 Síntese de impactes

Pode concluir-se que a construção do Projeto de Aproveitamento de caudais ecológicos para produção de energia elétrica na Barragem do Alto Lindoso dará origem a impactes paisagísticos de pouco significado e reduzida magnitude a nível global. São esperados impactes diretos e temporários numa primeira fase apenas por imposição de elementos estranhos à paisagem.

Contudo, o Projeto, apesar de provocar alterações na paisagem, será de âmbito local e fundamentalmente durante a fase de construção, e nada alterará a nível da Unidade Homogénea da Paisagem de "Serras da Peneda - Gerês".

As afetações esperadas na fase de construção são negativas ao nível visual, sendo consideradas de pouco significado e de reduzida magnitude, que se devem principalmente à desorganização visual e cénica resultante da presença de maquinaria de apoio à implantação da Central mini-hídrica, Posto de Seccionamento e troço de Linha Elétrica aérea.

Na fase de exploração a nível da leitura da paisagem do exterior para o interior (considerando o local das infraestruturas construídas como ponto de focalização), a presença das novas infraestruturas do Aproveitamento de caudais ecológicos para produção de energia elétrica não induz, a uma perda de valor cénico da paisagem. Estas, localizar-se-ão numa infraestrutura existente, a barragem do Alto Lindoso, que por si só e conjuntamente com as subestações da REN, EDP e Linhas Elétricas de Muito Alta Tensão existentes, refletem em toda a sua envolvente um ambiente de intrusão visual, e que de um modo geral já se encontram enquadrados em termos paisagísticos com toda a sua envolvente.

Considera-se assim que os impactes previstos na fase de exploração no que respeita à paisagem são considerados negativos de reduzida magnitude e significância a tender para nulo, porque as infraestruturas de Projeto a construir (Central mini-hídrica, Posto de Seccionamento e troço aéreo da Linha Elétrica)

localizam-se em zonas já infraestruturadas e numa envolvente bastante artificializada, passando despercebidas pelos potenciais observadores.

7.15 AMBIENTE SONORO

7.15.1 Fase de construção

É na fase de construção que ocorrem as atividades ruidosas temporárias, as quais estão associadas à emissão de níveis sonoros devido às atividades características destas fases, destacando-se a utilização de maquinaria, circulação de camiões e operações de escavação.

Devido às características específicas das frentes de obra e do estaleiro, nomeadamente a existência de um grande número de fontes de ruído cuja localização no espaço e no tempo é difícil determinar com rigor, é usual efetuar apenas uma abordagem quantitativa genérica dos níveis sonoros associados, tendo por base o estatuído legalmente no que concerne à emissão sonora de equipamentos para uso no exterior.

Assim, indicam-se, no Quadro 7.4, as distâncias correspondentes aos Níveis Sonoros Contínuos Equivalentes, Ponderados A, de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A), considerando:

- ☐ Fontes sonoras pontuais;
- ☐ Um meio de propagação homogéneo e quiescente;
- ☐ Os valores limite de potência sonora estatuídos no Anexo V do Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de novembro.

Dependendo do número de equipamentos a utilizar – no total e de cada tipo – e dos obstáculos à propagação sonora, os valores apresentados no Quadro 7.4 podem aumentar ou diminuir significativamente.

De qualquer forma é expectável que a menos de 10 metros da obra o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, do Ruído Particular, seja superior a 65 dB(A), uma vez que segundo medições efetuadas a cerca de 10 metros de distância de frentes de obra e de estaleiros típicos, e segundo dados bibliográficos, são usuais, no geral, valores menores ou iguais a 75 dB (A), para o nível sonoro contínuo equivalente, e valores pontuais de cerca de 90 dB (A), quando ocorrem operações extremamente ruidosas.

Quadro 7.4 - Distâncias correspondentes a L_{Aeq} de 65 dB(A), 55 dB(A) e 45 dB(A) (fase de construção)

Tipo de equipamento	**P: potência instalada efetiva (kW); Pel: potência elétrica (kW); m: massa do aparelho (kg); L: espessura transversal de corte (cm)**	**Distância à fonte [m]**		
		L_{Aeq} **=65**	L_{Aeq} **=55**	L_{Aeq} **=45**
Compactadores (cilindros vibrantes, placas vibradoras e apiloadores vibrantes)	P≤8 8<P≤70 P>70	40 45 >46	126 141 >146	398 447 >462
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rasto contínuo	P≤55 P>55	32 >32	100 >102	316 >322
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rodas; dumpers, niveladoras, compactadores tipo carregadora, empilhadores em consola c/ motor de combustão, gruas móveis, compactadores (cilindros não vibrantes), espalhadoras-acabadoras, fontes de pressão hidráulica	P≤55 P>55	25 >26	79 >81	251 >255
Escavadoras, monta-cargas, guinchos de construção, motoenxadas	P≤15 P>15	10 >10	32 >31	100 >99
Martelos manuais, demolidores e perfuradores	m≤15 15<m≤30 m>30	35 ≤52 >65	112 ≤163 >205	355 ≤516 >649
Gruas-torres	-	-	-	-
Grupos electrogéneos de soldadura e potência	Pel≤2 2<Pel≤10 Pel>10	≤12 ≤13 >13	≤37 ≤41 >40	≤116 ≤130 >126
Compressores	P≤15 P>15	14 >15	45 >47	141 >147
Corta-relva, corta-erva, corta-bordaduras	L≤50 50<L≤70 70<L≤120 L>120	10 16 16 28	32 50 50 89	100 158 158 282

Durante a fase de construção prevê-se que o tráfego associado ao transporte de equipamentos, materiais e maquinaria afeta à obra, seja reduzido. Com efeito, pela dimensão do Projeto, prevê-se que o transporte dos vários equipamentos da Central não ultrapasse os 100 veículos pesados ao longo de toda a fase de construção, sendo expectável que durante os dois primeiros meses de obra haja um maior fluxo, ainda sem significado em termos diários e, consequentemente, em termos de incremento do ruído rodoviário que atualmente condiciona o quadro acústico de referência. Ainda ao nível do tráfego rodoviário de acesso à obra, para além do transporte de materiais e equipamentos, prevê-se o acesso à frente de obra de veículos ligeiros para transporte de trabalhadores e alguma maquinaria, no entanto estima-se que o mesmo não ultrapasse os 25 veículos dia, com maior incidência ao início e fim do dia. Refira-se ainda que nesta fase do processo o exercício de estimar o tráfego rodoviário afeto à construção

do Projeto, independentemente de o mesmo desenvolver-se com o detalhe de projeto de execução, é relativamente impreciso uma vez que ainda não estão definidos os fornecedores de equipamentos nem os empreiteiros, podendo esta escolha condicionar a logística associada ao transporte de materiais e equipamentos. O tráfego rodoviário de acesso à obra, efetuar-se-á através da EN 304-1. A previsão do tráfego rodoviário acima descrita, permite concluir que o incremento no ruído residual na envolvente dos recetores sensíveis identificados será certamente pouco significativo ao longo do dia.

Por sua vez, ao nível do funcionamento da maquinaria afeta à obra e das várias ações construtivas, dependendo do número de equipamentos a utilizar – no total e de cada tipo – e dos obstáculos à propagação sonora, os níveis de ruído podem aumentar ou diminuir significativamente. Os recetores sensíveis da localidade de Lindoso, próximos da frente de obra mais a norte, localizam-se a mais de 450 m. Considerando o funcionamento em contínuo de vários equipamentos afetos às várias ações construtivas, e estabelecendo que o ruído particular resultante do somatório dessas fontes não ultrapassa os 95dB *in situ*, assumindo a inexistência de fatores de reflexão e atenuação resultantes de obstáculos existentes no meio de propagação, o ruído junto aos recetores assumirá níveis de pressão sonora na ordem de 23 dB(A), ou seja, níveis bastante inferiores aos que caracterizam o atual quadro acústico de referência, e deste modo a probabilidade de gerar algum tipo de incremento no quadro acústico de referência é diminuta e sem qualquer expressão. Refira-se que esta análise cinge-se ao período diurno, coincidente com os horários de obra.

De acordo com os critérios definidos anteriormente, prevêem-se, para a fase de construção, e admitindo uma adequada gestão de impactes por parte da Licença Especial de Ruído (caso seja necessária):

- ☐ Impactes Negativos, pouco significativos, de magnitude reduzida, Diretos, Certos e Temporários em todos os locais envolventes ao Projeto.

7.15.2 Fase de exploração

O ruído resultante do funcionamento da Central dever-se-á essencialmente ao funcionamento dos dois grupos geradores e respetivos equipamentos auxiliares, incluindo transformadores de potência. Refira-se que todos os equipamentos estarão alojados no edifício da Central, o que permite garantir algumas condições de insonorização.

Face às distâncias existentes entre o local de implantação da Central e os principais recetores sensíveis identificados, superiores a 450 m, não é expectável que ocorra qualquer tipo de incremento no quadro acústico de referência que caracteriza o ruído residual, resultante do funcionamento do Projeto. Apenas na envolvente próxima da Central, será percetível o ruído gerado pelo funcionamento da mesma. A

introdução de uma nova fonte de ruído num determinado quadro acústico traduz-se, inevitavelmente, num impacte negativo, no entanto, atendendo à localização dos principais recetores sensíveis presentes na proximidade do Projeto, o mesmo será considerado insignificante e sem expressividade no contexto do ruído ambiente existente.

7.15.3 Fase de desativação

A fase de desativação dos Projetos, durante a remoção das infraestruturas, acarretará impactes equivalentes aos da fase de construção, ou seja, localizados, temporários e irreversíveis, cessando após a conclusão dos trabalhos. Após a remoção das infraestruturas, os impactes cessarão.

Caso a fase de desativação ocorra com o abandono das infraestruturas, não se esperam quaisquer impactes sobre o ambiente sonoro.

7.15.4 Síntese de impactes

É na fase de construção que ocorrem as atividades ruidosas temporárias, as quais estão associadas à emissão de níveis sonoros devido às atividades características destas fases, destacando-se a utilização de maquinaria, circulação de camiões e operações de escavação.

7.16 SAÚDE HUMANA

7.16.1 Enquadramento

A definição de saúde da Organização Mundial da Saúde (OMS, 1946) reconhece o seu vasto alcance, enfatizando que a mesma vai além dos estados de doença: "A saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade".

As ações para proteger e melhorar a saúde devem, portanto, ir além de oferecer serviços que reduzam os efeitos da doença e estarem focadas na prevenção da doença e na promoção de uma boa saúde. Como a saúde de uma população está inextricavelmente ligada ao estado do ambiente, ambos os campos, saúde ambiental e saúde pública, são importantes para a saúde na avaliação ambiental.

A Saúde Ambiental está, tradicionalmente, concentrada em questões como o abastecimento de água e o saneamento, o controlo de poluição do ar e da água, a gestão de resíduos, a segurança química e alimentar, a proteção contra radiações, alterações climáticas, ruído, a qualidade da habitação, saúde ocupacional e saúde comunitária. Há, no entanto, uma crescente consciencialização que uma abordagem mais ampla para os "determinantes" da saúde ambiental é benéfica para a saúde pública, definindo-a

como "a arte e a ciência de prevenir doenças, prolongar a vida e promover a saúde através de os esforços organizados da sociedade".

Consequentemente, profissionais de saúde pública trabalham com outros profissionais de saúde para prevenir doenças e promover boa saúde, bem como, com outros setores para abordar os determinantes da saúde. Há, portanto, sobreposições entre as duas disciplinas, mas poucas ligações. Os especialistas em saúde ambiental, incluindo especialistas em qualidade do ar, hidrologia e ambiente sonoro, têm muito para contribuir e a receber de especialistas em saúde pública cujas preocupações incluem vigilância da saúde e bem-estar da população, monitorização e resposta a riscos para a saúde e emergências, proteção da saúde, promoção da saúde e prevenção de doenças.

A Avaliação dos Impactes na Saúde (AIS) não é uma abordagem recente ainda que nas últimas duas décadas tenha merecido uma particular atenção. Desenvolvida, em norma, de forma isolada dos Estudos de Impacte Ambiental, a AIS pode ser definida como uma combinação de procedimentos, métodos e ferramentas que avaliam sistematicamente o potencial, e às vezes os efeitos não intencionais, de uma política, de um plano, de um programa ou de um projeto, na saúde de uma população.

O âmbito das questões de saúde que podem ser abordadas por avaliações ambientais (com estudos de impacte ambiental) é assim amplo, incluindo preocupações tão diversas quanto acidentes no trânsito, coesão social, ou problemas psicológicos como o stress causado pelo deslocamento dos trabalhadores, mas também podem ter reflexo na capacidade das políticas e instituições públicas.

Os projetos, por norma, envolvem a introdução de pessoas “estranhas” diretamente em comunidades, pelo menos, durante um curto período (fase de construção). Para muitas áreas rurais, isso pode aumentar consideravelmente na população local e colocar stress nos serviços de saúde existentes. Além dos proponentes terem de implementar sistemas apropriados para lidar com impactes na saúde e com a gestão de emergências resultantes de incidentes, também a capacidade dos serviços locais de saúde deve ser considerada. O maior fluxo de pessoas que necessitem de tratamento para doenças ou acidentes inesperados pode causar uma pressão sobre os serviços de saúde locais (como o hospital local, dentistas, clínica geral) dentro de uma região, particularmente onde há escassez na força de trabalho em saúde.

Também nas fases subsequentes, com as modificações que normalmente se associam à introdução dos projetos, preocupações similares, devem ser tidas em conta.

Isto, para além das óbvias consequências diretas que um projeto pode ter, de forma negativa ou positiva, na saúde humana.

É por isso importante que os EIA considerem e desenvolvam estratégias para minimizar quaisquer impactes adversos que um projeto possa ter sobre na saúde e o bem-estar da comunidade.

7.16.2 Metodologia

Para o desenvolvimento deste capítulo considerou-se a metodologia proposta pela Organização Mundial da Saúde.

Esta metodologia refere seis etapas para o processo:

1. ***Screening*** - ajuda a determinar se uma avaliação de impactes na saúde é necessária e se provavelmente será útil.

2. ***Scoping*** - desenvolve um plano para a avaliação, incluindo a identificação de potenciais problemas de saúde, riscos e benefícios, comunidades e subgrupos suscetíveis de serem afetados, partes interessadas, preocupações e fontes de dados disponíveis.

3. **Avaliação** – identifica as fontes de dados, descreve a situação de referência do estado da saúde da linha das comunidades potencialmente afetadas, identifica populações vulneráveis e descreve as condições que influenciam a saúde.

4. **Recomendações** - desenvolve recomendações que sejam viáveis no plano político, contexto económico, regulamentar e técnico da política, programa, plano ou projeto em avaliação.

5. ***Reporting*** – divulgam-se os resultados aos decisores, comunidades afetadas e outras partes interessadas.

6. **Monitorização e Avaliação** - envolve o seguimento das ações propostas e das questões identificadas.

7.16.3 Resultados

<u>Screening</u>

O projeto em análise visa a produção de energia a partir de uma fonte renovável o que, como foi analisado ao longo do relatório, implicará reduzidas afetações ao nível de aspetos que podem estar diretamente associados a afetações potenciais na saúde humana.

De facto, este tipo de estrutura, pelas suas características, não provoca afetações que possam justificar preocupações, seja ao nível da fase de construção, seja ao nível da fase de exploração do mesmo, ou desativação. Nesta tipologia de produção de energia, ao nível da exploração, verifica-se uma ausência de processamento de combustíveis fósseis, uma inexistência de consumos apreciáveis de energia, uma diminuta produção de resíduos e um praticamente inexistente impacte ambiental negativo,

nomeadamente ao nível da qualidade da água, ambiente sonoro e qualidade do ar. Importa evidenciar os impactes positivos indiretos que o Projeto, pela sua natureza, induzirá na qualidade do ar.

Tal como efetuado para o fator ambiental Qualidade do Ar, a análise que se segue consiste na contabilização de emissões de CO_2 evitadas ao longo da vida útil do Projeto, comparativamente com outras alternativas de produção de energia. De acordo com o indicado na descrição geral do Projeto, estima-se uma produção energética anual média de 15 GWh/ano.

A produção da mesma quantidade de energia, (15 GWh/ano) de forma "convencional", obrigaria a um consumo anual de carvão de cerca de 4 081,6 toneladas. Fazendo uma estimativa de emissões, pode dizer-se que o Aproveitamento, contribuirá anualmente para a não emissão de cerca de 5 068,5 toneladas de CO_2 para a atmosfera, quando comparando com a produção de energia equivalente utilizando gás natural ou a não emissão de cerca de 11 995 toneladas de CO_2, por ano, considerando que o combustível utilizado seria o carvão.

Embora indireto, o impacte resultante do presente Projeto de produção de energia "limpa" a partir de uma fonte renovável pode classificar-se como positivo, de magnitude reduzida, pouco significativos, com influência à escala nacional. Não são, assim, identificados quaisquer riscos ao nível da saúde humana, resultantes de fatores ambientais.

O que é previsível, é o facto, do Projeto, poder contribuir para reduzir efeitos na saúde, resultantes da produção de energia a partir de uma fonte com menos impactes ao nível da qualidade ambiental. Por outro lado, o número de trabalhadores afeto à fase de exploração do Projeto (equipa de manutenção) não terá qualquer impacte ao nível das infraestruturas de saúde existentes.

Importa ainda referir que não existirão, impactes, que possam ter reflexos na saúde, resultantes de questões como o abastecimento de água e o saneamento, o aumento da poluição do ar e da água ou a gestão de resíduos sólidos, a qualidade de vida e a saúde ocupacional.

Também ao nível dos aspetos sociais, pela tipologia de obra, características do local de intervenção e hábitos associados aos envolvidos neste tipo de empreitadas, não é expectável qualquer afetação que, muitas vezes surge como preocupação noutros tipos de projetos e noutros enquadramentos geográficos.

Sendo assim, considera-se que o projeto não acarreta qualquer risco para a saúde humana, não se justificando uma análise de maior pormenor a este nível.

Importa referir que no âmbito deste estudo não foram considerados os impactes na saúde dos trabalhadores. Esta temática contém legislação própria não estando assim abrangida pela legislação de Avaliação de Impacte Ambiental.

7.16.4 Síntese de impactes

Não foram identificados quaisquer riscos ao nível da saúde humana, resultantes de fatores ambientais. Não existirão, impactes, que possam ter reflexos na saúde, resultantes de questões como o abastecimento de água e o saneamento, o aumento da poluição do ar e da água ou a gestão de resíduos sólidos, a qualidade de vida (níveis de ruído) e a saúde ocupacional. Também ao nível dos aspetos sociais, pela tipologia de obra, características do local de intervenção e hábitos associados aos envolvidos neste tipo de empreitadas, não é expectável qualquer afetação.

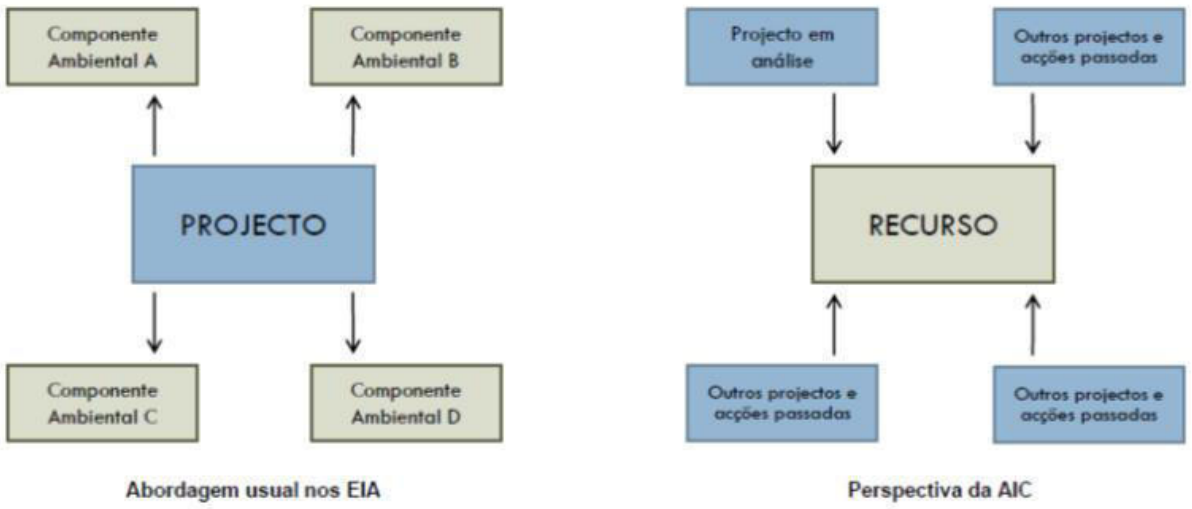
Embora indireto, o impacte resultante do presente Projeto de produção de energia "limpa" a partir de uma fonte renovável pode classificar-se como positivo, de magnitude reduzida, pouco significativos, com influência à escala nacional. O que é previsível, é que o Projeto possa contribuir para reduzir efeitos na saúde resultantes da produção de energia a partir de uma fonte com menos impactes ao nível da qualidade ambiental.

7.17 IMPACTES CUMULATIVOS

A análise de impactes cumulativos pressupõe uma abordagem numa perspetiva contrária à análise de impactes usual, ou seja, o foco da abordagem deixa de ser o projeto em si, passando o foco da atenção a ser dirigido ao recurso afetado (fator ambiental).

A avaliação é feita considerando os potenciais impactes do projeto em conjunto com os impactes de outros projetos que poderão vir a exercer-se sobre o mesmo recurso, conforme se ilustra no esquema seguinte (*vd.* Figura 7.3).

A análise de impactes cumulativos envolve a definição da fronteira temporal e espacial e a identificação dos recursos que são objeto de análise. Esta abordagem pressupõe um conhecimento da abrangência dos efeitos causados pelo Projeto em análise, nomeadamente ao nível dos fatores ambientais que serão por ele influenciados e da extensão geográfica desses mesmos efeitos, e do conhecimento dos projetos existentes e previstos na zona, de tal forma que se possam apurar quais os efeitos gerados que possam ser cumulativos.



Fonte: http://www.apai.org.pt/m1/1301924094apresentacaodavidnunes1.pdf

Figura 7.3 - Perspetiva de abordagem na avaliação de impactes (abordagem usual *versus* abordagem para avaliação de impactes cumulativos)

A definição de diferentes áreas de estudo para determinados fatores ambientais, que foi baseada na experiência que se tem deste tipo de projetos, já pressupõe um conhecimento da abrangência dos impactes.

De facto, é importante distinguir entre os descritores que, pela presença de empreendimentos semelhantes (ou outros empreendimentos cuja existência e exploração possam contribuir, cumulativamente, para os impactes) em áreas próximas, acrescem a sua significância e os outros que, por serem espacialmente muito localizados, não sofrem amplificações do seu significado, mesmo na presença de outros empreendimentos próximos.

No caso em análise, não se considera que existam impactes cumulativos sobre os recursos, nomeadamente analisando este projeto em conjunto com o outro passível de ser considerado e que é o Aproveitamento de Alto Lindoso. Pela sua diferença de dimensões e pela sua expressão ambiental, não se considera que existam impactes cumulativos. Adicionalmente, e como se analisou nos capítulos anteriores, considera-se que o próprio Projeto em si, já não é originador de impactes negativos com significado.

Página intencionalmente deixada em branco

8 ANÁLISE DE RISCO

8.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente capítulo consiste na análise do risco ambiental referente ao Projeto do Aproveitamento de caudais ecológicos para produção de energia elétrica na Barragem do Alto Lindoso e baseia-se em recolha bibliográfica, bem como na análise pericial da equipa envolvida.

A referida avaliação é efetuada para as fases de construção e exploração do Projeto e baseia-se em recolha bibliográfica, bem como na análise pericial da equipa envolvida.

A analise que se apresenta reflete situações extremas de origem externa, de efeitos negativos, mas também aborda os riscos associados às atividades de construção e exploração do Projeto.

A analise que se apresenta aborda as seguintes vertentes:

- Riscos com origem em fenómenos e ações externas, naturais e humanas, e não imputadas diretamente ao Projeto, traduzindo-se em impactes com uma determinada significância para o ambiente, e;

- Riscos com origem direta no Projeto, em resultado da consequência dos fenómenos e ações externas avaliados no ponto anterior, e em ações resultantes da construção e manutenção do Projeto imputadas a erro humano.

Refira-se que a análise dos riscos na saúde humana, tal como previsto no Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro encontra-se desenvolvida em capítulo próprio.

Importa salientar que a presente análise de risco não inclui referências aos riscos de segurança relativos à execução dos trabalhos na fase de construção, uma vez que este tipo de preocupações se encontra devidamente regulamentado, bem como a segurança interna e respetivas medidas, associadas à atividade de exploração e manutenção que deverá salvaguardar os trabalhadores e eventuais visitantes, aspetos alvo de legislação e enquadramento próprios fora do âmbito da avaliação de impacte ambiental.

8.2 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

O risco é o produto da probabilidade de ocorrência de um determinado acontecimento indesejado pelo efeito que pode causar numa dada população ou estrutura. Por consequência, em processos de análise de risco haverá, primeiramente, que identificar os perigos, e depois, que avaliar os riscos dos perigos identificados, tendo presente quer a probabilidade de ocorrência desses perigos quer a severidade dos danos que esse evento, quando ocorre, pode causar.

A avaliação de risco conduz ao estabelecimento de prioridades dos riscos - de acordo com determinadas escalas, que podem ser definidas por métodos simples - através de uma matriz que utiliza conjuntamente a classificação quanto à probabilidade de ocorrência dos perigos com a classificação quanto à severidade das suas consequências.

A análise de risco efetuada destina-se, assim, a identificar os incidentes passíveis de gerar impactes no ambiente e a qualificar, comparar e hierarquizar os riscos a eles associados para as atividades significativas inerentes a cada fase do Projeto, permitindo, consequentemente, estruturar as medidas de minimização correspondentes.

Cumpre salientar que a análise desenvolvida incidiu sobre três tipos diferentes de fatores de risco:

- Aqueles cuja ocorrência pode acarretar impactes negativos no ambiente, na aceção da alínea f), do número V, do Anexo II da Portaria n.º 330/2001, de 2 de abril de 2001 – "Identificação de riscos ambientais associados ao Projeto" que se mantém em vigor até à entrada em vigor das portarias previstas no Decreto-Lei nº152-B/2017;

- Aqueles cuja ocorrência pode envolver essencialmente perturbações no decorrer das obras e afetação de vidas humanas ou bens materiais exteriores à empreitada;

- Aqueles cuja ocorrência está associada à vulnerabilidade do próprio Projeto, ponderando os riscos sobre o Projeto.

De modo a alcançar os objetivos pretendidos estabeleceram-se os seguintes passos metodológicos:

- Avaliação do sistema alvo de estudo e definição de fronteira;

- Identificação dos perigos e desenvolvimento de cenários de acidentes;

- Estimativa da tipologia de efeitos ou consequências resultantes dos acontecimentos identificados para a população, ambiente e bens materiais;

- Estimativa da probabilidade de ocorrência dos acontecimentos e dos seus efeitos, tendo em conta as medidas de prevenção e minimização propostas;

- Avaliação do risco;

- Definição/ identificação de medidas de minimização/meios de controlo.

Neste enquadramento foram identificados os Perigos para as fases de construção e exploração, podendo cada um deles ser imputados a causas externas ou internas ao Projeto, sendo alguns perigos comuns à fase de exploração e construção:

- Fase de construção/exploração (causas externas):
  - Ocorrência de fenómenos naturais (sismos, inundações, incêndios, nevões, ondas de calor, vagas de frio, secas);
  - Atos de vandalismo;
- Fase de construção (causas internas e externas):
  - Circulação de veículos (camiões e máquinas de obras) no exterior e interior da área do empreendimento;
  - Utilização, manuseamento e operação de equipamentos e máquinas relacionadas com a especificidade da obra;
  - Armazenamento e manuseamento de combustíveis, óleos e outros produtos químicos na obra;
- Fase de exploração (causas internas e externas):
  - Falha de operação da Central;
  - Ocorrência de incêndios, derrames,
  - Falhas durante as ações de manutenção;
  - Atos de vandalismo/atentados terroristas.

A análise de risco que se segue é efetuada de acordo com a probabilidade de ocorrência desse risco e a sua gravidade.

Em relação à probabilidade de ocorrência, esta foi definida de 1 a 5, de acordo com os critérios apresentados no Quadro 8.1 e de acordo com a fase de projeto em que os mesmos poderão ocorrer. A gravidade do risco será traduzida em termos de impactes, ou seja, em termos de severidade e de reversibilidade dos impactes, tendo sido classificada de 1 a 5, de acordo com o Quadro 8.1.

Quadro 8.1- Critérios de avaliação dos riscos ambientais

Fase	**Parâmetro**	**n**	**nível**
Construção/ Exploração	Severidade (s)	- Sem danos ambientais ou insignificantes. Danos económicos nulos ou insignificantes. Sem danos para a saúde humana	1
		- Danos ambientais reduzidos reversíveis, com reposição fácil do equilíbrio natural. Alguns prejuízos económicos. Danos inexpressivos para a saúde humana.	2
		- Danos ambientais reversíveis elevados e com custos de reposição do equilíbrio natural. Prejuízos económicos elevados. - Consumo de recursos naturais renováveis. Danos leves para a saúde humana	3
		- Danos ambientais graves reversíveis, com elevados custos de reposição do equilíbrio natural. Elevados prejuízos económicos. - Consumo de recursos naturais não renováveis. Danos graves para a saúde humana	4
		- Danos irreversíveis no ambiente e para a saúde humana. - Consumo elevado de recursos naturais, renováveis e/ou não renováveis. Muito elevados prejuízos económicos. - Meio recetor sensível.	5
Exploração	Probabilidade (p)	- mais de 10 anos	1
		- até 1 vez/10 anos	2
		- até 1 vez/ 5 anos	3
		- até 1 vez/ano	4
		- pelo menos 1 vez/semestre	5
Construção		- mais de 6 meses	1
		- até 1 vez/semestre	2
		- até 1 vez/trimestre	3
		- até 1 vez/mês	4
		- pelo menos 1 vez/semana	5

A significância é calculada através da seguinte expressão:

$$resultado\ da\ significância\ (r) = 2s \times p$$

Os impactes ambientais, resultantes das situações de risco serão, assim, classificados de acordo com os critérios do Quadro 8.2.

Quadro 8.2 - Critérios de classificação dos riscos ambientais

Interpretação dos Resultados	Classificação do Risco Ambiental
R < 10	Não Significativo
R ≥ 10	Significativo

Todos os riscos ambientais classificados como significativos, ou outros considerados pertinentes, deverão ser sujeitos a uma análise e planeamento de ações com vista a controlar, minimizar e/ou eliminar a sua origem.

De acordo com a classificação dos riscos deverão ser implementadas as medidas adequadas, de forma a atingir os objetivos definidos.

No Quadro 8.3 apresenta-se o tipo de medidas a tomar, função da classificação de impactes obtida.

Quadro 8.3 - Nível de Ação, em função da classificação dos riscos ambientais

Classificação do Risco Ambiental	Descrição da Acão
Não significativo	Manter boas práticas e medidas para controlo de riscos
Significativo	Controlar, minimizar e/ou eliminar até risco controlado

8.3 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E AVALIAÇÃO DE RISCOS

Apresenta-se no Quadro 8.4 uma síntese da identificação dos perigos e a respetiva classificação de riscos, descritos na avaliação dos subcapítulos seguintes.

8.3.1 Fase de construção/exploração – causas externas

- ☐ Sismos

A região Norte encontra-se classificada pela ANPC (2014) em zona de reduzida suscetibilidade a sismos.

Segundo o Mapa de Intensidade Sísmica Máxima (histórica e atual) observada em Portugal Continental (IM, 1997), escala de Mercalli modificada (1956), a área de estudo insere-se numa zona de grau VI. Em Portugal Continental a Intensidade Sísmica Máxima observada varia entre grau V e grau X, correspondendo a sismos classificados como "forte" e "destruidor", respetivamente (IPMA, 2018).

De acordo com a referida escala, nos sismos de grau VI, classificados como "bastante forte", são sentidos por todos; Muitos assustam-se e correm para a rua; As pessoas sentem a falta de segurança; Os pratos, as louças, os vidros das janelas, os copos, partem-se; Objetos ornamentais, livros, entre outros, caem das

prateleiras; Os quadros caem das paredes; As mobílias movem-se ou tombam; Os estuques fracos e alvenarias do tipo D (fraca para resistir às forças horizontais) fendem; Pequenos sinos tocam (igrejas e escolas); As árvores e arbustos são visivelmente agitados ou ouve-se o respetivo ruído.

O risco de sismo é considerado não significativo, quer na fase de construção quer na exploração, uma vez que a probabilidade de ocorrência é baixa (1) de acordo com os critérios do quadro 8.1 apesar do elevado nível de severidade (4), podendo originar graves danos materiais e humanos com elevados custos de reposição do equilíbrio natural e elevados danos económicos.

☐ Inundações e Vagas de frio e Nevões

A ocorrência de cheias e inundações no local de implantação da Central estaria associada a problemas no funcionamento da barragem do Lindoso que implicassem elevadas descargas de caudal. Dadas as características do Projeto e da sua área de implantação não se considera este risco como relevante pelo que não será incluído no Quadro 8.4.

A probabilidade de ocorrência de um nevão, ou de uma vaga de frio nesta região do país é considerada nula no âmbito da análise de risco, especialmente se atentarmos às projeções climáticas para a região que apontam para uma subida generalizada das temperaturas mínimas e diminuição de ocorrência de dias e noites frias.

Assim, tal como no caso das inundações, o risco associado a nevões não é incluído na descrição apresentada no quadro 8.4.

☐ Ondas de calor e secas

Contrariamente ao considerado para os nevões a probabilidade de ocorrência de ondas de calor e períodos de seca é elevada e, dadas as projeções climáticas disponíveis para a região, terá tendência a aumentar. No entanto consideram-se nulas as consequências para o Projeto e, como tal, o risco é considerado nulo, não se apresentando igualmente no Quadro 8.4.

No entanto, será de salientar a contribuição das ondas de calor e secas para a criação de condições favoráveis à ignição e propagação de incêndios, sendo que este risco se encontra descrito e avaliado autonomamente, sendo, no entanto, considerado como não significativo.

☐ Atos de vandalismo e Causas Naturais

A ocorrência de atos de vandalismo pode resultar em situações de destruição de materiais e equipamentos, em situações de incêndio e outras resultantes das mesmas.

Caso se venha a verificar algum, deverá ser assegurada a sua deteção e atuação imediata e eficaz no foco de origem do incêndio. Consideram-se, igualmente, os incêndios como Causas Naturais, especialmente potenciados pelo aumento das temperaturas médias, ocorrência de ondas de calor e períodos de seca.

No entanto, o risco de incêndio associado a esta Central, tendo em conta a sua localização em zona com água em toda a envolvente e em zona com muito difícil acesso ao público é bastante reduzido.

As consequências de um incêndio, quer em obra, quer durante a exploração, são graves, resultando em contaminações da qualidade do ar, solo e qualidade da água, danos materiais graves e consumos de recursos, podendo mesmo causar danos irreversíveis na saúde humana. No entanto o afastamento da Central a localidades e zonas habitadas reduz particularmente as consequências de um eventual incêndio.

Este risco é, assim, classificado na sua globalidade como não significativo, uma vez apesar *das* suas consequências serem, na sua globalidade, consideradas como de nível 4 (*vd.* Quadro 8.4), com danos graves para o Ambiente, a sua probabilidade de ocorrência é de nível 1 durante a construção e exploração, face às características do projeto e do meio onde se insere.

8.3.2 Fase de Construção – causas internas

- ☐ Circulação de veículos e funcionamento de equipamentos

Nesta fase existirá uma grande diversidade e quantidade de máquinas, veículos e equipamentos em funcionamento e em circulação.

A existência de máquinas e equipamentos de obra em deficiente estado de conservação pode originar situações de poluição do ar, água e solos, por derrames, de óleos e combustíveis, emissões gasosas não controladas e emissões de ruído significativas.

Por outro lado, da ocorrência de colisões entre os veículos podem resultar acidentes vários que colocam em risco o ambiente circundante, nomeadamente:

- Perigo de derrame de combustível, com contaminação dos solos em que este incidir, o que, dependendo da área afetada e da quantidade de combustível derramada, pode originar um efeito significativo;

- Perigo de incêndio, com consequente explosão do tanque de combustível, que poderá pôr em risco a saúde dos trabalhadores da obra, bem como a integridade das estruturas construídas até então.

Neste enquadramento, este risco é considerado como significativo, uma vez que se considerou com uma probabilidade de nível 3 e com severidade de nível 2 (*vd.* Quadro 8.4).

☐ Armazenagem e manuseamento de combustíveis, óleos e outros produtos químicos

As atividades a desenvolver durante a construção de uma infraestrutura deste tipo, implicam a necessidade de manutenções diversas durante a fase de construção, pelo que se justifica o armazenamento de óleos e outros tipos de lubrificantes. Assim, nesta fase devem ser cumpridas regras de segurança, que deverão estar previamente estabelecidas em documento próprio.

Por outro lado, os combustíveis, líquidos ou gasosos, são materiais que apresentam elevado risco de incêndio e explosão, podendo também, em certas circunstâncias, constituir um foco de intoxicação. Estes riscos são interdependentes uns dos outros, podendo desencadear o vulgarmente denominado "efeito de dominó".

Para além dos riscos associados ao armazenamento, podem ser igualmente considerados os riscos decorrentes de um eventual derrame. As características da área fazem com que o risco de contaminação da água do rio a jusante do projeto poderá ter efeitos significativos. O grau de contaminação induzido dependerá, obviamente, das propriedades da substância derramada.

Estes derrames, quando efetuados perto de fontes de ignição, poderão ainda ocasionar pequenos incêndios e consequentemente explosões, dependente das substâncias envolvidas.

Deste modo, os perigos associados à armazenagem de combustíveis e óleos e outros produtos químicos podem dividir-se em perigo de ocorrência de incêndios e explosões e perigo de ocorrência de derrames das substâncias no meio.

Os riscos associados aos perigos anteriormente referidos são distintos, pelas consequências inerentes a cada um deles. Assim, considera-se que a ocorrência de incêndios e explosões tem uma probabilidade mais baixa (nível 1, do Quadro 8.4), mas consequências mais gravosas (nível 4, do Quadro 8.4), resultando num risco não significativo.

Já o risco de ocorrência de derrames tem uma probabilidade de ocorrência superior (nível 2 do Quadro 8.4) e consequências menos gravosas (nível 3 do Quadro 8.4), o que resulta num risco significativo.

8.3.3 Fase de Exploração – causas internas e externas

- ☐ Ocorrência de incêndios

O risco de incêndio deverá sempre ser equacionado, sobretudo em zona de ambiente florestal com bastante vegetação na envolvente como é o caso do Projeto em estudo. Estas situações poderão estar associadas a contaminação de ar, água e solos.

Assim, os riscos associados à ocorrência de um incêndio são de probabilidade baixa (nível 2, do Quadro 8.4), até porque se considera que os equipamentos e as instalações serão dotados de todos os instrumentos de deteção e combate, mas com consequências médias (nível 3, Quadro 8.4), resultando num risco significativo.

8.3.4 Fase de Exploração causas internas

- ☐ Falhas durante as ações de manutenção

Durante as ações de manutenção poderão ocorrer situações de derrames decorrentes de acidentes com os veículos. Estes derrames consideram-se de probabilidade reduzida (2) mas de severidade mais elevada face à sensibilidade do meio em que se encontra o projeto com potencial contaminação da qualidade da água. Deste modo considera-se o risco como significativo (*vd.* Quadro 8.4).

8.3.5 Medidas de minimização ao nível dos riscos

Em termos gerais, fazem-se as seguintes recomendações, aplicáveis a todos os riscos avaliados e cuja implementação permitirá diminuir os riscos:

- Fase de construção:
  - ☐ Elaboração de um Plano de Segurança e Saúde (de acordo com legislação aplicável);
  - ☐ Elaboração de um Plano de Emergência, onde se preveja a atuação em caso de situações de risco ambiental;
  - ☐ Elaboração de um Plano de Gestão Ambiental;
  - ☐ Implementação de um Plano de Acompanhamento Ambiental.

- Fase de exploração:

  - ☐ O Projeto da Central deverá ser incluído em todos os Planos já existentes de controlo de emergências, incluindo as ambientais, da Barragem do Alto Lindoso.

Quadro 8.4 - Síntese da Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos

Tipo de causa	Fase de Projeto	Atividade	Perigo	Consequências	Avaliação do risco			Significância	Medidas
					P	S	CR		
Externa	Construção	NA	Ocorrência de Sismos	Rotura de estruturas; Elevados danos materiais; Danos graves ambientais e na saúde humana.	1	4	8	NS	Procedimentos de Emergência; Observância e cumprimento dos critérios legais e regulamentares relativos aos processos construtivos a adotar.
Externa	Exploração	NA	Ocorrência de Sismos	Rotura de estruturas; Elevados danos materiais; Danos graves ambientais e na saúde humana.	1	4	8	NS	Procedimentos de Emergência; Observância e cumprimento dos critérios legais e regulamentares relativos aos processos construtivos a adotar. Implementação de Plano de Manutenção Preventiva.
Externa	Construção	Atos de Vandalismo e Causas Naturais	Ocorrência de incêndios	Danos graves para a saúde humana; Contaminações de solo, água e atmosfera; Danos materiais graves	1	4	8	NS	Plano de Segurança e Saúde em Obra; Sistema de vigilância da Obra. Procedimentos de atuação em caso de emergência. Acompanhamento Ambiental da Obra
Externa	Exploração	Atos de Vandalismo e Causas Naturais	Ocorrência de incêndios	Danos graves para a saúde humana; Contaminações de solo, água e atmosfera; Danos materiais graves	1	4	8	NS	Sistema de combate a incêndio. Plano de emergência incluindo os procedimentos para prevenção e combate a incêndios e minimização dos impactes ambientais

Quadro 8.4 (Continuação)

Síntese da Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos

Tipo de causa	Fase de Projeto	Atividade	Perigo	Consequências	Avaliação do risco			Significância	Medidas
					P	S	CR		
Internas	Construção	Circulação de veículos e funcionamento de equipamentos	Acidentes e colisões entre veículos; Mau funcionamento dos veículos e equipamentos	Derrames resultantes de situações acidentais entre veículos e situações de mau funcionamento, resultando em contaminações do solo, da água e do ar; Danos materiais e até, eventualmente, danos para a saúde humana	3	2	12	S	Plano de Segurança e Saúde em Obra; Plano de Gestão Ambiental e Acompanhamento Ambiental
Internas	Construção	Armazenagem e manuseamento de combustíveis, óleos e outros produtos químicos	Ocorrência de incêndios;	Danos graves para a saúde humana; Contaminações de solo, água e atmosfera; Danos materiais graves	1	4	8	NS	Plano de Segurança e Saúde em Obra; Plano de Gestão Ambiental e Acompanhamento Ambiental
			Ocorrência de derrames	Danos ambientais, contaminação dos solos e recursos hídricos	2	3	12	S	Plano de Gestão Ambiental e Acompanhamento Ambiental
Internas	Exploração	Falhas durante as ações de manutenção	Ocorrência de derrames	Danos ambientais, contaminação dos solos e recursos hídricos	2	3	12	NS	Plano de Gestão Ambiental incluindo procedimentos para emergências
Interna/ externa	Exploração	Funcionamento	Ocorrência de incêndio	Danos para a saúde humana; Contaminações de solo, água e atmosfera; Danos materiais	2	3	12	S	Plano de Emergência; Sensibilização; Plano de Gestão ambiental

P – Probabilidade; S – Severidade; CR – Classificação de Risco; S – Significativos; NS – Não Significativo

9 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

9.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Nos Capítulos anteriores procedeu-se à caracterização do ambiente afetado pelo Projeto e à identificação e avaliação dos impactes expectáveis decorrentes do mesmo sobre esse ambiente. Partindo deste contexto, pretende-se, no presente capítulo, definir as medidas de mitigação ambiental necessárias, de modo a evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos identificados e potenciar os impactes positivos.

A definição destas medidas segue uma lógica de proporcionalidade em relação à importância dos impactes detetados. Assim, enquanto a resposta aos impactes pouco significativos pode constituir-se apenas em medidas de boas práticas ambientais, para os impactes de maior significância poderão ser necessárias medidas mais específicas.

Nesta sequência, é, primeiramente, proposto um conjunto de medidas de carácter transversal aos vários descritores ambientais analisados. Secundariamente, e sempre que considerado relevante são propostas medidas mais específicas, tendo em conta os impactes identificados em cada domínio temático.

As medidas para a fase de construção adotam a sigla "**MFC**" e para a fase de exploração, a sigla "**MFE**".

As medidas que a seguir se referenciam para a fase de construção, sejam elas de carácter geral ou específico deverão ser integradas no Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra que se apresenta no **Anexo 3**.

9.2 MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – FASE DE CONSTRUÇÃO

Consideram-se neste Capítulo as Medidas de Minimização transversais aos diferentes descritores e que se encontram associadas a atividades específicas de obra como sejam a gestão de frentes de obra e estaleiro e, após a obra, a recuperação de áreas afetadas pela empreitada.

9.2.1 Fase de preparação prévia à execução das obras

MFC.1 - Deverá ser elaborada uma Planta Síntese de Condicionantes para a fase de construção.

MFC.2 - Sempre que se venham a identificar elementos que justifiquem a sua salvaguarda, a Planta Síntese de Condicionantes deverá ser atualizada.

MFC.3 - Divulgar o programa de execução das obras às populações interessadas, designadamente à população residente na área envolvente. A informação disponibilizada deve incluir o objetivo, a natureza, a localização da obra, as principais ações a realizar, respetiva calendarização e eventuais afetações à população, designadamente a afetação das acessibilidades.

MFC.4 - Implementar um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações.

MFC.5 - Realizar ações de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente às ações suscetíveis de causar impactes ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos (incluído no Plano de Gestão Ambiental da Obra).

MFC.6 - Elaborar um Plano de Trabalhos de todos os trabalhos afetos à empreitada que inclua, entre outros aspetos relevantes da empreitada, as fases previstas para as movimentações de terras, para as ações de desarborização e desmatação e para os atravessamentos de linhas de água.

MFC.7 - Elaborar um Plano de Integração Paisagística das Obras, de forma a garantir o enquadramento paisagístico adequado que garanta a atenuação das afetações visuais associadas à presença das obras e respetiva integração na área envolvente.

MFC.8 - Implementar o Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra, constituído pelo planeamento da execução de todos os elementos das obras e identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução das obras, e respetiva calendarização (*vd.* **Anexo 3**).

MFC.9 - Informar sobre a construção e instalação do Projeto à ANPC – Autoridade Nacional de Proteção Civil, e entidades normalmente envolvidas na prevenção e combate a incêndios florestais, bem como as entidades com jurisdição na área de implantação do Projeto.

MFC.10 - Nesta fase recomenda-se a execução de visita de reconhecimento ao local do Projeto por parte da equipa de Acompanhamento Arqueológico.

9.2.2 Implantação do estaleiro e parque de materiais

MFC.11 - O estaleiro deve ter em conta a localização definida tendo em atenção as condicionantes definidas na Planta de Condicionantes do Plano de Acompanhamento Ambiental. Sempre que se tornem necessárias outras eventuais áreas de apoio à obra, como locais de deposição de

terras, devem preferencialmente ser escolhidas áreas já utilizadas para o mesmo fim.

MFC.12 - O estaleiro deverá ser organizado nas seguintes áreas:

- ☐ Áreas sociais (contentores de apoio às equipas técnicas presentes na obra);
- ☐ Deposição de resíduos: deverão ser colocadas duas tipologias de contentores - contentores destinados a Resíduos Sólidos Urbanos e equiparados e contentor destinado a resíduos de obra;
- ☐ Armazenamento de materiais poluentes (óleos, lubrificantes, combustíveis): esta zona deverá ser impermeabilizada e coberta e dimensionada de forma a que, em caso de derrame acidental, não ocorra contaminação das áreas adjacentes;
- ☐ Parqueamento de viaturas e equipamentos; e
- ☐ Deposição de materiais de construção.

MFC.13 - Deverá proceder-se à vedação das áreas de estaleiro, ou na sua impossibilidade, delimitação da área afeta ao mesmo com sinalização visível. Na vedação deverão ser colocadas placas avisadoras que incluam as regras de segurança a observar, assim como a calendarização das obras.

MFC.14 - O estaleiro e as diferentes frentes de obra deverão estar equipados com todos os materiais e meios necessários que permitam responder em situações de incidentes/acidentes ambientais, nomeadamente derrames acidentais de substâncias poluentes. Deverão ser impermeabilizadas e com drenagem eficaz, de fácil acesso, de forma a facilitar a operação de trasfega de resíduos.

MFC.15 - O acesso de pessoal não afeto à empreitada deve ser evitado ou se possível interditado. Assim, as zonas de intervenção que intersectem vias públicas e caminhos devem ser sinalizadas de acordo com os regulamentos de trânsito municipais, e sempre que se justifique, vedadas.

MFC.16 - Deverão ser adotadas medidas no domínio da sinalização informativa e da regulamentação do tráfego nas vias atravessadas pela Empreitada, visando a segurança e informação durante a fase de construção, cumprindo o Regulamento de Sinalização Temporária de Obras e Obstáculos na Via Pública.

9.2.3 Desmatação, limpeza e decapagem dos solos

MFC.17 - Os trabalhos de desmatação e decapagem de solos deverão ser limitados às áreas estritamente necessárias à execução dos trabalhos, procedendo-se à reconstituição do coberto vegetal de cada zona de intervenção logo que as movimentações de terras terminem, em particular nas áreas de escavação e de aterro.

MFC.18 - A biomassa vegetal e outros resíduos resultantes destas atividades devem ser removidos e devidamente encaminhados para destino final, privilegiando-se a sua reutilização.

MFC.19 - Deve proceder-se ao Acompanhamento Arqueológico integral, permanente e presencial, de todas as operações que impliquem movimentações dos solos (desmatações, escavações, terraplenagens, depósitos e empréstimos de inertes) quer sejam feitas em fase de construção, quer nas fases preparatórias, como a instalação do estaleiro, abertura/alargamento de acessos, de valas de cabos ou desmatação. O acompanhamento deve ser continuado e efetivo pelo que se houver mais que uma frente de obra em simultâneo terá de se garantir o acompanhamento de todas as frentes.

MFC.20 - As movimentações de terras e máquinas devem, tanto quanto possível, privilegiar o uso de acessos existentes ou menos sensíveis à compactação e impermeabilização dos solos, evitando a circulação de máquinas indiscriminadamente por todo o terreno.

MFC.21 - As operações de desmatação em áreas onde não é necessário efetuar movimentações de terras e, consequentemente, não sejam sujeitas a mobilização do solo, deverão ser efetuadas por corte raso, com corta-matos, e rechega do material cortado.

9.2.4 Escavações e movimentação de terras

MFC.22 - Os trabalhos de escavações e aterros devem ser iniciados logo que os solos estejam limpos, evitando repetição de ações sobre as mesmas áreas.

MFC.23 - Os trabalhos de limpeza e movimentação geral de terras deverão ser programados de forma a minimizar o período de tempo em que os solos ficam descobertos.

MFC.24 - Os trabalhos de desmatação e decapagem de solos, as movimentações de terras e a exposição do solo desprovido de vegetação, deverão, sempre que possível, ser reduzidos durante os períodos em que é mais provável a ocorrência de precipitação mais intensa, para minimizar a erosão de origem hídrica e o consequente transporte de sedimentos para as principais linhas

de água.

MFC.25 - Sempre que possível, utilizar os materiais provenientes das escavações como material de aterro, de modo a minimizar o volume de terras sobrantes (a transportar para fora da área de intervenção).

MFC.26 - Os produtos de escavação que não possam ser aproveitados, ou em excesso, devem ser armazenados em locais com características adequadas para depósito.

MFC.27 - Caso se verifique a existência de materiais de escavação com vestígios de contaminação, estes devem ser armazenados em locais que evitem a contaminação dos solos e das águas subterrâneas, por infiltração ou escoamento das águas pluviais, até esses materiais serem encaminhados para destino final adequado.

MFC.28 - Nas zonas em que sejam executadas obras que possam afetar as linhas de água, deverão ser implementadas medidas que visem interferir o mínimo possível no regime hídrico, no coberto vegetal preexistente e na estabilidade das margens. Nunca deverá ser interrompido o escoamento natural da linha de água. Todas as intervenções em domínio hídrico que sejam necessárias no decurso da obra, devem ser previamente licenciadas.

MFC.29 - Durante as ações de escavação a camada superficial de solo (terra vegetal) deverá ser cuidadosamente removida e depositada em pargas.

MFC.30 - As pargas de terra vegetal proveniente da decapagem superficial do solo não deverão ultrapassar os 2 metros de altura e deverão localizar-se na vizinhança dos locais de onde foi removida a terra vegetal, em zonas planas e bem drenadas, para posterior utilização nas ações de recuperação.

MFC.31 - Caso haja necessidade de levar a depósito terras sobrantes, a seleção dessas zonas de depósito deve excluir as seguintes áreas:

- ☐ Linhas de água;
- ☐ Captações de águas subterrâneas;
- ☐ Áreas classificadas da Reserva Ecológica Nacional (REN);
- ☐ Áreas com estatuto de proteção, nomeadamente no âmbito da conservação da natureza;

- ☐ Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico;
- ☐ Áreas de ocupação agrícola;
- ☐ Zonas de proteção do património.

9.2.5 Acessos

MFC.32 - Privilegiar o uso de caminhos já existentes para aceder aos locais da obra. Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos ou ao melhoramento dos acessos existentes, as obras devem ser realizadas de modo a reduzir ao mínimo as alterações na ocupação do solo fora das zonas que posteriormente ficarão ocupadas pelo acesso.

MFC.33 - Assegurar o correto cumprimento das normas de segurança e sinalização de obras na via pública, tendo em consideração a segurança e a minimização das perturbações na atividade das populações.

MFC.34 - Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do Projeto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local.

MFC.35 - Sempre que se preveja a necessidade de efetuar desvios de tráfego, submeter previamente os respetivos planos de alteração à entidade competente, para autorização.

MFC.36 - Garantir a limpeza regular dos acessos e da área afeta à obra, de forma a evitar a acumulação e ressuspensão de poeiras, quer por ação do vento, quer por ação da circulação de veículos e de equipamentos de obra.

9.2.6 Circulação de veículos e funcionamento de maquinaria

MFC.37 - Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para os estaleiros, de eventuais terras de empréstimo e de materiais excedentários a levar para destino adequado, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis.

MFC.38 - Sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável, deverão ser adotadas velocidades moderadas, de forma a minimizar a emissão de poeiras.

MFC.39 - Assegurar o transporte de materiais de natureza pulvurolenta ou do tipo particulado em

veículos adequados, com a carga coberta, de forma a impedir a dispersão de poeiras.

MFC.40 - Assegurar que os trajetos dos veículos utilizam as vias principais existentes até ao local do Projeto.

MFC.41 - Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.

MFC.42 - Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção.

MFC.43 - Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído.

MFC.44 - Garantir que as operações mais ruidosas que se efetuem na proximidade de habitações sejam realizadas preferencialmente no período diurno e nos dias úteis, de acordo com a legislação em vigor, devendo ser solicitadas licenças especiais de ruído para os casos excecionais.

MFC.45 - Cumprimento dos procedimentos de operação e manutenção recomendados pelo fabricante para cada um dos equipamentos mais ruidosos que sejam utilizados nos trabalhos.

MFC.46 - Os locais de estacionamento das máquinas e viaturas devem ser pavimentados e dotados de sistemas de drenagem de águas pluviais.

MFC.47 - A saída de veículos das zonas do estaleiro e das frentes de obra para a via pública deverá obrigatoriamente ser feita de forma a evitar a sua afetação por arrastamento de terras e lamas pelos rodados dos veículos. Sempre que possível, deverão ser instalados dispositivos de lavagem dos rodados e procedimentos para a utilização e manutenção desses dispositivos adequados.

MFC.48 - As revisões e manutenção da maquinaria não deverão ser realizadas no local de trabalho, mas em oficinas licenciadas e, caso seja necessário proceder ao manuseamento de óleos e combustíveis, devem ser previstas áreas impermeabilizadas e limitadas para conter qualquer derrame.

MFC.49 - A lavagem de betoneiras deverá ser feita, preferencialmente, na central de betonagem. Quando esta se localizar a uma distância que tecnicamente o não permita, deverá proceder-se apenas à lavagem dos resíduos de betão, das calhas de betonagem, para que fiquem depositados junto das terras a utilizar posteriormente, no aterro das fundações.

MFC.50 - A segurança e higiene do espaço dentro e fora do estaleiro e na própria obra, devem ser asseguradas, salvaguardando também eventuais acidentes com pessoas não afetas à obra.

MFC.51 - Devem ser adotadas soluções estruturais e construtivas dos órgãos e edifícios, e instalação de sistemas de insonorização dos equipamentos e/ou edifícios que alberguem os equipamentos mais ruidosos, de modo a garantir o cumprimento dos limites estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído.

9.2.7 Gestão de produtos, efluentes e resíduos

MFC.52 - Definir e implementar um Plano de Gestão de Resíduos, com base no PPGRCD, considerando todos os resíduos suscetíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos.

MFC.53 - Assegurar o correto armazenamento temporário dos resíduos produzidos, de acordo com a sua tipologia e em conformidade com a legislação em vigor. Deve ser prevista a contenção/retenção de eventuais escorrências/derrames. Não é admissível a deposição de resíduos, ainda que provisória, nas margens, leitos de linhas de água e zonas de máxima infiltração.

MFC.54 - São proibidas queimas a céu aberto.

MFC.55 - Os resíduos produzidos nas áreas sociais e equiparáveis a resíduos urbanos devem ser depositados em contentores especificamente destinados para o efeito, devendo ser promovida a separação na origem das frações recicláveis e posterior envio para reciclagem.

MFC.56 - Os óleos, lubrificantes, tintas, colas e resinas usados devem ser armazenados em recipientes adequados e estanques, para posterior envio a destino final apropriado, preferencialmente a reciclagem.

MFC.57 - Assegurar o destino final adequado para os efluentes domésticos provenientes do estaleiro,

de acordo com a legislação em vigor – ligação ao sistema municipal ou, alternativamente, recolha em tanques ou fossas estanques e posteriormente encaminhados para tratamento.

MFC.58 - A zona de armazenamento de produtos e o parque de estacionamento de viaturas devem ser drenados para uma bacia de retenção, impermeabilizada e isolada da rede de drenagem natural, de forma a evitar que os derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outros produtos perigosos contaminem os solos e as águas. Esta bacia de retenção deve estar equipada com um separador de hidrocarbonetos.

MFC.59 - Sempre que ocorra um derrame de produtos químicos no solo, deve proceder-se se à recolha do solo contaminado, se necessário com o auxílio de um produto absorvente adequado, e ao seu armazenamento e envio para destino final ou recolha por operador licenciado.

9.2.8 Fase final da execução das obras

MFC.60 - Proceder à desativação da área afeta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem do estaleiro e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos.

MFC.61 - Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos e passeios públicos que tenham eventualmente sido afetados ou destruídos.

MFC.62 - Assegurar a reposição e/ou substituição de eventuais infraestruturas, equipamentos e/ou serviços existentes nas zonas em obra e áreas adjacentes, que sejam afetadas no decurso da obra.

MFC.63 - Proceder ao restabelecimento e recuperação paisagística da área envolvente degradada, se aplicável, através da reflorestação com espécies autóctones e do restabelecimento das condições naturais de infiltração, com a descompactação e arejamento dos solos.

MFC.64 - Proceder à recuperação paisagística dos locais de empréstimo de terras, caso se constate a necessidade de recurso a materiais provenientes do exterior da área de intervenção.

9.3 MEDIDAS DE CARÁCTER GERAL – FASE DE EXPLORAÇÃO

Para a fase de exploração, propõem-se a seguinte medida de minimização, também de âmbito geral:

MFE.1 - Incluir o Projeto da Central em todos os Planos já existentes de controlo de emergências, incluindo as ambientais, da Barragem do Alto Lindoso.

9.4 MEDIDAS DE CARÁCTER ESPECÍFICO

9.4.1 Geologia

9.4.1.1 Fase construção

MFC.65 - O eventual recurso a desmonte a fogo deverá limitar-se à eventual intersecção de algum nível mais resistente, devendo adotar-se uma adequada temporização das linhas de fogo que minimizem as vibrações e a projeção de fragmentos rochosos.

9.4.1.2 Fase exploração

Não são propostas medidas para a fase de exploração

9.4.2 Hidrogeologia

9.4.2.1 Fase construção

MFC.66 - Sempre que ocorram exsurgências devido à interceção do nível freático, deverá dar-se a paragem imediata da frente de obra, contenção da fuga e encaminhamento das escorrências para a linha de água mais próxima. Dever-se-á assegurar que, no seu percurso, esta água não encontrará elementos passíveis de degradar a sua qualidade. Após a adoção destes procedimentos, a frente de obra deverá ser retomada com recurso às técnicas construtivas adequadas à situação em presença.

9.4.2.2 Fase exploração

Não são propostas medidas para a fase de exploração.

9.4.3 Recursos Hídricos Superficiais

9.4.3.1 Fase construção

MFC.67 - Recomenda-se que a ensecagem da zona de trabalhos ocorra preferencialmente em períodos de estiagem, de modo a que a linha de água apresente o mínimo escoamento possível para minimizar o impacte a jusante.

MFC.68 - No caso de ocorrência de descargas acidentais de materiais poluentes para o meio aquático ou para o próprio solo, deverão ser tomadas medidas imediatas de contenção e de reparação do dano, prevista no Plano de Emergência Ambiental do PGA, assim como avisadas imediatamente as entidades responsáveis.

MFC.69 - Durante a obra dever-se-á assegurar que todas as atividades que traduzam risco de poluição sejam restringidas na sua envolvente direta. Essas áreas deverão ser vedadas e deverá ser restringido o acesso direto ao local, a fim de evitar que para aí sejam lançados elementos poluentes.

MFC.70 - O recurso a maquinaria deverá ser efetuado segundo o princípio da afetação mínima na área de intervenção.

MFC.71 - Durante a fase de construção o regime de caudais ecológicos deverá ser respeitado, criando-se, para esse efeito, condições de ensecagem necessárias à execução da obra e para o encaminhamento dos caudais lançados pelo atual dispositivo de libertação de caudais ecológicos, que continuará em operação, sendo a restituição efetuada no mesmo local do rio onde é restituída atualmente.

MFC.72 - Nos relatórios do Programa de Monitorização para Avaliação da Eficácia do Regime de Caudais Ecológicos da Barragem do Alto Lindoso, promovidos pela EDP Produção, deverá ter-se em conta os constrangimentos da obra e avaliar o seu impacte na qualidade da água das estações de monitorização.

9.4.3.2 Fase exploração

Não são propostas medidas para a fase de exploração.

9.4.4 Sistemas Ecológicos

9.4.4.1 Fase construção

MFC.73 - Durante as operações de desmatação para a construção do Posto de Seccionamento e colocação do Apoio da Linha Elétrica, evitar a afetação de espécimes arbóreos protegidas por legislação específica e exemplares espontâneos de espécies florestais objeto de medidas de proteção específica (*v.d.* subcapítulo 3.3.2.);

MFC.74 - A fase de construção deverá restringir-se às áreas estritamente necessárias, devendo proceder-se à balizagem prévia das áreas a intervencionar;

MFC.75 - Garantir o caudal ecológico durante toda a fase de obra. Esse caudal ecológico garantirá a manutenção da presença de *Hygrohypnum ochraceum* (Wilson) Loeske, espécie quase ameaçada.

MFC.76 - Garantir que a ensecadeira seja construída entre fevereiro/abril, período em que o volume de caudais garante uma maior diluição de sólidos suspensos totais potencialmente produzidos no processo de sua construção.

MFC.77 - Proceder à decapagem e armazenamento da camada superficial do solo para posterior utilização dos trabalhos de recuperação de áreas afetadas temporariamente durante a construção (e.g. apoio da Linha Elétrica);

MFC.78 - Evitar a realização das tarefas de construção mais ruidosas e causadoras de perturbação durante o período de nidificação das espécies de avifauna (entre março e junho);

MFC.79 - Definir e sinalizar os acessos à obra quanto a limite de velocidade (sempre que possível de 20km/h);

MFC.80 - Monitorizar as águas retidas na ensecadeira que, em caso de contaminação (e.g. óleos, secantes, cimentos), deverão ser encaminhadas para tratamento adequado.

9.4.4.2 Fase exploração

MFE.2 - Acionar o plano de atuação em caso de emergência aquando a ocorrência incêndio e/ou derrame de poluentes durante a fase de exploração, nomeadamente durante as ações de manutenção.

9.4.5 Gestão de resíduos

9.4.5.1 Fase de construção

Ao nível da gestão de resíduos, deverá ser assegurada a implementação e prática das medidas de minimização de carácter geral. Adicionalmente, deverão ser adotadas as seguintes medidas de minimização de caráter específico:

MFC.81 - O Gestor de Resíduos deverá arquivar e manter atualizada toda a documentação referente às operações de gestão de resíduos. Deverá assegurar a entrega de cópia de toda esta documentação à Equipa de Acompanhamento Ambiental para que a mesma seja arquivada no Dossier de Ambiente da empreitada.

MFC.82 - Os resíduos sólidos urbanos e os equiparáveis deverão ser triados de acordo com as seguintes categorias: vidro, papel/cartão, embalagens e resíduos orgânicos. Estes resíduos poderão ser encaminhados e recolhidos pelo circuito normal de recolha de RSU do município ou por uma empresa designada para o efeito.

MFC.83 - Deverá proceder-se, diariamente, à recolha dos resíduos segregados nas frentes de obra e ao seu armazenamento temporário no estaleiro, devidamente acondicionados e em locais especificamente preparados para o efeito.

MFC.84 - O local afeto ao parque de armazenamento temporário de resíduos deve ser claramente definido e identificado para o efeito. O acesso a este local deverá ser condicionado. Os resíduos deverão ser segregados e armazenados separadamente, em função das suas características e destino final. Os locais de armazenamento para as diferentes tipologias de resíduos devem estar identificados. O armazenamento dos resíduos no estaleiro deverá ser feito em condições adequadas, conforme estabelecido na legislação aplicável em vigor, nomeadamente no Decreto-Lei n.º 178/2006 de 5 de setembro republicado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011;

MFC.85 - Todos os resíduos classificados como perigosos pela LER, nomeadamente óleos usados, lubrificantes, bem como resíduos contaminados por óleos, deverão ser devidamente acondicionados e armazenados em local apropriado. Deve ser considerada a construção/ implementação de uma bacia de retenção de forma a minimizar o impacte de eventuais derrames. Posteriormente deverão ser conduzidos a tratamento adequado por empresa licenciada para o efeito.

MFC.86 - O armazenamento temporário dos óleos usados e combustíveis deverá ser efetuado em local impermeabilizado e coberto, com bacia de retenção de derrames acidentais, separando-se os óleos hidráulicos e de motor usados para gestão diferenciada. Os contentores deverão ter claramente identificado no exterior os diferentes tipos de óleo. De modo a evitar acidentes, na armazenagem temporária destes resíduos, dever-se-á ter em consideração as seguintes orientações:

- ☐ Preservação de uma distância mínima de 15 metros a margens de linhas de água permanentes ou temporárias;
- ☐ Armazenamento em contentores, devidamente estanques e selados, não devendo a taxa de enchimento ultrapassar 98% da sua capacidade;
- ☐ Instalação em terrenos estáveis e planos;
- ☐ Instalação em local de fácil acesso para trasfega de resíduos.

MFC.87 - Proteger os depósitos de óleos e combustíveis em condições que salvaguardem eventuais derrames, para evitar a contaminação dos solos e dos recursos hídricos existentes. Nesse sentido, recomenda-se que as operações de manuseamento deste tipo de resíduos decorram numa área de estaleiro especificamente concebida e devidamente preparada para esse efeito (impermeabilizada e limitada), de forma a poder reter qualquer eventual derrame. Para além disso, recomenda-se que os óleos usados sejam armazenados em recipientes adequados e de perfeita estanquicidade, sendo posteriormente enviados a tratamento, valorização e destino final apropriado, privilegiando-se a sua regeneração e outras formas de reciclagem e de valorização.

MFC.88 - Deverá ser interdita a rejeição de qualquer tipo de resíduos para as linhas de água ou solo. Os resíduos perigosos devem ser alvo de gestão individualizada, nos termos previstos da lei;

MFC.89 - Em caso de derrame acidental de qualquer substância poluente, nas operações de manuseamento, armazenagem ou transporte, o responsável pelo derrame providenciará a limpeza imediata. Os produtos derramados e/ou utilizados para recolha dos derrames serão tratados como resíduos, no que diz respeito à recolha, acondicionamento, armazenagem, transporte e destino final;

MFC.90 - Assegurar o destino final adequado dos resíduos de construção equiparáveis a resíduos industriais banais (RIB), consoante a sua natureza. As frações passíveis de serem recicladas,

como é o caso das paletes de madeira, cofragens, elementos em ferro, entre outros, devem ser, tanto quanto possível, enviadas para as indústrias recicladoras licenciadas para o efeito;

MFC.91 - Selecionar as empresas para dar tratamento e destino final aos diferentes resíduos segregados que estejam contempladas nas listagens das unidades licenciadas para o efeito;

MFC.92 - Dotar o estaleiro de equipamentos de recolha de resíduos em número, capacidade e tipo, adequados aos resíduos produzidos;

MFC.93 - Remover e encaminhar adequadamente os resíduos sólidos e líquidos produzidos no estaleiro.

9.4.5.2 Fase exploração

Não são propostas medidas para a fase de exploração.

9.4.6 Socioeconomia

9.4.6.1 Fase de construção

Ao nível da socioeconomia, deverá ser assegurada a implementação e prática das medidas de minimização de carácter geral definidas no subcapítulo 9.2.

Adicionalmente, deverão ser adotadas as seguintes medidas de minimização de caráter específico:

MFC.94 - Concentrar no tempo os trabalhos de obra, especialmente os que causem maior perturbação.

MFC.95 - Criar áreas de segurança com acessos limitados e devidamente sinalizados, de modo a reduzir o risco de acidente, pela aproximação de pessoas aos locais das obras.

MFC.96 - Afixar, junto dos locais das obras, informação acerca das ações de construção bem como a respetiva calendarização, de forma a informar as pessoas que habitam e frequentam as zonas mais afetadas pela obra.

MFC.97 - A circulação nas vias que atravessam as localidades deverá ser efetuada a velocidade muito reduzida;

MFC.98 - Os serviços interrompidos, resultantes de afetações planeadas ou acidentais, deverão ser restabelecidos o mais brevemente possível.

MFC.99 - Avisar as populações que habitam e frequentam as zonas mais afetadas pela obra, sobre qual

a calendarização da obra, sobretudo para evitar constrangimentos devido à maior circulação de veículos.

9.4.6.2 Fase exploração

Não são propostas medidas para a fase de exploração.

9.4.7 Património

Para este fator ambiental, importa aqui reter, que se considera a aplicação de medidas de acordo com a importância das ocorrências patrimoniais e da sua implantação nas distintas áreas, referidas no Capítulo dedicado ao diagnóstico de impactes, de acordo com as definições apresentadas no Quadro 9.1.

Quadro 9.1 - Medidas de minimização para o fator ambiental património (conceitos de aplicação geral)

Medida	Fase	Definição
Ajustamento do Projeto	Projeto	Alteração da posição de partes do Projeto com o objetivo de anular um impacte negativo, certo ou previsível, sobre uma ocorrência.
Planta de condicionantes	Antes da construção	Inclusão das ocorrências de interesse cultural, identificadas na Situação de Referência, em planta de condicionantes, impondo restrição total à sua afetação, ocupação, atravessamento dos respetivos sítios ou obrigação de registo para memória futura.
Prospeção (arqueológica)	Construção, exploração	Prospeção das partes do Projeto ou áreas funcionais da exploração que se localizem fora das zonas prospetadas no decurso desta avaliação.
Escavações e sondagens arqueológicas	Construção, exploração	Execução de sondagens de diagnóstico e/ou escavações arqueológicas ou outros estudos destinados a obter informação que permita determinar o estado de conservação, a funcionalidade e o interesse científico dos sítios e monumentos em causa. Os resultados dessas pesquisas aconselharão, ou não, a valorização dos respetivos sítios e a publicação dos resultados sob a forma de monografia.
Acompanhamento (arqueológico)	Construção	Observação, por arqueólogo, das operações que impliquem a remoção e o revolvimento de solo (desmatação e decapagens superficiais em ações de preparação ou regularização do terreno) e a escavação no solo e subsolo. Os resultados deste acompanhamento podem determinar a adoção de medidas de minimização específicas (registo, sondagens, escavações arqueológicas, etc.). Os achados móveis efetuados no decurso desta medida deverão ser colocados em depósito credenciado pelo organismo de tutela do património cultural.
Conservação	Construção, exploração	Conservação (mesmo que de forma passiva) das ocorrências que sejam reconhecidas durante o acompanhamento arqueológico, tendo em consideração o seu valor cultural. Esta medida pode concretizar-se na delimitação e sinalização de áreas de proteção às ocorrências a conservar.

Medida	Fase	Definição
Registo (documental)	Construção	Representação gráfica e fotográfica e elaboração de memória descritiva (para memória futura) das ocorrências de interesse cultural que possam ser destruídas em consequência da execução do projeto ou sofrer danos decorrentes da proximidade em relação à frente de obra.
Sinalização	Construção	Sinalização das ocorrências de interesse cultural situadas nas proximidades das frentes de obra, passíveis de afetação, mesmo que indireta, na fase de construção. Pretende-se, desta forma, minorar ou evitar danos involuntários e garantir a conservação dessas ocorrências.
Valorização	Exploração	Medidas relacionadas com o estudo, a fruição pública (turístico-didática) e a conservação ativa, *in situ*, das ocorrências de maior interesse cultural.
Vigilância	Exploração	Vigilância regular do estado de conservação dos elementos de maior interesse cultural identificados na AI do projeto. A execução desta medida compete ao dono-da-obra, com obrigatoriedade de comunicação às entidades competentes dos efeitos negativos detetados.
Monitorização	Exploração	Observação periódica do estado de conservação das principais ocorrências de interesse cultural situadas na AI do projeto ou nos principais acessos. Esta medida deve ser executada por especialista independente (arqueólogo) contratado pelo dono-da-obra e obriga à apresentação de relatórios de visita à entidade de tutela sobre o património arqueológico.

9.4.7.1 Fase anterior à construção

Nesta fase recomenda-se a execução de visita de reconhecimento ao local do Projeto e a inclusão da totalidade das ocorrências identificadas na Situação de Referência em planta de condicionantes no Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra a integrar no caderno de encargos da obra.

Estas medidas já se encontram consideradas na fase de preparação prévia à execução das obras.

9.4.7.2 Fase de construção

MFC.100 - Nesta fase deve consignar-se o acompanhamento da obra, por arqueólogo, nas ações que justificarem tal presença e de acordo com as recomendações que resultarem da aplicação das medidas proposta na face precedente.

9.4.7.3 Fase de exploração

MFE.3 - Comunicação pelo dono-de-obra, à Direção Regional de Cultura, do eventual aparecimento de vestígios arqueológicos, devendo fazê-lo de imediato, no sentido de serem acionados os mecanismos de avaliação do seu interesse cultural e respetiva salvaguarda.

A aplicação de outras medidas nesta fase ficará dependente dos resultados obtidos nas fases precedentes.

10 MONITORIZAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL

O presente Capítulo é referente aos aspetos relacionados com a monitorização e gestão ambiental do Aproveitamento de caudais ecológicos para produção de energia elétrica da Barragem do Alto Lindoso. Pela análise de impactes efetuada, estes aspetos centram-se, sobretudo, na fase de construção.

A monitorização ambiental é um conceito definido no enquadramento legislativo atual em matéria de Avaliação de Impacte Ambiental e rege-se pela Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro. Consiste num processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente ou sobre os efeitos ambientais causados por um projeto, e a respetiva descrição periódica desses efeitos através de relatórios, com o objetivo de avaliar os impactes causados pela implementação do projeto e avaliar, simultaneamente, a eficácia das medidas de minimização previstas no procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental. A responsabilidade de implementação dos planos de monitorização é do promotor.

Complementarmente temos a gestão ambiental que consiste na adoção de práticas e procedimentos capazes de contribuir eficazmente para a minimização dos impactes negativos do projeto. O papel do Dono de Obra e do Empreiteiro são cruciais para um bom desempenho nos que às práticas de gestão ambiental diz respeito. Para o efeito, é produzido neste EIA três ferramentas para aplicação de boas práticas e para o controlo dessas mesmas boas práticas:

- Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra (PAAO);
- Plano de Gestão de Resíduos (PGR), e;
- Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas (PRAI).

O PAAO e o PGR funcionam como um compromisso do Dono de Obra no sentido de assegurar o cumprimento das medidas de minimização previstas neste Estudo que serão complementadas com eventuais as medidas de minimização adicionais constantes na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) para a fase de construção. Por seu lado, o Dono de Obra integrará o PAAO no caderno de encargos da empreitada de construção do Aproveitamento de caudais ecológicos para produção de energia elétrica da Barragem do Alto Lindoso, comprometendo dessa forma o Empreiteiro a implementar as medidas de minimização nele constante.

O PAAO inclui as medidas de minimização para a fase de construção (exceto as medidas especificas relacionadas com a gestão de resíduos), bem como a Planta de Condicionamentos que abrange a área de implantação do Projeto. O PGR integra todas as medidas de minimização relativas à gestão de resíduos na fase de construção, sendo, conforme referido, um complemento do PAAO.

O empreiteiro poderá apresentar o seu próprio PGR, desde que o mesmo cumpra o preconizado nas medidas do PGR integrado no presente EIA.

O Acompanhamento Ambiental da Obra em si irá consistir num serviço de assistência técnica ambiental, dirigido fundamentalmente para a fiscalização da aplicação, por parte do Empreiteiro, das medidas de minimização durante a fase de execução da obra. Esta fiscalização abrange também o acompanhamento arqueológico. O Acompanhamento Ambiental da Obra deverá iniciar-se na fase que antecede a obra, aquando do planeamento desta, e estender-se até à conclusão da construção, incluindo todos nos trabalhos de requalificação ambiental.

O PRAI é também um complemento ao PAAO. Nele são identificados os locais onde deverão ser concretizadas as ações de recuperação, e é definido o modo como deverão ser executadas essas ações. Estas ações deverão incidir sobre todas as áreas que venham a ser intervencionadas durante a obra e onde não haverá na fase de exploração infraestruturas à superfície, tais como: local de estaleiro e eventuais zonas complementares de apoio à obra, acesso, envolvente da Central, da ensecadeira, do Posto de Seccionamento e do apoio da Linha Elétrica.

Relativamente à monitorização, importa reter que existem domínios onde a aquisição de informação de um modo sistemático e controlado, através de ações de monitorização específicas, assume especial importância no sentido de um controlo permanente. Este controlo deverá ser mantido no âmbito de um plano de vigilância ambiental com vista à identificação de potenciais impactes decorrentes da implementação do um determinado projeto, no sentido de se proceder à eventual aplicação de medidas minimizadoras adequadas de forma progressiva e ajustada à realidade, de acordo com a magnitude desses impactes. A obtenção de conhecimentos no âmbito dos planos de monitorização pode ainda contribuir para a adoção de técnicas e metodologias de análise de descritores ambientais mais ajustadas em futuros EIA.

Refira-se que os impactes ambientais negativos identificados para este Projeto são, na generalidade, pouco significativos e, ainda são reduzidos pela adoção e implementação das medidas de minimização identificadas no Capítulo anterior.

Nomeadamente, no que respeita aos sistemas ecológicos e recursos hídricos, considerando as características do Projeto, o enquadramento do mesmo e a situação de referência, considera-se que não existe necessidade de aplicar planos de monitorização. No entanto, face à alteração do Dispositivo de Lançamento de Caudais Ecológicos, sugere-se a Monitorização para Avaliação da Eficácia do Regime de Caudais Ecológicos do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso, já prevista pela EDP.

Recomenda-se também que o Projeto da Central seja incluído em todos os Planos já existentes de controlo de emergências, incluindo as ambientais, da Barragem do Alto Lindoso.

Efetivamente, a nova Central, do aproveitamento energético dos caudais ecológicos, será integrada na Gestão Ambiental da Central do Alto Lindoso. Por conseguinte, todos os procedimentos de segurança e gestão ambiental serão revistos por forma a incluir a mini-hídrica.

Página intencionalmente deixada em branco

11 LACUNAS DE CONHECIMENTO

Face à natureza do Projeto, considera-se que, de acordo com a análise efetuada, os objetivos do EIA foram atingidos, não tendo sido registadas lacunas de conhecimento que possam interferir de forma relevante com a validade das conclusões alcançadas.

Ainda que o EIA tenha sido realizado num curto espaço de tempo, a bibliografia existente, complementada com trabalho de campo, permitiu efetuar uma boa caracterização ao nível dos vários descritores.

Considera-se assim que se realizou uma caraterização e cartografia adequadas das áreas propostas para a implantação do Projeto, pelo que se assume o presente estudo como um instrumento válido de apoio à tomada de decisão sobre o Projeto do Aproveitamento de caudais ecológicos para produção de energia elétrica da Barragem do Alto Lindoso.

Página intencionalmente deixada em branco

12 CONCLUSÕES

O Relatório aqui apresentado constitui o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projeto do "Aproveitamento de caudais ecológicos para produção de energia elétrica da Barragem do Alto Lindoso", localizado administrativamente nos concelhos de Ponte da Barca e Arcos de Valdevez, distrito de Viana do Castelo, a cerca de 300 m a jusante da confluência do rio Castro Laboreiro com o rio Lima.

O Projeto tem como principal objetivo conceber uma Central mini-hídrica, destinada ao aproveitamento energético dos caudais ecológicos lançados no Dispositivo de Lançamento de Caudais Ecológicos da barragem do Alto Lindoso (DLCE).

A Central hidroelétrica a instalar ficará instalada no pé de barragem do aproveitamento hidroelétrico do Alto Lindoso. Este localiza-se no rio Lima, cerca de 14 km a montante da barragem de Touvedo, que lhe serve de contra-embalse, sendo constituído por uma barragem de betão, do tipo abóbada de dupla curvatura, uma central subterrânea com um extenso circuito hidráulico, um edifício de comando e uma subestação à superfície.

Com o presente EIA pretendeu-se efetuar uma avaliação dos impactes resultantes da implementação do Projeto sobre os fatores ambientais, sociais e culturais da área em que este se desenvolve, de forma a, por um lado, permitir às autoridades ambientais tomar uma decisão sobre a possível viabilidade ambiental do Projeto, e complementarmente, poder-se propor medidas adequadas ao Projeto e ao local em causa, com vista a minimizar os efeitos negativos, e a potenciar os eventuais efeitos positivos.

Foi também imprescindível efetuar uma avaliação da conformidade do Projeto com os instrumentos de gestão territorial que abrangem a área de incidência do Projeto. Esta análise reveste-se de grande interesse pois é através dela que o Promotor tem conhecimento das eventuais dificuldades que terão que ser ultrapassadas e quais as diligências que deverá tomar, e é também nesta análise que são identificadas condicionantes que decorrem da existência de servidões, e essas sim, constituem situações que têm que ser salvaguardadas.

As principais conclusões alcançadas na avaliação produzida mostram que os impactes positivos identificados adquirem especial significado e confirmam a pertinência do Projeto para os objetivos a que se propunha, aliado a um conjunto de impactes negativos maioritariamente mitigáveis e pouco importantes.

Salienta-se assim o princípio que está inerente ao presente Projeto, o aproveitamento dos caudais ecológicos que, obrigatoriamente, terão de ser lançados a jusante do Aproveitamento do Alto Lindoso,

por forma a cumprir os Contratos de Concessão (CC) relativos à utilização dos recursos hídricos para a captação de águas superficiais, para 26 aproveitamentos constantes do Anexo III do Decreto-lei 226-A/2007, de 31 de maio, nos quais se inclui o contrato de concessão Nº1 ENERGIA/INAG/2008 relativo ao Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso.

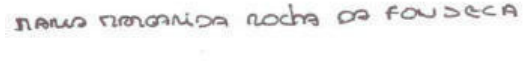
Assim, foi necessário o desenvolvimento de um projeto de uma pequena central de aproveitamento desses caudais, que garantisse só por si a viabilidade económica do investimento. A definição e implantação da nova Central foi desenvolvida com base em vários elementos, nomeadamente a informação topográfica atualizada, os níveis de proteção da instalação (tendo em conta a demolição parcial da antiga ensecadeira de jusante), as condições de acesso e de realização das obras, bem como a informação técnica dos equipamentos.

Do enquadramento efetuado, conclui-se que, não foram identificadas situações críticas que pudessem inviabilizar o Projeto, e que embora se justifiquem algumas preocupações ambientais, por exemplo ao nível dos recursos hídricos e dos sistemas ecológicos, durante a fase de construção, estas serão francamente minimizadas pela adoção das medidas de minimização identificadas e propostas neste EIA.

Carcavelos, 12 de abril de 2021

Margarida Fonseca

Nuno Ferreira Matos



13 BIBLIOGRAFIA

Trenberth, K. E. (2011). Changes in precipitation with climate change.Climate Research. Vol. 47: 123–138.

Van Vuuren, D. P., Edmonds, J., Kainuma, M., Riahi, K., Thomson, A., Hibbard, K., Hurtt, G. C.., Kram, T., Krey, V., Lamarque, JF., Masui, T., Meinshausen, M., Nakicenovic, N., Smith, S. J. & Rose, S. K. (2010). The representative concentration pathways: na overview. Climate change. 109:5–31

IPCC 2018

IPCC 2013

APA, 2015 - Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAC)

Elevolution, Engenharia, S.A. (2015). Estudo de Impacte Ambiental: Relatório Síntese. Ampliação da Área da Pedreira nº4441 "Serdedelo", Ponte de Lima.

Planos de Gestão de Região Hidrográfica do Minho/Lima. (2012).

Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) de Ponte de Lima

Plano Diretor Municipal de Ponte de Lima.

IPMA - Instituto Português do Mar e Atmosfera - https://www.ipma.pt, em junho de 2019.

APA, I.P. (2016). Planos de Gestão de Região Hidrográfica 2016/2021. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia. Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.

APA, I.P. (2012). Planos de Gestão de Região Hidrográfica - Plano de Gestão das Bacias Hidrográficas que integram a Região Hidrográfica do Minho e Lima (RH1) (1.º ciclo de planeamento). Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia. Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (ex-ARH).

Gonçalves, E., Fernandes, D. (2019). Geologia Ponte da Barca. Poster. Floradata.

INAG (INSTITUTO DA ÁGUA) (2008). Tipologia de Rios em Portugal Continental no Âmbito da Implementação da Directiva-Quadro da Água – I – Caracterização Abiótica. Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.

INAG (INSTITUTO DA ÁGUA) (2009). Critérios para a classificação do estado das massas de água superficiais. Rios e albufeiras. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I.P.

LABELEC & COBA (2017). Programa de monitorização para avaliação da eficácia do regime de caudais ecológicos do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso. Relatório final 2009 – 2016.

LABELEC (2018). Programa de monitorização para avaliação da eficácia do regime de caudais ecológicos do Aproveitamento Hidroelétrico do Alto Lindoso. Relatório anual 2016 – 2017.

EDP (2019). Projeto Alto Lindoso. Aproveitamento de caudais ecológicos para produção de energia elétrica. EDP — Gestão da Produção de Energia, S.A.

Hidroerg (2014). Estudo de Impacto Ambiental Aproveitamento Hidroeléctrico de Algoso-Senhora da Assunção. Hidroerg – Projectos Energéticos, Lda.

Aqualogus (2012). Estudo de Impacte Ambiental do Aproveitamento Hidroeléctrico do Sistelo. Hidrocentrais Reunidas.

Gibbs Portugal (2012). Estudo de Impacte Ambiental dos Aproveitamentos Hidroeléctricos dos rios Tuela e Macedo. Speedfalls.

Moreira, A., Simões, M. (1988). Notícia Explicativa da Folha 1-D da Carta Geológica de Portugal – Arcos de Valdevez (1/ 50 000). Serviços Geológicos de Portugal.

Moreira, A., Simões, M., Silva, N., Santos, A.J., Lima, J. (1985). Notícia Explicativa da Folha 1-D da Carta Geológica de Portugal – Arcos de Valdevez (1/ 50 000). Serviços Geológicos de Portugal.

Pereira, E., Ribeiro, A., Carvalho, G., Noronha, F., Ferreira, N., Monteiro, J.H. (1989). Folha 1-D da Carta Geológica de Portugal (1/ 200 000). Serviços Geológicos de Portugal.

Mocho, J (2017). O Estado atual e perspetivas futuras das Massas de Águas Subterrâneas em Portugal Continental no Âmbito da Diretiva-Quadro da Água. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão da Água. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Nova de Lisboa.

Álvares, F., Alonso, P., Sierra, P. & Petrucci-Fonseca, F. (2000) Os fojos no noroeste ibérico. Sua inventariação, caracterização e conservação. Galemys, 12: 57-78

Baptista, A. M. (1986) Adenda à notícia explicativa da Carta Geológica de Portugal, folha 1D (Arcos de Valdevez) - Arqueologia. Terra de Val de Vez, 9: 13 págs.

Menéndez de Luarca, J. R. (2000) A construção do território. Mapa histórico do Noroeste da Península Ibérica. Fundación Rei Afonso Henriques. 456p.

Cabral M.J. (coord.), Almeida J., Almeida P.R., Dellinger T., Ferrand de Almeida N., Oliveira M.E., Palmeirim J.M., Queiroz A., Rogado L. e Santos-Reis M. (eds.) (2006). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Instituto da Conservação da Natureza.

Cortes R.M.V., Ferreira M.T., Santos J. M. S., Godinho F. N., Diogo R., Albuquerque A., Fernandes F.S., Ribeiro P. T., Oliveira S., Lopes L. F., Mota A., Oliveira D., Tavares I. T. & araiva, Z. (2000). Estudo experimental para a definição do caudal ecológico do Rio Lima. Relatório Final. 178pp + Anexos.

EDP LABELEC (2017). Programa de Monitorização para avaliação da eficácia do regime de caudais ecológicos da Barragem do Alto Lindoso. Relatório Final. Ciclo de Monitorização 2009-2016. Sacavém. 106pp

EDP LABELEC (2018). Programa de Monitorização para avaliação da eficácia do regime de caudais ecológicos da Barragem do Alto Lindoso. Relatório Anual de 2016/2017. Sacavém. 34pp+Anexos

INAG (2008). Tipologia de Rios em Portugal Continental no Âmbito da Implementação da Directiva-Quadro da Água – I – Caracterização Abiótica. Instituto da Água, I.P

Instituto da Água I.P., 2008. Critérios para a classificação do Estado das massas de água superficiais – Albufeiras e rios. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional

Equipa Atlas (2008). Atlas das aves nidificantes em Portugal (1999-2005). Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Parque Natural da Madeira e Secretaria Regional do Ambiente e do Mar. Assírio & Alvim, Lisboa.

ICNF (2013). Rede Natura 2000 – 3º Relatório Nacional de Aplicação da Diretiva Habitats (2007-2012). Instituto de Conservação da Natureza e Florestas, Lisboa.

Sérgio C., Garcia, C.A., Sim-Sim, M., Vieira C., Hespanhol, H. Stow, S. 2012 – Relatório final BrioAtlas-Portugal (Atlas dos briófitos ameaçados de Portugal)/BryoAtlas - Portugal (Atlas of threatened bryophytes of Portugal). MNHNC/CBA. 422 pp.

Carapeto A., Francisco A., Pereira P., Porto M. (eds.). (2020). Lista Vermelha da Flora Vascular de Portugal Continental. Sociedade Portuguesa de Botânica, Associação Portuguesa de Ciência da Vegetação – PHYTOS e Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (coord.). Coleção «Botânica em Português», Volume 7. Lisboa: Imprensa Nacional, 374 pp.

Maia, C. (2003). Estratégias de ciclo de vida das populações de truta, *Salmo trutta* l., na bacia hidrográfica do rio Lima. Tese de Doutoramento.Universidade do Porto.

Oliveira J.M. (coord.), Santos J. M., Teixeira A., Ferreirra M.T., Pinheiro P. J., Geraldes A. & Bochechas J. (2007) Projecto AQUARIPORT: Programa Nacional de Monitorização de Recursos Piscícolas e de Avaliação da Qualidade Ecológica de Rios. Direcção-Geral dos Recursos Florestais, Lisboa, 96pp.

Puig M.A. (1999). Els macroinvertebrats dels rius catalans. Guia Illustrada. Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient.

Ribeiro F., Beldade R., Dix M. & Bochechas J. (2007). Carta Piscícola Nacional. Direcção Geral dos Recursos Florestais. Fluviatilis, Lda. Publicação Electrónica (versão01/2007).

Rainho A., Alves P. e Marques J.T. (coord.) (2013). Atlas dos morcegos de Portugal Continental. Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas. Lisboa. 76pp + Anexos.

Santos J.M. (coord.), Oliveira J.M. Rivaes R., Pizarro R.A., Ferreira M.T., Pádua J., & Marin C. (2014). Plano de Ação para a Otimização do Ascensor de Peixes do Aproveitamento Hidroelétrico de Touvedo. Relatório Final. Ins.tituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa e EDP Labelec, Lisboa.

CARTOGRAFIA

CGP (1985) Carta Geológica de Portugal, folha 1D, escala 1:50.000. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal.

CMP (s/d) Carta Militar de Portugal, folha 17, escala 1:25.000, Serviços Cartográficos do Exército, Lisboa.

PLANOS

Plano Diretor Municipal de Ponte da Barca (2013).

SÍTIOS DA INTERNET

Direção-Geral do Património Cultural (DGPC): Portal do Arqueólogo / Base de dados Endovélico http://arqueologia.patrimoniocultural.pt/; Atlas do Património Classificado e em Vias de Classificação http://www.patrimoniocultural.pt.

Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano / Sistema Nacional de Informação Territorial / Portal do Ordenamento do Território e do Urbanismo (DGOTDU / SNIT) - www.dgotdu.pt (consulta on-line de PDM).

Google Hearth – observação de Fotografia Aérea