



Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo

**Proposta de Definição de Âmbito do Estudo de Impacte Ambiental
(PDA)**



noctula[®]
Consultores em Ambiente

SINAMBI
CONSULTORES

Fevereiro de 2025

Página deixada propositadamente em branco



Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo

Proposta de Definição de Âmbito do Estudo de Impacte Ambiental (PDA)

Página deixada propositadamente em branco

ÍNDICE

Índice.....	V
Índice de Figuras	IX
Índice de Tabelas	X
1 Introdução.....	1
1.1 Identificação do Projeto e do proponente	1
1.2 Identificação da entidade licenciadora e autoridade de AIA.....	2
1.3 Enquadramento jurídico no regime Jurídico de avaliação de Impacte ambiental	2
1.4 Fase de Desenvolvimento do Projeto.....	2
1.5 Equipa técnica responsável pela PDA e período de elaboração	2
2 Antecedentes.....	5
2.1 Antecedentes de AIA	5
2.2 Antecedentes do Projeto.....	6
3 Metodologia, Estrutura e Objetivos da PDA	6
4 Caracterização do Projeto.....	8
4.1 Descrição dos objetivos e justificação do Projeto	8
4.1.1 Síntese das vantagens ambientais do Projeto	9
4.2 Descrição do Projeto	10
4.2.1 Características gerais do Projeto.....	10
4.2.2 Área de Implantação	11
4.2.3 Descrição dos principais componentes do Projeto	13
4.2.3.1 Gerador Fotovoltaico	13
4.2.3.1.1 Módulos Fotovoltaicos.....	14
4.2.3.1.1.1 Estruturas de Suporte dos Módulos	15
4.2.3.1.1.2 Circuito elétrico de DC e BT	16
4.2.3.1.1.3 Rede de cablagem.....	17
4.2.3.2 Inversor	17
4.2.3.3 Posto de Transformação	18
4.2.3.4 Vala de cabos	20
4.2.3.5 Rede de terras.....	23
4.2.3.6 Quadros elétricos.....	23

4.2.3.7	Sistema de segurança e videovigilância	23
4.2.3.8	Acessos.....	24
4.2.3.9	Sistema de Drenagem	26
4.2.3.10	Vedação	27
4.2.3.11	Estaleiro	29
4.3	Projetos associados ou complementares	30
4.4	Alternativas – Escolha da solução proposta	30
4.5	Principais características das fases do Projeto	34
4.5.1	Fase de construção	34
4.5.1.1	Principais ações.....	34
4.5.1.1.1	Estaleiro	34
4.5.1.1.2	Operações de Construção civil.....	35
4.5.1.1.3	Movimentação de Terras	37
4.5.1.1.4	Recuperação paisagística das áreas intervencionadas	37
4.5.1.1.5	Utilização de Recursos	37
4.5.1.1.6	Produção de efluentes, resíduos e emissões	38
4.5.2	Fase de exploração.....	39
4.5.2.1	Principais ações.....	39
4.5.2.1.1	Utilização de recursos	40
4.5.2.1.2	Produção de efluentes, resíduos e emissões	41
4.5.3	Fase de desativação	41
4.5.3.1	Principais ações.....	41
4.5.3.2	Utilização de recursos	41
4.5.3.3	Produção de efluentes, resíduos e emissões	41
4.6	Identificação das substâncias perigosas	42
4.7	Programação do Projeto	43
5	Localização do Projeto	44
5.1	Localização espacial e administrativa do Projeto.....	44
5.2	Áreas Sensíveis	45
5.3	Conformidade com os instrumentos de gestão territorial e servidões e restrições de utilidade pública.....	48
5.3.1	Enquadramento nos instrumentos de gestão territorial	48
5.3.1.1	Planos Diretores Municipais	48
5.3.1.2	Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios.....	49
5.3.2	Servidões Administrativas e Restrições de Utilidade Pública	50
6	Descrição sumária da área de implantação do Projeto	57

7	Caracterização das questões significativas	61
7.1	Principais ações geradoras de impactes.....	61
7.2	Potenciais impactes significativos	62
7.2.1	Fase de construção	62
7.2.2	Fase de exploração.....	64
7.3	Hierarquização dos fatores ambientais.....	66
7.4	Aspetos que possam constituir condicionantes ao Projeto	66
7.5	Populações e grupos sociais potencialmente afetados ou interessados pelo Projeto.....	67
8	Proposta metodológica para caracterização do estado atual do ambiente	67
8.1	Objetivos e âmbito da caracterização	67
8.2	Critérios para definição da área de estudo	68
8.3	Entidades a contactar	68
8.4	Escalas da cartografia a apresentar.....	69
8.5	Metodologia para a caracterização da situação de referência	70
8.5.1	Geologia e Geomorfologia	70
8.5.2	Recursos Hídricos.....	71
8.5.2.1	Recursos hídricos superficiais	71
8.5.2.2	Recursos hídricos subterrâneos	71
8.5.3	Solo e uso do solo	72
8.5.4	Socioeconomia.....	73
8.5.5	Saúde humana	73
8.5.6	Ordenamento do território e condicionantes.....	74
8.5.7	Sistemas ecológicos	75
8.5.8	Ambiente sonoro	77
8.5.9	Paisagem.....	77
8.5.10	Património	80
8.5.11	Clima e alterações climáticas.....	82
8.5.12	Qualidade do ar	83
9	Proposta metodológica para identificação e avaliação de impactes.....	83
9.1	Objetivos e âmbito da avaliação	83
9.2	Métodos e modelos de previsão	85

9.2.1	Geologia e Geomorfologia	85
9.2.2	Recursos hídricos	85
9.2.2.1	Recursos hídricos superficiais	85
9.2.2.2	Recursos hídricos subterrâneos	86
9.2.3	Solo e uso do solo	86
9.2.4	Socioeconomia	87
9.2.5	Saúde humana	87
9.2.6	Ordenamento do território e condicionantes.....	88
9.2.7	Sistemas ecológicos	88
9.2.8	Ambiente sonoro	89
9.2.9	Paisagem	89
9.2.10	Património	91
9.2.11	Clima e alterações climáticas.....	92
9.2.12	Qualidade do ar	93
9.3	Análise de riscos ambientais	93
9.4	Medidas de mitigação, compensação e monitorização	94
9.5	Análise de alternativas	94
10	Planeamento do EIA	94
10.1.1	Estrutura	94
10.1.2	Equipa técnica e meios utilizados	96
10.1.3	Potenciais condicionalismos à elaboração do EIA	96
11	Bibliografia	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Planta de implantação do Projeto de Hibridização do Parque Eólico de Penedo Ruivo.	13
Figura 2: Módulo fotovoltaico.	15
Figura 3: Exemplo do modelo de estrutura de suporte aos painéis a adotar.	16
Figura 4: Inversor string.	18
Figura 5: Planta do interior de um PUCBET.	18
Figura 6: Esquema do PUCBET a instalar.	19
Figura 7: Transformador JUPITER-6000K-H1.	20
Figura 8: Perfis transversais das valas de cabos.	22
Figura 9: Perfis transversais tipo.	26
Figura 10: Alçado tipo da vedação.	28
Figura 11: Exemplo de portão e de vedação.	29
Figura 12: Localização e enquadramento da área estudada.	30
Figura 13: Cronograma previsto da Fase de Construção.	43
Figura 14: Planta de enquadramento administrativo do Projeto de Hibridização do Parque Eólico de Penedo Ruivo.	45
Figura 15: Enquadramento da área de estudo relativamente a áreas classificadas e/ou sensíveis do ponto de vista da conservação da natureza.	47
Figura 16: Esquema de localização do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo e dos recetores sensíveis.	59
Figura 17: Enquadramento da área de estudo da Paisagem (buffer 3 km) nos grupos de unidades de Paisagem (DGOTDU, 2004).	60

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Equipa técnica participante na PDA.	3
Tabela 2: Principais elementos da Central Solar Fotovoltaica.	11
Tabela 3: Estimativas de áreas a ocupar nas fases de Construção e de Exploração pelos elementos do Projeto.	11
Tabela 4: Principais valores característicos do gerador fotovoltaico.	14
Tabela 5: Principais características do módulo fotovoltaico.	14
Tabela 6: Principais características da estrutura seguidor.	16
Tabela 7: Características gerais dos transformadores de 6 600 kVA.	19
Tabela 8: Coordenadas de localização da Central Solar Fotovoltaica.	44
Tabela 9: Instrumentos de Gestão Territorial em Vigor na área de implantação do Projeto.	48
Tabela 10: Classificação e categorização da área de estudo.	49
Tabela 11: Servidões administrativas e restrições de utilidade pública identificadas na área de estudo.	51
Tabela 12: Escala de Braun-Blanquet.	75
Tabela 13: Matriz de ponderação.	80
Tabela 14: Critérios de caracterização e avaliação de impactes.	84

Página deixada propositadamente em branco

1 INTRODUÇÃO

O presente documento constitui a Proposta de Definição de Âmbito (PDA) do Projeto da Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo (15,9 MVp/12,3 MWca), em fase de Estudo Prévio.

A Proposta de Definição de Âmbito (PDA), de acordo com o Artigo 12.º do RJAIA, na sua redação atual, constitui uma fase preliminar e obrigatória, no caso de centros eletroprodutores de energia renovável (desde a publicação do Decreto-Lei n.º 99/2024, de 3 de dezembro), do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), com o objetivo de determinar e apresentar à Autoridade de AIA o âmbito do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) a desenvolver em fase posterior.

De acordo com o n.º 10 do mesmo artigo do RJAIA, *“A definição do âmbito do EIA vincula o proponente, a autoridade de AIA e as entidades externas consultadas quanto ao conteúdo do EIA, pelo período de dois anos, salvo quando se verificarem, durante este período, alterações circunstanciais de facto e de direito que manifesta e substancialmente contrariem a decisão.”*

A PDA tem como objetivo a identificação, análise e seleção das vertentes ambientais significativas que podem ser afetadas pelo Projeto e sobre as quais o EIA deve incidir.

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO E DO PROPONENTE

O Projeto da Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo diz respeito a um centro eletroprodutor com potência instalada de 15,9 MWp e potência de ligação de 12,3 MVca, que se destina à produção de energia elétrica através do recurso sol por intermédio de painéis fotovoltaicos, de acordo com as regras aplicáveis à produção de energia a partir de recursos renováveis estabelecidas pelo Decreto-Lei n.º 15/2022, de 14 de janeiro que estabelece a organização e o funcionamento do Sistema Elétrico Nacional e Decreto-Lei n.º 30-A/2022, de 18 de abril, que aprova medidas excecionais que visam assegurar a simplificação dos procedimentos de produção de energia a partir de fontes renováveis.

Esta Central Solar Fotovoltaica localizar-se-á numa área com cerca de 21 ha, a implementar nos terrenos abrangidos pela área definida nos terrenos concessionados ao Parque Eólico de Penedo Ruivo, onde apenas 7,12 ha serão efetivamente ocupados com painéis solares e inversores, na União de freguesias de Teixeira e Teixeiró, no concelho de Baião, e na freguesia de Ansiães, no concelho de Amarante, distrito do Porto (*vide* Figura 14). A Central será fundamentalmente composta por módulos fotovoltaicos, inversores, postos de transformação (PT), rede interna subterrânea (vala de cabos) e rede externa subterrânea (vala de cabos) de ligação à subestação do Parque Eólico de Penedo Ruivo, onde a energia elétrica gerada será entregue à Rede Pública de Serviço Público (RESP).

O Proponente deste Projeto é a empresa **ENERGIEKONTOR PORTUGAL, ENERGIA EÓLICA, LDA.** (doravante designada por ENERGIEKONTOR), com sede no Parque Industrial de Meramar, Avenida Salgueiro Maia, 979, 1.º, 2775-226, Parede.

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA ENTIDADE LICENCIADORA E AUTORIDADE DE AIA

A entidade licenciadora do Projeto é a Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) e a autoridade de AIA é a Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

1.3 ENQUADRAMENTO JURÍDICO NO REGIME JURÍDICO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL

O atual Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJAIA) encontra-se instituído pelo Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro. Os Decretos-Lei n.º 47/2014, de 24 de março, n.º 179/2015, de 27 de agosto, a Lei n.º 37/2017, de 2 de junho, o Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro e o Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro (retificado pelas Declarações de Retificação n.º 7-A/2023, de 28 de fevereiro, n.º 12-A/2023 e n.º 12-B/2023, ambas de 10 de abril), e por último o Decreto-Lei 99/2024, de 3 de dezembro, procederam, respetivamente, a uma primeira, segunda, terceira, quarta, quinta, sexta, sétima e oitava alterações a este Decreto-Lei. Nos anexos I e II do referido documento, encontram-se tipificados os projetos que estão sujeitos a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA).

Atendendo a que o Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo em análise:

- se destina à produção de energia elétrica, com uma potência instalada de 15,9 MWp;
- apresenta uma área de afetação de painéis solares e inversores de cerca de 7,12 ha;
- se localiza em áreas qualificadas como sensíveis nos termos do RJAIA (alínea a) do artigo 2.º.

Pode concluir-se que o mesmo necessita de ser sujeito a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), uma vez que, para a tipologia “Instalações industriais destinadas à produção de energia elétrica, de vapor e de água quente (não incluídos no anexo I)”, que consta do anexo II do RJAIA (n.º 3, alínea a)), o limiar fixado para as áreas sensíveis é de 10 ha de área ocupada pelo conjunto da Central, e esta ocupa cerca de 21 ha.

Neste sentido, o proponente terá de elaborar um EIA, no âmbito do procedimento de AIA.

1.4 FASE DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O presente EIA incide sobre o Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo, desenvolvido em fase de Estudo Prévio.

Tratando-se de um estudo prévio e caso o mesmo obtenha Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável ou favorável condicionada, seguir-se-á uma fase de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução e que, só com uma decisão conforme ou conforme condicionada, no âmbito do processo de AIA, poderá o Projeto ser licenciado e executado.

1.5 EQUIPA TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA PDA E PERÍODO DE ELABORAÇÃO

A presente PDA foi elaborada pela empresa NOCTULA – Consultores em Ambiente em parceria com a empresa SINAMBI Consultores, no período compreendido entre janeiro de 2025 e fevereiro de 2025, tendo sido reunida uma equipa técnica qualificada e multidisciplinar (*vide* Tabela 1).

Tabela 1: Equipa técnica participante na PDA.

NOME	QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO/DESCRITOR
Pedro Silva-Santos (NOCTULA, Lda.)	Eng.º Florestal Mestre em Tecnologia Ambiental	Coordenação do estudo
Cristiana Pacheco (SINAMBI Consultores)	Eng.ª do Ambiente Pós-Graduada em Sistemas Integrados de Segurança, Ambiente e Qualidade	Coordenação do estudo
Daniel Sérgio (NOCTULA, Lda.)	Eng.º do Ambiente Mestre em Engenharia da Energia e do Ambiente	Coordenação do estudo
Magda Almeida (SINAMBI Consultores)	Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente	Coordenação do estudo Descrição, caracterização do Projeto e das questões significativas no âmbito do Ordenamento do Território e Condicionantes e, Recursos Hídricos Proposta metodológica para o EIA e seu planeamento
Nuno Guerreiro	Licenciado em Geologia Aplicada e do Ambiente	Coordenação do estudo Descrição, caracterização do Projeto e das questões significativas no âmbito da Geologia e Geomorfologia Proposta metodológica para o EIA e seu planeamento
Lúcia Pinto (SINAMBI Consultores)	Licenciada em Engenharia do Ambiente Pós-Graduada em Sistemas Integrados de Segurança, Ambiente e Qualidade	Solo e Uso do Solo Saúde Humana
João Sebastião	Licenciatura em Geologia Aplicada e Ambiente Pós-graduado em Sistemas de Informação Geográfica	Clima e Alterações Climáticas Qualidade do Ar Fatores socioeconómicos
Gabriel Pereira (Nexo, Património Cultural, Lda.)	Arqueólogo	Património
Eduardo Ribeiro	Arq.º Paisagista	Paisagem
Bárbara Monteiro (Sobral & Monteiro, Consulting, Lda.)	Licenciada em Biologia Mestre em Ecologia, Biodiversidade e Gestão de Ecossistemas	Sistemas Ecológicos
Catarina Ferreira (Sobral & Monteiro, Consulting, Lda.)	Licenciada em Biologia	

NOME	QUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	FUNÇÃO/DESCRIPTOR
Maximino Rodrigues (Envienergy, Lda.)	Engenheiro do Ambiente Pós-Graduado em Gestão e Políticas Ambientais	Ambiente Sonoro
Nuno Pereira (Envienergy, Lda.)	Licenciado em Biologia Técnico Superior de Segurança e Higiene no Trabalho (Nível VI). Especialista em CAD/GIS (Nível V).	Ambiente Sonoro
Marco Magalhães (Gistree, Lda.)	Eng.º Florestal Pós-Graduado em Sistemas de Informação Geográfica	Elaboração de cartografia

2 ANTECEDENTES

2.1 ANTECEDENTES DE AIA

O processo de licenciamento do Parque Eólico de Penedo Ruivo teve início em 2002, sendo um projeto sujeito a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA). Em conformidade com a legislação vigente, após elaboração dos Estudos Prévios do Parque Eólico de Penedo Ruivo, o promotor desenvolveu e submeteu à entidade licenciadora o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do projeto. Na sequência do parecer da Comissão de Avaliação (CA) e tendo em conta o relatório da Consulta Pública, foi emitida, a 2 de abril de 2003, uma Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável condicionada (Processo de AIA N.º 876).

Posteriormente, foi promovida a elaboração do Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) de acordo com as exigências da DIA, anteriormente emitida, tendo sido submetido à autoridade de AIA. A data de decisão do Parecer da CA foi emitida no dia 23 de outubro de 2003.

Após o procedimento de AIA e a emissão da licença de estabelecimento concedida pela Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG), procedeu-se à construção do Parque Eólico de Penedo Ruivo em maio de 2005.

O Parque Eólico de Penedo Ruivo, concluído e em exploração desde dezembro de 2005, é constituído por um total de 10 aerogeradores com uma potência unitária de 1,3 MW, perfazendo uma potência instalada de 13 MW.

Em dezembro de 2012, foi enviado um ofício à APA a comunicar a intenção, por parte da empresa Energiekontor, de colocação de extensões de 1,5 metros nas pás dos aerogeradores dos Parques Eólicos de Seixinhos e de Penedo Ruivo. O projeto da extensão das pás dos aerogeradores do PE de Penedo Ruivo foi desenvolvido com a intenção de aumentar a capacidade produtiva dos aerogeradores instalados em locais sub ótimos em termos de produção. A extensão inicia-se na ponta da pá e consiste num segmento adicional, estratificado sobre a ponta da pá que se encontra fixa ao rotor. Foi também enviado à APA uma Nota Técnica Ambiental, onde se identificavam as potenciais consequências ambientais da execução do projeto, bem como medidas de mitigação, indicando de forma explícita, que se trata de um projeto de alteração às características das pás dos aerogeradores de Parques Eólicos já existentes e sobre os quais foi efetuado anteriormente todo o processo de AIA (Parque Eólico de Penedo Ruivo – Processo de AIA N.º 846).

A fase de exploração do projeto de extensão das pás do Parque Eólico de Penedo Ruivo teve início a 2 de junho de 2014.

Após o término dos trabalhos de instalação da extensão das pás no Parque Eólico de Penedo Ruivo, deu-se início à implementação do Plano de Monitorização da Mortalidade de Aves e Quirópteros, cujas apreciações sobre os relatórios referente ao ano 1, ano 2 e ano 3 foram consideradas conformes.

Pretende-se com o presente Projeto de Hibridização Fotovoltaica aumentar a atual injeção anual de energia elétrica na rede, no ponto de injeção do Parque Eólico de Penedo Ruivo, através da instalação de uma Central Solar Fotovoltaica, criando desta forma um projeto híbrido solar suportado pela subestação do Parque Eólico de Penedo Ruivo já existente.

2.2 ANTECEDENTES DO PROJETO

Tratando-se de um Projeto híbrido que pretende, por definição, completar o diagrama de carga do centro eletroprodutor já existente, fazendo uso das infraestruturas de ligação à rede já existentes, a área de estudo da Central foi definida tendo por base a localização da subestação do Parque Eólico de Penedo Ruivo, projeto com o qual formará a referida hibridização. Neste sentido, procedeu-se à escolha de terrenos disponíveis para arrendamento na proximidade envolvente da subestação, que fossem ambientalmente e economicamente viáveis e que reunissem as principais características relevantes para a escolha de um terreno para implantação de uma Central Solar Fotovoltaica, nomeadamente a elevada exposição solar.

Procedeu-se à análise de macrocondicionantes presentes na zona de implantação, de modo a desenvolver uma solução de projeto ambientalmente mais favorável. No ponto 4.4 é apresentado um resumo dessa análise.

O estudo de macrocondicionantes teve por base a utilização de cartografia temática, pesquisa bibliográfica e documental, visitas de campo e observação das respetivas plantas de ordenamento e condicionantes de território. Consideraram-se condicionantes relacionadas com o Ordenamento do Território, tais como: Reserva Ecológica Nacional – REN; Reserva Agrícola Nacional – RAN, Domínio hídrico, ocupação do solo, presença de elementos patrimoniais geológicos e presença de valores ecológicos (presença de áreas sensíveis, de habitats e características da fauna e flora na área de estudo).

Nessa fase, fruto de um pedido de informação prévio ao LNEG, foi dada especial atenção à avaliação do património geológico/geomorfológico e ao estudo geológico de reconhecimento de estruturas mineralizadas nas áreas de estudo em Penedo Ruivo. A avaliação do património geológico/geomorfológico, já nesta fase, teve como objetivo prevenir a afetação de qualquer elemento deste património, enquanto o estudo geológico de reconhecimento de estruturas mineralizadas visou antecipar eventuais problemas geotécnicos durante a fase de implantação das estruturas do Projeto.

Face ao exposto e tendo em consideração o estudo de macrocondicionantes, a consulta às várias entidades e garantindo-se as exigências de acessibilidade, área útil necessária e morfologia de terreno adequada, definiu-se o layout para o Projeto da Central Solar Fotovoltaica numa área aproximada de intervenção de cerca de 21,1 ha, subdividido em dois subparques com as áreas de 9,2 ha e 11,9 ha, aproximadamente, em território do concelho de Baião

3 METODOLOGIA, ESTRUTURA E OBJETIVOS DA PDA

A estrutura e conteúdo da presente PDA encontram-se de acordo com os critérios estabelecidos na Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro.

Assim, apresenta-se a estrutura da PDA, indicando os conteúdos mínimos legalmente exigidos no Anexo III da Portaria n.º 395/2015, a que cada capítulo dá resposta:

- **1. Introdução** – Identificação do Projeto e o seu enquadramento no RJAIA, na sua atual redação; Identificação da fase em que o Projeto será sujeito a procedimento de AIA; Identificação do proponente, entidade licenciadora e entidade de AIA; Identificação da equipa responsável pela elaboração da PDA.
- **2. Antecedentes** – Descrição dos antecedentes do Projeto e do procedimento de AIA.

- **3. Metodologia, Estrutura e Objetivos da PDA** - Descrição dos objetivos e estrutura da PDA bem como da metodologia adotada para elaboração da mesma.
- **4. Caracterização do Projeto** – Descrição dos objetivos e justificação do Projeto; Descrição do Projeto, incluindo os principais processos tecnológicos envolvidos; Identificação das alternativas a considerar, caso aplicável; Identificação das principais ações associadas às fases de construção, exploração e desativação; Identificação dos principais tipos de materiais utilizados ou produzidos; Identificação dos principais tipos de efluentes, resíduos e emissões previstos, nas várias fases do Projeto; Identificação das “substâncias perigosas”, na aceção da alínea s) do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto, caso aplicável; Identificação de projetos associados ou complementares; Programação temporal das fases de construção, exploração e desativação.
- **5. Localização do Projeto** – Caracterização da localização do Projeto, com indicação da região, concelhos e freguesias; Identificação das áreas sensíveis na área do Projeto, na aceção da alínea a) do artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro; Conformidade do Projeto com os instrumentos de gestão territorial e com as servidões e restrições de utilidade pública.
- **6. Descrição sumária da área de implantação do Projeto** - Descrição sumária da área de implantação do Projeto e sua envolvente direta, identificando eventuais condicionantes.
- **7. Caracterização das questões significativas** – Identificação das principais ações associadas às fases de construção, exploração e desativação, com potenciais impactes significativos; Identificação dos potenciais impactes significativos, incluindo os cumulativos; Hierarquização dos fatores ambientais, tendo em conta os potenciais impactes identificados; Identificação dos aspetos que possam constituir condicionantes ao Projeto; Identificação das populações e grupos sociais potencialmente afetados ou interessados pelo Projeto.
- **8. Proposta metodológica para a caracterização do estado atual do ambiente** – Apresentação da proposta metodológica para caracterização do estado atual do ambiente e sua previsível evolução sem Projeto.
- **9. Proposta metodológica para identificação e avaliação de impactes** – Apresentação da proposta para identificação e avaliação de impactes, para cada fator ambiental relevante anteriormente identificado, nomeadamente os métodos e modelos de previsão; Apresentação da análise de riscos ambientais a efetuar no EIA; Análise de alternativas.
- **10. Planeamento do EIA** – É apresentada a estrutura do EIA, feita a indicação das especialidades técnicas envolvidas e a indicação dos potenciais condicionalismos à elaboração do EIA, nomeadamente os motivados pelas atividades de recolha e tratamento de informação.
- **11. Bibliografia** – É apresentada a bibliografia utilizada para a elaboração do presente documento.

4 CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO

4.1 DESCRIÇÃO DOS OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

O Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo tem como objetivo a produção de energia elétrica a partir de uma fonte renovável e não poluente – a energia solar, contribuindo assim para o alcance das metas assumidas pelo estado que se referem à produção de energia a partir de fontes renováveis, constantes da Estratégia Nacional para a Energia (ENE 2020), bem como para os objetivos expressos no Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC), que garante coerência entre políticas nas áreas da energia e clima para a concretização das metas no horizonte 2030, em articulação com o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050.

O cumprimento destas metas e objetivos associa-se, de forma direta, à necessidade de redução das emissões de dióxido de carbono e outros gases com efeito de estufa, assim como à diminuição da dependência no abastecimento de energia face ao exterior.

Neste contexto, as energias alternativas vêm dar uma resposta sustentada e em linha com as políticas energéticas adotadas a nível europeu, com metas ambiciosas nomeadamente de aumento de produção de energia a partir de fontes renováveis até 2030. De entre as diferentes formas de aproveitamento energético, a produção por via solar é aquela que apresenta menor impacto ambiental e a que consome menores recursos.

No âmbito nacional, após as fortes apostas na energia hídrica e eólica, a energia solar posiciona-se como a tecnologia com maior potencial de desenvolvimento em Portugal durante a próxima década. Do facto de ser gerada nas horas de maior consumo advém a sua complementaridade com as restantes tecnologias renováveis. Com o seu Plano Nacional de Energia e Clima 2030 (PNEC 2030), obrigatório para todos os estados-membros da União Europeia, Portugal comprometeu-se a reduzir até esta data o seu consumo de energia proveniente de fontes primárias em 35% e, simultaneamente, a aumentar a produção a partir de fontes renováveis, em 47%. Estas medidas são o primeiro passo em direção ao objetivo de chegar à neutralidade carbónica em 2050.

Nesta Estratégia foram traçados diversos objetivos dos quais se realçam, pela pertinência para o presente Projeto, os seguintes (DGEG, PNEC 2030):

-  Descarbonizar a economia nacional: assegurar uma trajetória de redução de emissões nacionais de gases com efeito de estufa (GEE) em todos os setores de atividades e promover a integração dos objetivos de mitigação nas políticas setoriais;
-  Dar prioridade à eficiência energética: reduzir o consumo de energia primária nos vários setores num contexto de sustentabilidade e custo eficaz, apostar na eficiência energética e no uso eficiente de recursos;
-  Reforçar a aposta nas energias renováveis e reduzir a dependência energética do país: reforçar a diversificação de fontes de energia através de uma utilização crescente e sustentável de recursos endógenos, promover o aumento da eletrificação da economia e incentivar I&D&I em tecnologias limpas;
-  Garantir a segurança de abastecimento: assegurar a manutenção de um sistema resiliente e flexível, com diversificação das fontes e origens de energia, reforçando, modernizando e otimizando as infraestruturas energéticas, desenvolvendo as interligações e promovendo a integração, a reconfiguração e a digitalização do mercado da energia, maximizando a sua flexibilidade;

- Desenvolver uma indústria inovadora e competitiva: promover a modernização industrial apostando na inovação, na descarbonização, digitalização e na circularidade, contribuindo para o aumento da competitividade da economia.

Neste sentido, o Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo nasce com o intuito de aproveitar o recurso solar, onde a produção elétrica anual expectável será cerca de 24,86 GWh, evitando a emissão de cerca de 5 040 ton CO₂eq por ano, comparativamente à mesma produção com recurso a gás natural¹, enquadrando-se nos objetivos da Estratégia Nacional de Energia para o período até 2030.

4.1.1 SÍNTESE DAS VANTAGENS AMBIENTAIS DO PROJETO

Em Portugal, as potencialidades de aproveitamento da energia solar mesmo que em pequenas escalas são consideráveis e substanciais, no sentido da substituição dos combustíveis fósseis.

A crescente fiabilidade tecnológica e os reduzidos custos de manutenção, são dois dos fatores que estão relacionados com o sucesso da nova vaga de implantação de Centrais Solares Fotovoltaicas como fonte de energia renovável, quando comparado com outras energias renováveis, mas sobretudo pela sua equilibrada relação com o ambiente, onde eventuais impactes ambientais são na generalidade mais circunscritos que os de outro tipo de fontes.

Alguns dos fatores favoráveis ao desenvolvimento desta tipologia de Projeto são:

- Ausência de transformação de combustível e de consumos apreciáveis de energia;
- Reduzida produção de resíduos na fase de exploração;
- Reduzido impacte ambiental quando comparado com o de outras fontes renováveis.

A produção de energia por Centrais Solares Fotovoltaicas não provoca quaisquer emissões em dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de azoto (NO₂), dióxido de carbono (CO₂), partículas, escórias e cinza de carvão (no caso de o combustível ser o carvão).

Estando já Portugal a assumir metas ambiciosas para 2030, considera-se que a concretização deste Projeto contribuirá para alcançar as referidas metas relativamente à produção de eletricidade a partir de fontes renováveis de energia e à redução de emissão de GEE.

Efetivamente, a fase de funcionamento da Central Solar Fotovoltaica para Hibridização do Parque Eólico de Penedo Ruivo, deverá induzir um apreciável conjunto de ocorrências ambientais positivas, permanentes e significativas, sobre a qualidade do ar como resultado da atividade transformadora de energia a que se reporta o Projeto, em concreto o aproveitamento da energia solar e respetiva conversão em energia elétrica suscetível de ser utilizada pelo Homem, não apenas por se tratar de um recurso natural renovável e não sujeito a exaustão, mas essencialmente por dele não resultarem quaisquer emissões poluentes.

De facto, a produção de aproximadamente 24,86 GWh com o recurso a uma fonte de energia renovável, permite evitar a emissão de cerca de 5 040 ton CO₂ comparativamente com a utilização de gás natural, o que se traduz no reforço positivo a nível nacional

¹ Cálculos efetuados com base no documento “Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE) 2013-2020 – Poder Calorífico Inferior, Fator de Emissão e Fator de Oxidação” de dezembro 2013, Agência Portuguesa do Ambiente.

da aposta estratégica da União Europeia na produção de energia limpa, livre de emissões de CO₂ e sem afetar negativamente a sustentabilidade económica e financeira do sistema elétrico.

Considerando o mix energético dos diferentes comercializadores em Portugal Continental, e tendo por base o valor de 2023 de 86 kg CO₂/MWh², podemos concluir que a construção da Central Solar Fotovoltaica do Projeto de Híbridação do Parque Eólico de Penedo Ruivo irá permitir evitar cerca de 2 138 toneladas de CO₂ anuais adicionais.

Para além deste efeito, a interligação esperada ao nível local entre a comunidade e o Centro Eletroprodutor resultará em impactos positivos ao nível socioeconómico através da aquisição de bens e serviços necessários para a operação da Central. Estes custos beneficiarão a economia local, sobretudo nos concelhos abrangidos pelo Projeto, com reflexos positivos na população e atividades económicas.

4.2 DESCRIÇÃO DO PROJETO

4.2.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO

O Projeto de Híbridação Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo terá uma produção anual de 27,24 GWh, uma potência total instalada de 15,9 MWp e uma potência de ligação de 12,3 MWca e será composta por 25 038 painéis solares com uma potência unitária de 635 Wp. O Projeto terá uma área ocupada por painéis e inversores de 7,12 ha.

No que diz respeito à instalação fotovoltaica, esta será constituída por um gerador solar de corrente contínua, inversores que convertem esta corrente em alternada, transformadores elevadores de tensão, assim como toda a cablagem, equipamentos de comando, corte, proteção e medição. A Central terá ainda outros sistemas auxiliares que garantirão o seu funcionamento, nomeadamente a energia para o seu próprio funcionamento, sistemas de vigilância, segurança e sistemas de monitorização.

A energia elétrica produzida pelos painéis solares, depois de convertida nos inversores DC/AC chega ao posto de transformação e destes à subestação do Parque Eólico de Penedo Ruivo, já existente, por intermédio de uma rede enterrada de cabos de média tensão, perfazendo uma extensão de cerca de 1 483 m.

Podem distinguir-se na Central quatro partes funcionais diferentes:

-  O sistema de produção fotovoltaica ou gerador solar;
-  Os sistemas de conversão DC/AC;
-  Os transformadores BT/MT;
-  Os sistemas auxiliares.

Os principais parâmetros caracterizantes do Projeto de Híbridação Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo estão presentes na tabela seguinte.

² Fator aplicado relativo às emissões específicas do Setor Elétrico Português (www.apren.pt).

Tabela 2: Principais elementos da Central Solar Fotovoltaica.

PARÂMETRO	CARACTERÍSTICAS
Área total vedada [ha]	21
POTÊNCIA DA CENTRAL E EQUIPAMENTOS	
Potência Instalada CC [MWp]	15,9
Módulo Fotovoltaico	JA SOLAR: JAM72D42-635/LB
Potência do Módulo [Wp]	635
Quantidade de Módulos [un]	25 038
Inversor Solar/ Tipologia	string
Inversor de string	Huawei SUN2000-330KTL-H1
Potência do Inversor [kVA]	300
Quantidade de Inversores [un]	41
Potência Instalada CA [MVA]	12,3
Produção de Energia Estimada [GWh/ano]	24,86
POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO	
Potência Unitária PTs [kVA]	1 x 6 300 1 x 6 000
Quantidade de PTs [un]	2
LIGAÇÃO À RESP	
Potência de Ligação do Centro Electroprodutor [MVA]	12,3
Subestação/ Ponto de Ligação à RESP	Subestação do Parque Eólico de Penedo Ruivo
Comprimento da Linha de Transmissão [m]	1 483

4.2.2 ÁREA DE IMPLANTAÇÃO

A área de intervenção do Projeto corresponde à área vedada, e engloba 2 parcelas de terreno segregadas, que totalizam cerca de 21,1 ha, da qual apenas 7,12 ha serão ocupados por painéis solares fotovoltaicos. A tabela seguinte sintetiza a área de implantação de cada componente do Projeto de Hibridização Fotovoltaica.

Tabela 3: Estimativas de áreas a ocupar nas fases de Construção e de Exploração pelos elementos do Projeto.

ELEMENTOS DA CSF	ÁREA/EXTENSÃO DE IMPLANTAÇÃO
Área vedada (ha)	21,1
Área ocupada por painéis solares e inversores (ha)	7,12
Área ocupada pelos Postos de transformação (m ²)	546
Extensão da vala de cabos interna de Baixa Tensão (m)	2 018
Extensão da vala de cabos externa de Média Tensão (m)	1 483

ELEMENTOS DA CSF	ÁREA/EXTENSÃO DE IMPLANTAÇÃO
Estaleiro (m ²)	1 477
Acessos existentes a melhorar (m)	3 379,7
Acessos a construir (m)	5 012
Extensão da vedação (km)	3,10

Seguidamente apresenta-se a planta de implantação do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo.

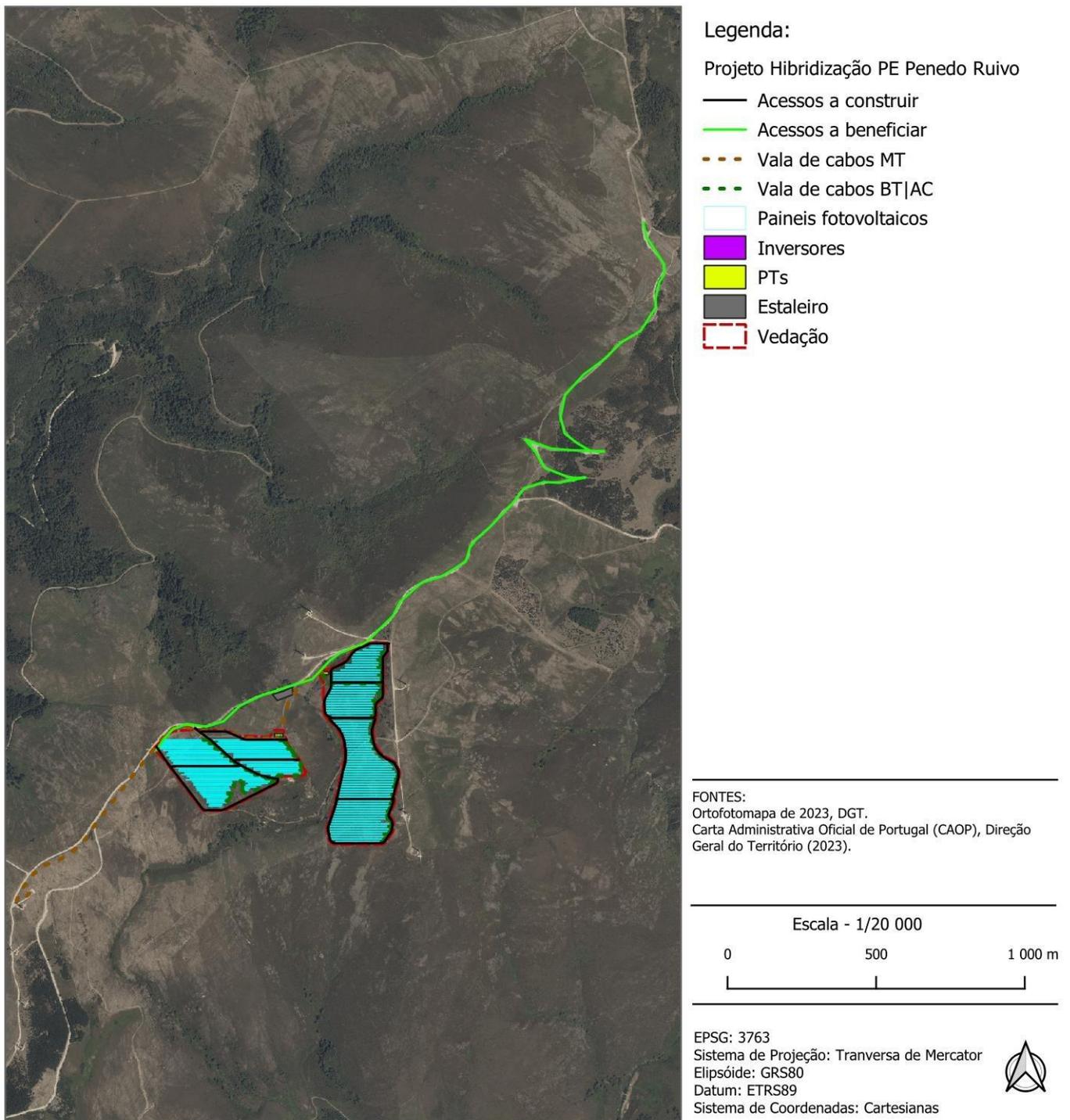


Figura 1: Planta de implantação do Projeto de Híbrido do Parque Eólico de Penedo Ruivo.

4.2.3 DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS COMPONENTES DO PROJETO

4.2.3.1 GERADOR FOTOVOLTAICO

O gerador fotovoltaico é um sistema constituído por diversos equipamentos que asseguram a conversão de radiação solar em energia elétrica. Os mais importantes são os módulos fotovoltaicos que são ligados em série, formando o que se define como

“string”. Estas são ligadas em paralelo nos inversores de *string*, que são por sua vez ligados, também em paralelo, no quadro de agrupamento de inversores.

Os principais valores característicos do gerador fotovoltaico estão presentes na tabela seguinte.

Tabela 4: Principais valores característicos do gerador fotovoltaico.

GERADOR FOTOVOLTAICO	CARACTERÍSTICAS
Número total de módulos [un]	25 038
Número de módulos por string [un]	26
Número total de strings [un]	963
Potência de Pico [kWp]	15 899
Número de inversores de string [un]	41

4.2.3.1.1 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

Os módulos fotovoltaicos, um dos equipamentos chave nas centrais fotovoltaicas, são formados por células fotovoltaicas associadas em série e paralelo, normalmente encapsuladas entre um vidro e um polímero reforçados por uma moldura de alumínio. Estas células convertem a radiação solar em corrente elétrica DC que é diretamente proporcional a essa mesma radiação. Já a diferença de potencial aos seus terminais tem uma dependência de primeiro grau e inversa relativamente à temperatura a que o módulo se encontra. Ou seja, quanto maior a temperatura a que o módulo está sujeito, menor a tensão aos seus terminais.

Os módulos serão ligados em série de forma a aumentar a tensão do gerador que está neste caso limitada a 1500 Vdc. O número ideal de módulos em série é determinado tendo em conta o inversor considerado e com o objetivo de manter o inversor no seu nível máximo de eficiência.

Conforme descrito, o Projeto prevê a instalação de 25 038 módulos fotovoltaicos, modelo tipo JAM72D42-635/LB com 635 Wp de potência e tecnologia monocristalina, numa área de 7,12 ha. Na Tabela 5, encontram-se representadas as características principais dos módulos fotovoltaicos e na Figura 2 encontra-se representada uma imagem exemplificativa do módulo fotovoltaico.

Tabela 5: Principais características do módulo fotovoltaico.

MÓDULO FOTOVOLTAICO	CARACTERÍSTICAS
INFORMAÇÕES GERAIS	
Fabricante	JA Solar
Modelo	JAM72D42-635/LB
Tecnologia	n-type Bifacial Doble Glass High Efficiency Mono Module
Quantidade de células	144
PARÂMETROS ELÉTRICOS	

MÓDULO FOTOVOLTAICO	CARACTERÍSTICAS
Potência [Wp]	635
Tensão em circuito aberto (Voc) [V]	52,67
Corrente de curto-circuito (Isc) [A]	15,26
Tensão à potência máxima (Vmp) [V]	44,10
Corrente à potência máxima (Imp) [A]	14,4
Eficiência [%]	22,7
Tensão máxima [V]	1500 DC
PARÂMETROS MECÂNICOS	
Dimensões Exteriores [mm]	2465 x 1134 x 35
Peso [kg]	34,6

Os valores acima apresentados foram registados em laboratório às condições STC (*Standard Test Conditions*) que correspondem a AM1.5, 1000 W/m² e 25°C.

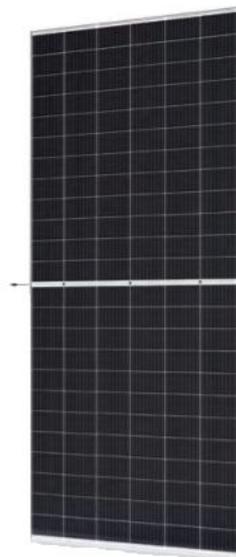


Figura 2: Módulo fotovoltaico.

4.2.3.1.1.1 ESTRUTURAS DE SUPORTE DOS MÓDULOS

As estruturas propostas para este Projeto cumprem os regulamentos europeus em vigor, nomeadamente as orientações do Eurocódigo 3.

A solução proposta é baseada numa estrutura fixa em alumínio, aço galvanizado a quente ou liga de magnésio, modular do tipo *Solar Panel Support System*. Os módulos fotovoltaicos serão colocados sobre as estruturas (mesas) e fixados com acessórios especialmente desenhados para o efeito. O material utilizado será leve e durável.

No total existirão 927 mesas de suporte com 27 módulos e 1 mesa com 9 módulos, que perfaz um total de 25 038 módulos.

Na Figura 3 apresenta-se um exemplo do modelo de estrutura de suporte aos painéis a adotar.



Figura 3: Exemplo do modelo de estrutura de suporte aos painéis a adotar.

É importante referir que poderão ser necessários estudos exaustivos do local de forma a averiguar as condições existentes e adaptar a solução proposta, nomeadamente ao nível da fixação ao solo, onde a definição da profundidade desta dependerá dos cálculos resultantes da análise do estudo geotécnico a ser realizado.

Na tabela seguinte encontram-se as principais características da estrutura considerada.

Tabela 6: Principais características da estrutura seguidor.

ESTRUTURA - SEGUIDOR	CARACTERÍSTICAS
Posição dos módulos	Landscape (comprimento perpendicular ao eixo do seguidor)
Ângulo de rotação	0º
Ângulo de inclinação (Tilt)	35º
Material	Aço/ Alumínio
Fabricante	Solar Steel ou equivalente

4.2.3.1.1.2 CIRCUITO ELÉTRICO DE DC E BT

O circuito elétrico de Baixa Tensão engloba a ligação elétrica desde os painéis fotovoltaicos até à cela de entrada de Média Tensão. O esquema de ligação é composto por duas partes: o circuito de corrente contínua e o circuito de corrente alterna. O circuito de corrente contínua faz a ligação desde os painéis fotovoltaicos até ao inversor. Os painéis são agrupados em série/paralelos,

recorrendo a caixas de junção se necessário, de forma a otimizar o funcionamento do inversor. O circuito de corrente alterna inicia-se na saída do inversor (DC/AC).

4.2.3.1.1.3 REDE DE CABLAGEM

Os cabos de ligação dos painéis solares fotovoltaicos serão cabos solares ou similares. Considera-se que esta será a melhor solução para proteção contra o desgaste, por exposição a intempérie, radiação solar, Raios UV e condições ambientais de elevada temperatura ambiente.

Todos os cabos serão de cobre, exceto os cabos que farão a evacuação da energia até ao posto de transformação. Os cabos de ligação estarão dimensionados para uma intensidade maior ou igual a 145% da intensidade máxima do gerador, e para que a queda de tensão entre o gerador fotovoltaico e ponto de interligação (no lado da parte de corrente alternada) à rede pública de distribuição não seja superior a 2% da intensidade nominal.

Assim, no que concerne ao circuito de corrente alternada, prevê-se que seja utilizada cablagem do tipo LXHIOV, LX1AV, LXAV e XAV, ou equivalente, nas seções adequadas, garantindo as quedas de tensão máximas admissíveis.

Na parte de corrente contínua (entre os painéis, os inversores e a parte de BT do transformador) a seção dos cabos foi dimensionada para que a queda de tensão não ultrapasse os 1,7%. Sugere-se que os cabos sejam adequadamente etiquetados e identificados de acordo com os esquemas elétricos apresentados. Deverão também ser utilizados ligadores normalizados para a ligação dos cabos elétricos aos painéis ou às caixas de ligação.

É considerado que no circuito de geração até ao quadro de medida não se poderá intercalar nenhum outro elemento de geração distinto do fotovoltaico ou de consumo. Assim, os cabos deste circuito serão colocados em canalização própria ao longo do percurso.

4.2.3.2 INVERSOR

A função do inversor de potência é receber a corrente elétrica proveniente do array fotovoltaico, sob a forma de corrente contínua, e transformá-la em corrente alterna, de acordo com os parâmetros da rede elétrica pública onde vai ser injetada.

Nesta instalação fotovoltaica antecipa-se a utilização de 41 inversores com potência nominal de 300 kW, da marca HUAWEI, modelo SUN2000-330KTL-H1, ligados a 2 Postos de Transformação com potência de 6,93 MVA e 6 MVA.

Estes inversores estão equipados com a mais avançada técnica modular de sistemas fotovoltaicos para ligação à rede destes sistemas, distinguindo-se pelo seu alto rendimento e elevada fiabilidade.

Os mesmos são capazes de extrair a qualquer momento a máxima potência que o gerador pode proporcionar ao longo do dia através do dispositivo MPPT (*Maximum Power Point Tracking*) que garante a operação constante dos módulos no ponto de máxima potência.

Na imagem seguinte poderá ser encontrado um detalhe do inversor considerado:



Figura 4: Inversor string.

4.2.3.3 POSTO DE TRANSFORMAÇÃO

A instalação fotovoltaica será dotada de dois Postos de Transformação elevadores de tensão instalados em pré-fabricados em betão, com configuração segundo o apresentado na planta abaixo.

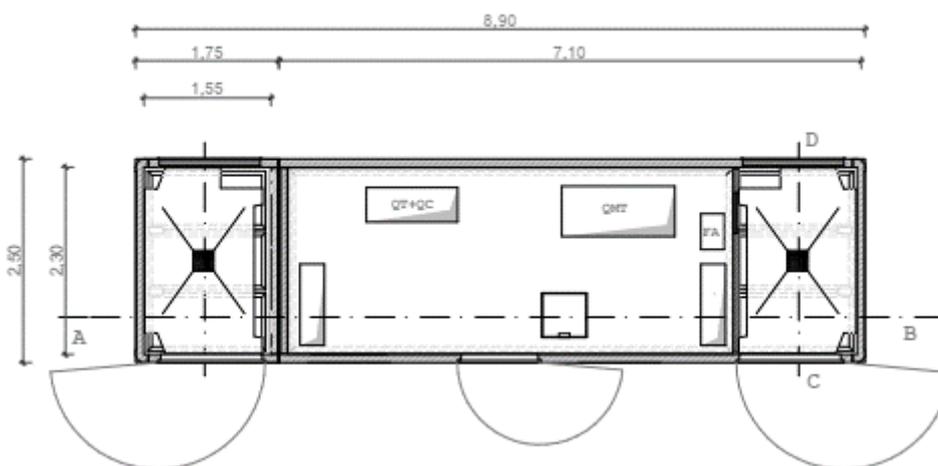


Figura 5: Planta do interior de um PUCBET.

O PUCBET é um Posto de Transformação/secionamento de energia concebido para instalação no exterior. Este edifício é instalado diretamente sobre o terreno, sendo necessário proceder aos seguintes trabalhos:

- Escavação de uma caixa com 0,5 m de altura;
- Aplicação de uma camada de areia do rio com 0,5 m;
- Instalação do PUCBET.

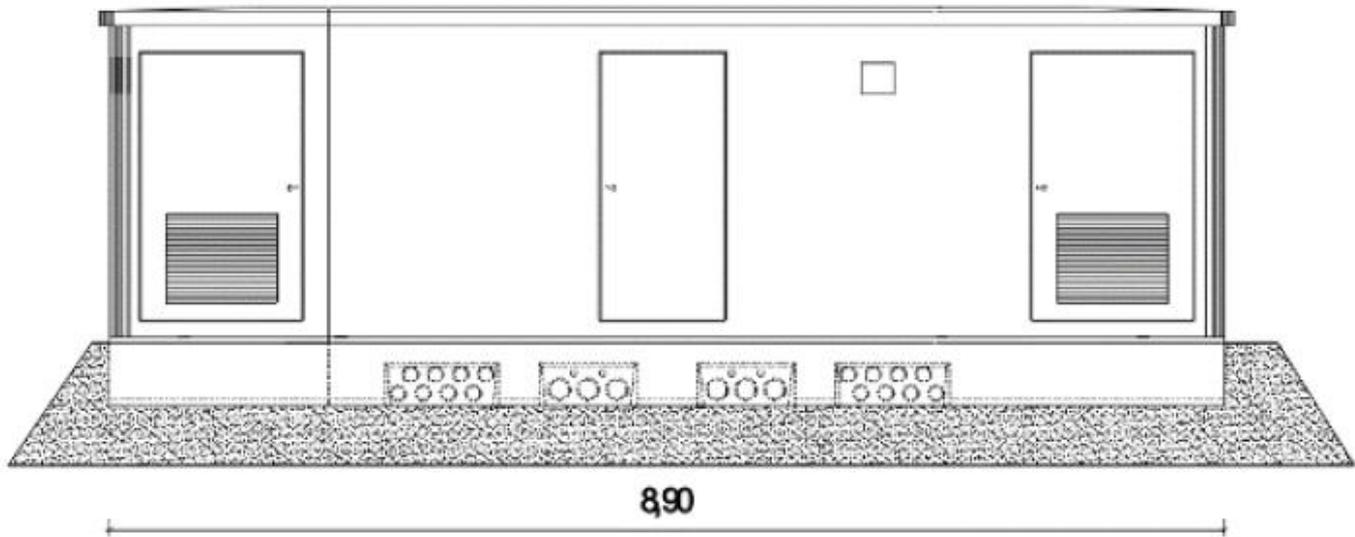


Figura 6: Esquema do PUCBET a instalar.

Cada posto de transformação é formado pela associação de 3 equipamentos principais, o quadro agrupamento de inversores, o transformador de potência e a aparelhagem de Média Tensão. É neste ponto do sistema que se faz a elevação da tensão do nível de geração para o nível de distribuição. Serão necessários 2 postos de transformação (*vide* Tabela 7).

Na Tabela 7 apresentam-se as características gerais dos transformadores de 6 600 kVA, inseridos nos postos de transformação.

Tabela 7: Características gerais dos transformadores de 6 600 kVA.

POSTOS DE TRANSFORMAÇÃO DA CENTRAL		
Tipo/ Modelo	Potência [kVA]	Unidades [un]
JUPITER-6000K-H1 ou equivalente	6 600 @35°C	2
ELEMENTOS	TRANSFORMADOR DE 6 600 kVA	
Potência estipulada	6 600 kVA	
Tensão estipulada primária	10 ~ 35 kV	
Regulação no primário	± 2x2,5%	
Tensão estipulada secundária	800 V	
Tensão de curto-circuito	6,5 %	
Frequência	50 Hz	
Perdas reduzidas	< 1%	
Grupo de ligação	Dy11y11 Dy11	

Na Figura 7 é possível ver uma imagem do transformador considerado.



Figura 7: Transformador JUPITER-6000K-H1.

A estrutura que albergará o transformador e outros sistemas auxiliares é do tipo pré-fabricado baseado no conceito de contentor marítimo. Este terá as dimensões aproximadas de 8 900 x 2 438 mm e altura útil de 2 896 mm, quando colocado sobre fundações em betão, constituindo uma plataforma que também incluirá a zona de estaleiro, para a fase de obra e O&M (Operação e manutenção). Estas fundações permitirão elevar o edifício em relação ao solo facilitando a passagem de cabos e evitando infiltrações de água. As ventilações existentes contarão com grelhas protegidas por alhetas dotadas de declive necessário para impedir a entrada da água da chuva. As estradas dos cabos serão corretamente seladas de modo a evitar a entrada de água para o interior da estrutura.

Os transformadores utilizam no seu funcionamento quantidades significativas de óleo, e é possível que durante o seu período de vida e/ou em operações de manutenção se verifiquem algumas perdas/fugas de óleo. Neste sentido, é instalada uma cuba de recolha de óleo que fará parte da própria conceção do posto, estando dimensionado para recolher no seu interior todo o óleo do transformador sem que este se derrame. Sobre a cuba existe uma placa corta-fogo de aço galvanizado, perfurada e coberta de gravilha.

A recolha dos óleos dos Postos de Transformação será realizada por entidade devidamente licenciada para o efeito, sendo posteriormente transportados por operador licenciado e enviados para operadores de gestão de resíduos, também, licenciado para o efeito, recebendo o tratamento adequado para resíduos perigosos.

Em caso de derrame acidental de qualquer substância poluente, nas operações de manuseamento, armazenagem ou transporte, o responsável pelo derrame providenciará a limpeza imediata da zona através da remoção da camada de solo afetada. No caso dos óleos, novos ou usados, devem utilizar-se previamente produtos absorventes. 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.

4.2.3.4 VALA DE CABOS

Ao longo dos caminhos de acesso nas zonas da instalação fotovoltaica, proceder-se-á à abertura de valas para instalação de cabos elétricos, conforme perfis transversais apresentados em DC, BT/AC e MT.

A execução destas valas compreenderá a seguinte sequência de operações:

- 1) Escavação da vala;
- 2) Baldeação dos produtos de escavação para fora da vala e arrumação dos mesmos de forma diferenciada consoante a sua natureza, tendo em vista a sua posterior reutilização no aterro da vala ou na recuperação paisagística;
- 3) Desenrolamento e lançamento do cabo de cobre nu no fundo da vala, constituinte da rede de terras;
- 4) Recobrimento do cabo de cobre com terra cirandada e respetiva calcagem;
- 5) Colocação de uma camada de areia de 10 cm de espessura média para leito de assentamento do cabo na vala;
- 6) Desenrolamento e lançamento dos cabos de potência do tipo seco, monopolares, e do cabo de fibra ótica;
- 7) Posicionamento do cabo monopolar ao longo do leito de assentamento e sujeição das fases do cabo nas suas posições relativas, através de fornecimento e aplicação de abraçadeiras em troços regulares;
- 8) Colocação de uma segunda camada de areia de 10 cm de espessura média para envolvimento do cabo lançado na vala;
- 9) Colocação de lajetas de betão para proteção mecânica, ou de outro material com o mesmo índice de proteção, podendo ser PVC (nas zonas onde tal se justifique);
- 10) Recobrimento das lajetas com terra cirandada e com cerca de 40 cm de espessura;
- 11) Instalação de rede de sinalização ao longo do traçado;
- 12) Recobrimento da rede com terra cirandada;
- 13) Aterro final da vala com produtos da escavação da mesma, por camadas devidamente regadas e compactadas;
- 14) Nas zonas de transição da instalação dos cabos em vala para os enfiados em tubagem, serão construídas caixas de visita que poderão ser pré-fabricadas ou construídas no local, a cerca de 2,5 m dos limites do pavimento ou das valetas, se existentes.

A configuração das valas seguirá as definições da regulamentação em vigor. Desta forma a profundidade de enterramento da cablagem não será superior a 1,2 m, excetuando quando a constituição do solo assim o obrigue como é o caso de terreno rochoso.

De forma a acautelar acidentes, serão utilizados acessórios de sinalização nas valas instalados nunca a menos de 10 cm da canalização.

As valas de cabos elétricos foram projetadas no sentido de acompanhar paralelamente a rede de acessos, no entanto, pontualmente, para minimizar as extensões das valas e respetivos cabos elétricos, e consequentemente minimizar perdas de energia, optou-se, em alguns troços, por desenvolver a rede de valas separada de rede de acessos.

Na globalidade dos diversos tipos de valas de baixa tensão contabiliza-se um total de 2 018 m e de valas de média tensão contabiliza-se um total de 1 483 m. Na Figura 8 apresentam-se os perfis tipo da vala de cabos.



Figura 8: Perfis transversais das valas de cabos

4.2.3.5 REDE DE TERRAS

O sistema de terras da instalação seguirá as regras de arte vigentes. No circuito de corrente contínua, o parque fotovoltaico será munido de equipamentos com classe II de isolamento, terá uma ligação de todas as estruturas à terra e possuirá descarregadores de sobretensão colocados nas caixas de agrupamento. No circuito de corrente alterna, a rede de terras única distribuída pela instalação, em cobre nu, interligará todas as estruturas metálicas existentes, incluindo infraestruturas e equipamentos. Os inversores e celas de média tensão possuem dispositivos de proteção contra sobre tensões.

Na zona do Posto de Interligação, de acordo com as normas regulamentares em vigor serão executados na subestação dois circuitos de terra distintos:

- Um elétrodo para terra de proteção e respetivo circuito;
- Um elétrodo para terra de serviço e correspondente circuito.

Ao circuito da terra de proteção serão ligadas todas as peças metálicas não ativas existentes no interior da subestação, isto é, que não se encontrem sob tensão, mas que possam vir a estar em resultado de um acidente fortuito (art. 52.º do R.S.S.P.T.S).

Ao circuito da terra de serviço deverão ser ligados os neutros dos transformadores de potência.

Estes elérodos de terra deverão ser executados suficientemente afastados um do outro, recomendando-se que o afastamento entre o primeiro elemento de cada um deles seja, no mínimo, 20 m. Por outro lado, na escolha do local para o seu estabelecimento deverão evitar-se locais de acesso de pessoas ou ainda depósitos de combustível ou de substâncias e materiais corrosivos.

A resistência de contacto entre cada um destes circuitos e a terra não poderá exceder os 20 Ω medida nas condições mais desfavoráveis.

4.2.3.6 QUADROS ELÉTRICOS

Todos os quadros elétricos previstos nesta empreitada serão estanques e de isolamento classe II. As novas caixas a instalar deverão ser em PVC ou material plástico equivalente de forma a terem proteção contra corrosão e respeitarem os índices de IP e IK mínimos para o local de instalação.

4.2.3.7 SISTEMA DE SEGURANÇA E VIDEOVIGILÂNCIA

Tendo em conta a configuração da instalação fotovoltaica prevê-se um sistema com uma arquitetura modular que pode ser ajustada a eventuais necessidades futuras, com uma filosofia de integração de elementos de natureza e funcionamento diferentes, incrementando a facilidade da operacionalidade dos sistemas e aumentando desta forma a eficácia no seguimento dos eventos de alarme ou situações de não-conformidade com os procedimentos e normas de acesso ao parque.

Optou-se pela utilização de câmaras *Pan-Tilt*, de alta velocidade, equipadas com projetores de infravermelhos com 80 metros de alcance.

Os sinais das câmaras serão transportados até ao codificador em cabos coaxiais sendo então entregues a uma rede de fibra ótica para garantir qualidade de sinal vídeo.

As câmaras terão rotinas de vigilância do perímetro e dos acessos do parque, fazendo um varrimento das áreas mais sensíveis.

A vigilância das câmaras será reforçada pelo sistema de intrusão, já que na deteção de intrusão ou acionamento de alarme, a câmara mais próxima abandonará a sua função de vigilância programada e focar-se-á na área onde foi detetado o alarme.

Para a visualização de imagens prevê-se a utilização de um monitor TFT de 22" ou superior. Este dispositivo poderá ficar no parque ou noutro local a definir pela EnergieKontor, em que haja uma ligação de rede com o parque ou ligação Internet. Não estão incluídas as comunicações ou instalação de linha de Fibra Ótica.

Prevê-se ainda um sistema de intrusão, onde se incluem teclados para comando local do sistema. Este sistema terá possibilidade de programação de áreas ou partições, e do registo dos códigos por utilizador. Desta forma, cada colaborador terá um código de acesso, sendo possível a identificação de quem arma e desarma o sistema.

Nos portões de acesso serão instalados contactos magnéticos próprios para instalações exteriores. Além destes equipamentos, teremos também contactos magnéticos nas portas dos Postos de Transformação para deteção de intrusões apeadas, já que teremos de considerar a possibilidade de intrusões pelas vedações sem violação dos portões.

Caso haja arrombamento dos portões/portas, ou estes sejam abertos sem que seja desarmado o sistema, o alarme será despoletado e a câmara mais próxima movimentar-se-á para a área onde foi gerado o alarme.

A deteção de violação do perímetro será feita por feixes de micro-ondas colocados no perímetro do Parque, os quais geram alertas para uma resposta por parte da videovigilância, operada no local ou remotamente num Centro de Operações de Segurança.

4.2.3.8 ACESSOS

A rede viária externa na área do Projeto compreende dois troços:

-  Troço em semipenetração betuminosa – designado por Estrada Florestal (EF);
-  Troço em *tout-venant* – designado por Caminho Florestal (CF) e que se apresenta na imagem abaixo.



Os trabalhos de beneficiação a executar na revê viária externa sem pavimentação (*tout-venant*) – CF, consistirão essencialmente na reabilitação funcional da estrutura do pavimento da via existente e a reabilitação das valetas de drenagem, assim como o encaminhamento das águas.

Este caminho florestal em *tout-venant*, com um desenvolvimento de 3 380 metros aproximadamente, encontra-se em estado capaz de permitir a passagem de veículos pesados e ligeiros, contudo, será necessário sofrer melhoramentos, para que o transporte se faça sem riscos.

No que diz respeito à estrada florestal, há igualmente a necessidade da limpeza das valetas, o tapamento pontual de buracos na plataforma viária, de modo a evitar que haja a degradação total da mesma.

No âmbito do Projeto proceder-se-á à abertura de acessos novos (acessos a construir) no interior do parque fotovoltaico, numa extensão de 5 012 m. A intervenção nestes acessos consistirá na execução de uma modelação de todo o terreno de modo a criar uma superfície regular sem protuberâncias que agravem as condições de fixação das estruturas dos painéis, na execução de arruamentos de penetração de dimensão controlada a fim de evitar impactes ambientais negativos e a execução de valetas de drenagem, para garantir as condições de estabilidade da superfície do terreno e simultaneamente garantir a manutenção da circulação dos caudais pelo seu trajeto natural.

Neste sentido, como todos os acessos internos são a executar, preconiza-se um transporte de condições mais adequadas às condições orográficas de modo a não existirem grandes movimentos de terras.

Propõe-se uma via com 3,00 m de faixa de rodagem de uma única circulação, ladeada por uma valeta com 1,5 m do lado da escavação. Os troços têm quase todos continuidade para o troço seguinte, contudo, no fim de cada troço sem continuidade é definido um "coul-de-sac" com um raio de 5 m para permitir a inversão de marcha, mesmo que a mesma seja feita com ajuda de manobras.

Os acessos internos a projetar serão definidos em função do equipamento maior a circular, que se prevê ser na fase de montagem, pelo que de acordo com as indicações fornecidas projetar-se-á um caminho com uma largura livre de 3,0 m para garantir a passagem de uma viatura de 3 500 kg (tipo "Toyota Dyna"), de modo a permitir ações de instalação dos painéis assim como nas operações de O&M.

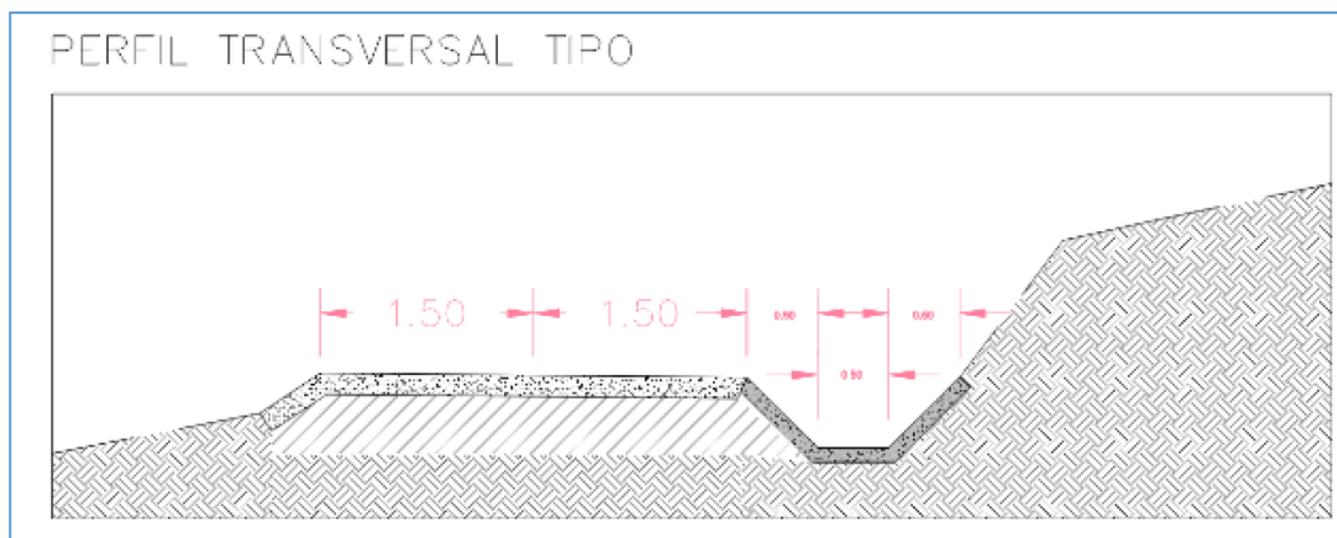


Figura 9: Perfis transversais tipo.

É proposto que a abertura dos arruamentos seja feita em zona de escavação de modo a evitar aparecimento de zonas de aterro instáveis face à inclinação da superfície de instalação dos painéis.

Assim, manter-se-á o solo firme, onde unicamente se procederá à escavação dos acessos e à modelação da restante superfície após a decapagem de solos vegetais.

Está prevista a interceção de duas linhas de água, embora com pequena bacia hidrográfica, pelo que serão adotadas passagens hidráulicas devidamente dimensionadas de modo a garantir a continuidade das mesmas, com a normal circulação das águas sem alteração de percurso.

Novas passagens hidráulicas poderão surgir, contudo, as mesmas serão dimensionadas de modo a que as drenagens se façam de um modo natural, permitindo manter o habitat e o equilíbrio natural existente.

O objetivo do projeto de drenagem é definir e dimensionar um sistema de drenagem pluvial eficaz, que garanta a proteção da obra dos efeitos nocivos da água e proporcione uma circulação segura nos períodos de precipitação.

Pretende-se que, no caso de ocorrência da cheia não ocorram prejuízos nem nas infraestruturas projetadas nem nas áreas envolventes, sendo naturalmente de esperar algumas situações invulgares na ocorrência de tal cheia.

A representação das obras de drenagem longitudinal é feita na planta de intervenção, nos vários troços, estando os seus diferentes elementos constituintes definidos nos respetivos desenhos de pormenor, que serão apresentados aquando da submissão do EIA.

As águas provenientes da plataforma e dos terrenos adjacentes à estrada são recolhidas em valetas devidamente dimensionadas para o efeito e são transportadas por meio de coletores, descidas de talude e valas de pé de talude para as linhas de água existentes.

Para a recolha das águas pluviais nos arruamentos não se projetaram valetas em betão, mas sim escavadas em terreno natural, tendo em conta as velocidades médias estimadas e as características do terreno.

De igual modo se verifica que, nas situações de aterro, os acessos a construir vão criar uma barreira, pelo que se deve proceder à construção de valetas laterais de modo a que se dê o normal seguimento às águas que escorrem superficialmente, colocando-se estrategicamente passagens hidráulicas para evitar empoçamentos de água e garantir a continuidade das mesmas.

Os órgãos de drenagem de águas superficiais considerados no Projeto foram os seguintes:

- a) Valetas de plataforma em escavação em V no terreno natural com 1,50 m;
- b) Descidas de talude;
- c) Caixas de receção, ligação ou derivação;
- d) Bacias de dissipação em enrocamento.

Estão previstos os seguintes trabalhos relativos à drenagem transversal e longitudinal:

-  Execução de valetas de plataforma junto aos novos arruamentos;
-  As novas valetas serão revestidas com betão de seção triangular com abertura igual a 1,50 m, a executar de acordo com os desenhos de pormenor e nos locais onde a consistência do terreno não garantir estabilidade à valeta natural.

4.2.3.10 VEDAÇÃO

A instalação fotovoltaica será vedada com a aplicação de uma rede em arame zincado assente em apoios individuais de betão armado, colocados estrategicamente sob os postes metálicos, em todo o contorno do arruamento perimetral da instalação.

Assim, a instalação fotovoltaica será vedada com a aplicação de uma rede em arame zincado, malha de torsão simples 50 x 50 mm, com um diâmetro de 2,4 mm, em aço galvanizado revestido a PVC, assente em apoios individuais de betão armado, colocados estrategicamente sob os postes metálicos, em todo o contorno do arruamento perimetral da instalação (*vide* Figura 10).

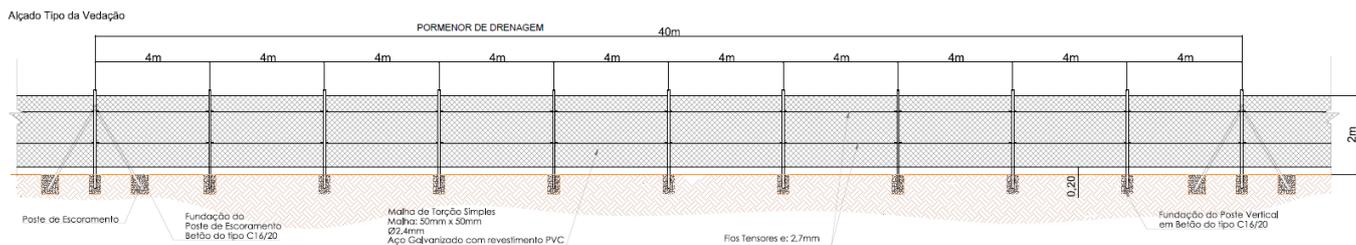


Figura 10: Alçado tipo da vedação.

Nas entradas serão colocados portões de abrir da “BECKAERT”, um por cada entrada, dotados de fecho de segurança. A malha eletrossoldada do painel é de 50 x 200 mm e 50 x 100 mm para as seções nervuradas.

A rede de vedação será fixada em postes com 2,00 m de altura, fixados em postes metálicos igualmente com 2,25 m que por sua vez suportam 4 fiadas de arame de 2,7 mm de seção, devidamente esticados, dotados de esticadores. Nos cantos e mudanças de direção os postes serão espiados com arame e esticadores para manter sempre firme a vedação.

Os arames da rede possuem um diâmetro de 2,5 mm que garante um nível de rigidez extraordinário.

A vedação será aplicada em postes cilíndricos com diâmetro de 60 mm, colocados com uma distância entre si de 4 m, sendo encastrados na fundação. A espessura dos postes será de 1,50 mm.

Os postes serão afastados entre si de 4 m, eixo a eixo e serão aplicados em apoios de betão armado, encastrados no terreno.

No acesso principal, a vedação será dotada de um portão giratório, da marca Nylofor, constituído por quadro, painéis e sistema de postes, com ajuste otimizado, dotado de dobradiças reguláveis e com o mesmo acabamento da rede de vedação.

Terá as dimensões de 4 m x 2,03 m e permite uma abertura de 3,9 m, sendo as molduras do portão em tubo quadrado de aço galvanizado de 60x60 mm.

O preenchimento será em painel 3D de malha 50x200 mm, com nervura em “V”.

Os portões são galvanizados sendo de seguida aplicado um tratamento anticorrosivo e um revestimento de poliéster de alta aderência.

Será assente uma viga perimetral, que serve igualmente de soleira. Esta terá uma extensão de cerca de 3 103 m e terá dois portões de acesso.

Na parte inferior da vedação existirá um espaçamento de 20 cm que permitirá a livre circulação de animais de pequeno porte.



Figura 11: Exemplo de portão e de vedação.

4.2.3.11 ESTALEIRO

Para a instalação desta Central Fotovoltaica será usado em fase de construção um espaço vedado para a ocupação como estaleiro, que terá uma área de cerca de 1 477 m², para o armazenamento de painéis solares, caso exista desfasamento entre o transporte e a montagem dos mesmos.

O estaleiro será dotado dos equipamentos necessários para a montagem, manutenção e desmontagem do estaleiro nos termos do Artigo 350.º do Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro, incluindo medidas de proteção dos habitantes, trabalhadores e outros utentes.

De entre os trabalhos, salienta-se o seguinte:

Fornecimento de contentores com as seguintes finalidades:

- Instalações Fiscalização;
- Instalações do Empreiteiro;
- Instalações de Ferramentaria;
- Casas de banho com fossa química;
- Instalações de pessoal;
- Fornecimento e aplicação de todos os materiais e equipamentos necessários à montagem do estaleiro e sua operação durante o período da obra, de modo a que esta se possa desenvolver de acordo com as exigências técnicas e de segurança previstas no Projeto e na legislação aplicável.

4.3 PROJETOS ASSOCIADOS OU COMPLEMENTARES

Não se considera a existência de projetos associados ou complementares, uma vez que a vala de cabos de ligação do Projeto à subestação do Parque Eólico de Penedo Ruivo, já existente, é parte integrante do Projeto de Hibridização Fotovoltaica.

4.4 ALTERNATIVAS – ESCOLHA DA SOLUÇÃO PROPOSTA

Em maio de 2023 foi desenvolvido pela NOCTULA - Consultores em Ambiente, um “Estudo das Macrocondicionantes Ambientais para a Implementação de Projetos Híbridos Fotovoltaicos em Mafômedes e Penedo Ruivo”.

Este estudo envolveu uma análise de condicionantes ambientais numa área macro. O estudo em si pretendeu analisar as condicionantes dentro da área de estudo com o objetivo de encontrar condicionantes/restrições para a implementação da Central Fotovoltaica Híbrida, de forma a verificar os locais que poderiam implicar menos condicionantes e conseqüentemente menos impactos ambientais.

Na Figura 12 apresenta-se a área que foi estudada.

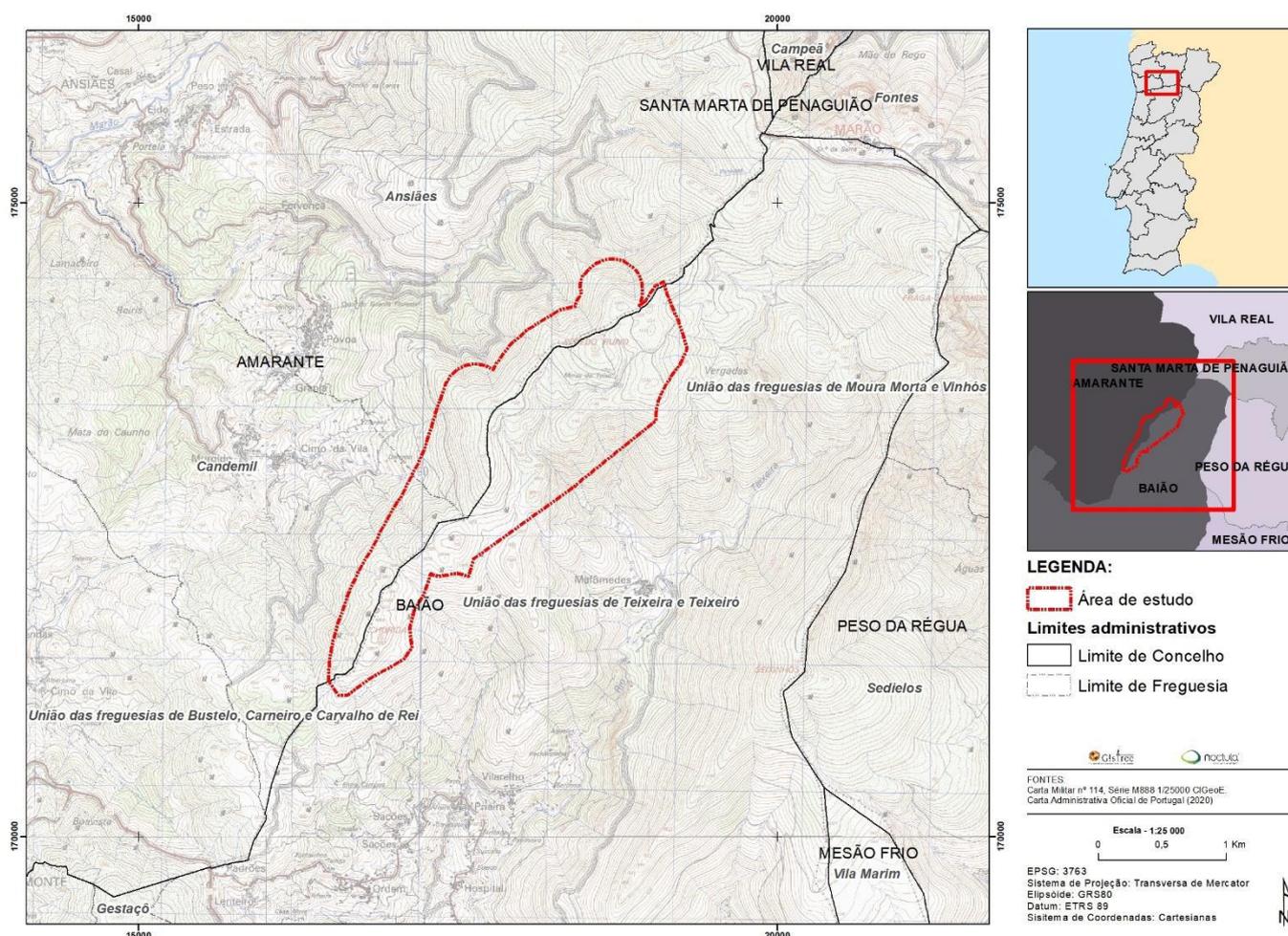


Figura 12: Localização e enquadramento da área estudada.

De uma forma geral, os principais impactes decorrentes da implementação de centrais fotovoltaicas estão relacionados com a inevitável desflorestação e desmatção do terreno (implicando impactes no solo, uso do solo, recursos hídricos, na paisagem e nos sistemas ecológicos), eliminação e ocupação do solo superficial (implicando impactes no solo, na paisagem, e possivelmente no Património), o encaminhamiento de terras e solos para outro local, a compactação dos solos (implicando impactes no solo e nos recursos hídricos), durante a fase de construção dos empreendimentos e, na fase de exploração, destacam-se os impactes na fauna devido à perda de habitat, no ordenamento do território devido a uma ocupação de espaços com finalidades de uso que são diferentes daqueles para os quais serão utilizados pela central fotovoltaica e na paisagem.

Assim, o estudo de macrocondicionantes realizado teve em consideração os seguintes aspetos:

- Identificar os potenciais constrangimentos ambientais existentes na área de estudo para o projeto fotovoltaico, que poderão afetar a viabilidade do projeto;
- A avaliação de diferentes planos de ordenamento do território e outras restrições que podem representar constrangimentos para a implementação do Projeto.

Verificou-se assim, no estudo efetuado, as seguintes conclusões para a área estudada:

- Da análise realizada aos PDM's (Baião e Amarante) não foram encontradas condicionantes que inviabilizem a implementação do Projeto. Porém foram encontradas restrições e potenciais constrangimentos ambientais em algumas zonas da área de estudo, que interdita a implementação do Projeto (painéis fotovoltaicos) nesses mesmos locais, nomeadamente em espaço cultural, no caminho histórico e na área nuclear da Paisagem Protegida Regional da Serra da Aboboreira (PPRSA);
- A área estudada abrange a área sensível classificada como "Zona Especial de Conservação de Alvão/Marão", com o código PTCO0003;
- Parte da área de estudo é abrangida pela área nuclear (central) e pela área de proteção (envolvente) da Paisagem Protegida Regional da Serra da Aboboreira (PPSRA). A área de estudo abrangida pela área nuclear está interdita à instalação do Projeto fotovoltaico e a área de estudo abrangida pela área envolvente está sujeita a autorização e parecer da Comissão Diretiva da Paisagem Protegida Regional;
- A área de estudo está incluída em área de Reserva Ecológica Nacional (REN), nomeadamente nas tipologias "Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos" e "Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo", que segundo o Anexo II do Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto, na sua redação atual, a "produção e distribuição de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis" está sujeita a comunicação prévia;
- A área encontra-se em Regime Florestal, carecendo de parecer do ICNF;
- Na área estudada existem dois marcos geodésicos. Terá de ser garantida a zona de servidão circunjacente de 15 metros dos marcos geodésicos;
- Na área estudada existem várias linhas de água marcadas na carta militar. A afetação das linhas de água e respetivas margens (10 metros para cada lado) deve ser evitada. Caso seja necessária a afetação de linhas de água e respetivas margens deverá ser solicitada autorização à Agência Portuguesa do Ambiente e o Título de Utilização de Recursos Hídricos (TURH);

- As linhas elétricas que escoam a energia para a rede elétrica do presente Parque Eólico de Penedo Ruivo e Parque Eólico de Mafômedes devem ser tidas em conta, assim como as suas servidões e distâncias regulamentares de segurança;
- Dentro da área estudada existe uma ocorrência mineral desativada “Minas do Teixo / Penedo Ruivo e Fraga de Chão de Moiro”. O Projeto deverá minimizar os impactos que possam ocorrer sobre a ocorrência mineral referida, verificando no terreno a existência de estruturas portadoras destas mineralizações e se necessário reajustar o Projeto para as preservar. O Projeto deverá ainda procurar no terreno eventuais vestígios dos antigos trabalhos mineiros, de forma a prevenir eventuais problemas geotécnicos, na fase de implantação das infraestruturas do Projeto;
- A área de salvaguarda de minerais de tungsténio (W), estanho (Sn), lítio (Li) e ouro (Au) da Faixa Scheelítica do Douro, demarcada pelo LNEG não tem valor legal, a sua demarcação tem como objetivo alertar para a necessidade de compatibilização do uso do solo com o aproveitamento de recursos minerais que aí possam existir e que ainda não foram descobertos. Assim, a fim de serem avaliados os impactos sobre os recursos minerais, devido à implantação de estruturas fotovoltaicas ou outras, deverá ser feito na área de implantação do Projeto um estudo geológico de reconhecimento de estruturas mineralizadas que habitualmente ocorrem sob a forma de filões. Os resultados deverão ser apresentados no capítulo “Caracterização de Referência” do Estudo de Impacte Ambiental, subcapítulo “Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais.”
- Na área estudada não existem sítios arqueológicos inventariados como Património Arqueológico, ou seja, não existe património classificado ou em vias de classificação;
- Relativamente à paisagem, este Projeto pouco alterará as variáveis estruturantes do território, devido fundamentalmente, por um lado, às reduzidas áreas a afetar, e por outro, à presença de parques eólicos existentes, localizados na sua envolvente próxima. Dos locais com maior visibilidade sobre a área a intervencionar, sobressaem as povoações de Granja, Cimo da Vila e Mafômedes, por se localizarem a menos de 2 km, as restantes povoações com visibilidade sobre o Projeto localizam-se nos quadrantes noroeste e sudeste (Murgido, Quintela, Teixeira e Vilarelho). A bacia visual interfere com a área da Paisagem Protegida Regional da Serra da Aboboreira em cerca de 2 325 hectares, sendo que 562 hectares correspondem ao nível de proteção “Área nuclear” e 1 837 hectares à “Área envolvente”. No contexto global da Paisagem Protegida Regional da Serra da Aboboreira a bacia visual do Projeto terá influência visual em cerca de 7% do nível de proteção “Área nuclear” e 15% do nível de proteção “Área envolvente”;
- No que diz respeito aos sistemas ecológicos, a vegetação é constituída pelos habitats naturais de 4030 – Charnecas secas europeias, 8220 – Vertentes rochosas siliciosas com vegetação casmofítica e 9230 – Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*. Verifica-se que grande parte da área de estudo é constituída por habitats, contudo o habitat 4030 é considerado bastante comum e com bastante amplitude em Portugal, devido a isso, não representa uma condicionante impeditiva para a implementação do Projeto, contudo, os habitats 8220 e 9230 deverão ser salvaguardados.
- No que respeita à flora, destacam-se a *Narcissus triandrus* subsp. *triandrus*, *Murbeckiella boryi*, *Murbeckiella sousae* e *Scrophularia herminii* são prováveis nos afloramentos rochosos; a ocorrência de *Teucrium salvialstrum* e *Narcissus bulbocodium* é provável, nas áreas de matos, sendo todas elas espécies de interesse comunitário;
- Relativamente à fauna terrestre, a área estudada é frequentada por um conjunto alargado de espécies, oito delas com estatuto de conservação desfavorável: o morcego-rato-pequeno e o morcego-de-ferradura-mediterrânico, com estatuto “Críticamente em Perigo”; o lobo com estatuto “Em Perigo”; o morcego-de-franja do Sul, morcego-rato-grande, morcego-de-peluche, morcego-ferradura-grande e toupeira-de-água classificados como “Vulnerável”;

- No que diz respeito ao lobo, é de referir que estão identificadas 2 alcateias na envolvente, a alcateia da Abobreira, a cerca de 2,8 km e a alcateia de Vaqueiro a cerca de 4,9 km;
- São conhecidos dois abrigos de morcegos de importância nacional ou local num raio de 5 km e destacando-se ainda a existência de antigos complexos mineiros nas proximidades da área estudada, que poderão ser utilizados enquanto locais de abrigo por este grupo, nomeadamente as minas do Ramalhão e as minas do Teixo;
- Quanto às espécies de mamíferos ocorrerão na envolvente da área estudada, uma vez que dominam as áreas de matos, as comunidades de mamíferos serão aí mais empobrecidas;
- No que respeita às aves, nas áreas estudadas, identificam-se sete espécies com estatuto de ameaça: a água-real, o tartaranhão-caçador e o melro-das-rochas classificados como “Em Perigo”; o falcão-peregrino, o açor, a toutinegra-das-figueiras e o tartaranhão-cinzento como “Vulnerável”;
- Quanto aos anfíbios na área estudada não foram identificadas linhas de água correntes pelo que, é expectável que não ocorram anfíbios na área analisada. Quanto ao elenco de répteis, é expectável que este seja pouco diverso dada a altitude a que a área em análise se localiza;
- Quanto ao património geomorfológico, determinaram-se oito pontos de interesse, sendo que nenhum cumpre critérios para ser considerado Geossítio. Recomendando-se, aquando da instalação de novas infraestruturas na área, dada a escassez de afloramentos, que seja respeitada a integridade do Pi1 e do Pi7, deste modo, evitar-se-á a destruição destes afloramentos. Relativamente ao Pi6 – Minas do Teixo, recomenda-se que o acesso à entrada da galeria seja preservado e que sejam tomadas precauções de segurança devido à degradação da infraestrutura mineira, pois existem riscos geotécnicos que devem ser considerados assim como riscos para a segurança dos trabalhadores.

Para além das condicionantes referidas, analisadas em estudo de macrocondicionantes, foram ainda considerados diversos fatores na definição da localização para a implantação da Central Solar Fotovoltaica, nomeadamente:

- Disponibilidade de terrenos;
- Orientação solar favorável;
- Morfologia de relevo, quer por razões de exposição solar, quer para evitar custos de operações de terraplanagem e impactes visuais negativos;
- Dimensões necessárias (zona com largura e comprimento compatível com a implantação dos painéis fotovoltaicos);
- Acessos existentes e fáceis;
- Proximidade ao Parque Eólico e subestação de Penedo Ruivo.

Deste modo, para implantação do Projeto, os trabalhos foram desenvolvidos tendo em consideração:

- Condições técnicas mínimas necessárias – topografia, declives e exposição;
- zonas com linhas de água de caudal permanente ou marcadamente definidas no terreno;
- áreas de Reserva Ecológica Nacional;
- servidões rodoviárias, elétricas, marcos geodésicos ou outras identificadas que atravessassem a área de estudo;
- património geológico/geomorfológico;
- estudo geológico de reconhecimento de estruturas mineralizadas;
- estruturas existentes (antenas, postes e eólicas).

Em suma, considera-se que o terreno considerado atualmente para a implantação do Projeto apresenta as características e requisitos pré-definidos e implica impactos mais reduzidos, dada a macro área que foi estudada, sendo considerada como alternativa única de localização.

4.5 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS FASES DO PROJETO

4.5.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

4.5.1.1 PRINCIPAIS AÇÕES

Os principais trabalhos a executar consistem essencialmente na:

- Instalação do estaleiro;
- Limpeza, decapagem e nivelamento do terreno;
- Estabelecimento da vedação;
- Instalação de estrutura metálica de suporte dos módulos fotovoltaicos;
- Abertura/beneficiação de caminhos internos;
- Abertura de valas para canalizações elétricas;
- Instalação dos postos de transformação;
- Implementação do sistema de drenagem.

4.5.1.1.1 ESTALEIRO

A fase de construção inicia-se com a mobilização das equipas para a área de construção e a instalação do estaleiro.

Para a instalação desta Central Fotovoltaica será usado em fase de construção um espaço vedado para a ocupação como estaleiro, que terá uma área de cerca de 1 477 m².

Este será constituído essencialmente por escritórios contentorizados, instalações sanitárias, zona de armazenamento de materiais, contentor de ferramentaria, parque de equipamentos móveis e parque de estacionamento, que servirão as empresas envolvidas na construção da Central.

A seleção do local para a instalação do estaleiro de apoio à construção da Central Solar Fotovoltaica teve em consideração aspetos como a facilidade de acesso às zonas a intervencionar e a ausência de interferência com linhas de água, áreas de RAN e zonas sem afetação de sobreiros ou azinheiras.

O estaleiro será vedado com uma vedação provisória com cerca de 2 metros de altura. Todo o espaço de circulação, de estacionamento e de colocação de materiais será pavimentado com *tout-venant* de modo a permitir a circulação de veículos e pedonal no seu interior. As áreas onde se colocarão os contentores serão unicamente niveladas com a colocação de algum material existente no local, para permitir o perfeito apoio dos contentores. Em cima da pavimentação com *tout-venant* serão instalados todos os equipamentos que formarão o estaleiro. Não se verifica necessidade de instalação de sistema de drenagem.

Junto ao estaleiro estará localizada bacia de retenção, da responsabilidade da entidade executante, cujo principal objetivo, evitar que o diesel (utilizado na construção para fornecimento de energia) e outros líquidos inerentes ao funcionamento do gerador entrem em contacto com a envolvente exterior e contaminem o meio ambiente, será assegurado pela elevada resistência dos seus materiais constituintes, chapa metálica (bacias rígidas) ou polietileno e tecidos técnicos de elevada resistente mecânica (bacias flexíveis), ao contacto com os fluidos em causa. A exceção será o combustível necessário para o funcionamento dos geradores, que ficará armazenado no reservatório acoplado aos mesmos.

Será também usada uma bacia de retenção para lavagem das autobetoneiras.

Os resíduos produzidos na área do Projeto, apesar de se prever que sejam em pequenas quantidades, serão devidamente acondicionados e concentrados numa zona específica do estaleiro de forma a serem posteriormente transportados para um local de depósito autorizado.

Será evitado o armazenamento de produtos perigosos, mas caso seja necessário existirá uma área dedicada para o seu armazenamento no estaleiro, seguindo todas as recomendações da legislação em vigor.

Não se prevê a necessidade de efetuar operações de reparação de maquinaria em obra, uma vez que, sempre que possível, o equipamento avariado será transportado para uma oficina de reparação mais próxima da Central. No caso de equipamentos de grande dimensão deverá fazer-se no local de avaria a reparação mínima que permita a marcha do veículo, devendo o mesmo ser conduzido a uma oficina. Noutros casos deve o equipamento ser rebocado.

Caso se revele imprescindível efetuar alguma operação desta natureza em obra, proceder-se-á à preparação de um local para o efeito, revestido por uma tela impermeável e/ou dotado de bacia de contenção, de forma a evitar a contaminação do solo, em caso de derrame accidental. De realçar que o fornecimento de energia durante a construção será feito com recurso a grupo diesel devidamente instalado sobre bacia de retenção de líquidos e acompanhados de kits anti derrame.

Depois de efetuada a reparação em obra, o material impermeabilizante utilizado deve ser armazenado em adequadas condições e encaminhado por transporte licenciado para operador de resíduos também licenciado.

No final dos trabalhos de construção, o estaleiro e eventuais zonas complementares de apoio, serão desmantelados, e todas as zonas intervencionadas serão completamente naturalizadas.

4.5.1.1.2 OPERAÇÕES DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Os trabalhos preparatórios envolvem a equipa responsável pela construção e a equipa do promotor e fiscalização. Esses trabalhos compõem-se essencialmente pela piquetagem, trabalho essencial para o bom decorrer de toda a construção.

Seguidamente à piquetagem, e depois de verificada a sua correta execução, será efetuada uma limpeza da vegetação nos locais onde a mesma for necessária.

Posteriormente, previamente à instalação das estruturas metálicas e equipamentos, será efetuado nos locais estritamente necessários, como é o caso de regularizações pontuais para a instalação das estruturas de suporte para os módulos fotovoltaicos,

das bases dos postos de transformação e acessos, um conjunto de operações de movimentação de terras que têm como finalidade a regularização do terreno.

Seguem-se os seguintes trabalhos que, em algumas situações e dependendo do tipo de trabalhos e equipas envolvidas, podem decorrer em simultâneo:

- Colocação da vedação em todo o perímetro da Central Solar Fotovoltaica;
- Melhoramento dos acessos existentes, como anteriormente referido, assim como a criação de novos acessos com pavimentação em *tout-venant*;
- Execução de valetas em betão para garantir a estabilidade dos pavimentos e o perfeito encaminhamento das águas no interior do Parque, onde a escavação das mesmas for em terreno menos consistente;
- Abertura de caboucos para criação das valas de cabos, instalação dos cabos e posterior recobrimento;
- Execução dos trabalhos de drenagem superficial da obra, caso se verifique virem a ser necessários, uma vez que se procurará manter a drenagem natural dos terrenos;
- Realização das fundações dos postos de transformação;
- Compatibilização das infraestruturas existentes, e sua reposição, caso aplicável;
- Perfurações para as estruturas de fixação dos painéis fotovoltaicos (estacas e mesas);
- Montagem dos seguidores e dos painéis;
- Instalação de edifícios pré-fabricados.

Salienta-se a necessidade de existir decapagem em toda a extensão da área de colocação dos painéis, para garantir a segurança da instalação fotovoltaica em caso de incêndio, pela não propagação do mesmo. Os módulos fotovoltaicos serão fixos no solo por ação mecânica de estaca cravada diretamente no solo com recurso a martelo pneumático numa profundidade entre 1,5 m a 2 m dependendo do resultado dos *pull-out* testes e dos ensaios geológicos-geotécnicos, não sendo, por isso, necessário recorrer a qualquer tipo de betonagem ou impermeabilização no solo.

Para as canalizações elétricas enterradas, serão abertas valas através de retroescavadoras, sem recurso a explosivos, que permitirão ligar o campo solar aos inversores/ postos de transformação e destes, à subestação do Parque Eólico de Penedo Ruivo. O aterro da vala será realizado por camadas de espessura adequadas e o espalhamento dos materiais será realizado pela escavadora ou manualmente. As terras resultantes da escavação são provisoriamente armazenadas na proximidade da vala, sendo usadas na sua cobertura e regularização final do terreno.

As valas não interferirão com as estruturas de suporte do módulo ou com os edifícios. Todas as valas serão adequadamente identificadas e protegidas quando abertas e, em seguida, preenchidas logo que concluídas.

Em simultâneo, serão construídas as plataformas/fundações de assento das soluções técnicas dos postos de transformação. Atendendo às características dos postos de transformação (serem do tipo pré-fabricado em betão), idealiza-se uma fundação constituída por uma camada de areia com 50 cm de espessura, aplicada sobre um solo firme. Devem, também, estar de acordo com as orientações do fornecedor, com o levantamento geotécnico, com as normas locais, e ser capazes de suportar as edificações sem afetar os equipamentos e não sobrecarregar o solo, salientando-se que numa visita ao local se considera que o mesmo é de características rochosas.

Os postos de transformação serão equipamentos de montagem exterior (pré-fabricados), envolvendo a simples descarga do camião de transporte para a fundação e ligação mecânica entre os dois elementos através de parafusos.

A construção da Central Solar Fotovoltaica fica concluída com a fixação das mesas e dos painéis e posterior ligação aos inversores, transformadores, quadros de interligação e por fim, à subestação do Parque Eólico de Penedo Ruivo.

A entrada em funcionamento será antecedida por ensaios sectoriais e de conjunto, visando a verificação do correto funcionamento da Central Solar Fotovoltaica. Estes ensaios (verificações e testes) revestem todos os aspetos da instalação, sejam eles elétricos, mecânicos ou outros que se reflitam no funcionamento do todo. Se for necessário serão feitas nesta fase todas as correções e ajustes preliminares à efetiva entrada em funcionamento da Central Solar Fotovoltaica do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo.

4.5.1.1.3 MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS

As principais componentes responsáveis pela movimentação de terras serão o nivelamento de superfície, a abertura das valas de cabos e a execução das plataformas dos postos de transformação. Sendo que, das vala de cabos o material resultante da escavação será utilizado no próprio preenchimento da vala e na regularização da sua envolvente.

No que diz respeito à área de implantação da estrutura suporte dos módulos fotovoltaicos, uma vez que será feita através de cravação direta no solo, não se configura escavação ou aterro.

Contudo, dadas as intervenções a efetuar obtém-se um volume de escavação de 11 090 m³, um volume de aterro de 8 990 m³ e uma área de desmatação/decapagem de 225 000 m².

4.5.1.1.4 RECUPERAÇÃO PAISAGÍSTICA DAS ÁREAS INTERVENIONADAS

Após a conclusão dos trabalhos de construção civil e da montagem da instalação fotovoltaica, serão removidas todas as instalações provisórias e serão reabilitadas e meticulosamente limpas todas as zonas de trabalho.

O objetivo dos trabalhos de recuperação do coberto vegetal será repor, sempre que possível, uma situação final, o mais próximo possível da situação inicial.

Serão objeto de recuperação paisagística as áreas intervencionadas (zona de estaleiro, áreas de montagem da instalação fotovoltaica, zonas de construção das valas para instalação dos cabos elétricos, zonas que possam, eventualmente, vir a ser intervencionadas durante a construção), com o objetivo de minimizar o impacte na paisagem, restabelecer a vegetação autóctone e revestir os solos, reduzindo a ação erosiva dos ventos e das chuvas, que será mais intensa se o solo for deixado a descoberto.

4.5.1.1.5 UTILIZAÇÃO DE RECURSOS

Para a generalidade das atividades envolvidas na fase de construção será necessário a utilização de diversos tipos de materiais comuns em obras de construção civil (brita, areia, madeira, ferro, etc.) e será consumida energia, nomeadamente combustível (gasolina, gasóleo) dos veículos e equipamentos, incluindo geradores (diesel).

O fornecimento de energia durante a construção será feito com recurso a grupo diesel devidamente instalado sobre bacia de retenção de líquidos e acompanhados de kits anti derrame. A utilização do grupo diesel, como fonte primária de energia elétrica, é a solução prevista para a fase de arranque, sendo a solução preferencial a alimentação direta da rede de distribuição que vai depender da disponibilidade e rapidez do operador de rede.

O consumo de água na fase de construção estará associado, ao consumo humano e às operações de construção civil, como é o caso da humedificação dos caminhos e eventualmente nas operações de betonagem.

Durante a fase de construção, o fornecimento de água para utilização humana será feito com recurso a dispensadores de água dispersos pelos escritórios contentorizados dos estaleiros cujo fornecimento será adjudicado a empresas certificadas para o efeito.

Relativamente à origem da água para as operações de construção civil, esta, será proveniente da rede pública num ponto de abastecimento mais próximo a averiguar junto dos serviços municipais e será transportada até à área de estaleiro em camião-cisterna e armazenada em depósito de água.

4.5.1.1.6 PRODUÇÃO DE EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES

Os **efluentes** produzidos serão águas residuais:

-  O Projeto prevê que venham a ser adotadas WC 's químicos em número concordante com a fase dos trabalhos, cujo transporte e tratamento dos resíduos será adjudicado a empresa especificamente licenciada para o efeito.
-  provenientes das operações de betonagem, que será muito pontual, pelo que, o consumo será diminuto. Prevê-se a abertura de uma bacia de retenção coberta com geotêxtil, na qual será efetuada a descarga das águas resultantes das lavagens das autobetonadoras. A bacia será aberta na zona de estaleiro e no final das betonagens será aterrada, os efluentes armazenados serão encaminhados para destino final licenciado para o efeito.

Prevê-se a produção dos seguintes **resíduos**:

-  resíduos vegetais provenientes da desmatção/decapagem do terreno;
-  materiais inertes (terras) provenientes das escavações;
-  embalagens de acondicionamento de equipamentos e materiais a utilizar na obra (nomeadamente embalagens plásticas, metálicas e de cartão, pallets, etc.);
-  resíduos urbanos produzidos no estaleiro.

O armazenamento temporário de resíduos será efetuado na zona destinada no estaleiro, ou em eventuais zonas complementares de apoio ao mesmo, desde que previamente autorizadas pela Equipa de Acompanhamento Ambiental.

Os eventuais resíduos líquidos (óleos das máquinas, lubrificantes e outros comuns a qualquer obra) serão devidamente acondicionados dentro do estaleiro, em recipientes específicos para o efeito e transportados para destino final, devidamente licenciados para o efeito, tal como os resíduos de plástico, madeira, metais, etc. A produção deste tipo de resíduos não se afigura provável, embora seja possível.

Os resíduos vegetais resultantes da desmatção/decapagem do terreno, depois de devidamente estilhaçados, serão incorporados na terra vegetal, que será armazenada junto às áreas intervencionadas, em locais planos e afastados de linhas de água, para posterior utilização na renaturalização dessas zonas.

Os resíduos de armações metálicas e materiais diversos, resultantes da montagem das estruturas de suporte dos painéis fotovoltaicos, serão acondicionados e integrados no esquema de gestão de resíduos que assegura o respetivo encaminhamento para destino final licenciado para o efeito.

Prevê-se a produção das seguintes emissões:

- Poeiras resultantes das operações limpeza e escavação, da circulação de veículos de apoio à obra sobre os caminhos e vias não pavimentadas, e do transporte de materiais;
- Gases de combustão emitidos pelos veículos e maquinaria na circulação pelos locais em obra. Os combustíveis fósseis, cuja utilização é previsível, são a gasolina e o gasóleo.
- Emissão de ruído em resultado da circulação de veículos e maquinaria de apoio à obra e do transporte de materiais e das operações de escavação e outras atividades de construção.

As viaturas geralmente usadas em obra são veículos pesados, veículos ligeiros, giratórias, retroescavadoras, tratores, máquinas de perfuração, entre outras.

De modo a mobilizar para os locais de intervenção os equipamentos anteriormente referidos para se poderem, tanto quanto possível, minimizar eventuais constrangimentos e incómodos, será efetuado um planeamento rigoroso dos trajetos a utilizar, otimizando-se também, os recursos disponíveis, para além de, previamente ao início dos trabalhos, serem sempre contactadas as entidades competentes.

Refira-se que, em Projetos desta natureza, existe um cuidado acrescido durante a fase de construção, no sentido de evitar a emissão de partículas, para que estas não se depositem na superfície dos painéis fotovoltaicos.

4.5.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

4.5.2.1 PRINCIPAIS AÇÕES

Conforme referido anteriormente, a Central Solar Fotovoltaica irá dispor de um sistema de comando que lhe permite funcionar automaticamente. Este sistema dispõe de um autómato programável para onde serão transmitidos os dados de todo o sistema em funcionamento. Existirão equipamentos de comunicação e meios informáticos que permitirão visualizar as informações recebidas e dar-lhes o devido tratamento, não só em termos de operação, mas também em termos de arquivo, análise e estatística, e de onde se fará a emissão de comandos.

O sistema de comando poderá ser operado do exterior da instalação, através de comunicações de rede adequada e fiável, sendo possível a simples consulta do estado da instalação, ou a receção de alarmes, mas também a emissão de comandos.

Assim, para a fase de exploração do Projeto de Hibridização Fotovoltaica prevêem-se as seguintes atividades:

- Operação: atividades/tarefas relacionadas com a operacionalidade, limpeza, monitorização e supervisão diária da Central Solar Fotovoltaica que conduzam à maximização do bom funcionamento da mesma às melhorias (*upgrades*) de equipamentos e procedimentos que melhor se adequem às estratégias de exploração nas diferentes fases da vida útil da Central Solar Fotovoltaica;
- Manutenção preventiva; atividades periódicas de inspeção do estado de conservação da Central Solar Fotovoltaica para deteção de situações suscetíveis de afetar a segurança de pessoas e bens ou de afetar o funcionamento da mesma;
- Manutenção corretiva/curativa; atividades de substituição dos componentes deteriorados e dos componentes em fim de vida útil. Os defeitos e demais intervenções serão eliminados localmente por instaladores qualificados.

As atividades inerentes a esta fase incluem gestão de resíduos e eventuais manuseamentos de materiais poluentes, controlo visual e mecânico dos equipamentos instalados, limpeza, reparação ou substituição de equipamentos (*e.g.* vedação, etc.), manutenção da vegetação e infraestruturas, nomeadamente hidráulicas.

O controlo do crescimento da vegetação, de forma a simultaneamente assegurar o coberto vegetal do solo e suas funções e não comprometer a operacionalidade dos equipamentos, será efetuado exclusivamente por meios mecânicos excluindo-se o uso de produtos químicos, eventualmente, poderá ser realizada com recurso a rebanho de ovelhas em parcerias com empresários locais, possibilitando a atividade agropecuária uma vez tratar-se de uma atividade compatível com o Projeto.

4.5.2.1.1 UTILIZAÇÃO DE RECURSOS

Na fase de exploração será consumida energia elétrica para o funcionamento dos equipamentos da Central, a maior parte proveniente da própria produção. Alguns dos equipamentos elétricos poderão requerer a reposição ou substituição de óleo. A limpeza dos painéis poderá requerer o consumo de água desmineralizada, se não for efetuada a seco.

Na fase de exploração o consumo de água diz respeito à utilização nas instalações sanitárias e à limpeza dos painéis. As instalações sanitárias localizadas na subestação do Parque Eólico de Penedo Ruivo serão utilizadas pelos trabalhadores afetos à instalação.

Para a água necessária para as restantes operações de exploração, nomeadamente para a lavagem de painéis, proceder-se-á de forma similar à que será adotada para a fase de construção, através da contratação de empresas da região, com locais de captação próprios e com capacidade para fornecer a água necessária ou diretamente com os municípios ou com os Bombeiros locais, caso estas entidades manifestem interesse nessa prestação de serviços, sendo que, nesse caso, será dada prioridade a essas entidades.

4.5.2.1.2 PRODUÇÃO DE EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES

Prevê-se a produção de águas residuais provenientes das instalações sanitárias considerando-se o volume desses efluentes diminutos dada a pouca presença humana na Central.

Será utilizada uma fossa séptica para a recolha das águas residuais, que posteriormente será alvo de recolha periódica pelos serviços municipalizados ou outro serviço devidamente licenciado para o efeito.

Os resíduos produzidos são resultantes das ações de manutenção, podendo incluir equipamento elétrico e eletrónico, peças metálicas, peças plásticas e embalagens. Todos estes resíduos serão separados e acondicionados de forma adequada e recolhidos por entidade licenciada para o efeito e encaminhados para operador também licenciado.

O tráfego gerado nesta fase é irrelevante, pelo que se assume que as emissões associadas também são irrelevantes.

O ruído do equipamento (transformadores, inversores, etc.) é bastante reduzido e o tráfego associado à Central Solar Fotovoltaica será igualmente reduzido, pelo que não é expectável que seja sentido nos recetores mais próximos.

4.5.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

4.5.3.1 PRINCIPAIS AÇÕES

Findo período de exploração do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo, esta será desativada e integralmente desmantelada de forma que a área intervencionada adquira condições, tão próximas quanto possível, das referenciadas anteriormente à construção do Projeto.

O processo de desativação vai envolver uma avaliação e categorização de todos os componentes e materiais sendo os mesmos separados em reacondicionamento e reutilização, reciclagem e eliminação.

As principais atividades de desativação são:

-  Desmantelamento;
-  Transporte das infraestruturas;
-  Recuperação da paisagem.

4.5.3.2 UTILIZAÇÃO DE RECURSOS

A fase de desativação será semelhante à fase de construção, prevendo-se o consumo essencialmente de energia (combustíveis dos veículos e equipamentos).

4.5.3.3 PRODUÇÃO DE EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES

Durante a fase de desativação, os efluentes, resíduos e emissões, serão da mesma natureza que os originados na fase de construção, embora em menor quantidade. Assim, serão fundamentalmente gerados resíduos constituídos pelos painéis e respetivas estruturas de suporte e fixação, equipamentos elétricos, cabos e vedação.

Todos os materiais e equipamentos serão armazenados em local próprio e encaminhados para destinos devidamente autorizados.

Grande parte dos materiais de base utilizados na construção do Projeto é passível de ser reciclado (cerca de 90% dos componentes de um painel fotovoltaico são recicláveis). Citam-se como exemplos o vidro, o alumínio e o cobre que podem ser refundidos e os óleos dos transformadores que podem ser valorizados. Os próprios fabricantes de módulos fotovoltaicos asseguram a completa gestão de fim de vida destes materiais.

Salienta-se que toda a infraestruturização do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo é 100% removível, sendo possível, após a sua desativação, restituir-se ao local as características originalmente observadas antes da construção do Projeto.

4.6 IDENTIFICAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS

De acordo com a ceção da alínea s) do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 150/2015, de 5 de agosto e com o Anexo I do mesmo Decreto-Lei, prevê-se como passíveis de estar presentes, no Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo, líquidos inflamáveis, nomeadamente gasolina e gasóleo, que serão utilizados, para a realização e trabalhos, durante as três fases do Projeto (construção, exploração e desativação). As quantidades previstas são muito pequenas e o seu uso será muito pontual.

Refere-se que, muitos dos materiais nela utilizados, em especial metais como o cobre, o alumínio e ligas ferrosas, além do grafite e polipropileno, podem ser reaproveitados, diminuindo a produção de resíduos.

Os resíduos perigosos associados às atividades de manutenção, deverão ser transportados por operador licenciado e encaminhados para destino final, também, licenciado para o efeito.

5 LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

5.1 LOCALIZAÇÃO ESPACIAL E ADMINISTRATIVA DO PROJETO

O Projeto da Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo, que envolve a implantação de uma Central Solar Fotovoltaica com cerca de 21,1 ha, localizar-se-á na União das freguesias de Teixeira e Teixeiró, no concelho de Baião, e na freguesia de Ansiães, no concelho de Amarante, no distrito do Porto, nas coordenadas representadas na Tabela 8.

Tabela 8: Coordenadas de localização da Central Solar Fotovoltaica.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LOCALIZAÇÃO (DATUM WGS84)	
Latitude	41.234 °
Longitude	-7.909 °

Em termos de divisão territorial (NUTS), o Projeto em estudo desenvolve-se na NUTS II – Norte e nas NUTS III – Tâmega e Sousa.

O acesso ao parque fotovoltaico é feito a partir da A4, com saída no nó da Campeã, subindo pela antiga EN15 e virando no Alto de Pinho para a estrada florestal que dá acesso direto ao Parque.

Na Figura 14 apresenta-se o enquadramento administrativo do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo.

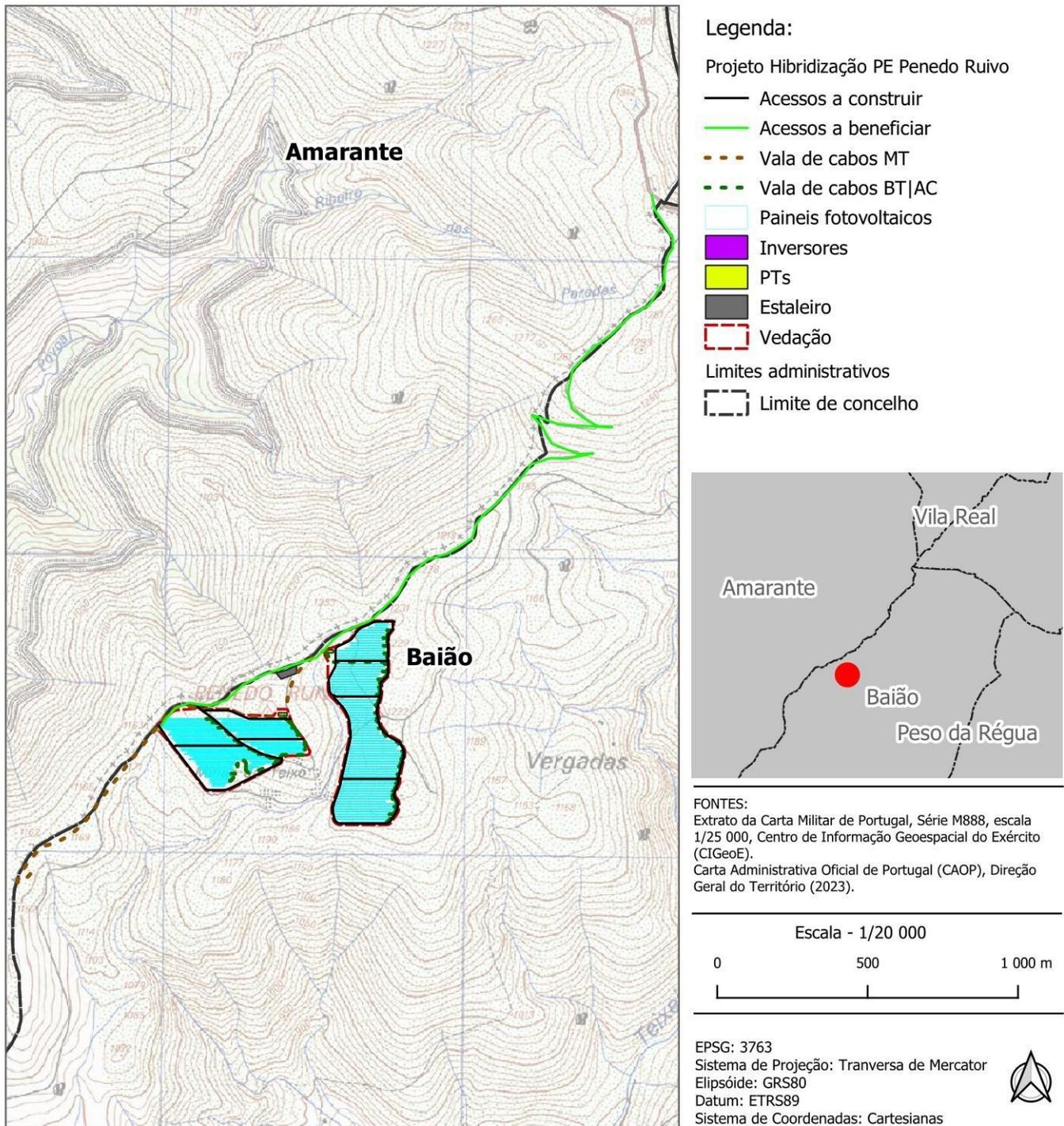


Figura 14: Planta de enquadramento administrativo do Projeto de Híbrido do Parque Eólico de Penedo Ruivo.

5.2 ÁREAS SENSÍVEIS

Os Decretos-Lei n.º 47/2014, de 24 de março, n.º 179/2015, de 27 de agosto, a Lei n.º 37/2017, de 2 de junho, o Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro e o Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, procederam, respetivamente, a uma primeira,

segunda, terceira, quarta e quinta alterações ao Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro. Na aceção da alínea a) do Artigo 2.º do referido Decreto-Lei, são consideradas como áreas sensíveis:

- Áreas Protegidas, classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro e alterado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro;
- Sítios da Rede Natura 2000, Zonas Especiais de Conservação e Zonas de Proteção Especial, classificadas nos termos de Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril (alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro, e pelo Decreto-Lei n.º 156-A/2013, de 8 de novembro) e Decreto Regulamentar n.º 1/2020, de 16 de março, no âmbito da Diretiva n.º 79/409/CEE, com Conselho, de 2 de abril de 1979 (Diretiva Aves) – revogada pela Diretiva de 2009/147/CE, de 30 de novembro, e Diretiva n.º 94/43/CEE, do Conselho, de 21 de maio 1992, relativa à preservação dos habitats naturais e da fauna e da flora selvagens (Diretiva Habitats), transpondo a Diretiva n.º 2013/17/UE, do Conselho, de 13 de maio;
- Zonas de Proteção dos Bens Imóveis Classificados ou em Vias de Classificação definidas nos termos da Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro.

A área de estudo sobrepõe-se à área classificada referente à Zona Especial de Conservação (ZEC) do Alvão/Marão (PTCON0003) (*vide* Figura 15).

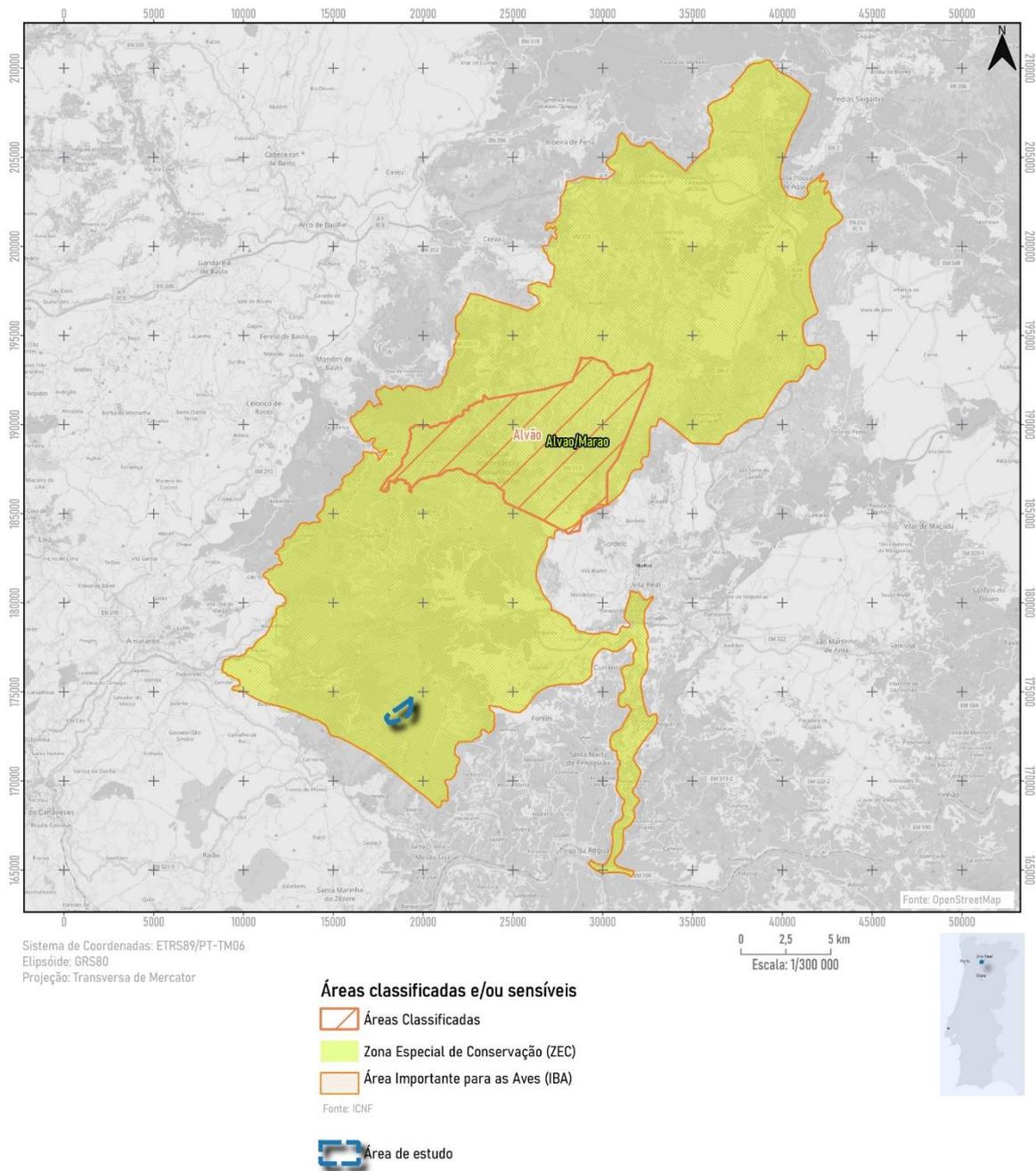


Figura 15: Enquadramento da área de estudo relativamente a áreas classificadas e/ou sensíveis do ponto de vista da conservação da natureza.

A área de estudo não se sobrepõe com qualquer corredor ecológico. Não existe, também, dentro da área de estudo, qualquer arvoredo de interesse público.

5.3 CONFORMIDADE COM OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL E SERVIDÕES E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA

5.3.1 ENQUADRAMENTO NOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL

Na área de estudo, para implantação do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo, incidem os seguintes instrumentos de gestão territorial:

Tabela 9: Instrumentos de Gestão Territorial em Vigor na área de implantação do Projeto.

ÂMBITO	DESIGNAÇÃO
Planos de âmbito Nacional/Setorial	Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT)
	Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Douro (RH3)
Planos de âmbito Regional	Plano Regional de Ordenamento do Território da Zona Envolvente do Douro (PROZED)
	Plano Regional de Ordenamento do Território da Região Norte (PROT-Norte)
	Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM)
Planos de âmbito Municipal	Plano Diretor Municipal (PDM) de Baião
	PDM de Amarante
	Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios (PMDFCI) de Baião
	PMDFCI de Amarante

Do conjunto de Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) em vigor na área do Projeto, apresentados na tabela anterior, e sem prejuízo da necessária análise de conformidade com todos estes em fase de Estudo de Impacte Ambiental (EIA), neste documento será efetuada uma análise mais focada, de acordo com o seu âmbito, nos IGT que vinculam os particulares – Planos Diretores Municipais (PDM) e os Planos Municipais de Defesa da Floresta contra Incêndios (PMDFCI) de Baião e Amarante.

5.3.1.1 PLANOS DIRETORES MUNICIPAIS

De acordo com o Artigo 27.º do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT), os Planos Diretores Municipais (PDM) definem o quadro estratégico de desenvolvimento territorial do município, seguindo as orientações estabelecidas nos planos de âmbito regional e nacional, sendo o instrumento de referência para a elaboração dos demais planos municipais.

Na área em estudo, encontram-se em vigor os seguintes PDM:

-  **PDM de Baião:** revisto pelo Aviso n.º 11221/2015, de 2 de outubro; 1.ª alteração por adaptação pelo Aviso n.º 6590/2017, de 9 de junho; 2.ª alteração pelo Aviso n.º 11351/2017, de 28 de setembro; 3.ª alteração por adaptação pelo Aviso n.º 18175/2021, de 27 de setembro; e 1.ª correção material pelo Aviso n.º 12364/2022, de 21 de junho. [**Atualmente em processo de revisão**].
-  **PDM de Amarante:** revisto pelo Aviso n.º 9728/2017, de 23 de agosto; 1.ª alteração por adaptação pelo Aviso n.º 10458/2021, de 4 de junho; 2.ª alteração por adaptação pela Declaração n.º 117/2021, de 16 de agosto; 3.ª alteração pelo Aviso n.º 14803/2022, de 27 de julho.

De realçar que o concelho de Amarante é abrangido de forma marginal pelo Projeto.

Segundo com as Plantas de Ordenamento dos respetivos PDM, a área de estudo encontra-se classificada como:

Tabela 10: Classificação e categorização da área de estudo.

CLASSES	CATEGORIA	ESTRUTURAS DO PROJETO ABRANGIDA
BAIÃO		
Solo rural	Espaços naturais	Todas
Áreas de salvaguarda	Estrutura Ecológica Municipal	Todas
Património cultural	Caminhos históricos	Vala de cabos de ligação à subestação do Parque Eólico de Penedo Ruivo
AMARANTE		
Solo rústico	Espaços naturais	Acessos existentes a beneficiar e vala de cabos de ligação à subestação do Parque Eólico de Penedo Ruivo

Para as classes de espaços identificadas, os respetivos regulamentos dos PDM referem:

-  **PDM de Baião:** No que diz respeito à ocupação do solo rural, são proibidas as utilizações e intervenções que diminuam ou destruam as potencialidades agrícolas, silvícolas ou geológicas dos solos e o seu valor ambiental, paisagístico e ecológico. Contudo, de acordo com a revisão do PDM em consulta pública, é admissível em todas as categorias do solo rústico a instalação de instalações de produção de energia a partir de fontes renováveis, bem como os perímetros que lhes ficarem afetos; Nos espaços naturais é interdita a alteração da morfologia das margens ao longo dos cursos de água e destruição parcial ou total da vegetação ribeirinha; 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, todas as intervenções devem enquadrar-se e procurar salvaguardar e valorizar os objetivos da Estrutura Ecológica referidos no artigo 12.º do PDM, bem como garantir a salvaguarda dos respetivos corredores ecológicos; Nos caminhos históricos não são permitidas obras de repavimentação, alargamento e demolição dos muros delimitadores sem prévio parecer e acompanhamento dos serviços municipais responsáveis pela área do património arqueológico.
-  **PDM de Amarante:** Nos espaços naturais apenas é referida a interdição à prospeção, pesquisa, exploração e ampliação de massas minerais e edificação dos respetivos apoios. Refere ainda que nas áreas que se encontram

5.3.1.2 PLANOS MUNICIPAIS DE DEFESA DA FLORESTA CONTRA INCÊNDIOS

Os Planos de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) de âmbito municipal ou intermunicipal contêm as medidas necessárias à defesa da floresta contra incêndios e, para além das medidas de prevenção, incluem a previsão e o planeamento integrado das intervenções das diferentes entidades envolvidas perante a eventual ocorrência de incêndios.

O Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro de 2021, na sua atual redação, cria o Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais (SGIFR) e estabelece as suas regras de funcionamento. Este novo regime introduz a gestão agregada dos territórios rurais e a mobilização dos setores agrícola e pecuário para uma integração da prevenção com a supressão, reconhecendo que a adoção de boas práticas no ordenamento e gestão da paisagem, nomeadamente a execução e manutenção de faixas de gestão de combustível, a eliminação e reaproveitamento de sobrantes, a renovação de pastagens ou os mosaicos agrossilvopastoris, são determinantes para um território mais resiliente, viável e gerador de valor.

Dada a natureza do Projeto suscita interesse as componentes “Rede de pontos de água”, “Redes de faixas de gestão de combustível”, “Perigosidade de incêndio florestal” e Povoamentos florestais de sobreiros e azinheiras percorridas por incêndio nos últimos 25 anos.

Assim, da análise efetuada a estes planos, de acordo com a informação disponibilizada pelo ICNF (<https://fogos.icnf.pt>), verificou-se que:

-  **PMDFCI Baião:** Não existem pontos de água pertencentes à Rede de Pontos de Água (RPA) na área de estudo; Verificam-se faixas de gestão de combustível (FGC) associadas à rede viária florestal nos acessos a criar, vedação, painéis fotovoltaicos, acessos existentes a beneficiar, vala de cabos e estaleiro, à rede primária em todas as tipologias referidas para a rede viária florestal e um PT, e a uma linha elétrica em média tensão num acesso existente a beneficiar; Relativamente à perigosidade de incêndio rural, verificam-se as classes de “baixa”, “média” e “muito baixa”; Não se verificam na área de estudo povoamentos florestais de sobreiros e azinheiras percorridas por incêndio nos últimos 25 anos.
-  **PMDFCI de Amarante:** Não existem pontos de água pertencentes à RPA na área de estudo; Verifica-se uma FGC associada à rede primária nos acessos existentes a beneficiar; Verificam-se as classes de perigosidade de incêndio rural “muito baixa”, “baixa”, “média” e “alta”; Não se verificam na área de estudo povoamentos florestais de sobreiros e azinheiras percorridas por incêndio nos últimos 25 anos.

Devem ser respeitados os condicionamentos previstos no Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro de 2021, referentes às faixas de gestão de combustível e à perigosidade de incêndio rural.

5.3.2 SERVIDÕES ADMINISTRATIVAS E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA

As servidões administrativas e restrições de utilidade pública (SARUP) constituem áreas que poderão ser limitativas na utilização do solo e assim condicionar a implantação do Projeto.

As áreas regulamentares, classificadas ou condicionadas, são assim áreas sujeitas a servidões administrativas particulares, onde uma alteração ao uso do solo implica a consulta de entidades com competências específicas, ou sujeição a condicionantes regulamentares em diplomas próprios.

O conhecimento destas é fundamental para que o Proponente saiba que situações necessita de precaver, ou os procedimentos a adotar.

Da análise efetuada da consulta às diversas fontes bibliográficas, verificam-se na área de estudo as seguintes condicionantes (*vide* Tabela 11).

Tabela 11: Servidões administrativas e restrições de utilidade pública identificadas na área de estudo.

SERVIDÕES ADMINISTRATIVAS E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA	FONTE	ESTRUTURAS DO PROJETO	REGIME DE CONDICIONAMENTO
Baião			
Recursos Ecológicos e Naturais – Áreas classificadas da rede natura 2000	Planta de condicionantes do PDM ICNF	Todas	<p>O Projeto encontra-se na ZEC Alvão/Marão. De acordo com o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, no seu ponto 8 do Artigo 7.º, “o licenciamento ou a autorização dos actos ou actividades a que se refere o n.º 1 do artigo 8.º fica sujeito a parecer favorável do ICN.”, sendo que o Artigo 8.º são mencionadas actividades como a realização de obras de construção civil, a alteração do uso atual do solo, alterações à morfologia do solo, a abertura de novas vias de comunicação, bem como o alargamento das já existentes.</p> <p>Assim, nas áreas da RN2000, fora dos perímetros urbanos, as ações, atividades ou projetos estão condicionados a parecer vinculativo da entidade de tutela (ICNF).</p>
Recursos Ecológicos e Naturais – Reserva Ecológica Nacional	Planta de condicionantes do PDM Plantas de REN CDDR Norte	Todas	<p>De acordo com o RJREN, são interditos os usos e ações que se traduzam em obras de construção, escavações e aterros e destruição do revestimento vegetal. Contudo, excetuam-se os usos destinados à produção e distribuição de eletricidade a partir de fontes de energias renováveis, quando o RJREN não o expressa diretamente nas suas tipologias. De acordo com as classes abrangidas pelas estruturas do Projeto (Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos e Áreas de elevado risco de erosão hídrica do</p>

SERVIDÕES ADMINISTRATIVAS E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA	FONTE	ESTRUTURAS DO PROJETO	REGIME DE CONDICIONAMENTO
Recursos Agrícolas e Florestais – Regime Florestal: Perímetro Florestal da Serra do Marão	Planta de condicionantes do PDM ICNF	Todas	solo), o Projeto encontra-se sujeito a uma comunicação prévia à CCDR Norte. De acordo com informação disponível no <i>site</i> do ICNF, o Projeto localiza-se no Perímetro Florestal das Serras do Marão, Vila Real e Ordem, cuja entidade gestora é o ICNF/Comunidade local. Neste contexto, de acordo com a Deliberação do ICNF, n.º 717/2017, de 29 de julho, o Projeto carece de parecer do ICNF.
Marco geodésico – Penedo Ruivo	Planta de condicionantes do PDM DGT	Vedação e acesso existente a beneficiar	O Projeto deve salvaguardar uma área de 15 m circundante ao marco geodésico.
Áreas Florestais Percorridas por Incêndios - 2012	Planta de condicionantes – Anexo A - Áreas Florestais Percorridas por Incêndios ICNF	Vedação	Nestas áreas, apenas ficam vedadas por um período de 25 anos quaisquer alterações do uso do solo em áreas ocupadas por povoamentos de sobreiros e azinheiras que tenham sido percorridas por incêndios, o que não se verifica na área em estudo.
Classe de perigosidade Alta	Planta de condicionantes do PDM – Anexo B – Perigosidade de Incêndio – Classes Alta e Muito Alta	Painéis fotovoltaicos, vala de cabos interna, vala de cabos de ligação à subestação e acesso existente a beneficiar	De acordo com o Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, na sua redação atual, nas áreas das classes de perigosidade de incêndio rural “alta” e “muito alta”, são interditos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em operações de loteamento e obras de edificação, com exceção das obras com fins não habitacionais que pela sua natureza não possuam alternativas de localização, nomeadamente “instalações e estruturas associadas de produção e de armazenamento de energia elétrica, infraestruturas de transporte e distribuição de energia elétrica”, como é o caso do Projeto em análise.

SERVIDÕES ADMINISTRATIVAS E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA	FONTE	ESTRUTURAS DO PROJETO	REGIME DE CONDICIONAMENTO
Domínio público hídrico	Carta militar	Vedação, painéis fotovoltaicos, posto de transformação e vala de cabos	Segundo a cartografia militar à escala 1:25000, existem duas linhas de água na área afeta ao Projeto em estudo. Deve ser salvaguarda a faixa de proteção de 10 m, no entanto, caso seja tecnicamente impossível, deverá ser solicitado o Título de Utilização dos Recursos Hídricos (TURH).
AMARANTE			
Recursos agrícolas e florestais - Perímetro florestal das Serras do Marão e Meia Via	Planta de condicionantes do PDM ICNF	Acessos existentes a beneficiar e vala de cabos de ligação à subestação existente	De acordo com informação disponível no <i>site</i> do ICNF, o Projeto localiza-se no Perímetro Florestal das Serras do Marão, Vila Real e Ordem e no Perímetro Florestal das Serras do Marão e Meia Via, cuja entidade gestora é o ICNF/Comunidade local. Neste contexto, de acordo com a Deliberação do ICNF, n.º 717/2017, de 29 de julho, o Projeto carece de parecer do ICNF.
Recursos ecológicos – Rede Natura 2000 ZEC PTCO 0003 Alvão-Marão	Planta de condicionantes do PDM ICNF	Acessos existentes a beneficiar e vala de cabos de ligação à subestação existente	O Projeto encontra-se na ZEC Alvão/Marão. De acordo com o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, no seu ponto 8 do Artigo 7.º, “o licenciamento ou a autorização dos actos ou actividades a que se refere o n.º 1 do artigo 8.º fica sujeito a parecer favorável do ICN.”, sendo que o Artigo 8.º são mencionadas actividades como a realização de obras de construção civil, a alteração do uso atual do solo, alterações à morfologia do solo, a abertura de novas vias de comunicação, bem como o alargamento das já existentes. Assim, nas áreas da RN2000, fora dos perímetros urbanos, as ações, atividades ou projetos estão condicionados a parecer vinculativo da entidade de tutela (ICNF).

SERVIDÕES ADMINISTRATIVAS E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA	FONTE	ESTRUTURAS DO PROJETO	REGIME DE CONDICIONAMENTO
Reserva Ecológica Nacional	Planta de condicionantes do PDM Plantas de REN CDDR Norte	Acessos existentes a beneficiar e vala de cabos de ligação à subestação existente	De acordo com o RJREN, são interditos os usos e ações que se traduzam em obras de construção, escavações e aterros e destruição do revestimento vegetal. Contudo, excetuam-se os usos destinados à produção e distribuição de eletricidade a partir de fontes de energias renováveis, quando o RJREN não o expressa diretamente nas suas tipologias. De acordo com as classes abrangidas pelas estruturas do Projeto (Áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos e Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo), o Projeto encontra-se sujeito a uma comunicação prévia à CDDR Norte.
Áreas Florestais Percorridas por Incêndios - 1998	Planta de condicionantes do PDM – Áreas Percorridas por Incêndio nos últimos 25 anos	Vala de cabos de ligação à subestação e acesso existente a beneficiar	Nestas áreas, apenas ficam vedadas por um período de 25 anos quaisquer alterações do uso do solo em áreas ocupadas por povoamentos de sobreiros e azinheiras que tenham sido percorridas por incêndios, o que não se verifica na área em estudo.
Perigosidade de incêndio rural muito alta e rede primária de gestão de combustível	Planta de condicionantes – Perigosidade de incêndio, gestão de combustível e rede de pontos de água	Vala de cabos de ligação à subestação e acesso existente a beneficiar	De acordo com o Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, na sua redação atual, nas áreas das classes de perigosidade de incêndio rural “alta” e “muito alta”, são interditos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em operações de loteamento e obras de edificação, com exceção das obras com fins não habitacionais que pela sua natureza não possuam alternativas de localização, nomeadamente “instalações e estruturas associadas de produção e de armazenamento de energia elétrica, infraestruturas de transporte e distribuição de energia elétrica”, como é o caso do Projeto em análise. As redes primárias de Faixas de Gestão de Combustível, definidas no âmbito do Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios

SERVIDÕES ADMINISTRATIVAS E RESTRIÇÕES DE UTILIDADE PÚBLICA	FONTE	ESTRUTURAS DO PROJETO	REGIME DE CONDICIONAMENTO
			<p>(Decreto-Lei n.º 124/2006, de 28 de junho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 82/2021, de 13 de outubro), definidas no âmbito do planeamento distrital de defesa da floresta contra incêndios, devem ser declaradas de utilidade pública, ficando qualquer alteração ao uso do solo ou do coberto vegetal sujeita a parecer vinculativo do ICNF, I.P.</p> <p>A rede primária é constituída por faixas de redução ou interrupção de combustíveis, com o mínimo de 125 m de largura, que visam garantir condições favoráveis para a diminuição da superfície percorrida por grandes incêndios, permitindo uma intervenção direta de combate. É criada e mantida principalmente com recurso não só a práticas silvícolas, incluindo desbastes, cortes, desramações, desmatações e fogo controlado, mas também silvopastoris e agrícolas. Associadas à rede primária surgem sempre a rede viária fundamental e a rede de pontos de água terrestres ou aéreos de 1.ª ordem.</p> <p>Para a instalação de infraestruturas como a vala de cabos, será necessário existir um desbaste/desmatação das áreas a intervencionar, e como tal, vai de encontro ao referido como função da rede primária, que tem o propósito de funcionar como uma faixa de redução ou interrupção de combustíveis para que não existam condições favoráveis à propagação de grandes incêndios.</p>

6 DESCRIÇÃO SUMÁRIA DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

A área em estudo, nesta etapa de definição do âmbito, envolve uma área vedada de 21,1 ha, referentes à implantação da Central Solar Fotovoltaica e uma vala de cabos, com uma extensão de 1 483 m, de ligação do Projeto à subestação do Parque Eólico de Penedo Ruivo, já existente.

A caracterização desta área de estudo teve por base pesquisas bibliográficas e cartográficas, bem como visitas de campo realizadas no âmbito do descritor Sistemas Ecológicos, no dia 12 de novembro de 2024, Paisagem, no dia 6 de novembro de 2024, Ambiente Sonoro nos dias 29 e 30 de outubro de 2024, e Património no dia 28 de dezembro de 2024.

Tal como referido no capítulo 5.1, o Projeto localizar-se-á nas sub-regiões do Tâmega e Sousa e do Douro, no distrito do Porto e nos concelhos de Baião e Amarante.

Do ponto de vista da **geologia e geomorfologia**, o Projeto em estudo localiza-se no Maciço Antigo ou Hespérico, mais concretamente numa área marcada pelas rochas metassedimentares (xistos, filitos, liditos e ampelitos), pontualmente alternadas com calcários e quartzitos, do Ordovícico e Silúrico (Teixeira *et al*, 1967). Estas rochas fazem parte integrante do maciço da Serra do Marão (Feio *et al*, 2004), que com o ponto mais alto a 1415 metros (v.g. Marão) marca profundamente a morfologia desta região. Salienta-se ainda a proximidade a falhas ativas, designadamente o Lineamento Verin-Régua-Penacova (Cabral, 1995), e a geossítios, como por exemplo os afloramentos quartzíticos no alto da Serra do Marão (<https://geossítios.progeo.pt/>). Por último, no que respeita aos recursos minerais, o Projeto em estudo situa-se na área da antiga concessão mineira Penedo Ruivo, muito próximo de uma outra antiga concessão mineira denominada Fraga de Chão de Moiro e encontra-se parcialmente abrangido pela área potencial para W 8Sn, Li e Au) da Faixa Scheelítica do Douro.

Relativamente aos **recursos hídricos superficiais**, o Projeto em estudo situa-se na Região Hidrográfica do Douro (RH3), mais concretamente na sub-bacia do Douro, aqui representada pelas massas de água superficial denominadas Rio Teixeira (PT03DOU0383) e Rio Ovelha (PT03DOU0319). Trata-se de massas de água da categoria Rio, naturais e com áreas totais de drenagem de 43,41km² e 74,67km², respetivamente. Segundo a avaliação efetuada no último Plano de Gestão de Região Hidrográfica (APA, 2023), enquanto a massa de água Rio Teixeira apresenta as classificações de Bom e Razoável para o estado químico e estado/potencial ecológico, respetivamente, o que se traduz num estado global inferior a bom, a massa de água Rio Ovelha possui bom estado químico e estado/potencial ecológico. Segundo a cartografia militar à escala 1:25000, na área afeta ao Projeto em estudo existem duas linhas de água, verificando-se a existência de várias estruturas do projecto a menos de 10 metros destas linhas de água. Por último, refere-se que segundo a informação existente no SNIAmb – Sistema Nacional de Informação de Ambiente (<https://sniamb.apambiente.pt/>), o Projeto em estudo não é abrangido por perímetros de proteção de captações de água superficiais, definidos ao abrigo da Portaria n.º 702/2009, de 6 de julho.

Do ponto de vista dos **recursos hídricos subterrâneos**, o Projeto em estudo localiza-se na Unidade Hidrogeológica do Maciço Antigo ou Hespérico, aqui representada pela massa de água subterrânea denominada Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro (PT03A0X1). Trata-se de uma massa de água subterrânea que não corresponde a um sistema aquífero de importância regional, definidos em Almeida *et al*, (2000), e que segundo o constante em APA (2023), apresenta uma recarga média anual a longo prazo de 781,92 hm³/ano, constitui uma zona protegida para a produção de água destinada ao consumo humano e possui

Bom estado químico e quantitativo. Salienta-se ainda que, segundo a informação existente no SNIAMB (<https://sniamb.apambiente.pt/>), o Projeto em estudo não é abrangido por perímetros de proteção de captações de água superficiais, definidos ao abrigo do Decreto-Lei n.º 382/99 de 22 de setembro.

Os **solos** presentes, em termos gerais, apresentam uma capacidade de uso baixa a muito baixa, apresentando limitações significativas para a prática agrícola. Quanto à **ocupação do solo**, a área em estudo é uma área de encosta dominada por matos e formações rochosas.

Do ponto de vista **demográfico/socioeconómico**, os concelhos abrangidos pela área de estudo caracterizam-se por apresentar uma baixa densidade populacional, inserida em 2 concelhos em declínio populacional e envelhecido. A predominância do 1.º ciclo de ensino é constante nestes 2 concelhos. O desemprego segue em linha com os valores nacionais, e o tecido económico é caracterizado por um setor terciário dominante, onde a construção, indústria e o comércio tendem a assumir-se como principais fatores geradores de riqueza.

A área de intervenção do Projeto, no que toca à **saúde humana**, está integrada na área geográfica do Agrupamento de Centros de Saúde do Baixo Tâmega (ACeS) que abrange os Centros de Saúde dos concelhos integrantes. Em termos hospitalares, os hospitais mais próximos da zona de implantação do Projeto é o Centro Hospitalar de Trás-os-Montes e Alto Douro, E.P.E. e o Hospital de São Gonçalo – Unidade Local de Saúde Tâmega e Sousa, ambos a cerca de 15 km do Projeto.

No que diz respeito ao **ordenamento do território e condicionantes** é apresentado no capítulo 5.3. quais os instrumentos de gestão territorial e condicionantes que o Projeto abrange.

No que diz respeito aos **sistemas ecológicos**, o parque fotovoltaico em análise, que visa a hibridização com o Parque Eólico de Penedo Ruivo, situa-se na Serra do Marão, estando projetada para uma área de encosta dominada por matos e formações rochosas. Nesta zona da encosta a presença de formações florestais é escassa e encontra-se fragmentada. A Serra do Marão é conhecida pela presença de lobo (*Canis lupus*) uma das espécies mais emblemáticas a nível nacional.

Ao nível do **ambiente sonoro**, de acordo com o Regulamento Geral do Ruído, publicado no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, estendesse como um recetor sensível “*o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana*” (alínea q) do art.º 3.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro).

O local previsto para a instalação do parque solar fotovoltaico e envolvente próxima apresenta um ocupação rural, com topografia muito acidentada, onde os recetores sensíveis são escassos. De facto, a envolvente do Projeto exhibe uma ocupação humana reduzida e muito dispersa, destacando-se apenas pela sua proximidade ao terreno de implantação do parque solar fotovoltaico as povoações de Mafómedes, Póvoa, Granja, Murgido e Cimo da Vila.

Na figura seguinte representam-se os recetores sensíveis mais próximos e potencialmente mais expostos às emissões sonoras do Projeto.



Figura 16: Esquema de localização do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo e dos recetores sensíveis.

Atualmente o quadro acústico de referência na área de estudo é condicionado na sua generalidade pelo ruído de fontes naturais e dos Parques Eólicos de Seixinhos, Mafômedes e Penedo Ruivo, sendo o tráfego rodoviário esporádico na envolvente, onde as principais fontes são o CM1240, a EN15 e a A4.

A área em estudo interceta a unidade de **paisagem** 15 (Serras do Marão e do Alvão). *As serra do Marão e do Alvão seguem-se uma à outra, primeiro o Marão, com cerca de 20 km de comprimento, e depois o Alvão, aproximadamente com as mesmas dimensões. As duas serras estão próximas e mantêm uma relação estreita, quer em termos visuais quer em termos funcionais que estabelece, a norte do Douro, a divisão entre o litoral mais húmido e mais densamente povoado, e o interior progressivamente mais seco, à medida que se caminha para leste, e também menos povoado. Esta é também uma divisão cultural, expressa na conhecida frase “Para lá do Marão mandam os que lá estão!”.*

Para além da proximidade e coerência, a inclusão das duas serras numa mesma unidade deve-se, sobretudo, às características determinantes da paisagem serem, nos dois casos, as mesmas, diretamente relacionados com o relevo, com a posição geográfica e também com a alternância do substrato entre xistos e granitos. Contudo, as suas especificidades fizeram com que se particularizassem duas unidades, uma a norte, 15A – Serra do Alvão, outra a sul, 15B – Serra do Marão. A área em estudo interceta exclusivamente a Unidade de Paisagem 15B – Serra do Marão.

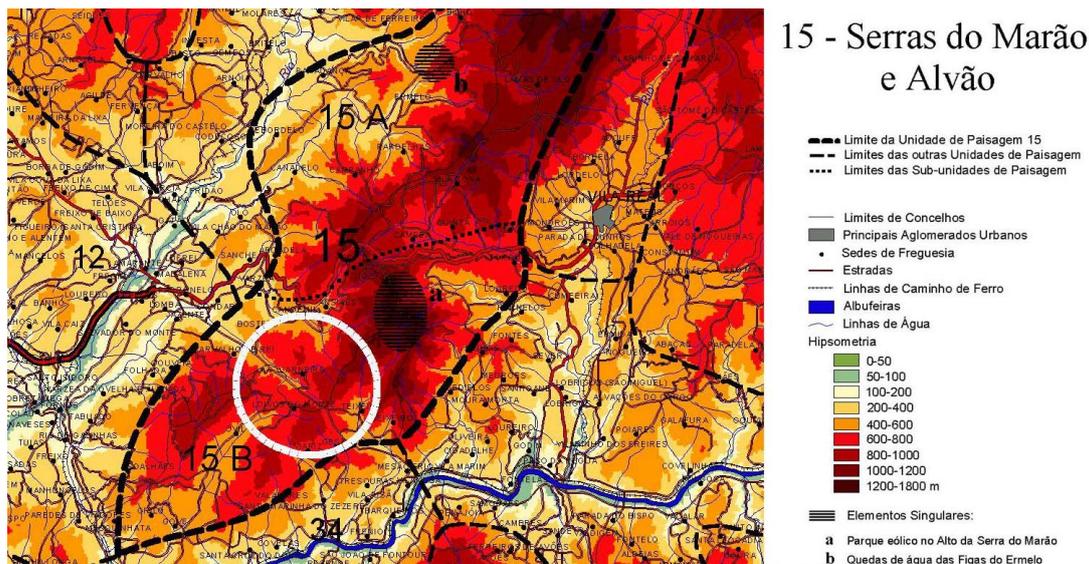


Figura 17: Enquadramento da área de estudo da Paisagem (buffer 3 km) nos grupos de unidades de Paisagem (DGOTDU, 2004).

Em geral nesta unidade a paisagem é dominada pela imponência, ou monumentalidade do relevo. Este é muito vigoroso, quer nas formas arredondadas dos granitos, quer nas mais escarpadas dos xistos. O relevo condiciona uma sensação de pequenez do Homem, cuja atividade se adaptou às condicionantes físicas: as aldeias encontram-se sobretudo nas faldas das serras ou nas áreas planálticas (planalto granítico na parte Este do Alvão), e as culturas encontram-se unicamente no fundo dos vales, mais ou menos largos.

As encostas, muitas vezes com fortes declives mas também com grande amplitude entre a cumeada e o vale, estão maioritariamente ocupadas por matos rasteiros, no Marão, enquanto que no Alvão as extensões de matas são mais frequentes. Na parte superior das encostas, assim como nas áreas de topo, a rocha-mãe aflora à superfície, em grandes blocos arredondados no caso do granito, e em escarpas aguçadas no caso dos xistos.

Nas faldas da serra do Marão, sobretudo a sul e a ocidente, a densidade populacional é elevada e a atividade humana intensa, indicando já a proximidade do Douro Litoral. Nesta área surgem habitações e outras construções dispersas ao longo das vias de comunicação, diluindo as características tradicionais da arquitetura. No entanto, no geral, nestas duas serras a densidade populacional é baixa, e tem-se frequentemente a sensação de isolamento. As aldeias mantêm o aspeto mais tradicional, rude, com uma forma contida, casas maioritariamente de granito e ainda, em alguns casos, cobertura de colmo, e pequenos campos agrícolas em volta da aldeia. São frequentes os espigueiros, ainda em utilização corrente, com a tradicional construção em granito, vendo-se também alguns exemplares mais modernos, construídos em tijolo.

O complexo serrano que as duas constituem tem uma forte identidade e um caráter que claramente se individualiza. Os usos são atualmente, no geral, adaptados às potencialidades, embora algumas manchas de matas monoespecíficas, sobretudo de pinheiro, devesseser mais diversificadas. As condições de morfologia, clima e uso pelo Homem são favoráveis a uma elevada diversidade biológica. Embora haja características específicas destas duas serras, esta paisagem não pode ser considerada rara, uma vez que tem muitos traços comuns a outras áreas de montanha do Norte de Portugal. É uma paisagem que causa uma impressão forte, pela sua monumentalidade e imponência.

Do ponto de vista do **património**, a pesquisa documental preliminar indicia para a presença na área de estudo de alguns vestígios arqueológicos relevantes nomeadamente no que diz respeito ao período romano e subsequentes, que terão tido uma grande importância no território e que fundamentam o potencial patrimonial do espaço a estudar. No entanto, pela pesquisa da informação disponível Património Cultural I.P., não existem, na área de estudo, elementos classificados ou em vias de classificação.

A área de estudo definida localiza-se numa zona de **clima** do tipo Csb (clima temperado com verão seco e suave), de acordo com a classificação climática Köppen com uma temperatura média anual de 14,4 °C e uma precipitação média anual de 929,6 mm (IPMA, Normais Climatológicas, 200-2023). Avaliando o cenário de **alterações climáticas**, é provável, até ao final do século XXI, que a região onde se insere venha a sofrer um aumento de temperatura média anual (e em especial das máximas), uma diminuição da precipitação média anual, e a ocorrência de períodos de seca mais frequentes, bem como de eventos extremos.

No que diz respeito à **qualidade do ar**, na área de estudo e envolvente próxima predomina uma ocupação rural, com uma topografia montanhosa, muito acentuada, da serra do Marão, onde ocorrem pequenos aglomerados rurais, e onde os recetores sensíveis se encontram isolados. Na envolvente próxima da área do Projeto, as fontes de poluentes atmosféricos terão maior expressão no tráfego rodoviário existente, nas atividades agrícolas e pequenas unidades de comércio e serviços que se desenvolvem nas povoações mais próximas. De salientar que, devido à extensa área florestal e mato que predomina na envolvente ao Projeto e nos concelhos abrangidos pelo Projeto, a componente associada à combustão é bastante importante, devido à recorrente incidência de fogos florestais nesta região.

7 CARACTERIZAÇÃO DAS QUESTÕES SIGNIFICATIVAS

7.1 PRINCIPAIS AÇÕES GERADORAS DE IMPACTES

À construção, exploração e desativação do Projeto em análise estão associadas um conjunto de ações passíveis de gerar impactes. Durante a fase de construção, as principais ações serão as seguintes:

- Arrendamento ou compra de terrenos da área destinada à instalação do Projeto;
- Mobilização de trabalhadores e de maquinaria e equipamento de obra;
- Desarborização, desmatagem e decapagem do solo: na área do parque solar e do estaleiro e no corredor da vala de cabos de ligação à subestação do Parque Eólico de Penedo Ruivo;
- Movimentação de terras;
- Pavimentação dos acessos (*tout-venant*);
- Montagem da estrutura de suporte do sistema de produção fotovoltaica;
- Abertura/beneficiação de caminhos internos;
- Abertura de valas para canalizações elétricas;
- Realização das fundações dos postos de transformação;
- Implementação do sistema de drenagem;
- Circulação e funcionamento de maquinaria e equipamento pesado;
- Instalação da vedação para delimitar o parque solar fotovoltaico;
- Desmantelamento do estaleiro e recuperação paisagística das áreas intervencionadas.

Durante a fase de exploração, as principais ações serão:

- Funcionamento do parque solar fotovoltaico;
- Arrendamento dos terrenos da área de implantação do Projeto;
- Cedências de mais-valias ao município;
- Operações de manutenção e reparação de equipamentos e acessos.

Durante a fase de desativação, as principais ações serão:

- Desmontagem do parque solar fotovoltaico;
- Transporte de equipamentos e materiais;
- Recuperação paisagística das áreas intervencionadas.

7.2 POTENCIAIS IMPACTES SIGNIFICATIVOS

7.2.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Do ponto de vista da **geologia e geomorfologia**, os principais impactes durante a fase de construção poderão estar associados a movimentações de terras, construção de novos acessos, abertura da vala de cabos e fundação das estruturas de suporte dos painéis solares, podendo resultar na alteração da morfologia local e na destruição do substrato geológico, em particular nos locais onde poderão existir afloramentos rochosos. No entanto, a significância e magnitude destes impactes apenas poderá ser avaliada com maior detalhe no EIA, após uma análise mais detalhada da situação de referência.

Relativamente aos **recursos hídricos superficiais e subterrâneos**, os principais impactes estão relacionados com a destruição do leito e margens de linhas de água, compactação de terrenos, redução da área de infiltração e com a eventualidade de contaminação devido a derrames acidentais de substâncias poluentes, consequência sobretudo da movimentação da maquinaria e implantação do estaleiro e da Central Solar Fotovoltaica, assim como as atividades desenvolvidas no estaleiro relativas ao manuseamento/gestão de combustíveis, óleos e lubrificantes, assim como as águas residuais domésticas. Refere-se ainda os eventuais impactes relativos à afetação de captações de água privadas, destinadas ao abastecimento público e respetivos perímetros de proteção, cuja existência apenas poderá ser avaliada em sede de EIA, com os dados cedidos pela APA.

No que diz respeito ao **solo e uso do solo**, nesta fase, as atividades de desmatamento, preparação dos terrenos e movimentação de terras tornarão os solos mais vulneráveis à ação de agentes erosivos, podendo intensificar ou causar processos de erosão e deslocamento de solos. O tráfego de veículos envolvidos na obra, bem como o uso de máquinas e equipamentos, pode resultar em derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outras substâncias poluentes, ocasionando contaminação localizada do solo. Além disso, a passagem e manobra das máquinas podem levar à compactação dos solos. No entanto, poderá minimizar-se a probabilidade da sua ocorrência e a gravidade dos seus efeitos se forem tomadas as devidas medidas de minimização, como por exemplo a recuperação das áreas intervencionadas, escolha de locais mais apropriados, etc.

A construção da Central Solar Fotovoltaica implicará, para a **socioeconomia**, na fase de construção, a criação de postos de trabalho, com um efeito positivo localmente, nomeadamente na redução da taxa de desemprego e no aumento dos rendimentos de pessoas singulares e famílias, caso a mão-de-obra seja contratada na região onde será implementado o Projeto. Prevê-se uma

dinamização da economia local/regional, com um incremento das atividades económicas na freguesias envolventes ao Projeto, bem como um aumento da circulação de maquinaria e veículos afetos às frentes de obra, introduzindo tanto constrangimentos como dinâmicas económicas adicionais às populações envolventes.

De realçar ainda os benefícios económicos que decorrem das contrapartidas financeiras a atribuir às partes envolvidas e as sinergias que se estabelecem, através da articulação com outras iniciativas de desenvolvimento local e regional, designadamente de cariz sociocultural. Assim, os impactes socioeconómicos esperados deste Projeto, resultam essencialmente num conjunto de impactes positivos.

Quanto à **saúde humana**, podem também ocorrer impactes negativos decorrentes da perturbação temporária do bem-estar das populações locais ou das pessoas afetadas por expropriações ou restrições no uso de determinados espaços, mas não se antecipam impactes significativos.

No que diz respeito ao **ordenamento do território** importa verificar a conformidade do Projeto com as orientações constantes dos instrumentos de âmbito nacional ou regional e dos planos setoriais vigentes na área de estudo. De acordo com a análise efetuada no ponto 5.3, verificamos diversas situações de inconformidade com as disposições específicas relativas à classe de solo rural e às categorias de espaço onde o Projeto se irá inserir, nomeadamente, os “Espaços naturais”, em todos os concelhos abrangidos. Assim, a compatibilização do Projeto com os PDM depende destas disposições, como também de pareceres, aprovações ou autorizações de entidades com competência nesta matéria.

Relativamente às **condicionantes** identifica-se como um potencial impacte negativo significativo a ocupação de áreas referentes à Rede Natura 2000, mais concretamente da ZEC Alvão/Marão, e áreas dos Perímetros Florestais das Serra do Marão, Vila Real e Ordem e, Meia Via, onde será necessário a obtenção de um parecer/autorização favorável por parte do ICNF.

Estas afetações são algo que se prolongarão para a fase de exploração, obtendo um carácter permanente, onde, com a aplicação de medidas de mitigação, é possível minimizar os potenciais impactes associados às afetações destas áreas condicionadas.

Ao nível dos **sistemas ecológicos** os principais impactes significativos podem resultar diretamente das ações de construção do Projeto, nomeadamente da preparação do terreno (desmatização, desarborização, terraplanagens e abertura de valas) e instalação das infraestruturas do Projeto, podendo resultar na perda de biótopo para a fauna, na perda de espécimes de flora com valor para a conservação e/ou na perturbação de espécies faunísticas relevantes. Contudo, a significância dos impactes preconizados será avaliada na fase de construção, tendo em conta a caracterização da situação atual do ambiente.

Durante a fase de construção decorrerão um conjunto de atividades ruidosas temporárias, como a movimentação de máquinas e atividades de construção civil, cuja emissão de níveis sonoros poderá induzir alterações no **ambiente sonoro** de referência. Os potenciais impactes dependerão da distância das fontes de ruído aos recetores sensíveis, mas tendo em conta o carácter pontual e limitado a áreas restritas, considera-se que os mesmos serão, de um modo geral, pouco significativos. Poderão, contudo, assumir maior relevância se interferirem de forma significativa na qualidade de vida das populações que residam nas imediações próximas às áreas de intervenção.

Relativamente à circulação de veículos afetos à obra para transporte de trabalhadores e de matérias-primas, devido ao reduzido movimento diário de veículos, considera-se que os impactes serão de um modo geral pouco significativos.

De uma forma geral, todos os processos associados ao desenvolvimento de uma Central Solar Fotovoltaica implica, inevitavelmente, impactes visuais e estruturais negativos na **paisagem**, decorrentes essencialmente das alterações na morfologia natural do terreno, da afetação da ocupação atual do solo e do acréscimo na intrusão visual existente pela introdução de novos elementos no ambiente visual e intervenções associadas.

A significância dos impactes depende das características da paisagem afetada, isto é, do seu valor cénico e da sua capacidade para suportar a introdução de um novo elemento (sensibilidade visual), dependendo também da magnitude das transformações e da intrusão visual que as futuras estruturas implicarão, tendo em conta as suas características visuais mais relevantes, nomeadamente a Paisagem Protegida Regional da Serra da Aboboreira, e a presença de recetores humanos.

No que se refere aos resultados obtidos através do levantamento de informação bibliográfica para o **património**, considera-se que não existem impactes negativos diretos em elementos patrimoniais durante a presente fase. Porém atendendo a natureza da presente informação, baseada essencialmente em pesquisa e análise documental, recomenda-se a continuidade do estudo por intermédio de saídas de campo – prospeção arqueológica – a fim de serem confirmados os locais no que concerne à sua georreferenciação e caracterização. Salvaguardando-se ainda que, no decurso destas ações, poderão ser identificados outros elementos, até ao momento, desconhecidos. Salienta-se que, apesar de não se preverem impactes negativos nesta fase, devem ser adotadas medidas mitigadoras.

Na fase de construção podemos considerar como atividades geradoras de impactes a nível das **alterações climáticas** as que estão diretamente relacionadas com emissão de Gases com Efeito de Estufa, essencialmente relacionados com a utilização de maquinaria e equipamentos pesados necessários para a execução do Projeto, bem como no tráfego rodoviário envolvido no transporte de materiais/equipamentos da Central Solar Fotovoltaica, bem como da perda de capacidade de sequestro de carbono da área de implantação da mesma, resultante dos trabalhos de desmatagem e decapagem. No que às emissões de Gases de Efeito de Estufa diz respeito, considerando o que já foi referido anteriormente, de acordo com a tipologia do Projeto prevê-se que na fase de construção os valores das emissões estejam igualmente relacionados com a utilização de maquinaria e equipamentos pesados necessários para a execução do Projeto, bem como no tráfego rodoviário envolvido no transporte dos materiais/equipamentos da Central Solar Fotovoltaica.

Os impactes sobre a **qualidade do ar** durante a fase de construção devem-se ao normal decurso das obras, à utilização de maquinaria pesada, e ao aumento temporário de tráfego de veículos pesados e ligeiros, nas vias de comunicação de acesso ao local de implantação da Central Solar Fotovoltaica, que poderão ter como consequência a diminuição temporária da qualidade do ar na envolvente do Projeto e um aumento, também temporário, da quantidade de poeiras no ar.

7.2.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

Do ponto de vista da **geologia e geomorfologia**, prevê-se apenas que a existência e funcionamento do Projeto em estudo prolongará o impacte iniciado na fase de construção relativo à existência de eventuais alterações morfológicas, assim como a diminuição da área de exploração mineira da Faixa Scheelítica do Douro.

Relativamente aos **recursos hídricos superficiais e subterrâneos**, considera-se que a existência e funcionamento do Projeto em estudo poderão estar associadas a vários impactes sobre estes descritores, como por exemplo a contaminação de águas superficiais ou subterrâneas, decorrentes da realização de ações de manutenção ou reparação/substituição de materiais e equipamentos, poderão ocorrer derrames acidentais de óleos e/ou combustíveis decorrentes dessas operações, ou a continuação da existência de afectação direta do leito e margens de linhas de água e da potenciação da escorrência superficial sobre a infiltração, decorrente de nos primeiros anos de exploração as condições naturais de infiltração ainda não se encontrarem repostas.

Os impactes no **uso do solo** durante a fase de exploração estão relacionados com as restrições a usos futuros na área da Central Solar Fotovoltaica. No entanto, espera-se que esses impactes sejam de menor magnitude em comparação com a fase de construção.

Os principais impactes **socioeconómicos** resultantes do Projeto, que são positivos na fase de exploração, resultam da sua génese, ou seja, a produção de energia eléctrica com base em fontes renováveis. O Projeto contribuirá para consolidar a tecnologia deste tipo de parques conjugados com a componente eólica, contribuindo para diminuir a atual dependência de fornecimento de combustíveis fósseis para a produção de eletricidade. Outro ponto positivo será a aquisição de materiais, equipamentos e serviços que beneficiarão a economia local.

Não se prevê que o Projeto em questão cause efeitos diretos negativos sobre a **saúde humana** durante a fase de exploração. Por outro lado, são apontados impactes positivos indiretos, ao ajudar na substituição de fontes não renováveis de produção de energia, reduzindo a emissão de CO₂.

Ao nível dos **sistemas ecológicos**, para a fase de exploração, os principais impactes deverão estar relacionados com a presença e funcionamento do Projeto, sobretudo sobre a fauna, que poderão resultar em perturbação e num eventual efeito de exclusão. Contudo, a significância dos impactes será avaliada para a fase de exploração, tendo em conta a caracterização da situação atual do ambiente.

Durante o funcionamento do parque solar fotovoltaico, não são expectáveis níveis sonoros acima dos limites regulamentares, mediante a localização a mais de 1 500 m dos recetores sensíveis mais próximos. Esta previsão deverá ser garantida através de medições sonoras e estimativas futuras. Neste sentido, não são expectáveis impactes significativos sobre o **ambiente sonoro**.

Ao nível da **paisagem** prevê-se o prolongamento dos impactes já identificados na fase de construção, prevendo-se a sua atenuação com a habituação dos observadores.

Não se prevêem impactes sobre o **património cultural**. Saliente-se, porém, que devem ser adotadas medidas mitigadoras preconizadas para a fase de exploração do Projeto.

Face aos estudos anteriormente desenvolvidos, considera-se não existirão impactes negativos no **clima** nem em fatores climáticos durante a fase de exploração. Efetivamente, não se prevêem alterações microclimáticas significativas na temperatura do ar, uma vez que os módulos fotovoltaicos não funcionarão através da tecnologia por acumulação, mas sim através da absorção da irradiação recebida. Prevê-se sim a existência, a nível global, de impactes positivos sobre o **clima e alterações climáticas**, uma vez que ao produzir energia a partir de fontes renováveis e não a partir de fontes ditas “convencionais”, contribuirá para a redução

do consumo de recursos esgotáveis e também para o decréscimo das emissões de gases promotores do efeito de estufa e do aquecimento global, contribuindo para o cumprimento dos objetivos do PNEC 2030 associados à transição para uma economia de baixo carbono e também para uma trajetória sustentável de redução das emissões de GEE.

Não se verificam impactes negativos significativos associados à **qualidade do ar** na fase de exploração do Projeto. Contudo, numa perspetiva mais abrangente, uma vez que a produção de eletricidade através de painéis fotovoltaicos permite evitar a emissão de poluentes atmosféricos, e a sua exploração não implica qualquer tipo de emissão gasosa poluente, admite-se que o Projeto irá contribuir de forma positiva para a qualidade do ar na envolvente do Projeto.

7.3 HIERARQUIZAÇÃO DOS FATORES AMBIENTAIS

Face ao exposto no capítulo anterior, relativamente aos potenciais impactes da implantação do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo, e realçando a necessidade de se abordarem todos os fatores relevantes para esta tipologia de projeto, identificam-se aqueles que se preveem que sejam mais importantes e faz-se a sua hierarquização:

- Descritores considerados “Muito Importantes”, por serem suscetíveis de sofrerem impactes significativos implicando assim uma análise mais aprofundada:
 - Sistemas Ecológicos;
 - Paisagem;
 - Ordenamento do Território e Condicionantes;
 - Geologia e Geomorfologia;
 - Socioeconomia;
 - Recursos Hídricos;
 - Património Cultural, Arquitetónico e Arqueológico.
- Descritores considerados “Importantes”, por serem suscetíveis de sofrerem impactes significativos mas que não implicam uma análise tão aprofundada:
 - Solos e Uso do Solo;
 - Ambiente Sonoro;
 - Alterações Climáticas.
- Descritores considerados “Pouco Importantes”, por serem pouco suscetíveis a sofrerem impactes significativos e por isso implicam uma análise mais simplificada:
 - Clima;
 - Saúde Humana;
 - Qualidade do Ar.

7.4 ASPETOS QUE POSSAM CONSTITUIR CONDICIONANTES AO PROJETO

De acordo com a análise preliminar que foi efetuada neste documento, destaca-se a presença de algumas condicionantes na área de estudo do Projeto, nomeadamente:

- Zona Especial de Conservação (ZEC) do Alvão/Marão;
- Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Perímetro Florestal das Serras do Marão, Vila Real, Ordem e Meia Via;

- Marco geodésico – Penedo Ruivo;
- Áreas com perigosidade de incêndio;
- Património;
- Domínio público hídrico.

7.5 POPULAÇÕES E GRUPOS SOCIAIS POTENCIALMENTE AFETADOS OU INTERESSADOS PELO PROJETO

O Projeto em estudo, pelas suas características e objetivos, tem importância para um amplo conjunto de pessoas, grupos ou entidades que beneficiam da sua funcionalidade, ou que por ele são afetados na fase de construção e/ou exploração, bem como para entidades gestoras de recursos naturais, nomeadamente:

- Populações locais, nomeadamente as mais próximas da área de influência do Projeto;
- Município de Baião;
- Município de Amarante;
- Entidade gestora do Perímetro Florestal das Serras do Marão, Vila Real e Ordem;
- Entidades gestoras de infraestruturas que, eventualmente, possam vir a ser temporariamente afetadas;
- Serviços de Segurança e Proteção Civil;
- Organizações da sociedade civil, de defesa do ambiente e de desenvolvimento local.

8 PROPOSTA METODOLÓGICA PARA CARACTERIZAÇÃO DO ESTADO ATUAL DO AMBIENTE

8.1 OBJETIVOS E ÂMBITO DA CARACTERIZAÇÃO

A metodologia a adotar no Estudo de Impacte Ambiental baseia-se na concretização técnica pericial dos pressupostos atualmente definidos no Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, relativo à AIA, republicado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro e alterado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, e por último pelo Decreto-Lei n.º 99/2024, de 3 de dezembro. A elaboração do EIA segue também o Guia para a atuação das Entidades Acreditadas da Agência Portuguesa do Ambiente.

A metodologia geral a adotar engloba os seguintes passos:

- Definição de uma área de estudo tendo em conta a dimensão e características do Projeto em análise e os terrenos disponíveis para a sua implantação;
- Contactos com várias entidades com interesse no Projeto ou detentoras de informação de base relevante para o estudo;
- Recolha de informação de base relevante relativa aos descritores em estudo;
- Análise da bibliografia temática disponível;
- Levantamentos de campo e análise cartográfica;
- Caracterização da situação de referência, tendo por base a informação recolhida anteriormente;
- Identificação e avaliação dos impactes ambientais por áreas temáticas tendo em conta as especificidades do Projeto;
- Proposta de medidas e recomendações;
- Estruturação dos planos de monitorização e de gestão ambiental;

- Compilação de toda a informação e documentos que compõem o EIA.

A descrição do estado atual do local e dos fatores ambientais suscetíveis de serem consideravelmente afetados pelo Projeto, bem como a interação entre os referidos fatores, será realizada com recurso a levantamento da informação digital e impressa disponível, numa fase de preparação das metodologias de campo. Posteriormente são efetuados levantamentos no local, com trabalho de campo específico, para confirmação e complementação da informação previamente recolhida.

A utilização desta metodologia na elaboração do EIA permite que, do diálogo com os responsáveis do Projeto e dos diversos contactos com a realidade da área de intervenção, sejam atempadamente identificados os principais impactes ambientais e, consequentemente, analisados em maior detalhe os fatores ambientais e as ações de Projeto que mais contribuem para a ocorrência destas situações.

8.2 CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo será definida com base no âmbito e natureza do estudo, componentes e localização do Projeto e sua envolvente, e tendo por base a metodologia a aplicar.

Para o Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo, que consiste numa Central Solar Fotovoltaica, identificam-se as seguintes áreas:

- Área da Central Solar Fotovoltaica – corresponde à área de implantação da Central, delimitada pela vedação, considerada a área de intervenção;
- Área de estudo do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo – corresponde à área total estudada, com todas as suas componentes (Central Solar Fotovoltaica e vala de cabos de ligação à subestação do Parque Eólico, existente);
- Vala de cabos de ligação à subestação do Parque Eólico de Penedo Ruivo – a vala de cabos de ligação da Central Solar Fotovoltaica à subestação do Parque Eólico de Penedo Ruivo, considerando-se um *buffer* de estudo de 20 m.

Salienta-se que sempre que necessário para os objetivos do EIA, será efetuado o alargamento da área de estudo, de acordo com o critério definido pelos especialistas das diversas áreas temáticas integrantes no estudo.

A caracterização da referida área de estudo baseia-se na análise da cartografia, pesquisa e análise bibliográfica, incluindo informação disponibilizada por entidades com pertinência para o estudo, e o trabalho de reconhecimento de campo direcionado para a confirmação de determinados fatores ou áreas de particular importância.

8.3 ENTIDADES A CONTACTAR

Durante o desenvolvimento do EIA serão contactadas algumas entidades consideradas relevantes no âmbito do estudo, destacando-se as de seguida apresentadas, não obstante que outras possam ser identificadas no decorrer do estudo:

- Agência para a Gestão Integrada dos Fogos Rurais (AGIF);
- Autoridade Nacional da Aviação Civil (ANAC);

- Autoridade Nacional de Comunicações (ANACOM);
- Autoridade Nacional de Emergência e Proteção Civil (ANEPC);
- Administração da Rede Hidrográfica do Norte (ARH Norte);
- Administração Regional de Saúde do Norte (ARS Norte);
- Bombeiros Voluntários de Baião;
- Bombeiros Voluntários de Amarante;
- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR Norte);
- Câmara Municipal de Baião;
- Câmara Municipal de Amarante;
- Direção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR);
- Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG);
- Direção-Geral do Património Cultural (DGPC);
- Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional (DGRDN);
- Direção-Geral do Território (DGT);
- Associação de Municípios do Douro e Tâmega;
- Direção Regional de Agricultura e Pescas (DRAP/CCDR Norte);
- E-REDES, S.A.;
- Estado Maior da Força Aérea (EMFA);
- Guarda Nacional Republicana de Baião e Amarante (GNR);
- Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF);
- Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas (IFAP);
- Infraestruturas de Portugal (IP);
- Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA);
- Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG);
- Redes Energéticas Nacionais (REN);
- Sistema Integrado de Redes de Emergência e Segurança de Portugal (SIRESP, S.A.);
- Serviço Municipal de Proteção Civil de Baião (SMPC Baião);
- Serviço Municipal de Proteção Civil de Amarante (SMPC Amarante);
- Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente (SEPNA);

8.4 ESCALAS DA CARTOGRAFIA A APRESENTAR

No que diz respeito à cartografia a apresentar, esta possuirá diversas escalas, consoante a informação a representar, podendo ser nomeadamente: 1:25 000, 1:10 000, 1:5 000, 1: 1 000 ou 1:2 000.

8.5 METODOLOGIA PARA A CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

8.5.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Na elaboração dos estudos que visam o descritor geologia e geomorfologia será efetuada, em primeiro lugar, uma descrição geral da geologia regional, enquadrando a área de estudo nas unidades tectono-estratigráficas existentes em Portugal Continental. Posteriormente será efetuada a identificação e descrição pormenorizada das litologias das formações geológicas existentes na área de estudo com base, principalmente, na Folha 10-C (Peso da Régua) da Carta Geológica de Portugal Continental à escala 1:50 000 (Teixeira *et al.*, 1967) e na Folha 2 da Carta Geológica de Portugal Continental à escala 1:200 000 (Pereira *et al.*, 2006) e respetivas notícias explicativas. Esta descrição será complementada com a informação recolhida em campo, nomeadamente ao nível dos afloramentos rochosos.

A caracterização das estruturas frágeis (falhas) e dúcteis será efetuada com base nas notícias explicativas acima referidas ou noutra bibliografia especializada, sendo destacadas as falhas que poderão constituir estruturas ativas. A estas será efetuada uma caracterização mais pormenorizada, de acordo com a Carta Neotectónica de Portugal Continental escala 1/1 000 000 e respetiva notícia explicativa (Cabral, 1995) ou outra bibliografia especializada.

Para a descrição da geomorfologia será elaborada, em primeiro lugar, uma descrição geral da geomorfologia regional, enquadrando a área de estudo nas unidades estruturais regionais existentes em Portugal Continental. Posteriormente será efetuada uma descrição pormenorizada da zona em estudo, referindo, entre outros aspetos, variações de cotas altimétricas e a relação entre os aspetos geomorfológicos mais relevantes e a sua relação com a geologia e a tectónica. A descrição da geomorfologia será realizada com recurso às notícias explicativas acima indicadas e a outra bibliografia especializada, como por exemplo Feio *et al.* (2004), conjugada com as observações efetuadas em campo relativas à morfologia da zona onde se insere a área de estudo.

Do ponto de vista sísmológico, a caracterização da área de estudo será realizada com base na informação existente no Atlas do Ambiente (<https://sniamb.apambiente.pt/>), relativa à intensidade sísmica e sismicidade história, conjugada com a identificação e caracterização das falhas ativas efetuada anteriormente. Será ainda utilizada a informação constante no Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-Norte) (DGUP, 2007), relativa ao risco sísmico, assim como a Norma Portuguesa “Eurocódigo 8” onde se enquadrará a área de estudo nas diferentes zonas sísmicas definidas pela referida Norma.

No que respeita aos geossítios, será a efetuada a inventariação destes locais com ocorrências de elementos geológicos e geomorfológicos com valor patrimonial ou interesse científico localizados no município onde se localiza a área de estudo, assim como nas áreas concelhias contíguas. Posteriormente será efetuada a caracterização dos locais inventariados na área de estudo ou na envolvente próxima desta. Para esta inventariação e caracterização dos geossítios, serão utilizadas nas bases de dados existentes nos sites do LNEG (<https://geoportal.lneg.pt>) e da Associação Europeia para a Conservação do Património Geológico (ProGEO) (<https://geossitios.progeo.pt/>), assim como eventuais trabalhos académicos.

Relativamente à identificação de recursos geológicos minerais metálicos e não metálicos, será efetuada em primeiro lugar uma caracterização geral das potencialidades mineiras da região onde se insere a área de estudo, com base nas notícias explicativas das cartas geológicas acima indicadas e na informação disponibilizada pelo LNEG em formato WMS (<https://geoportal.lneg.pt>) relativa

à Carta de Depósitos Minerais da Região Norte de Portugal à escala 1:200 000 e às Ocorrências e Recursos Minerais Portugueses - SIORMINP. Posteriormente e com vista à identificação de exploração de massas minerais (pedreiras) e áreas afetas a recursos geológicos com direitos concedidos ou requeridos será utilizada a informação disponibilizada pela DGEG em formato WMS (<https://www.dgeg.gov.pt/>).

Em cada uma destas caracterizações serão produzidos elementos gráficos de modo que os textos sejam mais esclarecedores, enquadrando a área de estudo nos vários contextos regionais e locais.

8.5.2 RECURSOS HÍDRICOS

8.5.2.1 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Na análise dos recursos hídricos superficiais será efetuada, em primeiro lugar, uma identificação e caracterização geral da Região Hidrográfica onde se encontra inserida a área de estudo, e posteriormente a identificação e descrição das principais características das massas de água superficial aqui existentes, assim como a indicação do estado global atual, inventariação de pressões (quantitativas e qualitativas) e disponibilidades. Para esta fase será utilizada, principalmente, a informação existente no Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAMB) e no último Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Douro (RH3).

Para uma análise mais local da rede hidrográfica, com vista à identificação das linhas de água existentes e respetivos regimes e direções de escoamento, serão utilizadas as cartas militares à escala 1:25 000, conjugadas com as observações efetuadas em campo.

Serão posteriormente inventariadas todas as captações de água superficial privadas licenciadas e destinadas ao abastecimento público através do contacto estabelecido com a Agência Portuguesa do Ambiente, IP / Administração de Região Hidrográfica do Norte (APA/ARH Norte). Esta informação será contemplada com a informação vetorial existente no SNIAMB sobre os perímetros de proteção das captações destinadas ao abastecimento público, delimitados ao abrigo da Portaria n.º 702/2009, de 6 de julho.

Para a caracterização da qualidade da água superficial, será apresentado primeiro a situação atual dos estados químicos e potencial ecológico, com base na informação existente no PGRH do Douro, sendo posteriormente efetuada uma descrição mais pormenorizada e local com recurso à informação existente no Sistema Nacional de Informação dos Recursos Hídricos (SNIRH). Nesta avaliação será ainda utilizada a informação relativa a pressões qualitativas, constante no SNIAMB e associada ao inventário efetuado no âmbito do último PGRH do Douro, que poderão justificar o estado das massas de água superficiais.

Em cada uma destas caracterizações serão produzidos elementos gráficos de modo que os textos sejam mais esclarecedores, enquadrando a área de estudo nos vários contextos regionais e locais.

8.5.2.2 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Na elaboração dos estudos que visam os recursos hídricos subterrâneos será efetuada, em primeiro lugar, uma identificação e descrição geral da hidrogeologia regional, enquadrando a área de estudo nas unidades hidrogeológicas existentes em Portugal Continental. Posteriormente será efetuada a identificação das massas de água subterrânea aqui existentes, com base na

informação geográfica existente no SNIAMB e, depois, a caracterização hidrogeológica das mesmas utilizando para tal os vários Planos de Gestão da Região Hidrográfica do Douro e outra bibliografia da especialidade, como por exemplo Almeida *et al.* (2000), onde foi efetuada a identificação e caracterização dos sistemas aquíferos existentes em Portugal Continental.

Nesta descrição será realizada a caracterização das formações aquíferas dominantes e das suas características hidrodinâmicas, a identificação dos principais sentidos de fluxo e possíveis locais de descarga das massas de água subterrânea, assim como a avaliação da vulnerabilidade à poluição das mesmas. Importa referir que para a definição da vulnerabilidade à poluição da área de estudo, será utilizada a informação constante no Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Douro, elaborado em 2000, onde foi utilizada a metodologia EPPNA.

Serão posteriormente inventariadas todas as captações de água subterrânea privadas licenciadas e destinadas ao abastecimento público através do contacto estabelecido com a APA/ARH Norte. Esta informação será contemplada com a informação vetorial existente no SNIAMB sobre os perímetros de proteção das captações destinadas ao abastecimento público, delimitados ao abrigo do Decreto-Lei n. 382/99, de 22 de setembro. A informação adquirida junto desta entidade permitirá, além de identificar possíveis captações que poderão ser afetadas pela realização do Projeto em estudo, elaborar eventualmente (dependente dos dados disponibilizados) uma caracterização da piezometria e contexto hidrogeológico local.

Para a caracterização da qualidade da água subterrânea, será efetuada uma breve descrição geral, baseada em Almeida *et al.* (2000) e nos Planos de Gestão da Região Hidrográfica do Douro, sendo posteriormente efetuada uma descrição mais pormenorizada e local, com base nos dados existentes no site do SNIRH. Nesta avaliação será ainda utilizada a informação relativa a pressões qualitativas, constante no SNIAMB e associada ao inventário efetuado no âmbito do último Plano de Gestão de Região Hidrográfica do Douro, que poderão estar associadas ao estado das massas de água subterrâneas.

Em cada uma destas caracterizações serão produzidos elementos gráficos de modo que os textos sejam mais esclarecedores, enquadrando a área de estudo nos vários contextos regionais e locais.

8.5.3 SOLO E USO DO SOLO

A caracterização dos solos presentes na área da Central Solar Fotovoltaica e vala de cabos de ligação à subestação existente, terá por base o Atlas do Ambiente Digital – APA, a Carta de Solos e Carta de aptidão do Nordeste Português da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), na escala 1:10.000 sendo utilizada a nomenclatura de solos constante daquela cartografia, a nomenclatura da FAO-UNESCO, e identificadas as manchas de solos existentes na área de estudo e envolvente direta.

Os principais usos do solo ocorrentes na área em estudo terão como suporte a Cartografia de Ocupação do Solo (COS) do Centro Nacional de Informação Geográfica (CNIG) e na interpretação de fotografia aérea recentes. Esta informação será seguidamente validada e/ou corrigida com base em levantamentos de campo. Todo o trabalho desenvolvido será acompanhado pela produção de cartografia de suporte.

Serão elaborados quadros onde irão constar as unidades pedológicas e uso dos solos existentes na área de implantação do Projeto em termos de área afetada (m² ou ha) e em termos percentuais.

8.5.4 SOCIOECONOMIA

A descrição da situação de referência da componente socioeconómica da envolvente do Projeto tem como objetivo fundamental a compreensão das características e dinâmicas do ambiente social suscetíveis de ser afetadas pelo Projeto em questão. A análise que se efetua será, por isso orientada para os aspetos considerados relevantes, seja no enquadramento ou na análise de impactes.

Tendo em conta as características e funcionalidade do Projeto, a análise do território e demografia irá incidir sobre 3 escalas:

- Escala local, correspondendo à área de intervenção direta do Projeto e sua envolvente próxima;
- Escala de freguesia e concelho;
- Escala regional.

A caracterização demográfica da situação existente será realizada através da consulta das estatísticas demográficas dos Censos 2001, 2011 e 2021, através do site do INE (<http://www.ine.pt>), complementada com a estatística do nível de ensino, da estrutura do emprego, da análise das principais atividades económicas e estrutura empresarial presentes no Anuário Estatístico da Região Norte INE – 2018, no que diz respeito aos setores de atividade.

Em conjunto, serão efetuadas ainda neste ponto a análise dos dados turísticos no que diz respeito a hóspedes, dormidas e unidades de aposento através da consulta da informação do Turismo de Portugal (www.turismodeportugal.pt), e ainda a caracterização e análise das redes de acessibilidade e mobilidade, cuja informação consta dos sites das Câmaras Municipais e dos serviços de transporte (consultados em <https://www.allaboutportugal.pt/pt/>). Adicionalmente, serão analisados os dados socioculturais relevantes (principais eventos, festividades e feriados municipais) para este descritor nos respetivos sites dos municípios abrangidos pelo Projeto (Amarante e Baião).

Serão apresentadas como conclusão deste capítulo considerações de aceitação social do Projeto de âmbito geral, não descurando as situações pontuais de conflitos de interesse, de forma a identificar e mitigar os mesmos em sede de EIA.

8.5.5 SAÚDE HUMANA

Para a caracterização da saúde humana, irá adotar-se como referência a definição estabelecida na Organização Mundial da Saúde, que define a saúde como *“um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não somente ausência de afeções e enfermidades.”*

A situação de referência será caracterizada tendo em consideração o seguinte:

- Vulnerabilidade da população;
- Caracterização do perfil de saúde da população da área de intervenção e influência do Projeto, com base no Perfil Local de Saúde (PLS) e no Perfil Regional de Saúde publicados pela Administração Regional de Saúde do Norte (ARS Norte):
 - Índices demográficos na área de estudo;
 - Esperança média de vida;
 - Percentagem de população inscrita por diagnóstico ativo, nos Cuidados de Saúde Primários;

- Evolução da taxa de mortalidade padronizada (por 100000 habitantes).
- Identificação dos serviços de saúde, equipamentos e profissionais de saúde existentes na área de implantação e envolvente do projeto;
- Identificação e caracterização dos aspetos ambientais e fatores de risco, suscetíveis de afetar a saúde:
 - Ambiente Sonoro;
 - Qualidade do Ar;
 - Qualidade da água;
 - Influência dos Campos eletromagnéticos;
 - Avaliação do risco associado aos Riscos Naturais e Tecnológicos.

8.5.6 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES

O descritor do Ordenamento do Território e Condicionantes, terá como objetivo analisar a compatibilidade do Projeto com os diversos Instrumentos de Gestão Territorial e Condicionantes e Servidões e Restrições de Utilidade Pública, abrangidos pelo mesmo.

A análise do descritor passará pelas seguintes etapas:

- Identificar e analisar os IGT abrangidos pelo Projeto - consulta ao Sistema Nacional de Informação Territorial (SNIT) da Direção Geral do Território (DGT) e recurso à plataforma do Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG) para integração da informação em sistema SIG; Assim serão analisados os seguintes IGT:
 - Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT);
 - Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Douro (RH3);
 - Plano Regional de Ordenamento do Território da Zona Envolvente do Douro (PROZED)
 - Plano Regional de Ordenamento do Território da Região Norte (PROT-Norte);
 - Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF EDM);
 - Plano Diretor Municipal (PDM) de Baião e Amarante – consulta ao SNIT ou Câmaras Municipais; Identificação das classes de espaço abrangidas pelo Projeto e análise do referido no respetivo PDM;
 - Planos Municipais da Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI) de Baião e Amarante - disponibilizados pelo ICNF (<https://fogos.icnf.pt/infoPMDFCI>);
- Identificar e analisar as Condicionantes, Servidões e Restrições de Utilidade Pública - identificadas no PDM ou outros planos aplicáveis ao local de implementação do Projeto, carta militar, plantas de REN da CCDR Norte, DGT, trabalhos de campo e/ou imagens satélite; A análise consistirá, de uma forma resumida, em:
 - Identificar todos os elementos que abrangem o Projeto através das plantas de condicionantes do PDM;
 - Analisar cada condicionante identificada de acordo com a legislação que a regulamenta;
 - Verificar se existe alguma observação no PDM sobre a mesma;
 - Análise de pareceres recebidos de todas as entidades consultadas.

Na análise a efetuar, será feito um enquadramento a cada IGT/Condicionante, identificando o regime legislativo aplicável e feita a sua compatibilização com o Projeto em estudo e, sempre que relevante, feita a quantificação da área que será efetivamente afetada permanentemente.

Caso se verifique necessário obter informações sobre algum IGT/Condicionante será contactada a entidade competente.

Será produzida cartografia de enquadramento do Projeto nos extratos das plantas relevantes dos instrumentos de ordenamento territorial e cartografia com a representação das servidões e restrições de utilidade pública identificadas.

8.5.7 SISTEMAS ECOLÓGICOS

A área de estudo do Projeto será enquadrada cartograficamente face a áreas protegidas classificadas ao abrigo do Decreto-Lei n.º 19/93, de 23 de janeiro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 227/98, de 17 de julho; os Sítios de Interesse Comunitário (SIC) e Zonas de Proteção Especial (ZPE), classificados nos termos do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, no âmbito das Diretivas n.º 79/409/CEE e n.º 92/43/CEE, e de outras áreas de particular interesse ecológico (e.g. Important Bird Areas) adjacentes, passíveis de serem afetadas pelo mesmo. De igual forma será ainda feito um enquadramento relativamente aos corredores ecológicos e aos exemplares de arvoredos de interesse público.

Na fase de caracterização da situação de referência, será efetuado um levantamento bibliográfico através da consulta de bibliografia da especialidade, que será complementada com levantamentos de campo direcionados para a flora, vegetação, habitats e fauna na área de estudo.

Os levantamentos de flora serão realizados nos diferentes habitats presentes de forma a representarem a flora da área de estudo. Dependendo do estrato dominante em cada local de amostragem, deverão ser efetuadas parcelas de 2x2 m, no caso de habitats dominados pelo estrato herbáceo; parcelas de 5x5 m, no caso de habitats dominados pelo estrato arbustivo e; parcelas de 10x10 m, no caso de habitats dominados pelo estrato arbóreo. Para cada parcela amostrada deverão ser registados os seguintes parâmetros:

- Espécies presentes;
- % de cobertura de cada estrato (herbáceo, arbustivo e arbóreo) e de solo nu;
- Presença e cobertura de espécies exóticas;
- % de ensombramento;
- A abundância de cada espécie de acordo com a escala de Braun-Blanquet (*vide* Tabela 12).

Tabela 12: Escala de Braun-Blanquet.

CLASSE DE BRAUN-BLANQUET	ABUNDÂNCIA	NÚMERO DE INDIVÍDUOS
r	Raro	Menos de 5 indivíduos por parcela
+	Pouco comum	5 a 14 indivíduos por parcela
1	Comum	15 a 29 indivíduos por parcela
2	Abundante	30 a 99 indivíduos por parcela
3	Muito abundante	100 ou mais indivíduos por parcela

Será efetuada a cartografia das unidades de vegetação e habitats naturais de acordo com o Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 49/2005, de 24 de fevereiro.

Ainda no que diz respeito à flora e vegetação, a área deverá ser caracterizada quanto à biogeografia (dada por Costa *et al.*, 1998), sendo identificadas as unidades de coberto vegetal abrangidas pela áreas de estudo e caracterizadas, nomeadamente quanto às espécies dominantes dos diversos estratos e espécies indicadoras, no caso dos habitats da Diretiva Habitats. Serão identificadas as comunidades vegetais presentes na área de estudo, caracterizadas quanto à sua riqueza, abundância, dominância de espécies e área ocupada. Deverá ser dada especial atenção às espécies endémicas, protegidas ou ameaçadas a nível nacional e abrangidas por convenções internacionais. Deverão ser identificados e mapeados os habitats incluídos na Diretiva Habitats, assim como o restante coberto vegetal. Tendo em conta a caracterização efetuada da flora e vegetação, deverão ser identificadas e cartografadas as áreas sensíveis em termos florísticos, assim como áreas dominadas por espécies exóticas de caráter invasor.

Relativamente aos diferentes grupos faunísticos, dada a sua especificidade, durante a visita de campo deverão ser adotadas metodologias distintas que são em seguida descritas. A amostragem de anfíbios deverá concentrar-se em locais com água ou com alguma humidade (rios, ribeiros, charcos e zonas alagadas), uma vez que são zonas consideradas como importantes para a ocorrência deste grupo. Para a deteção de espécies de répteis deverão ser levantadas pedras, troncos ou outros objetos que possam servir de abrigo.

A recolha de informação sobre a presença de espécies de mamíferos na área de estudo deverá ser efetuada através da deteção de indícios (pegadas, trilhos, dejetos). A prospeção de indícios de presença deverá ser efetuada ao longo de transectos lineares de comprimento conhecido, devendo todos os indícios e espécies observadas ser registadas, assim como o habitat em que cada uma foi observada. No caso dos morcegos serão identificados e prospetados potenciais locais de abrigo presentes na envolvente do Projeto.

No caso das aves, a amostragem será efetuada por meio de pontos de escuta e observação para deteção de aves em geral num raio de 100 m em redor do ponto, com duração de 5 minutos (Bibby, *et al.*, 1992), nos biótopos mais representativos e pontos de observação de aves de rapina com duração de uma hora, localizados em pontos mais elevados, tendo conta a orografia do terreno (Harey *et al.*, 2006), de onde seja possível avistar a área de estudo e envolvente próxima. Deverão ainda ser mapeados os movimentos das aves observadas nos pontos de observação.

A informação recolhida em campo será utilizada para complementar os dados bibliográficos obtidos pela consulta das bases bibliográficas mais adequadas e atualizadas, assim como aos dados da monitorização do PGM da Serra do Marão em curso, por forma a obter uma listagem das espécies potencialmente presentes na área e dando especial relevo àquelas que possuam estatuto de ameaça.

No que diz respeito às aves, os dados recolhidos em campo deverão ser considerados para complementar os dados bibliográficos mais adequados e atualizados. Estas espécies deverão ainda ser caracterizadas quanto ao seu estatuto de conservação e fenologia, de acordo com Almeida *et al.*, (2022). Deverão ser apresentadas cartograficamente áreas conhecidas como sensíveis para as aves na área de estudo, assim como localizações de ninhos e movimentos de espécies ameaçadas.

No que diz respeito à herpetofauna esta deverá ser caracterizada quanto às espécies presentes, devendo a informação recolhida em campo ser usada para complementar os dados bibliográficos. Deve ser dada especial relevância a espécies endémicas e ameaçadas, segundo Cabral *et al.*, (2006).

Os dados referentes a mamíferos recolhidos em campo deverão ser complementados com dados bibliográficos. Deve ser dada especial relevância a espécies endémicas e ameaçadas, de acordo com Mathias *et al.*, (2023). Com os dados recolhidos em campo através de transectos deverá ser calculado o Índice Quilométrico de Abundância por transecto. Deverão ainda ser caracterizados e representados cartograficamente os abrigos de morcegos já conhecidos presentes na envolvente da área de estudo (identificados por ICNF, 2010).

8.5.8 AMBIENTE SONORO

A metodologia a utilizar na caracterização da situação de referência, atendendo à legislação, em especial ao Regulamento Geral do Ruído – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, e retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março, e com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto, consiste nos seguintes pontos:

- Identificação de recetores sensíveis potencialmente mais afetados pelo Projeto;
- Identificação da classificação acústica dos recetores sensíveis;
- Caracterização do respetivo ambiente sonoro atual, através da realização de medições de ruído por Laboratório Acreditado, segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2005, pelo Instituto Português de Acreditação;
- Definição da situação de referência, a partir da evolução do ambiente sonoro atual e da previsível ocupação do solo envolvente, considerando-se a ausência do Projeto (alternativa zero).

Para a caracterização do ambiente sonoro serão utilizadas as seguintes fontes de informação:

- Pesquisa bibliográfica;
- Consulta às entidades (*e.g.* Câmaras Municipais de Baião e Amarante);
- Observação *in situ*.

8.5.9 PAISAGEM

Para efeito de análise da paisagem, a Área de Estudo (*buffer*), será de 3 km a partir do limite mais exterior das diferentes áreas de Projeto. Para a caracterização visual da paisagem recorre-se a uma metodologia de análise com base quer nas suas características intrínsecas ou biofísicas, como a geologia, os solos, os recursos hídricos, a fisiografia, entre outros, quer com base nas suas características extrínsecas, manifestadas nas formas de apropriação do território pelo Homem (ocupação atual do solo, modelo de povoamento, tipologia dos sistemas culturais, entre outros).

Com este objetivo recorre-se ao reconhecimento de campo, onde se procede a um registo fotográfico da área de estudo e envolvente, e a uma pesquisa bibliográfica complementada por cartografia temática, nomeadamente: o Atlas do Ambiente de Portugal; a Carta Geológica de Portugal; a Carta Militar de Portugal; a Carta de Ocupação do Solo – COS 2018 e a Imagem de satélite (*Google Earth* e *Bing Maps*). Acresce o Modelo Digital do Terreno gerado a partir do levantamento topográfico da área de

intervenção e das curvas de nível da Série M888 das Folhas n.º 113 e 114; do Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGEOE), recorrendo a um programa de manipulação de Sistemas de Informação Geográfica, a partir do qual são obtidas as diferentes cartas de análise fisiográfica: Hipsometria, Declives e Orientação de Encostas.

Para uma melhor perceção do território em estudo recorre-se inicialmente a uma caracterização de âmbito regional aferida no estudo de identificação e caracterização da paisagem de Portugal, publicado pela Direcção-Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano em 2004: *Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental*. Assim, a Carta de Unidades e Subunidades terá como referência principal as unidades de paisagem definidas para Portugal Continental em Cancela d'Abreu *et al.* (2004), quer no que se refere ao "Grupo de Unidades", enquanto primeiro nível hierárquico, quer quanto às "Unidades", como segundo nível hierárquico.

A delimitação das Subunidades, deverá ter em consideração que se trata de um sistema hierárquico e, como tal, as subunidades que venham a ser definidas devem ser únicas e específicas de cada Unidade e não serem transversais às Unidades do nível hierárquico superior, a delimitação das subunidades deve considerar critérios coerentes e uniformes, evitando áreas de pequena dimensão, ou uma excessiva fragmentação.

As unidades e subunidades de paisagem utilizadas serão descritas e a relação de hierarquia deve ser evidente, de modo a facilitar a leitura, será colocada na zona da legenda, um excerto da imagem do Grupo e das Unidades de Cancela d'Abreu, às quais deve ser sobreposta graficamente o limite da Área de Estudo que venha a ser adotada.

A apreensão e análise das características que materializam a paisagem permite ainda avaliar a sua qualidade visual e também a sua capacidade de dissimular um elemento exógeno (absorção visual), parâmetros fundamentais à aferição das áreas sensíveis da Paisagem (sensibilidade visual) no que se refere a intervenções e à introdução de novos elementos.

A Qualidade Visual da Paisagem é um dos parâmetros mais relevantes, dado que o mesmo constitui, uma vez expresso graficamente, uma referência muito importante no modo de apreensão/perceção e de avaliação dos valores visuais naturais que estão em presença no território e que são também determinantes na apreciação da sua sensibilidade tendo em consideração também o seu nível de representatividade no território definido pela Área de Estudo. A qualidade visual é um parâmetro subjetivo uma vez que resulta não só dos atributos do território, mas também da perceção do observador, encontrando-se relacionada com parâmetros estéticos qualitativos como a escala, o enquadramento, a diversidade, a harmonia, a textura, a cor, a forma e a raridade.

A metodologia de avaliação deve ser objetiva, especialmente contínua, tendo o pixel do modelo digital de terreno usado como unidade mínima de análise (célula 30x30 m), de forma a refletir a variabilidade e diversidade espacial da Paisagem, através dos elementos da paisagem – tipos de relevo, uso do solo, valores visuais naturais, culturais e patrimoniais, áreas artificializadas – que determinam valores cénicos distintos, para que possa traduzir convenientemente a sua expressão. O mosaico cultural deve ser ponderado, sobretudo, quando se regista a existência de uma maior fragmentação das áreas que tende a reforçar visualmente, esse mesmo padrão, em termos cénicos, ao se considerar o sistema de vistas.

São gerados mapas dos diferentes parâmetros enunciados, recorrendo no caso dos fatores morfológicos ao Modelo Digital do Terreno (MDT) gerado no âmbito do Projeto em análise, no caso da ocupação do solo à Cartografia de Ocupação do Solo de 2018

da Direção Geral do Território e, no que se refere às áreas classificadas, à informação disponível nas plataformas do ICNF, do Sistema Nacional de Informação Geográfica, entre outros. Os elementos cartográficos obtidos são cruzados, recorrendo ao software ArcMap, classificando-os em função do seu contributo para a qualidade visual da paisagem em estudo.

A absorção visual corresponde à capacidade de o território integrar ou dissimular um elemento exógeno, mantendo o seu carácter e o seu valor cénico. É estimada com base na morfologia do terreno, pela sua influência na amplitude visual (relevo) e na frequência de potenciais observadores na envolvente da área de intervenção, o público potencial da alteração ocorrida.

Os focos de observadores são selecionados estabelecendo-se o limite mais distante de avaliação a 3 000 m da área de intervenção, distância a partir da qual as intervenções e alterações previstas se começam a diluir na paisagem envolvente. Para a determinação da capacidade de absorção da paisagem são utilizados somente indicadores de acessibilidade visual. Será elaborada uma carta de visibilidades, utilizando assim a situação mais desfavorável, utilizando para o efeito apenas o modelo digital do terreno, ignorando os aspetos de carácter biofísico como a vegetação. A carta será feita para o conjunto de pontos observadores considerados significativos no sistema de panorâmicas da área em estudo.

Assim, e no sentido de determinar as áreas visualmente mais sensíveis, selecionaram pontos potenciais de observação (permanente e temporários). Os pontos de observação permanentes estão associados a povoações/locais habitados, sendo que a cada povoação deve corresponder um peso em função do número potencial de observadores habitantes/residentes e a distribuição de pontos nas povoações deve ser suficientemente representativo de toda a área da povoação – núcleo e o perímetro da frente edificada. Os pontos de observação temporários estão associados a miradouros com vistas panorâmicas, equipamentos de desporto e lazer, praias fluviais e as vias de comunicação. As vias rodoviárias serão hierarquizadas pela sua importância, ou número/frequência potencial de utentes, e em função disso é estabelecida uma métrica de espaçamento dos pontos de observação a distribuir.

São geradas as bacias visuais, através de software de análise espacial, a partir de cada ponto de observação selecionado, tendo em conta a altura média de um observador, um ângulo vertical de 180° (definido entre os -90 e os +90°) e um alcance de 3 000 m (ângulo horizontal de 360°), de modo a permitir, através do seu cruzamento, aferir as áreas do território visíveis e não visíveis, e também as que apresentam maior e menor visibilidade, através da análise da sua frequência. Estes pontos concorrem para a elaboração da cartografia de forma ponderada, tendo em conta a sua importância no contexto dos observadores da paisagem em estudo, e não privilegiando focos relativamente à sua relação visual com o Projeto.

Por fim, a sensibilidade visual da paisagem reflete o grau de suscetibilidade à transformação, resultando do cruzamento entre a qualidade e absorção visual da paisagem em estudo, considerando-se que a sensibilidade aumenta de intensidade com o aumento da qualidade e a diminuição da capacidade de absorção.

A avaliação da sensibilidade da paisagem é obtida através da combinação dos indicadores Qualidade Visual e Capacidade de Absorção Visual, de acordo com a matriz estabelecida na tabela seguinte.

Tabela 13: Matriz de ponderação.

QV\CAV	MUITO ELEVADA	ELEVADA	MÉDIA	BAIXA
Baixa	Baixa	Baixa	Média	Média
Média	Média	Média	Elevada	Elevada
Elevada	Média	Elevada	Elevada	Muito elevada

No presente capítulo apresenta-se assim a caracterização paisagística do ambiente afetado pelo Projeto, analisando a sua capacidade de resposta às alterações previstas, de modo a avaliar os impactes que a implementação do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo terá no seio da paisagem e determinar um conjunto de medidas que permitam a sua minimização. A caracterização será acompanhada das seguintes Peças Desenhadas:

-  Carta de Hipsometria;
-  Carta de Unidades e Subunidades de Paisagem;
-  Carta de Qualidade Visual da Paisagem;
-  Carta de Absorção Visual da Paisagem;
-  Carta de Sensibilidade da Paisagem.

Todos os desenhos elencados serão apresentados sobre a carta militar à escala 1:25 000 de forma translúcida, sendo identificados, entre outros: o limite da área de intervenção, o limite da área de estudo e os elementos notáveis da área de estudo (pontos de interesse, cumes e linhas de água estruturantes, áreas classificadas, nomeadamente a Paisagem Protegida Regional da Serra da Aboboreira, e outros focos de potenciais observadores, etc.).

8.5.10 PATRIMÓNIO

A caracterização da situação de referência (cenário base) estará orientada para complementar a caracterização sumária efetuada na presente PDA, focada, em fase de EIA, na área de estudo definida.

Em termos legais, os trabalhos do património serão realizados ao abrigo do Decreto da Presidência da República n.º 74/97, de 12 de dezembro (ratifica a Convenção de Malta – documento emanado pela União Europeia que visa a proteção a nível comunitário do património arqueológico); da Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro (Lei de Bases do Património Cultural), do Decreto-Lei n.º 270/99, de 11 de junho (Regulamento de Trabalhos Arqueológicos), com o aditamento de 10 de novembro de 2000, da Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro; do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro e respetivas alterações – Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de março e Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto-; da Portaria n.º 399/2015, de 5 de novembro e do Decreto-Lei n.º 164/2014, de 4 de novembro (Novo Regulamento de Trabalhos Arqueológicos).

Refira-se, ainda, que os trabalhos deverão ser efetuados tendo por base a Circular “*Termos de Referência para o Património Arqueológico no Fator Património Cultural em Avaliação de Impacte Ambiental*”, datada 29 de março de 2003 pela, então, Direcção Geral de Património Cultural (DGPC); e, o Decreto-Lei n.º 140/2009, de 15 de junho (Regime Jurídico de Estudos Projectos e Obras em Património Classificado).

Propõe-se que a caracterização da situação de referência incida sobre os seguintes aspetos:

I – ESTUDO PRELIMINAR

A investigação caracterizar-se-á, numa primeira fase, pela recolha de toda a documentação existente sobre a área de incidência do Projeto. O levantamento bibliográfico compreenderá uma recolha exaustiva, de toda a bibliografia que, direta ou indiretamente, referencie sítios arqueológicos do concelho, sendo um importante elemento de abordagem deste trabalho.

Assim, proceder-se-á à:

- Consulta das bases de dados de entidades oficiais (Património Cultural, I.P.; Unidade de Cultura da CCDR Norte; Sistema de Informação para o Património Arquitectónico (SIPA); Plano Diretor Municipal (PDM) de Baião);
- Recolha e análise de referências bibliográficas;
- Recolha e análise de referências toponímicas;
- Recolha e análise cartográfica – geomorfologia, geologia, solos, recursos hídricos e mineiros, etc.;
- Recolha e análise de fotografia aérea;
- Cruzamento e sistematização de toda a informação em ficha própria.

II – PROSPEÇÃO ARQUEOLÓGICA

A prospeção visa, essencialmente, caracterizar e analisar espacialmente uma zona concreta ao longo do tempo ou num período específico. Para além de permitir um conhecimento superficial dos locais, potencia a reconstrução de um modelo de povoamento e paisagístico ao longo dos tempos de uma determinada região.

Nesta referenciamos os seguintes parâmetros de trabalho a adotar:

- Relocalização de todos os locais previamente documentados;
- Prospeção sistemática das áreas de implantação das componentes do Projeto e, seletiva nas áreas de incidência indireta de todas as alternativas de localização apresentadas;
- No caso dos sítios identificados ao longo deste processo deverão os mesmos ser objeto da devida caracterização, atendendo a uma série de itens, os quais serão registados numa ficha de registo em Base de Dados;
- Avaliação e descrição de impactes previsíveis sobre os locais de interesse patrimonial, nomeadamente quanto ao seu carácter (positivo/negativo, importância, duração, reversibilidade e área de influência);
- As áreas de Projeto não prospetadas por desconhecimento da sua localização deverão ser indicadas no relatório;
- As áreas não prospetadas devido a outros impedimentos deverão ser implantadas na cartografia;
- No caso de impedimento pontual na realização da prospeção, este deverá ser justificado, discriminando as diligências efetuadas;
- Descrição das condições de visibilidade do solo, para objetos e estruturas, através de uma classificação simplificada e sua representação cartográfica, com sinalização dos elementos identificados, com trama ou cor, à escala adequada ao Projeto, ou, quando se justifique, apresentar cartografia à escala de Projeto (1:5 000 ou 1:2 000).

Prospecção Sistemática “(...) a percorrer a pé todas as áreas passíveis de serem observadas arqueologicamente, devendo a mesma ser efetuada por vários prospetores em linhas paralelas com uma distância entre si não superior a 20 metros.”

Prospecção Seletiva “(...) a batida de zonas criteriosamente selecionadas, como indicadoras de potencial arqueológico, tendo por base a pesquisa bibliográfica, os indícios de natureza toponímica, fisiográfica e de informação oral, recolhidos previamente, e a observação direta da paisagem”.

8.5.11 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

A caracterização da situação de referência da área abrangida pelo Projeto será realizada nos seguintes níveis:

- Enquadramento climatológico local, com base na informação de base constante da Agência Portuguesa do Ambiente (<https://apambiente.pt/>), e com a identificação das estações instaladas na região que sejam representativas do clima da área de estudo, tendo em consideração a temperatura do ar, precipitação, insolação, nebulosidade, nevoeiro e regime dos ventos, com base nas normais climatológicas das estações mais próximas ou localizadas em locais de características geográficas semelhantes, reportando neste caso às Normais Climatológicas IPMA da Estação Climatológica de Luzim;
- Caracterização climatológica, com a análise das normais climatológicas seguindo a classificação da tipologia climática de Köppen-Geiger;
- Enquadramento a nível nacional e regional das políticas e estratégias de combate e adaptação às alterações climáticas e análise às vulnerabilidades da região, utilizando os principais instrumentos de referência estratégica considerados relevantes e que concretizam as orientações nacionais em matéria de políticas de mitigação e de adaptação às alterações climáticas. Será feita assim a caracterização do fenómeno, com o enquadramento da temática nas Orientações Estratégicas definidas para o país (Quadro Estratégico para a Política Climática; Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas 2020; Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050; Plano Nacional de Energia e Clima para 2030);
- Serão identificadas as principais fontes de GEE, a sua variação na atmosfera em determinados intervalos temporais e as consequências visíveis destes, no ponto de vista económico, ambiental e social, bem como outros efeitos nefastos para a saúde humana. Serão abordadas também quais as políticas possíveis de mitigação e adaptação a este fenómeno, tanto a nível internacional como a nível nacional;
- Serão apresentadas as medidas concretas de mitigação e de adaptação às alterações climáticas constantes nos Planos Intermunicipais de Adaptação às Alterações Climáticas (Planos Intermunicipais de Adaptação às Alterações Climáticas da Câmara Municipal de Baião e Amarante) e no Portal do Clima (Alterações Climáticas em Portugal – <https://portaldoclima.pt>);
- Serão utilizadas as projeções climáticas para as sub-regiões onde se insere o Projeto (Sub-região do Tâmega e Sousa). Nesta caracterização, serão analisadas as potenciais anomalias dos fatores climáticos “Temperatura” e “Precipitação” projetadas entre o clima atual e futuro, considerando os cenários de estabilização e mais gravoso, definidos pelo IPCC – Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (RCP4.5 e RCP8.5, respetivamente).

8.5.12 QUALIDADE DO AR

Para caracterização da situação de referência, será estudado o período compreendido entre 2019 e 2022, por corresponder ao último período de 4 anos para o qual existem, atualmente, dados das estações de monitorização da qualidade do ar disponíveis para análise.

A qualidade do ar será estudada para cada ano, utilizando os dados amostrais provenientes das estações de medição da rede de monitorização da qualidade do ar na Zona Norte, nomeadamente a concentração dos principais poluentes monitorizados definidos no Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, republicado pelo Decreto-Lei n.º 47/2017, de 10 de maio.

Nesta análise serão descritos os seguintes temas:

- Análise quantitativa do índice diário de qualidade do ar, segundo a metodologia da Agência do Ambiente (APA, 2017), juntamente com o Enquadramento legislativo da política de gestão da qualidade do ar, nas vertentes de prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos e da avaliação e gestão da qualidade do ar para a Saúde Humana, com a consulta da informação de base regional na CCDR Norte, <https://www.ccdr-n.pt/pagina/servicos/ambiente/qualidade-do-ar>;
- Será realizada a caracterização da Qualidade do Ar, utilizando como referência as campanhas de monitorização a nível nacional da APA e a consulta da QualAr – Base de dados online sobre a qualidade do ar (<https://qualar.apambiente.pt/>), com a análise dos valores obtidos nas estações de medição aplicáveis e comparação com o Valor Limite + Margem de Tolerância e Valor Alvo respeitante à proteção da saúde humana. Será feita a identificação dos recetores sensíveis e das principais fontes e emissões atmosféricas à escala municipal, e posterior comparação com os valores respeitantes à proteção da saúde humana, nomeadamente o número de excedências.

9 PROPOSTA METODOLÓGICA PARA IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTES

9.1 OBJETIVOS E ÂMBITO DA AVALIAÇÃO

A avaliação de impactes constitui um exercício de previsão dos efeitos causados pelo Projeto, tendo por referência o conhecimento existente sobre os impactes ambientais gerados por Projetos semelhantes, e assentando no conhecimento das características específicas deste Projeto e do estado atual do meio que o irá receber.

Esta avaliação será efetuada para as diversas fases do Projeto - construção, exploração e desativação-, e será orientada pelos resultados da avaliação preliminar efetuada na presente PDA, aferindo e confirmando os impactes identificados.

Em termos metodológicos, cada impacte identificado foi avaliado, de forma sistemática, segundo os critérios de classificação descritos em seguida e sistematizados na Tabela 14.

- **Quanto a importância: positivo, negativo ou nulo**, 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 nulo;

- **Quanto à duração: temporários ou permanentes**, consoante se verifiquem apenas durante um determinado período, ou se forem continuados no tempo;
- **Quanto à reversibilidade: irreversíveis ou reversíveis**, caso os impactes permaneçam no tempo ou se anulem a médio ou longo prazo;
- **Quanto à extensão: locais, regionais, nacionais ou internacionais**, consoante a extensão de território afetado;
- **Quanto à magnitude: reduzido, moderado ou elevado**, de acordo com o grau de alteração dos parâmetros ambientais, sendo medida através das diferenças, qualitativas ou quantitativas, dos descritores com e sem a ação proposta;
- **Quanto à significância: pouco significativo, significativo ou muito significativo**, consoante a importância atribuída a uma alteração no estado do ambiente, atendendo ao contexto em que se insere;
- **Quanto à incidência: direto ou indireto**, consoante sejam determinados diretamente pelo Projeto, ou sejam induzidos pelas atividades com ele relacionados;
- **Quanto à probabilidade de ocorrência**, consoante as hipóteses de o impacte ocorrer ou não. Não confundir com frequência. Caso ocorra, então pode ser mais ou menos frequente.

Tabela 14: Critérios de caracterização e avaliação de impactes.

CRITÉRIOS	ESCALA ADOTADA
Importância	Positivo
	Negativo
	Nulo
Duração	Temporário
	Permanente (considerando o tempo de vida útil do Projeto)
Reversibilidade	Irreversível
	Reversível
Extensão	Local
	Regional
	Nacional
	Internacional
Magnitude	Reduzido
	Moderado
	Elevado
Significância	Pouco significativo
	Significativo
	Muito significativo
Incidência	Direto
	Indireto
Probabilidade de ocorrência	Certo

CRITÉRIOS	ESCALA ADOTADA
	Provável
	Pouco provável
	Improvável

Sempre que considerado aplicável, serão caracterizados os potenciais impactes cumulativos. Por impactes cumulativos entendem-se aqueles que resultam da acumulação de efeitos menores, cuja expressão é assinalável a partir de um determinado limiar, ou os que resultam da acumulação de efeitos similares em áreas envolventes.

9.2 MÉTODOS E MODELOS DE PREVISÃO

Os métodos e modelos de previsão a utilizar dependem das especificidades de cada descritor.

Sempre que possível, será realizada a quantificação das afetações diretas por parte dos vários componentes do Projeto, como áreas e extensões, prevendo que se consiga utilizar esta quantificação nos descritores do Ordenamento do território e condicionantes e Solo e uso do solo.

Noutros descritores não será possível/viável recorrer a estas quantificações, pelo que a previsão dos impactes será efetuada através de avaliação qualitativa da informação existente e recolhida, como é o caso dos descritores da socioeconomia, qualidade do ar e saúde humana.

Assim, são apresentados de seguida os métodos desenvolvidos para cada um dos descritores considerando as suas especificidades.

9.2.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Após a elaboração da caracterização da situação de referência do descritor geologia e geomorfologia, será efetuada a avaliação dos impactes induzidos pela construção e exploração do Projeto em estudo, tendo em conta, por exemplo, a eventual existência de alterações morfológicas, destruição do substrato geológico, incremento dos fenómenos de erosão e instabilidade do maciço rochoso e a afetação de geossítios e de áreas de exploração de massas minerais (pedreiras) e áreas afetadas a recursos geológicos com direitos concedidos ou requeridos.

Os impactes no descritor geologia e geomorfologia poderão ser classificados de significativos ou muito significativos quando, por exemplo, ocorrer a destruição de afloramentos rochosos ou a afetação de geossítios de elevado valor patrimonial ou interesse científico, respetivamente.

Poderão ainda ser avaliados os impactes cumulativos, tendo em conta a existência na área envolvente de outros projetos existentes ou previstos e que podem gerar impactes semelhantes aos do Projeto em estudo.

9.2.2 RECURSOS HÍDRICOS

9.2.2.1 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Após a elaboração da caracterização da situação de referência dos recursos hídricos superficiais, será efetuada a avaliação dos impactos induzidos pela construção e exploração do Projeto em estudo, tendo em conta, por exemplo a ocupação e/ou destruição do leito e margens das linhas de água, alterações no escoamento natural, incremento dos processos de erosão e potenciação do assoreamento das linhas de água, contaminação das linhas de água, diminuição das disponibilidades hídricas e afetação de captações de água superficial privadas e destinadas ao abastecimento público, assim como os respetivos perímetros de proteção.

Os impactos nos recursos hídricos superficiais poderão ser classificados de significativos quando ocorrer, por exemplo, situações pontuais e temporárias de destruição do leito e margens de linha de água ou de contaminação das mesmas, contudo, poder ser classificados de muito significativos, por exemplo, se a destruição do leito e margens ocorrer numa grande extensão da linha de água, se existir uma alteração substancial no escoamento natural, caso exista a afetação de captações de água superficial, podendo levar à impossibilidade da sua utilização, ou situações de contaminação que provoquem a degradação da qualidade da água numa área muito abrangente.

Poderão ainda ser avaliados os impactos cumulativos, tendo em conta a existência na área envolvente de outros projetos existentes ou previstos e que podem gerar impactos semelhantes aos do Projeto em estudo.

9.2.2.2 RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Após a elaboração da caracterização da situação de referência dos recursos hídricos subterrâneos, será efetuada a avaliação dos impactos induzidos pela construção e exploração do Projeto em estudo, tendo em conta, por exemplo, a afetação da taxa de recarga da massa de água subterrânea e das características hidrogeológicas das formações aquíferas identificadas, nomeadamente a permeabilidade, existência de interferência com formações aquíferas e rebaixamento de níveis freáticos, e a afetação de captações de água subterrânea privadas e destinadas ao abastecimento público, assim como os respetivos perímetros de proteção, e, por último, a degradação da qualidade das águas subterrâneas.

Os impactos nos recursos hídricos subterrâneos poderão ser classificados de significativos quando ocorrer, por exemplo, situações de contaminação pontual que seja rapidamente detetada ou a interseção temporária do nível freático. Contudo, podem ser classificados de muito significativos caso exista a afetação de captações de água subterrânea, podendo levar à impossibilidade da sua utilização, ou situações de contaminação que provoquem a degradação da qualidade da água numa área muito abrangente.

Poderão ainda ser avaliados os impactos cumulativos, tendo em conta a existência na área envolvente de outros projetos existentes ou previstos e que podem gerar impactos semelhantes aos do Projeto em estudo.

9.2.3 SOLO E USO DO SOLO

A identificação e avaliação de impactos do Projeto sobre os Solos e Uso dos Solos incidirá sobre os fenómenos de:

Compactação e perda dos solos:

- A circulação da maquinaria e movimentação de terras necessária à obra podem originar danos na ocupação do solo, sendo o pior cenário a destruição desnecessária da vegetação. Esta potencial afetação far-se-á sentir nos caminhos de acesso às obras, não sendo de esperar que venha a assumir um elevado significado. Os potenciais impactos serão significativos se os solos afetados tiverem boa aptidão agrícola e/ou integrem na RAN.

Contaminação dos solos:

- O funcionamento de máquinas e equipamentos, são ações suscetíveis de originar derrames acidentais de óleos, combustíveis ou outras substâncias poluentes que podem originar contaminação pontual do solo

○ Alteração de usos:

- Os potenciais impactes significativos incidirão sobre os usos que detêm importância económica, social e natural.

9.2.4 SOCIOECONOMIA

A identificação e avaliação dos impactes diretos e indiretos provocados pela implementação do Projeto será feita para as fases de construção, exploração e desativação, analisando os impactes diretos e indiretos que este Projeto de tecnologia considerada ambientalmente limpa terá com a vida das populações do concelho e limitrofes.

Procurar-se-á reduzir ou eliminar os impactes negativos do Projeto com medidas mitigadoras, bem como se irá potenciar os efeitos benéficos com medidas adequadas.

Para tal serão considerados os seguintes aspetos:

- Interferência física do Projeto com a funcionalidade dos espaços;
- Alterações na qualidade e modo de vida das populações;
- Incómodos, riscos e afetação do bem-estar de pessoas e populações, resultantes das atividades construtivas e de exploração da infraestrutura;
- Impactes na estrutura local do trabalho;
- Efeitos da desestruturação dos espaços, perturbação das acessibilidade e circulações locais;
- Modificações no padrão de mobilidade, na estrutura económica e emprego das populações afetadas.

9.2.5 SAÚDE HUMANA

A avaliação dos impactes ambientais abrangerá as fases de construção, exploração e desativação do Projeto. Os critérios para a classificação e análise dos impactes seguirá a metodologia geral do EIA, juntamente com critérios específicos para o fator ambiental relacionado à saúde humana, com destaque para a significância e a magnitude desses impactes.

A avaliação considerará os efeitos globais nos fatores ambientais, como a qualidade do ar, o ambiente sonoro e a qualidade da água, que poderão afetar indiretamente a saúde da população e interferir nas infraestruturas de saúde.

Os impactes na saúde humana serão classificados como significativos quando causarem alterações no bem-estar das populações, sendo considerados muito significativos caso a extensão das áreas afetadas ou das populações envolvidas assim o determine, ou ainda pela gravidade dos efeitos.

É importante ressaltar que a análise excluirá os trabalhadores da instalação, uma vez que o foco da avaliação será a população na área envolvente ao Projeto, conforme as diretrizes europeias. No que diz respeito a poluentes atmosféricos, considerando as características do Projeto, não haverá emissões na fase de exploração, e os efeitos na fase de construção serão temporários e passíveis de mitigação, tornando irrelevante a consideração dos efeitos da exposição a poluentes atmosféricos na saúde humana.

A avaliação dos impactes será realizada de acordo com as diretrizes internacionais e nacionais relativas à avaliação de riscos para a saúde humana, com ênfase na exposição ao ruído e aos campos eletromagnéticos.

9.2.6 ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E CONDICIONANTES

No que diz respeito ao descritor do ordenamento do território e condicionantes, a fase onde incidirá maioritariamente a análise de impactes será a fase de construção, uma vez que é nesta que será feita a ocupação de áreas ou espaços de uso condicionado. A afetação das classes de espaço ou áreas condicionadas constituir-se-á um impacte que se iniciará na fase de construção e se prolongará para a fase de exploração, onde assumirá caráter definitivo, essencialmente nas zonas correspondentes às afetações permanentes do solo ou de zonas condicionadas.

Aquando da identificação dos IGT e das condicionantes aplicáveis à área do Projeto, será feita a quantificação das áreas efetivamente abrangidas pelas infraestruturas do Projeto, de forma a avaliar os impactes de uma forma mais precisa, tendo em conta a dimensão da afetação.

É ainda pretendido que o Projeto dê cumprimento às disposições presentes nos diferentes instrumentos de gestão territorial aplicáveis quanto ao desenvolvimento e exploração de um projeto de energia fotovoltaica, bem como às condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública existentes, com as quais o Projeto se deverá articular.

Assim, a identificação e avaliação de impactes terá em consideração o seguinte:

-  Compatibilização do Projeto com as figuras de ordenamento e estatutos de proteção;
-  Sobreposição e/ou afetação de condicionantes, servidões administrativas e restrições de utilidade pública e outras condicionantes legalmente estabelecidas.

9.2.7 SISTEMAS ECOLÓGICOS

Os impactes previstos face à implementação do Projeto, diretos e indiretos, deverão ser identificados e avaliados para a flora, vegetação e habitats e fauna, para as fases de construção e exploração.

No que diz respeito à flora e vegetação deverão ser identificadas as unidades de vegetação/habitats e/ou espécies potencialmente afetadas, determinada a sua perturbação e, consequências prováveis para a biodiversidade e integridade ecológica. Deverão ser discriminados os impactes sobre espécies e habitats com estatuto de conservação.

Quanto à fauna deverão ser identificadas as espécies potencialmente afetadas e as consequências prováveis para a biodiversidade e integridade ecológica da área. Deverão ser discriminados os impactes sobre espécies com estatuto de conservação. Deverá ser determinada a afetação de cada um dos biótopos para a fauna presente, assim como avaliada a perturbação das espécies de fauna, sobretudo daquelas com estatuto de conservação.

Deverão ser avaliados os impactes cumulativos, tendo em consideração outros empreendimentos existentes e previstos, suscetíveis de provocar impactes semelhantes. Os principais empreendimentos existentes identificados que possam provocar impactes semelhantes deverão ser representados cartograficamente.

9.2.8 AMBIENTE SONORO

Para a fase de construção, a avaliação de impactes será efetuada de forma qualitativa com base nas emissões previstas para os equipamentos utilizados na construção, determinando-se o raio de afetação do ruído de construção, face à localização dos recetores sensíveis, que se realça que se localizam a mais de 1 500 m do limite da área do Projeto.

A avaliação para a fase de exploração será realizada através dos seguintes passos:

- Simulação do ruído na área de estudo (área do Projeto e envolvente): o método de cálculo será o proposto na Diretiva (EU) 2015/996, da Comissão, de 19 de maio de 2015, tal como no Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro, nomeadamente o método de cálculo CNOSSOS-EU para o ruído ambiental;
- Elaboração de mapas de ruído particular da área de influência do Projeto, com traçado de linhas isófonas e áreas por elas delimitadas às quais corresponde uma determinada classe de valores expressos em dB(A), e indicação dos recetores sensíveis identificados na caracterização do ambiente a afetar pelo Projeto;
- Avaliação dos resultados obtidos na modelação com os critérios estabelecidos na legislação (valores limite de exposição e critério de incomodidade);
- Conclusões sobre o impacto previsto pela exploração do Projeto no ambiente sonoro da sua envolvente e previsão do cumprimento dos limites estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído;
- Verificação da necessidade, definição e se necessário dimensionamento de Medidas de Minimização de Ruído, necessárias ao cumprimento dos limites legais aplicáveis – artigos 11.º e 13.º do Decreto-Lei n.º 9/2007;
- Elaboração, se necessário, de Plano de Monitorização do descritor do Ambiente Sonoro, em conformidade com a Portaria n.º 395/2015.

A avaliação de impactes será complementada por uma análise de impactes cumulativos (entende-se quando uma atividade do Projeto atua em conjunto com outras atividades existentes ou previstas, que impactam no mesmo recurso ou recetor social). Considera-se, para o efeito, os projetos (existentes ou previstos) localizados numa distância de 2 km, cuja análise será realizada qualitativamente ou quantitativamente mediante a existência e disponibilização de elementos de projeto dos mesmos.

9.2.9 PAISAGEM

A introdução dos novos elementos no território irá necessariamente implicar alterações no ambiente visual da paisagem em virtude, quer das ações previstas durante a construção, recuperação e encerramento, quer da sua presença durante a exploração, sendo que os impactes se farão sentir de forma distinta nas diferentes fases do Projeto. Por esse motivo, os impactes serão estudados tendo em conta o seu conjunto, para cada componente do Projeto e para cada fase, identificando a tipologia de impacto gerado: se estrutural/funcional e/ou visual.

Relativamente à fase de construção serão analisados os impactes resultantes da implementação da Central, assim como das necessárias à execução da obra, das quais se evidenciam: a presença de elementos estranhos ao ambiente visual; a limpeza (desmatção/desflorestação) da área de intervenção para a implantação das componentes de Projeto; a implantação do estaleiro e as movimentações de terras.

Na fase de exploração prevê-se que as medidas de minimização já tenham sido implementadas e que a paisagem degradada pelo decorrer da obra se encontre recuperada ou em recuperação, sendo analisadas as alterações permanentes no ambiente visual associadas à afetação do uso atual do solo, às alterações na morfologia do terreno e à presença dos novos elementos introduzidos.

Tendo em conta o exposto recorre-se a uma metodologia de avaliação de impactes que se baseia nas seguintes análises:

- Análise da paisagem diretamente afetada pelas diferentes componentes de Projeto, com base na caracterização da situação de referência, avaliando a interferência com a ocupação do solo e a qualidade, absorção e sensibilidade visual da paisagem;
- Análise das alterações introduzidas pela implementação das diferentes componentes de Projeto nas alterações de cursos de linhas de água, desmatações, desflorestação, alterações de morfologia (aterros e escavação);
- Análise das características do Projeto com o objetivo de identificar as intervenções potenciadoras de transformações e intrusões visuais mais gravosas, ou seja, as que poderão induzir um impacte visual mais significativo;
- Análise da intrusão visual induzida pelos novos elementos, recorrendo a critérios de área visível e distanciamento das áreas visíveis aos observadores potencialmente afetados, analisando simultaneamente a visibilidade da área de intervenção e para a área de intervenção;
- Análise das alterações na integridade visual da paisagem, quantificando a afetação visual (indireta) de áreas de elevada qualidade visual presentes na área de influência visual do Projeto, de modo a avaliar a interferência na integridade visual a paisagem (qualidade estética da paisagem).

Avaliação global de impactes recorrendo às análises elaboradas nos pontos anteriores, considerando genericamente que os impactes adquirem significância quando se verifica:

- Afetação direta relevante de áreas de elevada qualidade e sensibilidade visual;
- Alteração significativa da integridade visual/qualidade estética da paisagem;
- Intrusão visual gravosa para um número significativo de focos de observadores.

Como se poderá deduzir facilmente, a intrusão visual será tanto mais gravosa quanto mais visíveis e próximas forem as estruturas previstas no âmbito do presente Projeto pelos focos de potenciais observadores, recorrendo-se desta forma à análise de visibilidade.

A análise das visibilidades assenta nas bacias visuais do Projeto e dos observadores, sendo elaborada através de um sistema de manipulação de informação geográfica – software ArcMap -, recorrendo somente à morfologia do terreno. A cartografia é gerada para o cenário mais desfavorável, ou seja, sem ter em consideração a influência que a ocupação do solo exerce na amplitude visual, e tendo em conta a cota mais desfavorável das diferentes componentes do Projeto.

Como a área de painéis se distribui em dois núcleos, a análise deve ser feita por núcleo de modo a permitir um maior rigor da avaliação.

Para este estudo, em termos de alcance visual, serão considerados pela volumetria dos elementos previstos para os componentes do Projeto focos de potenciais observadores distanciados até 3 000 m, considerando-se que:

- Até aos 500 m de distância as componentes se assumem como elementos dominantes na paisagem, promovendo uma intrusão visual elevada;
- Entre os 500 e os 1 500 m as componentes assumem elevada relevância no ambiente visual, promovendo uma intrusão visual moderada;
- Distâncias superiores a 1 500 m, é possível visualizar as componentes, embora estes não se destaquem de forma evidente na paisagem, promovendo uma intrusão visual reduzida.

Os impactes visuais negativos serão obtidos graficamente através da geração das bacias visuais das componentes do Projeto. A elaboração das bacias visuais das componentes do Projeto, pelo menos das mais relevantes em área ou dimensões – volume e/ou altura – permite determinar qual a área da Área de Estudo que será contaminada visualmente, sobretudo, no que se refere à afetação da integridade visual das áreas das classes de Qualidade Visual mais elevadas.

Serão ainda elaboradas bacias visuais específicas que evidenciem e demonstrem a percentagem visível da Central para os pontos de observação mais pertinentes, neste âmbito, além de povoações (Póvoa e Mafómedes), também os pontos de observação temporários, como miradouros (Sra. da Serra e praia fluvial de Mafómedes), são contemplados na análise através da elaboração de bacias visuais para cada um dos referidos pontos/locais.

No final será elaborada uma análise crítica, quantitativa e qualitativa, dos resultados que venham a ser obtidos e expressos graficamente na cartografia. Assim, devem ser quantificados o número de observadores potenciais e as povoações, assim como as áreas definidas pelas classes de qualidade visual, sendo este um critério básico, dada a afetação da integridade visual das áreas das classes de Qualidade Visual mais elevadas.

Se aplicável, serão avaliados os potenciais impactes cumulativos, que correspondem à presença na Área de Estudo de outras estruturas e/ou infraestruturas, de igual ou diferente tipologia, ou outras perturbações que contribuam sinergeticamente para a alteração estrutural, funcional e perda de qualidade visual/cénica da Paisagem. O impacte advirá de se registar a sobreposição espacial e temporal das áreas de estudo associadas ao(s) Projeto(s), em presença, que possam induzir, ou traduzir-se em impactes de natureza cumulativa, em Fase de Obra e/ou em Fase de Exploração. Avaliam-se assim os impactes do Projeto, em termos cumulativos, com as diversas perturbações artificiais e de origem antrópica. A carta a apresentar pressupõe assim, a simples representação gráfica dos projetos de igual e diferente tipologia, existentes ou previstos, que apenas se localizem ou atravessem a Área de Estudo.

9.2.10 PATRIMÓNIO

Após a realização dos trabalhos de campo será escrito um relatório final com a apresentação dos resultados obtidos nas prospeções sistemáticas, da avaliação patrimonial e de impactes das ocorrências patrimoniais registadas e as propostas de medidas de mitigação patrimonial para a construção e exploração deste Projeto. A sistematização de toda a informação recolhida e gerada ao longo do EIA sob a forma de Relatório Técnico-Científico, incluirá:

- Finalização do preenchimento das fichas de sítio arqueológico (incluindo imagens);
- Cartografia informatizada dos sítios arqueológicos e das condições de visibilidade dos solos afetos ao Projeto;

- Avaliação, quantificação e hierarquização dos impactes identificados, de acordo com critérios devidamente definidos e justificados;
- Análises dos impactes previsíveis nas fases de construção, exploração e desativação;
- Estudo e preconização das medidas necessárias à preservação dos valores patrimoniais identificados em caso de impacte previsível;
- Elaboração de hierarquização de impactes residuais;
- Criação de um quadro-síntese de impactes patrimoniais.

O processo de avaliação de impactes determinará o Valor Patrimonial de cada sítio localizado exclusivamente na área de Projeto. Depois, será determinado o Valor de Impacte Patrimonial, a partir da relação existente entre o Valor Patrimonial de cada sítio e a magnitude de impacte (intensidade de afetação e área de impacte) previsto para cada elemento patrimonial utilizando critérios previamente estabelecidos e que serão explicitados no relatório. Seguidamente será feita a apresentação das medidas de minimização de carácter geral e específico aplicáveis às fases de elaboração do projeto de execução, à fase de construção e à fase de exploração.

9.2.11 CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

A análise dos potenciais impactes negativos e positivos da execução do Projeto no clima e o seu papel nas alterações climáticas será realizada qualitativa e quantitativamente, considerando os efeitos no ambiente em geral e cumprindo os seguintes pontos:

- Descrição das fontes de emissão de GEE, salientando a utilização de maquinaria pesada/transportes de mão de obra e equipamentos e o tráfego rodoviário associado;
- Identificação das atividades geradoras de impactes ao nível da produção dos equipamentos da Central Solar Fotovoltaica (painéis solares) e análise da estimativa de emissões nos processos de fabrico dos mesmos;
- Efeitos da eventual perda de sequestro de carbono como resultado dos trabalhos de desmatamento/desflorestação associados à construção da Central Solar Fotovoltaica;
- Análise quantitativa estimada do tráfego rodoviário associado ao transporte dos materiais e equipamentos durante a fase de construção da obra e sua repercussão nas emissões de GEE;
- Análise comparativa das emissões de GEE na produção dos equipamentos (painéis fotovoltaicos) vs benefício ambiental da geração da fonte de energia solar fotovoltaica;
- Cálculo estimado das emissões durante a fase de construção com base nos fatores de emissão para os equipamentos utilizados (horas de funcionamento/equipamento/fator de consumo) e no tipo de atividade de construção a realizar;
- Cálculo aproximado da taxa de sequestro de carbono e afetação da capacidade de sumidouro de carbono na área de implantação da Central Solar Fotovoltaica.

Em resumo, para a caracterização dos potenciais impactes ao nível do descritor alterações climáticas em fase de exploração, serão elencadas as ações geradoras de impactes (diretos ou indiretos) na geração de GEE, no que diz respeito ao funcionamento geral da Central Solar Fotovoltaica, bem como nos trabalhos de inspeção, monitorização e manutenção que sejam necessários.

Como complemento, será feito o cálculo de GEE com maior potencial de Aquecimento Global, o cálculo da capacidade de sequestro de carbono das áreas referentes à Central Solar Fotovoltaica e a sua influência na redução da emissão de GEE no horizonte de exploração da Central Solar Fotovoltaica.

Posteriormente será realizada uma análise regional da vulnerabilidade do Projeto face às alterações climáticas projetadas, usando como base as Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas e identificando possíveis impactes e medidas minimizadoras.

Na fase de desativação será feita uma análise das atividades geradoras de GEE, tendo como referência a utilização da maquinaria que foi prevista na fase de construção.

9.2.12 QUALIDADE DO AR

A identificação e avaliação dos impactes na qualidade do ar na envolvente gerados pela implementação do Projeto constitui um exercício de previsão dos efeitos causados pelo Projeto, tendo por referência o conhecimento prévio existente sobre os impactes ambientais gerados por projetos semelhantes e, assentando no conhecimento das características específicas deste Projeto e do estado atual do meio que o irá receber.

A avaliação de impactes será efetuada de forma qualitativa, tendo em conta a grandeza das emissões geradas na fase de construção. Na fase de exploração, visto não haver lugar a emissões, não se justifica a aplicação desta metodologia.

9.3 ANÁLISE DE RISCOS AMBIENTAIS

Será efetuada ainda no EIA uma análise dos riscos associados à construção, presença e funcionamento da Central Solar Fotovoltaica, tendo em conta as atividades desenvolvidas e as potenciais substâncias manuseadas. De referir que os riscos associados à fase de desativação serão similares aos identificados para a fase de construção.

Assim, para a fase de construção os riscos mais comuns serão:

-  Soterramento ou esmagamento por desprendimento de terras;
-  Entalamento;
-  Queda de nível superior e ao mesmo nível;
-  Queda de objetos e materiais;
-  Atropelamento por veículos;
-  Choques elétricos;
-  Contaminação do solo.

As centrais solares fotovoltaicas são instalações basicamente automatizadas em que, durante a fase de exploração, o pessoal afeto acede a estas apenas para efeitos de manutenção (preventiva e corretiva), operação e supervisão, pelo que as situações de risco significativo são menos frequentes.

No entanto, como qualquer equipamento, apesar de instalados vários sistemas automáticos e mecânicos de proteção, as instalações elétricas apresentam riscos, embora raros, nomeadamente:

- Tensões induzidas;
- Contactos acidentais com elementos em tensão;
- Incêndios.

Os riscos e consequências associados a cada um dos cenários identificados serão devidamente avaliados e definidas as medidas preventivas aplicáveis.

9.4 MEDIDAS DE MITIGAÇÃO, COMPENSAÇÃO E MONITORIZAÇÃO

Em função da identificação e avaliação de impactes conduzida, será proposto um conjunto de medidas focadas essencialmente nos impactes negativos analisados. As medidas a propor visarão, primeiramente, eliminar os impactes. Quando tal não seja possível, minimizar a sua importância (reduzir a intensidade/agressividade), e só em última instância, compensar os que não podem ser evitados ou minimizados. Sempre que possível, são também propostas medidas para potenciar os impactes positivos.

9.5 ANÁLISE DE ALTERNATIVAS

Face ao estudo de macrocondicionantes conduzido pelo proponente deste Projeto, com o resumo apresentado no capítulo 4.4, o Estudo de Impacte Ambiente apenas ponderará:

- Alternativa “0” – subentenda-se como a não implementação do Projeto e consequente manutenção da área, tal como será descrita no capítulo da “Caracterização do Estado Atual do Ambiente”;
- Alternativa “1” – com a implantação do Projeto, cujos impactes associados serão identificados no capítulo da “Identificação e Avaliação de Impactes”.

10 PLANEAMENTO DO EIA

10.1.1 ESTRUTURA

O EIA será formado pelo Relatório Síntese, pelos Anexos Técnicos constituído por Peças desenhadas, por pareceres solicitados às entidades externas, por elementos técnicos do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo e por elementos técnicos correspondentes aos diversos descritores, pelo Plano Geral de Gestão Ambiental (PGGA) onde se inclui o Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra, o Plano de Gestão de Resíduos e o Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas e pelo Resumo Não Técnico. Divide-se assim, em 4 volumes, nomeadamente:

- Relatório Síntese (RS);
- Anexos Técnicos (AT),
- Plano Geral de Gestão ambiental (PGGA);
- Resumo Não Técnico (RNT).

O conteúdo estrutural considerado para o RS deste EIA irá privilegiar a melhor forma de expor toda a informação recolhida e analisada ao longo da elaboração do estudo, apresentando a estrutura de seguida apresentada, baseada no exposto no anexo V do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, relativo à AIA, republicado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro e alterado pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, e incluindo os elementos expressos no anexo II, da Portaria 399/2015, de 5 de novembro, módulos Xi. O Relatório Síntese será assim constituído por 13 capítulos, cujos conteúdos genéricos se descrevem de seguida:

- No **CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO**, serão identificadas as principais características do Projeto, indicando-se a fase de desenvolvimento do mesmo, o proponente, a entidade licenciadora e os responsáveis pela elaboração do EIA. Neste capítulo será ainda apresentado o enquadramento do Projeto no regime de AIA em vigor.
- No **CAPÍTULO 2: ANTECEDENTES**, serão descritos os antecedentes da Avaliação de Impacte Ambiental e os antecedentes do Projeto.
- O **CAPÍTULO 3: METODOLOGIA, ESTRUTURA E ÂMBITO DO EIA**, corresponde ao capítulo onde se procederá à descrição da metodologia utilizada para a elaboração do EIA, estrutura implementada, define-se o âmbito do estudo e é efetuado um resumo das entidades consultadas e sistematização dos contributos recebidos
- No **CAPÍTULO 4: OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO**, será feita a descrição dos objetivos e justificação do Projeto global em estudo.
- No **CAPÍTULO 5: ENQUADRAMENTO E DESCRIÇÃO DO PROJETO**, será descrita a localização do Projeto, analisado o seu enquadramento administrativo e a presença de áreas sensíveis, será feita uma descrição genérica do Projeto, salientando-se os principais aspetos relacionados com potenciais interações com o ambiente nas várias fases do seu desenvolvimento e ao longo da sua vida útil, nomeadamente, construção, exploração/funcionamento e desativação.
- No **CAPÍTULO 6: CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA**, será apresentada a situação ambiental da área em estudo antes da implementação do Projeto, analisando as componentes ambientais mais suscetíveis de serem afetadas nas diferentes fases do Projeto e descreve-se um cenário previsível da evolução da situação atual na ausência do Projeto – Alternativa zero.
- No **CAPÍTULO 7: IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL**, serão identificados e analisados os impactes ambientais decorrentes das fases do Projeto, para além de uma análise integrada dos mesmos e descrição de impactes cumulativos.
- No **CAPÍTULO 8: ANÁLISE DE RISCO DE ACIDENTES GRAVES E /OU CATÁSTROFES**, será realizada uma análise de risco no geral, pretendendo-se analisar os riscos associados à construção, presença e exploração do Projeto, assim como a análise do risco de acidentes graves e/ou catástrofes.
- No **CAPÍTULO 9: MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO**: serão apresentadas as medidas de minimização consideradas necessárias para minimizar os impactes identificados e por outro lado serão definidas, sempre que possível, medidas de valorização para os impactes positivos gerados pelo Projeto.
- No **CAPÍTULO 10 – MONITORIZAÇÃO E GESTÃO AMBIENTAL**: serão definidos os documentos fundamentais para a execução de uma adequada gestão ambiental em obra e Planos de Monitorização. Estes documentos permitirão verificar o desempenho do Dono de Obra e do Empreiteiro no cumprimento das medidas de minimização aplicáveis à fase de construção.
- No **CAPÍTULO 11 – LACUNAS DE CONHECIMENTO**: serão identificadas as principais lacunas de informação que surgirão no decorrer do EIA.

- No **CAPÍTULO 12: CONCLUSÕES**, serão apresentadas as conclusões do estudo face aos impactes ambientais positivos e negativos identificados no mesmo.
- **CAPÍTULO 13: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**, será apresentada a bibliografia, onde se indicará a documentação consultada e que serviu de referência à elaboração do EIA.

O **Plano Geral de Gestão ambiental** irá conter os planos de monitorização e de gestão ambiental que, tendo em conta os impactes identificados e avaliados em cada um dos descritores, se considerem relevantes propor para monitorizar os efeitos do Projeto em estudo.

O **Resumo Não Técnico (RNT)** consistirá num documento simplificado, com o objetivo de resumir as informações constantes no EIA, em linguagem acessível à generalidade do público, e que irá servir de suporte à participação pública.

10.1.2 EQUIPA TÉCNICA E MEIOS UTILIZADOS

O EIA será elaborado por uma equipa qualificada e multidisciplinar, com vasta experiência em avaliação de impactes, em particular de projetos fotovoltaicos.

Os especialistas a considerar serão coordenados uma equipa de Coordenação Geral, com experiência em AIA e na coordenação de equipas, assegurando a qualidade dos trabalhos a desenvolver.

Para que exista uma análise multidisciplinar e que abranja todas as temáticas relevantes, as áreas de trabalho da equipa do EIA serão as seguintes:

- Especialistas em avaliação de impactes nos fatores ordenamento do território, recursos hídricos, solo e uso do solo e saúde humana, com formação em Engenharia do Ambiente;
- Especialista em avaliação de impactes sociais e em fatores como a qualidade do ar, clima e alterações climáticas, com formação em Geologia Aplicada e Ambiente;
- Especialista em avaliação de impactes nos fatores físicos do ambiente, nomeadamente Geologia, com formação em Geologia Aplicada e do Ambiente;
- Especialistas na avaliação de impactes na flora, fauna, habitats e biodiversidade, com formação em Biologia/Ecologia;
- Especialista em avaliação de impactes nos fatores de qualidade do ambiente (ambiente sonoro), com formação em Biologia;
- Arqueólogo, especialista em património cultural;
- Arquiteto Paisagista com experiência em avaliação de impactes na paisagem;
- Especialista em Sistemas de Informação Geográfica.

10.1.3 POTENCIAIS CONDICIONALISMOS À ELABORAÇÃO DO EIA

Os potenciais condicionalismos à elaboração do EIA, estão relacionados com a informação de detalhe que esteja ou não disponível para cada uma das especialidades técnicas envolvidas, que permita uma avaliação de impacte ambiental completa e, também, dos *timings* para a disponibilização desta informação, caso seja necessário requisitá-la a alguma entidade.

Também as atividades de prospeção e trabalhos de campo estarão condicionadas, nomeadamente pelas condições atmosféricas e condições do terreno, nomeadamente vegetação existente que pode dificultar a visibilidade.

11 BIBLIOGRAFIA

Declaração de Retificação n.º 12-A/2023. Diário da República, 1.ª Série, N.º 70, de 10 de abril de 2023.

Declaração de Retificação n.º 12-B/2023. Diário da República, 1.ª Série, N.º 70, de 10 de abril de 2023.

Declaração de Retificação n.º 7-A/2023. Diário da República, 1.ª Série, N.º 42, de 28 de fevereiro de 2023.

Decreto Regulamentar n.º 1/2020. Diário da República, 1.ª Série, N.º 53, de 16 de março de 2020.

Decreto-Lei n.º 11/2023. Diário da República, 1.ª Série, N.º 30, de 10 de fevereiro de 2023.

Decreto-Lei n.º 140/99. Diário da República, I Série-A, N.º 96, de 24 de abril de 1999.

Decreto-Lei n.º 142/2008. Diário da República, 1.ª Série, N.º 142, de 24 de julho de 2008.

Decreto-Lei n.º 15/2022. Diário da República, 1.ª Série, N.º 10, de 14 de janeiro de 2022.

Decreto-Lei n.º 150/2015. Diário da República, 1.ª Série, N.º 151, de 5 de agosto de 2015.

Decreto-Lei n.º 151-B/2013. Diário da República, 1.ª Série, N.º 211, de 31 de outubro de 2013.

Decreto-Lei n.º 152-B/2017. Diário da República, 1.ª Série, N.º 236, de 11 de dezembro de 2017.

Decreto-Lei n.º 156-A/2013. Diário da República, 1.ª Série, N.º 217, de 8 de novembro de 2013.

Decreto-Lei n.º 179/2015. Diário da República, 1.ª Série, N.º 167, de 27 de agosto de 2015.

Decreto-Lei n.º 242/2015. Diário da República, 1.ª Série, N.º 202, de 15 de outubro de 2015.

Decreto-Lei n.º 30-A/2022. Diário da República, 1.ª Série, N.º 75, de 18 de abril de 2022.

Decreto-Lei n.º 47/2014. Diário da República, 1.ª Série, N.º 58, de 24 de março de 2014.

Decreto-Lei n.º 49/2005. Diário da República, I Série-A, N.º 39, de 24 de fevereiro de 2005.

Lei n.º 107/2001. Diário da República, I Série-A, N.º 209, de 8 de setembro de 2001.

Lei n.º 37/2017. Diário da República, 1.ª Série, N.º 107, de 2 de junho de 2017.

PNEC 2030. Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020. Diário da República, I- Série, N.º 133, 10 de julho de 2020.

Portaria n.º 395/2015. Diário da República, 1.ª Série, N.º 216, de 4 de novembro de 2015.

GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

- Associação Europeia para a Conservação do Património Geológico (Progeo). <https://geossitios.progeo.pt/>. Janeiro de 2025
- Cabral, J. (1995) – Neotectónica em Portugal Continental. Memórias do Instituto Geológico e Mineiro, n.º 31. Lisboa. 256 pp.
- Direção Geral de Energia e Geologia (<https://www.dgeg.gov.pt/>). Janeiro de 2025
- Feio, M., Daveau, S., Ferreira, A.B., Ferreira, D.B, Martins, A., Pereira, A.R. e Ribeiro, A. (2004). O relevo de Portugal. Grandes unidades regionais. Associação Portuguesa de Geomorfologia – volume II, Coimbra, 151 pp.
- Laboratório Nacional de Energia e Geologia (<https://geoportal.ineg.pt>). Janeiro de 2025
- Pereira, E.; Pereira, D.; Rodrigues, J.; Ribeiro, A.; Pereira, N.; Noronha, F.; Ramos, J.; Oliveira, A. E Moreira, A. (2006) – Notícia explicativa da Folha 2 da Carta Geológica de Portugal à escala 1:200 000. Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação. Lisboa, 2006. 119pp.
- Teixeira, C.; Torre de Assunção, C.; Peinador Fernandes, A. e Peres, A. (1967) – Notícia explicativa da Carta Geológica de Portugal Continental à escala 1:50 000, Folha 10-C, Peso da Régua. Serviços Geológicos de Portugal. Lisboa, 1967. 60pp.

RECURSOS HÍDRICOS

- Almeida, C.; Mendonça, J.L.; Jesus M.R. e Gomes A.J. (2000) – Sistemas aquíferos de Portugal Continental. Instituto da Água, I.P.. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. Lisboa, 2000. 640 pp.
- APA (2023) – Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro. Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico. Região Hidrográfica do Douro (RH3). Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.. Lisboa, 2023. 181 pp.
- Agência Portuguesa do Ambiente. <https://sniamb.apambiente.pt/>. Janeiro de 2025
- Agência Portuguesa do Ambiente. <https://snirh.apambiente.pt/>. Janeiro de 2025
- Decreto-Lei n.º 382/99. Diário da República, 1.ª Série-A, N.º 222, de 22 de setembro.
- Portaria n.º 702/2009. Diário da República, 1.ª série, N.º 128, de 6 de Julho de 2009.

SOLOS E OCUPAÇÃO DOS SOLOS

- APA. Versão digital do Atlas do Ambiente. <http://sniamb.apambiente.pt/>, fevereiro de 2025
- Carta de Solos e Carta de aptidão do Nordeste Português da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) à escala 1:10.000

DGT. Sistema Nacional de Informação Geográfica. Carta de Uso e Ocupação do Solo 2018, <https://snig.dgterritorio.gov.pt/rndg/srv/por/catalog.search#/search?anysnig=COS%202018&fast=index>, fevereiro 2025.

FATORES SOCIOECONÓMICOS

Câmara Municipal de Amarante: <https://www.cm-amarante.pt>, consultado a 12 de fevereiro de 2025.

Câmara Municipal de Baião: <https://cm-baiao.pt>, consultado a 12 de fevereiro de 2025.

IEFP: <https://www.iefp.pt/>, consultado a 12 de fevereiro de 2025.

INE (2019). Anuário Estatístico da Região Norte - 2018. Instituto Nacional de Estatística, I.P. ISSN 0871—911X; ISBN 978-989-25-0506-0.

INE. Censos 2001, 2011 e 2021. <http://www.ine.pt>, consultado a 12 de fevereiro de 2025.

SAÚDE HUMANA

ARS Norte: <https://www.arsnorte.min-saude.pt/>, fevereiro 2025.

ARS Norte (2021). Perfil Regional de Saúde 2021 – Região de Saúde do Norte

Decreto-Lei n.º 152-B/2017. Diário da República – 1ª série, N.º 236 de 11 de dezembro de 2017.

SNS: <https://www.sns.gov.pt/sns/pesquisa-prestadores/>, fevereiro 2025.

ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Aviso n.º 10458/2021. Diário da República, 2.ª Série, N.º 108, de 4 de junho de 2021.

Aviso n.º 11221/2015. Diário da República, 2.ª Série, N.º 193, de 2 de outubro de 2015.

Aviso n.º 11351/2017. Diário da República, 2.ª Série, N.º 188, de 28 de setembro de 2017.

Aviso n.º 12364/2022. Diário da República, 2.ª Série, N.º 118, de 21 de junho de 2022.

Aviso n.º 14803/2022. Diário da República, 2.ª Série, N.º 144, de 27 de julho de 2022.

Aviso n.º 18175/2021. Diário da República, 2.ª Série, N.º 188, de 27 de setembro de 2021.

Aviso n.º 6590/2017. Diário da República, 2.ª Série, N.º 112, de 9 de junho de 2017.

Aviso n.º 9728/2017. Diário da República, 2.ª Série, N.º 162, de 23 de agosto de 2017.

Declaração n.º 117/2021. Diário da República, 2.ª Série, N.º 158, de 16 de agosto de 2021.

Decreto-Lei n.º 82/2021. Diário da República, 1.ª Série, N.º 199, de 13 de outubro de 2021.

Geocatálogo ICNF <https://geocatalogo.icnf.pt>, visualizado em 11 de fevereiro de 2025.

SISTEMAS ECOLÓGICOS

Almeida J, Godinho C, Leitão D, Lopes RJ (2022) Lista Vermelha das Aves de Portugal Continental. SPEA, ICNF, LabOR/UE, CIBIO/BIOPOLIS, Portugal.

Bibby, C. J.; Burgess, N. D.; Hill, D. A. (1992). Bird census techniques. Academic Press, London.

Cabral, M.J. (Coord.); Almeida, J.; Almeida, P. R.; Dellinger, T.; Ferrand de Almeida, N.; Oliveira, M. E.; Palmeirim, J. M.; Queiroz, A. I.; Rogado, L.; Santos-Reis, M. (2006). Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. Mamíferos (2ª Edição). ICN, Asírio & Alvim.

Costa J.C., Aguiar C., Capelo J., Lousã M., Neto C. (1998). Biogeografia de Portugal Continental. Quercetea 0: 5-56.

Hardey, J., Crick, H., Wernham, C., Riley, H., Etheridge B., Thompson, D. (2006). Raptors: A Field Guide to Survey and Monitoring. The Stationery Office (TSO), Scotland.

ICNB. (2010). Cartografia de Manual de apoio à análise de projectos relativos à instalação de linhas aéreas de distribuição e transporte de energia eléctrica. Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade. Relatório não publicado.

Mathias, M.L. (coord), Fonseca, C., Rodrigues, L., Grilo, C., Lopes-Fernandes, M., Palmeirim, J.M., Santos-Reis, M., Alves, P.C., Cabral, J.A., Ferreira, M., Mira, A., Eira, C., Negrões, N., Paupério, J., Pita, R., Rainho, A. Rosalino, L.M., Tapisso, J.T. & Vingada, J. (eds) (2023). Livro Vermelho dos Mamíferos de Portugal Continental. FCIências.ID, ICNF, Lisboa.

AMBIENTE SONORO

Agência Portuguesa do Ambiente – «Diretrizes para elaboração de Mapas de Ruído – Métodos CNOSSOS-EU», maio 2022.

Agência Portuguesa do Ambiente - «Guia prático para medições do ruído ambiente – no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996», julho 2020.

Agência Portuguesa do Ambiente – «Nota técnica para avaliação do Descritor Ruído em AIA», junho 2010.

Agência Portuguesa do Ambiente – Nota técnica: «Recomendações para a seleção de métodos de cálculo a utilizar na previsão de níveis sonoros», setembro 2001.

Agência Portuguesa do Ambiente – Nota técnica: «Técnicas de prevenção e controlo do ruído» outubro de 2002.

Baranek, L. L. - «Noise vibration and control», McGraw-Hill Book Company, 1971.

European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise. - «Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure», 2006, 2.ª ed.

Harris, C. M. - «Manual de medidas acusticas y control del ruido», Ed. McGraw-Hill, 3.ª ed.

NP ISO 1996-1:2021 Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação.

NP ISO 1996-2:2021 Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente.

ROSÃO, VITOR (2011). Desenvolvimentos sobre Métodos de Previsão, Medição, Limitação e Avaliação em Ruído e Vibração Ambiente. Tese de Doutoramento. Universidade do Algarve.

PAISAGEM

Cancela d' abreu, 2004, Contributos para a Identificação e Caracterização da Paisagem em Portugal Continental, Volume I e IV, Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU) e co-financiado pela União Europeia (FEDER – Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, Programa INTERREG II C – Sudoeste Europeu).

Ribeiro, Orlando, Portugal – o Mediterrâneo e o Atlântico, Lisboa, Livraria Sá da Costa, 1991 (6ª Ed.).

Santa-Rita, Gonçalo, Portugal - A Expressão da Paisagem, Lisboa, Terra Livre, 1982.

PATRIMÓNIO

Alarcão, J. (1974) Portugal Romano, Editorial Verbo, Lisboa.

Alarcão, J. (1988) O domínio romano em Portugal, Lisboa: Europa América.

Almeida, Bernardo Vasconcelos e Sousa (Dir.) - Ordens Religiosas em Portugal: das origens a Trento - Guia Histórico. Lisboa: 2005.

Almeida, Carlos A. Ferreira de (1978) – Castelologia medieval de Entre-Douro-e-Minho. Desde as origens a 1220. Porto. Dissertação complementar de doutoramento apresentada à Faculdade de Letras da Universidade do Porto. Texto dactilografado.

Almeida, Carlos A. Ferreira de (1992) – “Castelos medievais no Noroeste de Portugal”. In Acuña Castroviejo, F. (coord.) – Finis Terrae. Estudios en lembranza do Prof. Dr. Alberto Balil . Santiago: Universidad de Santiago, p. 371-85.

Almeida, J. (1945), Roteiro dos Monumentos Militares Portugueses, Lisboa.

Azevedo, Carlos de, Solares Portugueses, Lisboa, Nova Gesta, 1988.

Bettencourt, Ana M. S. (1997) - Expressões funerárias da Idade do Bronze no Noroeste peninsular "O problema é sempre o de dar o trabalho por terminado, com o pensamento de nunca acabar coisa alguma..." (T. Bernhard 1993: 52). In Actas do 2º Congresso de Arqueologia Peninsular, Zamora, 1996. Zamora : Fundación Rei Afonso Henriques. Tomo II. p. 621632.

Capela, José Viriato; MATOS, Henrique; BORRALHEIRO, Rogério (2009) As freguesias do Distrito do Porto nas Memórias Paroquiais de 1758. Memórias, História e Património. Braga, vol. 5.

Costa, António Carvalho da (Padre) - Corographia Portugueza... Lisboa: Oficina de Valentim da Costa Deslandes, 1706, tomo I.

Dinis, António Pereira (1991) - Cerâmicas do bronze final de Castelo de Matos (Baião). In Cadernos de Arqueologia. Braga. 2ª série : 89, p. 119134.

Gonçalves, Luis Jorge Rodrigues (2007). Escultura romana em Portugal: uma arte do quotidiano. STVDIA LVSITANA (Série Monográfica do Museo Nacional de Arte Romano, Mérida), nº 2 2 Volumes (Texto e Imagens).

Jorge, Vítor de Oliveira (1982). Megalitismo do Norte de Portugal: Distrito do Porto Os Monumentos e a sua problemática no contexto europeu. Porto: Universidade do Porto, Vol. 1.

Jorge, Vitor Oliveira, e BETTENCOURT, A. M. S., Sondagens arqueológicas na mamoa 1 de Chã de Parada (Baião 1987), Arqueologia, nº 17, p. 73 - 118, Porto, 1988.

Jorge, Vitor Oliveira, e MOREIRA, M., A escavação da mamoa 4 de Chã de Parada (Baião 1987), Arqueologia, nº 16, p. 40 - 50, Porto, 1987.

Jorge, Vitor Oliveira, Novas escavações na mamoa 1 de Chã de Parada - Baião, Serra da Aboboreira, 1990, Trabalhos de Antropologia e Etnologia, vol. XXXII, fasc. 1 - 4, p. 173 - 200, Porto, 1992; Património Arquitectónico e Arqueológico Classificado, Inventário, Lisboa, 1993, vol. II, Distrito do Porto, p. 16.

Machado, J. P. (2003) Dicionário Onomástico Etimológico da Língua Portuguesa; 3.ª Edição, 3 Vols., Livros Horizontes, Lisboa.

Malafaia, E.B. de Ataíde (1993) Pelourinhos Portugueses - tentâmen de inventário geral, Lisboa, Imprensa Nacional - Casa da Moeda, 1997; Património Arquitectónico e Arqueológico Classificado, Inventário, Lisboa, vol. II, Distrito do Porto, p. 16.

Mantas, Vasco S. (1996) – A rede viária romana da faixa atlântica entre Lisboa e Braga . 2 vols. Coimbra. Dissertação de Doutoramento apresentada à Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. Texto dactilografado.

Queiroga, Francisco M. Veeda Reimão (1984) - Escavações Arqueológicas em Castelo de Matos. Notícia preliminar. In Arqueologia. Porto. 9.

Silva, Fernando A. P. da (1985) Escavação da mamoa 3 de Chã de Parada, Serra da Aboboreira, Concelho de Baião, 1982-1983, Arqueologia, nº 11, p. 39 - 51, Porto.

Sousa, O., As pinturas rupestres de mamoa 3 de Chã de Parada - Baião, Arqueologia, nº 17, p. 119 - 120, Porto, 1988.

Vasconcellos, José de Leite de (1913). Religiões da Lusitânia III. Lisboa: Imprensa Nacional Casa da Moeda, Vol. 3, p. 636.

CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

APA. <https://apambiente.pt/>, consultado a 12 de fevereiro de 2025.

IPMA. <https://www.ipma.pt>, consultado a 12 de fevereiro de 2025.

Portal do Clima. Alterações Climáticas em Portugal: <http://portaldoclima.pt>, junho 2024.

QUALIDADE DO AR

APA. QualAr - Base de dados Online Sobre a Qualidade do Ar. <http://www.qualar.org/>, consultado a 12 de fevereiro de 2025.

CCDR Centro, <https://www.ccdrc.pt/pt/areas-de-atuacao/ambiente/qualidade-do-ar/>, consultado a 12 de fevereiro de 2025.

European Environment Agency. European Industrial Emissions Portal. <https://industry.eea.europa.eu/explore/explore-data-map/map>, consultado a 12 de fevereiro de 2025.