



Estudo de Impacte Ambiental

Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo

Resumo Não Técnico | Estudo Prévio

EnergieKontor

SA23.P.171.287 - 24/02/2026

SINAMBI
CONSULTORES



noctula®
Consultores em Ambiente



Índice

1. Introdução.....	3
1.1. O Estudo de Impacte Ambiental.....	3
1.2. Antecedentes de AIA e do Projeto.....	4
2. O Projeto - Hibridização Fotovoltaica do PE de Penedo Ruivo.....	5
2.1. Objetivos e justificação do Projeto.....	5
2.2. Localização do Projeto.....	6
2.3. Descrição do Projeto.....	8
2.4. Fases do Projeto.....	10
2.4.1. Fase de construção.....	10
2.4.2. Fase de exploração.....	11
2.4.3. Fase de desativação.....	11
3. Caracterização da fase de referência.....	12
4. Evolução da área na ausência do Projeto.....	18
5. Principais efeitos (impactes) do Projeto.....	19
6. Medidas de minimização propostas.....	24
7. Monitorização e Gestão Ambiental.....	29
8. Conclusão global.....	29

Índice de Tabelas

Tabela 1: Coordenadas de localização da Central Solar Fotovoltaica.....	7
Tabela 2: Principais elementos da Central Solar Fotovoltaica.....	10
Tabela 3: Síntese das medidas de minimização.....	25

Índice de Imagens

Figura 1: Localização da área de estudo do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo.....	8
---	---

1. Introdução

O presente documento constitui o **Resumo Não Técnico (RNT)** do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo (15,9 MVp/12,3 MWca) e respetiva Linha Elétrica subterrânea associada (30 kV). O Projeto de Hibridização foi desenvolvido em fase de Estudo Prévio. O **RNT** é um documento que faz parte do EIA onde se resume, em linguagem corrente, as principais informações que se encontram no Relatório Síntese. É apresentado separadamente, de forma a facilitar uma divulgação pública do Projeto. Para um esclarecimento mais pormenorizado, sugere-se a **consulta do EIA completo**.

O EIA pode ser consultado em:

PARTICIPA

<https://participa.pt/>

DIA: engloba as medidas de minimização dos impactes ambientais e os planos de monitorização, e especifica as condições em que o Projeto pode ser licenciado ou autorizado.

De acordo com o Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental, este Projeto, pela sua dimensão, necessita como condição para o seu licenciamento, da realização de um Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA).

Tratando-se de um Estudo Prévio e caso o mesmo obtenha DIA favorável ou favorável condicionada, seguir-se-á uma fase de verificação da conformidade ambiental do projeto de execução. Só com uma decisão conforme ou conforme condicionada no âmbito deste processo poderá o Projeto ser licenciado e executado.

A Autoridade de AIA, ou seja, a entidade que autoriza a implementação do Projeto do ponto de vista ambiental, é a Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

A entidade licenciadora, ou seja, a entidade que autoriza a implementação do Projeto do ponto de vista técnico, é a Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG).

1.1. O Estudo de Impacte Ambiental

O EIA foi elaborado pela empresa **NOCTULA – Consultores em Ambiente** em parceria com a empresa **SINAMBI Consultores**, no período compreendido entre outubro de 2024 e outubro de 2025, tendo o Projeto da Central Solar Fotovoltaica sido desenvolvido em fase de **Estudo Prévio**.

O EIA avaliou e identificou potenciais impactes (positivos e/ou negativos) da instalação futura do Projeto e a sua importância nas diferentes fases do Projeto – fases de construção, exploração e desativação. Sempre que se considerou necessário, propuseram-se medidas para evitar, reduzir ou

compensar os efeitos negativos considerados significativos, assim como, planos de monitorização com o objetivo de avaliar o resultado das medidas propostas e detetar possíveis problemas associados à concretização do Projeto.

Assim, e tendo em consideração as características, quer do Projeto, quer da área de implantação, foram estudados os descritores: Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais, Recursos hídricos, Solos e uso do solo, Fatores socioeconómicos, Saúde humana, Ordenamento do território, Sistemas ecológicos, Ambiente sonoro, Paisagem, Património, Clima e Alterações climáticas e Qualidade do ar.

1.2. Antecedentes de AIA e do Projeto

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.

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.

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.

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 21 ha, subdividido em dois subparques com as áreas de 9 ha e 12 ha, aproximadamente, em território do concelho de Baião.

2. O Projeto - Hibridização Fotovoltaica do PE de Penedo Ruivo

O Projeto é da responsabilidade da EnergieKontor Portugal, Energia Eólica, Lda, que assume a qualidade de Promotor.

2.1. 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 – o sol, prevendo-se uma produção líquida anual de 24,86 GWh, contribuindo para o cumprimento de objetivos e metas assumidos por Portugal no âmbito das **políticas europeias** de combate às **alterações climáticas**.

A implantação do Projeto justifica-se, assim, pela necessidade de redução das emissões de dióxido de carbono e de outros gases com efeito de estufa (GEE) e por reduzir cada vez mais a dependência energética de Portugal decorrentes da importação dos recursos energéticos de origem fóssil, que tem ainda um peso substancial, a nível económico e ambiental, uma vez que estes recursos são escassos no País.

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, considerando

No **horizonte 2030**, foi estabelecida para a **União Europeia** uma meta de redução de emissões de GEE de, pelo menos, 40 % em relação a 1990 e uma meta de 32 % de energias renováveis.

Portugal comprometeu-se a alcançar até 2050 um balanço neutro entre os GEE emitidos e os GEE removidos por sumidouros - a **neutralidade carbónica**.



RNC 2050

que o combustível utilizado seria o gás natural¹, o que se traduz no reforço positivo a nível nacional da aposta estratégica da União Europeia na produção de energia limpa, livre de emissões de CO₂ e sem afetar negativamente a sustentabilidade económica e financeiro do sistema elétrico.

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

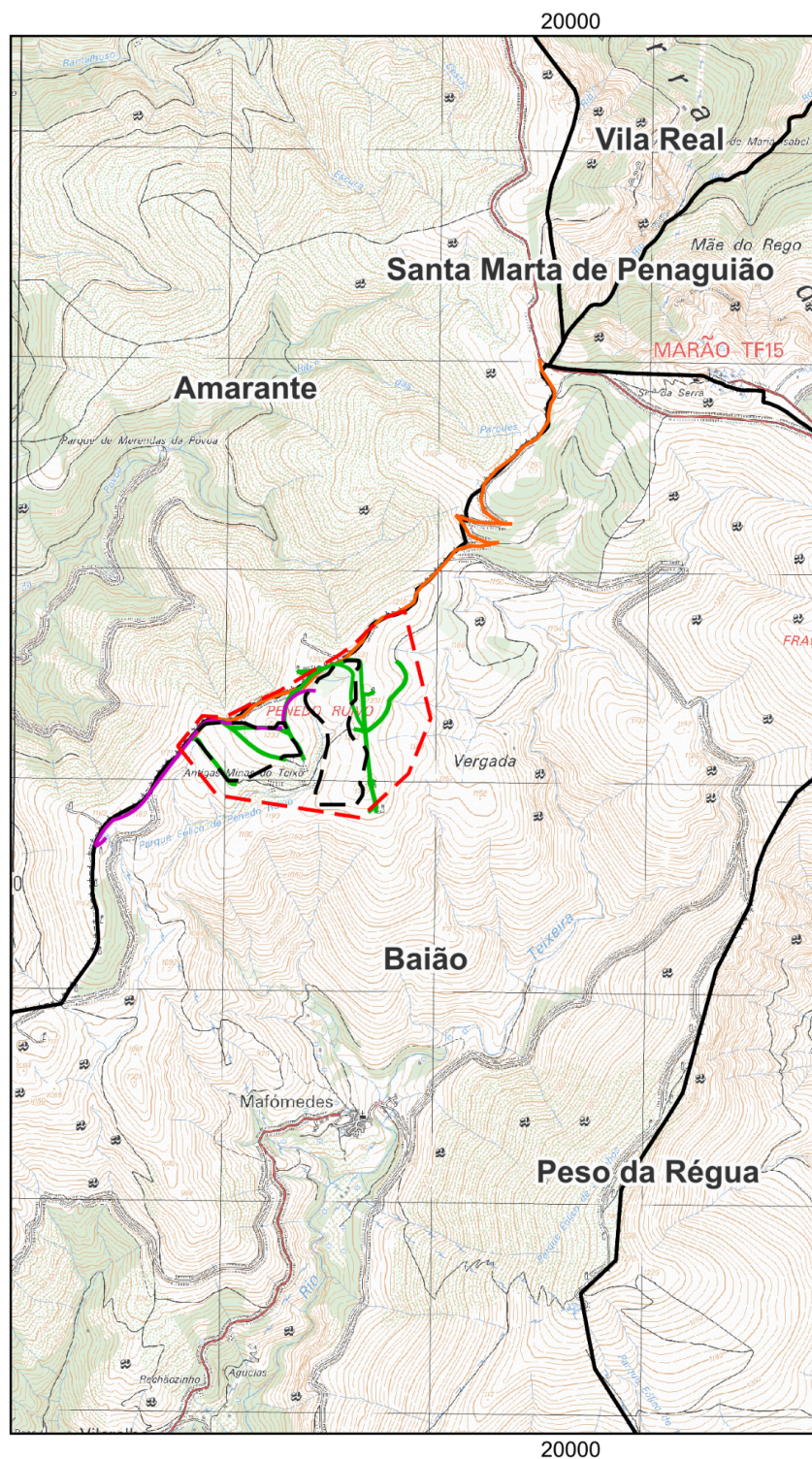
2.2. Localização do Projeto

O Projeto da Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo, que envolve a implantação de uma Central Solar Fotovoltaica com cerca de 21,3 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 1.

Tabela 1: Coordenadas de localização da Central Solar Fotovoltaica.

Coordenadas geográficas de localização (DATUM WGS84)	
Latitude	41.234°
Longitude	-7.909°

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.



Legenda:

CSF Penedo Ruivo

Área de estudo

Vedação

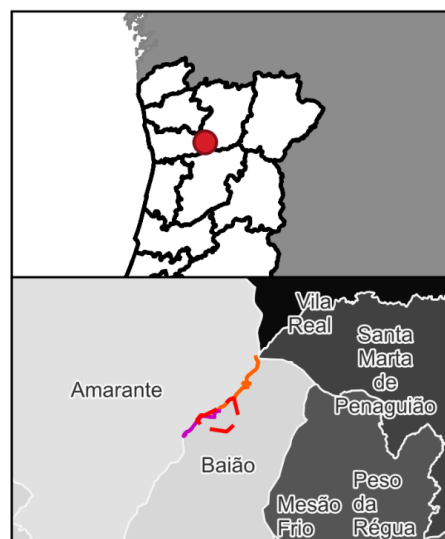
Valas MT

Acessos existentes

Acessos a beneficiar

Limites Administrativos

Concelhos

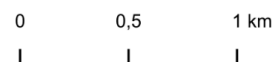


FONTES:

Carta Administrativa Oficial de Portugal 2024, DGT (2025).

Extrato da Carta Militar Oficial de Portugal, 1:25.000, CIGeoE (2025).

Escala - 35 000



EPSG: 3763

Sistema de Projeção: Transversa de Mercator

Elipsóide: GRS80

Datum: ETRS89

Sistema de Coordenadas: Cartesianas



Figura 1: Localização da área de estudo do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo.

2.3. Descrição do Projeto

O Projeto corresponde à implantação do **Projeto de Híbridação Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo** para a produção de energia elétrica com recurso a energia solar.

COMPOSIÇÃO GERAL DA CENTRAL SOLAR FOTOVOLTAICA

A Central Solar Fotovoltaica terá uma produção anual de 24,86 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.

Esta Central localizar-se-á numa área com cerca de 21,3 ha. Da área disponível para implantação do Projeto, apenas cerca de 6,98 ha serão efetivamente ocupados pelos painéis solares.

A energia em corrente contínua gerada pelos painéis fotovoltaicos é convertida em corrente alternada em 41 inversores com a potência nominal de 300 kVA. Os inversores serão repartidos por 2 postos de transformação com potência de 6,6 MVA.

A energia elétrica produzida pelos painéis solares, depois de convertida nos inversores DC/AC chega aos postos de transformação e destes à subestação do Parque Eólico de Penedo Ruivo por intermédio de uma rede enterrada de cabos de média tensão, perfazendo uma extensão de cerca de 1 216,18 m.

Para a instalação e manutenção das futuras dos equipamentos da Central Solar Fotovoltaica, está prevista a criação de acessos numa dimensão de 3 879 m e a beneficiação dos acessos existentes. Os trabalhos de beneficiação a executar na rede viária externa sem pavimentação (*tout-venant()*) – caminho florestal, 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. As áreas entre fileiras de painéis serão apenas sujeitas a controlo de vegetação, não sofrendo compactação ou impermeabilização.

Por fim, a Central Solar Fotovoltaica será delimitada por uma vedação que tem por objetivo delimitar a área e impedir a entrada de pessoas não autorizadas e animais de grande porte. Esta terá 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.



Exemplo da instalação de painéis solares



Inversor string

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

Tabela 2: Principais elementos da Central Solar Fotovoltaica.

Parâmetro	Características
Área total vedada (ha)	21,28
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	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 6 600
Quantidade de PTs [un]	2
Ligação à RESP	
Potência de ligação do Centro Eletroprodutor [MVA]	12,3
Subestação/Ponto de ligação à RESP	Subestação do Parque Eólico de Penedo Ruivo
Comprimento da Linha de Transmissão [m]	1 216,18

Será instalado um sistema de vigilância para proteger a instalação que assegura a proteção dos equipamentos presentes na instalação.

A implantação do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo encontra-se representada no Anexo 1.

2.4. Fases do Projeto

O Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo terá as seguintes fases:

Fase de Construção	Fase de Exploração	Fase de Desativação
12 meses	30 anos	7 a 8 meses

2.4.1. Fase de construção

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

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.

2.4.2. Fase de exploração

Esta fase refere-se ao tempo útil e de concessão da exploração do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo, que será cerca de 30 anos.

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.

2.4.3. Fase de desativação

Fim do 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. Estima-se que esta fase decorra durante um período de 7 a 8 meses, com recurso a 50-60 trabalhadores.

As principais atividades de desativação são:

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

3. Caracterização da fase de referência

Para se obter uma base de referência para avaliar os efeitos causados pelos Projeto, foi feita uma caracterização da zona onde se insere o Projeto ao nível das várias componentes do ambiente que se consideram previsivelmente afetadas.

ÁREAS CLASSIFICADAS - ENQUADRAMENTO

A área de estudo sobrepõe-se à área classificada referente à Zona Especial de Conservação (ZEC) do Alvão/Marão (PTCON0003), que integra o **Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC)**, estruturado pelo Decreto-Lei n.º 142/2008, de 24 de julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 242/2015, de 15 de outubro

*O **SNAC** é constituído pela Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), pelas Áreas Classificadas que integram a Rede Natura 2000 e pelas demais Áreas classificadas ao abrigo de compromissos internacionais assumidos pelo Estado Português.*

Importa ainda referir que, a área de estudo não intersesta qualquer corredor ecológico, definido no âmbito do PROF da região de Trás-os-Montes e Alto Douro. Na área de estudo não foi identificado qualquer arvoredo de interesse público, localizando-se o exemplar mais próximo a cerca de 9,1 km a sudeste da área de estudo.

GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E RECURSOS MINERAIS

A área de estudo localiza-se, do ponto de vista geomorfológico na Serra do Marão, sendo que a área a interencionar está situada acima dos 1 100 metros de altitude, abarcando uma linha de cumeada com altitudes que variam entre os 1 087 m (v.g. Chorida) e 1 232 m (v.g. Penedo Ruivo) sendo delimitada, paralelamente, a NW, pela Ribeira da Póvoa e, a SE, pela Ribeira de Teixeira. Existe um desnível acentuado de aproximadamente 400 metros entre a linha de cumeada e as ribeiras anteriormente referidas. Esta paisagem é muito provavelmente resultado da orogenia Alpina, sendo descrita como um relevo acidentado com grande número de linhas de água, profundamente entalhadas entre vertentes escarpadas.

Do ponto de vista geológico o projeto em estudo desenvolve em formações do devónico inferior ao ordovício médio, constituídas, de um modo geral, por filitos, grauvaques e metagrauques (DSA-Formação de Santos e Curros), xistos carbonosos e siliciosos, níveis espessos de liditos e ampelitos e

intercalações de quartzitos (SCA – Formação de Campanhó e Ferradosa), xistos cloríticos ou micáceos com intercalações de metasiltilitos e filitos cinzentos e negros (OPA – Formação de Pardelhas).

Relativamente aos recursos minerais, segundo a Direção Geral de Energia e Geologia, IP na área afeta ao Projeto em Estudo não existem explorações de massas minerais (pedreiras) licenciadas nem áreas afetas a recursos geológicos com direitos concedidos e/ou requeridos, sendo contudo parcialmente abrangida pela área de salvaguarda de minerais de tungsténio (W) estanho (Sn), lítio (Li) e ouro (Au) da Faixa Scheelítica do Douro, definida pelo Laboratório Nacional de Energia e Geologia, IP. Ainda segundo esta entidade, na área de estudo situa-se a ocorrência de estanho (Sn) e tântalo (Ta) das Minas do Teixo / Penedo Ruivo e Fraga de Chão de Moiro (518SnTa). Não se verifica exploração nestes locais desde 1988.

No que respeita aos recursos geológicos de interesse conservacionista (geossítios) e segundo a informação constante nas bases de dados oficiais consultadas (LNEG e ICNF) a área afeta ao projeto em estudo não é abrangida por estas áreas de proteção.

RECURSOS HÍDRICOS

No que respeita aos recursos hídricos superficiais a área afeta ao Projeto em Estudo encontra-se integrada na Região Hidrográfica do Douro (RH3), mais concretamente nas sub-bacias Tâmega e Douro, aqui representadas pelas massas de água superficial Rio Ovelha e Rio Teixeira, não existindo qualquer interseção do Projeto em estudo com as linhas de água que constituem estas massas de água da DQA.

As linhas de água existentes na área afeta ao Projeto e envolvente próxima correspondem, de um modo geral, a linhas de água de cabeceira, de 1.ª ordem, com escoamento torrencial, escoando apenas durante ou imediatamente após os períodos de precipitação intensa. Trata-se de cursos de água de fraca expressão morfológica, levando, em muitos locais, a uma difícil ou quase impossível identificação de leito e margens. Nos casos em que é possível esta identificação, verifica-se, de um modo geral, a existência de margens suaves, com um distanciamento entre si de um metro e com o leito constituído por cascalheira e, por vezes, com alguma vegetação.

Relativamente a pressões qualitativas e quantitativas e segundo a informação disponibilizada pela Agência Portuguesa do Ambiente, IP, na área afeta ao projeto em estudo não existem descargas de águas residuais ou captações de água superficial, respetivamente.

Do ponto de vista dos recursos hídricos subterrâneos, a área em estudo localiza-se na Unidade Hidrogeológica do Maciço Antigo, mais concretamente na massa de água subterrânea do Maciço Antigo Indiferenciado da Bacia do Douro.

Localmente, o modelo hidrogeológico existente assenta sobre aquíferos livres, de carácter local, instalados na parte mais descomprimida e/ou alterada do maciço rochoso e num aquífero em profundidade, dependente da rede de fraturas existente, onde os níveis de água acompanham o modelado topográfico, podendo situar-se a cerca de 10-15 metros de profundidade na terras altas e a menos de cinco metros nas baixas aluvionares, sendo aqui nestas áreas onde se processa a descarga destes níveis. Em termos de direções de escoamento subterrâneo e tendo em conta o modelo conceptual das litologias aqui existentes, é de supor que, de um modo geral o escoamento mais regional se efetue para sul ou sudoeste em direção ao Rio Douro onde se efetuará a sua descarga, contudo, mais localmente não será de excluir algum fluxo, principalmente dos níveis mais superficiais, em direção à ao Rio Teixeira e ao Rio Ovelha, dado que a área de estudo é dividida por uma linha de cumeada com uma direção geral nordeste-sudoeste.

Em termos de inventário de pressões e segundo os dados disponibilizados pela APA na área afeta ao projeto em estudo não existem captações de água subterrânea privadas, destinadas ao abastecimento público ou perímetros de proteção.

SOLOS E USO DO SOLO

Os solos com representatividade na área de estudo do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do PE de Penedo Ruivo e Linha Elétrica subterrânea de ligação são os Leptosolos Lu 1.3.

Sob o ponto de vista das características dos solos na área do Projeto, pode-se verificar que, na generalidade, a área de estudo assenta na totalidade sobre solos com aptidão agrícola e florestal nula.

No que respeita à ocupação do solo, verifica-se que a área de estudo do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do PE de Penedo Ruivo compreende vários usos de solos: matos, florestas de outras resinosas, floresta de pinheiro bravo e terrenos artificializados. A unidade de vegetação mais abundante na área de estudo são os matos.

FATORES SOCIOECONÓMICOS

O Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo insere-se nos concelhos de Amarante e Baião (distrito do Porto), territórios que apresentam densidades populacionais distintas: Amarante supera a média nacional com 173,3 hab/km², enquanto Baião regista valores significativamente inferiores (98,6 hab/km²). Ambos os municípios acompanham a tendência regional de declínio demográfico e envelhecimento da população, verificando-se um aumento do grupo etário com 65 ou mais anos, embora a estrutura populacional se mantenha maioritariamente adulta.

No âmbito económico, estes concelhos apresentavam em 2021 uma taxa de desemprego ligeiramente superior à média nacional, com a grande maioria dos desempregados à procura de novo emprego. A população ativa encontra-se predominantemente no setor terciário, destacando-se as áreas do comércio, indústrias transformadoras e construção. O tecido empresarial segue esta linha, sendo liderado pelo comércio e reparação de veículos, seguido pelas atividades do setor primário (agricultura e floresta) e pelo setor da construção.

SAÚDE HUMANA

A área de intervenção do Projeto situa-se maioritariamente no concelho de Baião, distrito do Porto, afetando de forma ligeira o concelho de Amarante também do distrito do Porto, os quais correspondem à área geográfica de intervenção do Agrupamento de Centros de Saúde do Baixo Tâmega (ACeS). Face ao exposto, a elaboração deste descritor tem como base a informação constante no Perfil Regional de Saúde - Região de Saúde do Norte (2021).

No que respeita ao estudo de eventuais efeitos na saúde humana da população da zona envolvente do Projeto, verifica-se, que em termos de vulnerabilidade da população, a classe mais preocupante diz respeito aos idosos. A nível nacional, verifica-se uma tendência crescente do Índice de Envelhecimento e do Índice de Dependência de idosos. Por sua vez, a esperança de vida em Portugal é superior à média da UE, mas a disparidade de género é substancial, sendo que o género feminino apresenta esperança média de vida mais alta em relação ao género masculino.

Em termos de fatores de risco comportamentais, constata-se que, para a população inscrita no ACeS Baixo Tâmega são o excesso de peso (25,2%) e o abuso de tabaco (10,9%), à semelhança do que ocorre na região do Norte e em Portugal continental. Na ARS Norte e no ACeS Baixo Tâmega a principal causa de morte é devida a tumores malignos.

Quando analisadas as características ambientais e fatores de risco suscetíveis de afetar a Saúde Humana, constata-se em termos de ruído ambiente, que os níveis sonoros nos locais avaliados são compatíveis (inferiores) aos valores limite. Em termos de qualidade do ar, com base no Índice de Qualidade do Ar (IQA), disponibilizado pela APA, sendo os dados disponíveis mais recentes relativos ao ano civil de 2023, verifica-se que o índice “Bom”. No que diz respeito à qualidade da água superficial esta é, de um modo geral, “Inferior a Bom”, e as águas subterrâneas a nível local e tendo em consideração a informação existente no SNIRH, não existem estações ativas num raio de 20 km de distância com centro na área afeta ao Projeto em Estudo. Quando estudada a influência dos campos eletromagnéticos (CEM) na saúde humana, com base em análises e cálculos teóricos pode concluir-se que os valores dos CEM sob a Linha elétrica em estudo se encontram abaixo dos limites recomendados internacionalmente,

concluindo-se assim que, não se prevê a afetação da saúde humana da população envolvente pelo Projeto em causa, particularmente no que respeita a CEM.

ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Relativamente ao Plano Diretor Municipal de Baião, verifica-se que as estruturas do Projeto se inserem em Solo Rústico - Espaço natural e paisagístico, e de acordo com o Plano Diretor Municipal de Amarante, inserem-se em Solo Rústico - Espaços naturais.

Apesar das proibições presentes nos Regulamentos do PDM de Baião e de Amarante, se se verificar compatível, é admissível em todas as categorias de solo rústico, a instalação de **unidades de valorização energética**, nomeadamente **instalações de produção de energia a partir de fontes renováveis**.

Nos espaços naturais e paisagísticos é interdita a alteração da morfologia das margens ao longo dos cursos de água de água e destruição parcial ou total da vegetação ribeirinha.

Nos Regulamentos do PDM de Baião e Amarante é referido que nas áreas que se encontram na Paisagem Protegida Regional da Serra da Aboboreira é interdita a instalação de infraestruturas de aproveitamento energético, nomeadamente parques eólicos, pelo que foi efetuado pedido de parecer à entidade gestora da PPRSA, a Associação de Municípios do Douro e Tâmega, para o qual não foi obtida qualquer resposta.

No que diz respeito às condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública, verifica-se que a área de estudo da Central Solar Fotovoltaica (limitada pela vedação) e da Linha Elétrica subterrânea integra áreas pertencentes à Reserva Ecológica Nacional (REN), ao Regime Florestal, Áreas percorridas por incêndios, Áreas classificadas da Rede Natura 2000, Domínio Público Hídrico e um Marco Geodésico.

SISTEMAS ECOLÓGICOS

A área do Projeto insere-se na ZEC Alvão/Marão (PTCON0003). A envolvente apresenta habitat favorável para aves com estatuto desfavorável, tendo sido confirmada a presença de tartaranhão-caçador (*Circus pygargus*) e peneireiro (*Falco tinnunculus*) na área do Projeto e/ou proximidade. A área está na distribuição regular do lobo (*Canis lupus*), mas não coincide com alcateias conhecidas. A implantação interseta a zona de proteção (*buffer*) de um abrigo de morcegos de importância nacional, com ocorrência de espécies com estatuto desfavorável.

AMBIENTE SONORO

Recetor sensível: o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana.

Os recetores sensíveis mais expostos situam-se em Baião e Amarante, em área classificada como zona mista. As medições/observação indicam que o ambiente sonoro atual junto das habitações mais próximas é pouco perturbado e cumpre os limites legais, sendo condicionado sobretudo por fontes naturais, pelos parques eólicos existentes e por tráfego rodoviário esporádico (EN15, EN101 e A4).

PAISAGEM

A área insere-se na unidade de paisagem “Serra do Marão e Alvão”. A qualidade visual é média a elevada, mas o relevo e o baixo número de observadores reduzem a exposição, sendo a capacidade de absorção visual elevada a muito elevada. A implantação ocorre em paisagem de montanha dominada por matos, com visibilidade limitada; a central será observável sobretudo a partir do Parque de Merendas da Póvoa, Santuário da Senhora do Marão, Miradouro de Mafómedes e aldeia de Fervença.

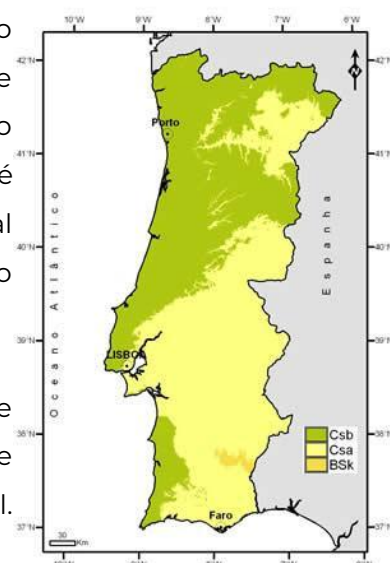
PATRIMÓNIO

Foram analisados 398 elementos patrimoniais (arqueológico/arquitetónico/vernacular) na área de estudo. Não existem bens classificados dentro da área de incidência direta do Projeto e, dos bens inventariados, apenas 4 foram considerados relevantes por proximidade. A prospeção no terreno foi condicionada por vegetação, pelo que a área é enquadrada como de potencial arqueológico reduzido a médio, podendo existir património não identificado no subsolo.

CLIMA E ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

A área de estudo caracteriza-se por um clima mediterrânico de verão ameno (tipo Csb), registando uma temperatura média anual de 14,4°C e um regime de precipitação acentuado no inverno (máximo em dezembro) e escasso no verão (mínimo em julho). A qualidade do ar na zona da Serra do Marão/Alvão é classificada como boa, fruto do carácter predominantemente florestal e natural da região e da reduzida influência de fontes poluentes, como o tráfego rodoviário ou atividades agropecuárias intensivas.

Relativamente às alterações climáticas, as projeções locais para Amarante e Baião antecipam um aumento da temperatura e da frequência de ondas de calor e fenómenos extremos, a par de uma diminuição da precipitação anual.



Neste contexto, o projeto desempenha um papel relevante na mitigação destes efeitos, estimando-se uma produção média de 24,86 GWh/ano de energia limpa, o que evitará a emissão de cerca de 1 805,87 toneladas de CO₂eq anuais, reduzindo a dependência nacional de combustíveis fósseis.

QUALIDADE DO AR

As características predominantemente florestal/natural da área onde se insere o Projeto, e sendo as principais fontes de poluentes atmosféricos com origem no tráfego rodoviário, de baixa intensidade, e nas atividades agrícolas e pecuárias que se desenvolvem na envolvente, que em conjugação com os fatores climáticos, permitem inferir uma boa qualidade do ar no local. A qualidade do ar na zona Serra do Marão/Alvão é considerada boa.

4. Evolução da área na ausência do Projeto

Prevê-se que sem a execução do Projeto de Hibridização Fotovoltaica de Penedo Ruivo (“Alternativa Zero”), a situação do ambiente que se observa atualmente na respetiva área de implantação (descrita no capítulo 6 Caracterização da situação de referência) irá manter-se ao nível das variáveis mais estáveis do território como sejam qualidade do ar, socioeconomia, geologia, geomorfologia, solo e saúde humana, não se perspetivando, portanto, a ocorrência de alterações no estado atual do ambiente nestas componentes.

Relativamente ao clima e alterações climáticas importa focar, no médio e longo prazo, que o Projeto vai estar sujeito às principais alterações climáticas que são previsíveis para Portugal: diminuição da precipitação anual e aumento da irregularidade na sua distribuição, com inerente aumento do risco de secas e de cheias; aumento da frequência de ocorrência de vagas de calor; e subida do nível do mar.

No caso do ambiente sonoro, atualmente a envolvente da área do Projeto e dos recetores sensíveis identificados, apresenta um uso do solo predominantemente agrícola e florestal, sendo previsível que no futuro, na ausência de Projeto, venha a apresentar o mesmo tipo de ocupação. Considera-se assim que, na ausência de implementação do presente Projeto, os níveis característicos da situação de referência se mantenham estáveis.

No que diz respeito aos sistemas ecológicos, na ausência do Projeto é expectável que a área de estudo continue a manter as suas características atuais. Tendo em conta a dominância de matos na área de estudo e a reduzida aptidão dos solos, prevê-se que esse continue a ser o uso dominante.

Ao nível das variáveis circunstanciais do território que resultam da intervenção humana, não é possível prever com exatidão quais as alterações que poderão eventualmente ocorrer, entre outros aspetos ao nível da ocupação do solo e consequentemente ao nível de outros fatores diretamente com ela relacionados, como por exemplo, a paisagem e os sistemas ecológicos.

A nível nacional, sem a concretização deste Projeto prevê-se que irão ser acentuadas, ainda que ligeiramente, as dificuldades no cumprimento dos compromissos assumidos pelo Governo no que diz respeito à produção de energia a partir de fontes renováveis.

Para além do Projeto em análise, não há, de momento, conhecimento de qualquer outro interesse para além dos usos atuais já descritos na caracterização da situação de referência. É, por isso, expectável, que na ausência do Projeto, a área de estudo mantenha a situação atualmente existente, descrita no Capítulo 6 – Caracterização da Situação de Referência.

5. Principais efeitos (impactes) do Projeto

Os impactes negativos estão, na generalidade dos casos, associados às fases de construção e exploração da Central Solar Fotovoltaica. Em vários casos, a adoção das medidas de minimização propostas deverá reduzir a significância desses impactes.

Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais: Os impactes da fase de construção foram considerados, de um modo geral, como pouco significativos, não se considerando alterações importantes no meio geológico dada a pequena profundidade das fundações dos suportes das estruturas a instalar. Os painéis fotovoltaicos permitirão uma adaptação à morfologia da área de intervenção, evitando a criação de plataformas. As principais alterações geomorfológicas encontram-se associadas à construção dos acessos internos da Central Solar Fotovoltaica, tendo sido considerados como negativos, certos, locais, permanentes, reversíveis, de magnitude reduzida a moderada e de significância reduzida a média, tendo em conta a abertura dos novos acessos e as terraplanagens associadas.

Na fase de exploração não são expectáveis alterações na morfologia do terreno, nem qualquer tipo de intervenção com interferências a nível geológico.

Recursos Hídricos: Na fase de construção, os impactes na massa de água subterrânea foram considerados pouco significativos e estão relacionados com a redução, embora muito pequena, da área de recarga local do sistema, embora a recarga global não seja afetada, e eventuais contaminações devido a derrames acidentais de substâncias poluentes sobretudo na fase de construção. Considera-se que o impacto sobre os recursos hídricos subterrâneos será pouco provável, cujo significado dependerá

da magnitude de uma eventual contaminação. No entanto, não é expectável alteração com significado das características físico-químicas da massa de água subterrânea localmente.

Evitar-se-ão desenraizamentos e movimentações de terras, bem como a implantação das estacas das estruturas dos painéis solares, postos de transformação e mesmo o local previsto para o estaleiro na proximidade imediata das linhas de água. Todas estas infraestruturas vão salvaguardar linhas de água existentes no terreno e cartografadas na carta militar.

No âmbito da implementação e exploração desta Central Solar Fotovoltaica serão utilizados, na generalidade, os caminhos rurais existentes, sendo necessário apenas alguns novos percursos internos. Refere-se, que por impossibilidade técnica, alguns dos novos percursos internos, vala de cabos BT e rede de terras atravessarão duas linhas de água referenciadas na carta militar, sendo que alguns destes locais de interseção são coincidentes entre si, o que permitirá conceber soluções de engenharia que permitam reduzir ou eliminar o impacte provocado, garantindo assim que não existem interferências sobre a continuidade do ciclo da água.

Não obstante, nestes casos, será requerido o Título de Utilização dos Recursos Hídricos (TURH), nos termos e condições previstas na Lei da Água e no Regime de Utilizações dos Recursos Hídricos.

Caso se verifique a aplicação correta das medidas de minimização propostas, as ações decorrentes da fase de exploração não afetarão a qualidade da água superficial e subterrânea. Contudo, durante as ações de manutenção ou reparação/substituição de materiais e equipamentos da Central, poderão ocorrer derrames acidentais de óleos e/ou combustíveis decorrentes dessas operações. Os mesmos terão de ser imediatamente contidos, de acordo com as medidas de minimização propostas. Considera-se ainda que o impacte negativo da redução temporária / permanente (nas áreas impermeabilizadas) da capacidade de infiltração será pouco significativo e de magnitude reduzida, não se prevendo que possa afetar globalmente a massa de água subterrânea.

Em suma, pela natureza do Projeto e pela forma de implementação no terreno deste tipo de infraestruturas, não são expectáveis efeitos significativos prováveis sobre os recursos hídricos, durante a fase de exploração.

Solos e uso do solo: Em termos de impactes, durante a fase de construção os trabalhos de desmatção, preparação de terrenos e movimentação de terras, tornarão os solos mais suscetíveis à ação dos agentes erosivos, podendo acentuar ou determinar processos de erosão e arrastamento de solos. Nesta fase, ocorrerá a compactação de solos decorrente da passagem e manobra de máquinas afetas à obra.

Realça-se, igualmente, que do ponto de vista dos usos atuais, a instalação das mesas da Central Solar Fotovoltaica afetará cerca de 6,97 ha, essencialmente de mato (6,71 ha) e, de forma mais reduzida florestas de pinheiro bravo (0,24 ha) e territórios artificializados (0,02 ha). Este impacto caracteriza-se como sendo negativo, direto, certo e de curto prazo, de magnitude reduzida, não cumulativo, reversível, permanente, igual à duração do Projeto, resultando num impacto Pouco Significativo.

Relativamente aos usos atuais do solo, o corredor da Linha Elétrica de ligação à subestação é dominado por terrenos artificializados e matos, sendo esta a unidade de vegetação mais afetada. O impacto resultante destas ações, consideram-se negativos, temporários, diretos, certos, de âmbito local, reversível, de reduzida magnitude e pouco significativos.

Durante a fase de exploração o principal impacto decorre da ocupação permanente de solos nos locais de implantação das estruturas da Central Solar Fotovoltaica, como por exemplo painéis fotovoltaicos, postos de transformação e inversores.

Aquando da desativação, os impactos previstos no solo estão relacionados principalmente com as ações de desmontagem e transporte das infraestruturas associadas. Para este efeito, prevê-se que venham a ser utilizados caminhos já existentes, pelo que não se prevêem impactos negativos significativos nesta fase.

Fatores socioeconómicos: De um modo geral, os impactos que o Projeto terá na socioeconomia regional serão benéficos, principalmente no âmbito local.

Em termos de impactos ambientais, a construção da Central Solar Fotovoltaica e respetiva Linha Elétrica implicará a criação de postos de trabalho, o que terá um efeito positivo localmente, caso a mão-de-obra seja contratada na região entre a população dos lugares existentes na envolvente do Projeto. Saliencia-se que os custos de exploração da Central Solar Fotovoltaica e a sua manutenção envolvem a aquisição de materiais diversos (como matérias-primas e lubrificantes) e serviços, incluindo-se a manutenção dos caminhos. Estes custos beneficiarão a economia local, com reflexos positivos na população e atividades económicas.

Saúde Humana: Relativamente à avaliação de impactos, durante a fase de construção do Projeto, as atividades mais suscetíveis de gerar impactos negativos ao nível da afetação da saúde humana da população, são ao nível do ambiente sonoro e da qualidade do ar. No que respeita à qualidade do ar, os principais impactos resultam essencialmente dos trabalhos de regularização do terreno, escavações e circulação de equipamentos, que transitoriamente podem ocasionar níveis de emissão elevados de partículas em suspensão (poeiras). Relativamente ao ambiente sonoro, os principais impactos resultam

da execução dos próprios trabalhos de construção essencialmente relacionados com a montagem dos painéis, englobando atividades de circulação de equipamentos pesados e de grande volume, movimentação de terras e operação de diversos equipamentos ruidosos no estaleiro e na zona da obra. Dado o carácter temporário desta fase e a distância dos recetores sensíveis, não se esperam impactes negativos sobre a saúde da população. Também ao nível dos aspetos sociais, pela tipologia de obra, características do local de intervenção e hábitos associados aos envolvidos neste tipo de empreitadas, não é expectável qualquer afetação que, muitas vezes, surge como preocupação noutros tipos de projetos e noutros enquadramentos geográficos.

Relativamente a Campos Eletromagnéticos (CEM) conclui-se que com base nos valores de referência estabelecidos por lei, um projeto desta natureza não comporta risco para a saúde humana com origem em campos eletromagnéticos.

Como impacte positivo, considera-se que a produção de energia elétrica a partir de fontes limpas, contribui para diminuir a necessidade de recorrer à queima de combustíveis fósseis, contribuindo para atenuar os efeitos das alterações climáticas. Esta situação, indiretamente, contribui para melhorar a saúde humana, por minimizar as consequências dos efeitos das alterações climáticas sobre a saúde (p.e. alergias, exposição a temperaturas muito altas, e muito baixas, etc.).

Ordenamento do território: Dado o desenvolvimento do Projeto, é inevitável que a implantação física da Central Solar Fotovoltaica venha a afetar áreas com algum grau de condicionamento. A afetação destas áreas pelo Projeto constituir-se-á, assim, como um impacte negativo, que se inicia na fase de construção e que se prolonga para a fase de exploração, onde assume carácter definitivo (durante a vida útil do Projeto), essencialmente nas zonas correspondentes às afetações permanentes do solo ou de zonas condicionadas.

Sistemas Ecológicos: Prevêm-se impactes negativos pouco significativos, sobretudo nas fases de construção e exploração, relacionados com perturbação temporária e alteração local de habitat, num contexto já influenciado por infraestruturas existentes (parques eólicos), onde a fauna se considera parcialmente adaptada. Mantêm-se medidas de minimização e a continuidade do programa de gestão/monitorização, incluindo avifauna e abrigo de morcegos.

Ambiente sonoro: Na construção, o ruído será temporário (maquinaria, camiões e montagem), prevendo-se impacte negativo de magnitude reduzida e pouco significativo, por cumprimento dos limites legais. Na exploração, os impactes acústicos mantêm-se pouco significativos, prevendo-se cumprimento do RGR, não sendo necessárias medidas adicionais; caso existam queixas, deve ser feita avaliação acústica por entidade acreditada.

Paisagem: Na construção, ocorre perturbação visual temporária e localizada (desmatção, terras e maquinaria). Na exploração, o impacto é permanente pela alteração do uso do solo e introdução de elementos artificiais, com magnitude moderada, atenuada pela baixa visibilidade e elevada capacidade de absorção visual, sendo recuperável no longo prazo com as medidas de integração paisagística.

Património: Em geral, não se prevêem impactos significativos sobre património classificado/inventariado. O impacto potencialmente mais relevante incide no Complexo Mineiro do Teixo/Penedo Ruivo, podendo ser moderado por mobilização de solos/infraestruturas, mas reduzido e reversível com medidas (registo prévio, proteção e preservação in situ sempre que possível). Mantém-se o risco residual de achados arqueológicos durante a obra, devendo existir acompanhamento arqueológico nas desmatções e movimentações de terras.

Clima e Alterações Climáticas: Tendo em consideração as características do Projeto em estudo, não se prevê que ocorram impactos negativos significativos sobre o clima, quer a nível regional ou local. Prevê-se sim, que a nível global os impactos sobre o clima sejam positivos, uma vez que ao produzir energia a partir de fontes renováveis e não a partir de fontes ditas “convencionais”, contribui 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.

No que se refere às Alterações Climáticas, os efeitos indiretos associados à produção de energia elétrica renovável, assegurando a redução das emissões de dióxido de carbono associadas à produção de energia elétrica através da queima de combustíveis fósseis, traduzem-se num efeito positivo e significativo, contribuindo para o cumprimento dos objetivos do PNEC 2030 (Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030), associados ao compromisso da transição energética, com o objetivo de redução das emissões de gases com efeito de estufa. Destaca-se ainda o impacto positivo muito significativo relacionado com a adaptação e mitigação às alterações climáticas. Ainda assim, a implementação do Projeto apresenta impactos negativos que estão relacionados com a degradação da biodiversidade e com a ocupação de espaços que absorvem carbono. Apresenta também impactos negativos relacionados com as atividades de utilização de equipamentos, maquinaria, veículos pesados na fase de construção e com o transporte de material para a obra, que terão como consequência a emissão de GEE e ainda impactos negativos relacionados com a possibilidade de fugas de gás SF6.

Considerando o valor atual do fator de emissão de eletricidade para Portugal de 0,169 ton CO_{2eq}/MWh, podemos concluir que a construção do parque fotovoltaico de Penedo Ruivo irá permitir evitar cerca de 4 201,34 ton CO_{2eq} anuais, considerando que a degradação da produção ao longo do tempo de vida da Central resulta em 24,86 GWh/ano. No balanço global, importa evidenciar que será positivo,

verificando-se assim que o Projeto da Central Solar Fotovoltaica de Penedo Ruivo gera neste âmbito um impacto positivo.

De uma forma global, conclui-se que o Projeto, no âmbito das alterações climáticas, apresenta impactes significativos, de carácter positivo e negativo, sendo os negativos minimizáveis pela adoção das medidas de minimização propostas.

Qualidade do ar: Os impactes negativos identificados na fase de construção devem-se ao processo construtivo e movimentação de máquinas, quer devido ao aumento do tráfego de veículos necessários ao transporte de materiais como de pessoas. Face às características da envolvente, tipicamente rural, considera-se que o impacto decorrente da fase de construção será negativo, direto, de magnitude reduzida, provável, temporário, reversível, imediato e minimizável. É importante assinalar que estes impactes, para além das suas reduzidas intensidade e magnitude, são temporários, ocorrendo apenas em alguns períodos da fase de construção, considerando-se assim o impacto como não significativo.

Ao nível da qualidade do ar importa evidenciar os impactes positivos indiretos que do Projeto, pela sua natureza, induzirá na qualidade do ar, devido à quantitativa das emissões de dióxido de carbono evitada ao longo da sua vida útil, comparativamente com outras alternativas de produção de energia não renovável. Embora indiretos, os impactes resultantes do presente Projeto podem classificar-se como positivos, magnitude reduzida, temporários, certos e pouco significativos. Durante a fase de exploração os trabalhos de manutenção poderão originar um pequeno efeito negativo, não significativo, na qualidade do ar, resultante apenas da movimentação de veículos para realização de atividades de reparação e manutenção.

6. Medidas de minimização propostas

Um dos principais interesses de um EIA é a definição de um conjunto de medidas que permitem evitar ou mitigar efeitos negativos previstos e potenciar efeitos positivos.

Assim propõe-se um conjunto de medidas a considerar no desenvolvimento do Projeto final e a aplicar nas diferentes fases. De entre estas medidas destacam-se as seguintes.

Tabela 3: Síntese das medidas de minimização.

Fase	Medidas de Minimização
 FASE PRÉVIA À CONSTRUÇÃO/PLANEAMENTO	• Deverá ser respeitado o exposto na Planta de Condicionantes Geral; • Com base na DIA, deverá ser revisto e detalhado o Plano de Acompanhamento Ambiental de Obra (PAAO); • Efetuar um acompanhamento ambiental da construção que valide e verifique os limites da obra bem como a implementação das medidas propostas; • Divulgar o programa de execução das obras junto das populações interessadas, designadamente à população residente na área envolvente, suscetível de ser afetada por incómodos da obra (nomeadamente, através de informação na(a) Junta(s) de Freguesia(s)); • Implementar um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações; • Realizar ações de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras; • Deverá ser elaborado um Plano de Emergência para a ocorrência de acidentes ou outras emergências, durante a fase de construção; • Comunicar o início da obra às entidades normalmente envolvidas na prevenção e combate a incêndios florestais, bem como as entidades com jurisdição na área de implantação do Projeto; • Realização de prospeção arqueológica sistemática, após a desmatação das áreas em que a visibilidade não permitiu a sua realização; • Acompanhamento arqueológico integral de todas as operações que impliquem movimentações de terras; • Elaboração do Plano de Integração Paisagístico final (PIP) em função da Proposta de Integração Paisagística apresentada; • Elaboração, implementação e cumprimento do Plano de Segurança e Saúde; • Recomenda-se a implementação de uma medida de caráter compensatório que considere a elaboração de um Estudo Monográfico acerca do Complexo Mineiro do Teixo e que contribua para a sua valorização patrimonial.

Fase	Medidas de Minimização
CONSTRUÇÃO	• O(s) estaleiro(s) e parque(s) de materiais deve(m) ocupar a menor área que garanta a sua funcionalidade e segurança (restringidos ao absolutamente necessário); • A área de estaleiro deverá ser vedada com barreiras de proteção e devem ser colocadas placas de aviso das regras de segurança a observar; • Implementar o Plano de Gestão de Resíduos (PGR); • As ações de desmatamento, decapagem, limpeza e movimentações de terras devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra. Se viável, deverá optar-se por delimitar ou balizar estas áreas, de modo a ser evidente a desnecessária afetação das áreas adjacentes. Deve ser evitada a utilização de áreas não intervencionadas para áreas de apoio, mas, se tal não for possível, estas não deverão ser desmatadas. As áreas a intervir, mas nas quais não será necessária a movimentação de terras, deverão ser desmatadas através de corte raso (corta matos) e rechega do material cortado; • Adoção de procedimentos quanto à adequada forma de depósito de materiais ou terras de boa qualidade para que estas possam ser utilizadas na recuperação ambiental, sempre que possível; • Caso seja possível e praticável, proceder à decapagem e armazenamento da camada superficial do solo para posterior utilização dos trabalhos de recuperação de áreas afetadas temporariamente durante a construção; • Em caso de ser necessário utilizar terras de empréstimo, deverá ser dada atenção especial à sua origem, por forma a que as mesmas não alterem a ecologia local e introduzam plantas invasoras; • Caso haja necessidade de levar a depósito terras sobranes, este deverá ser efetuado em locais legalmente autorizados, e de baixo valor ambiental; • Nas zonas em que sejam executadas obras que possam afetar as linhas de água, deverão ser implementadas medidas que visem interferir o mínimo possível no regime hídrico, no coberto vegetal preexistente e na estabilidade das margens. Nunca deverá ser interrompido o escoamento natural da linha de água. Todas as

Fase	Medidas de Minimização
	intervenção em domínio hídrico que sejam necessárias no decurso da obra, devem ser previamente licenciadas; • As movimentações de máquinas devem, tanto quanto possível, privilegiar o uso de acessos existentes; • Limitar a circulação de veículos motorizados por parte do público em geral, às zonas de obra; • Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o(s) estaleiro(s), minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a recetores sensíveis; • Concentrar no tempo os trabalhos de obra, especialmente os que causam maior perturbação em termos de ruído e circulação de veículos pesados; • Implementar o Plano de Recuperação e Integração Paisagística; • Proceder à Recuperação de todas as Áreas Intervencionadas; • Após conclusão da obra, proceder à descompactação do solo de forma a criar condições favoráveis à regeneração natural do coberto vegetal e favorecer a recuperação de habitats; • Após a conclusão dos trabalhos de construção, todos os locais de estaleiro e zonas de trabalho deverão ser meticulosamente limpos e removidos todos os materiais não necessários ao funcionamento da Central Solar Fotovoltaica.

Fase	Medidas de Minimização
EXPLORAÇÃO	• Implementar um mecanismo de atendimento ao público para esclarecimento de dúvidas e atendimento de eventuais reclamações ou sugestões; • As ações relativas à manutenção da vegetação deverão restringir-se às áreas na qual esta é estritamente necessária; • Assegurar a manutenção, conservação e limpeza dos acessos e zona envolvente da Central Solar Fotovoltaica (100 m) de modo a garantir uma barreira à propagação de eventuais incêndios e a possibilitar o acesso e circulação a veículos de combate a incêndios; • Manutenção preventiva de todos os equipamentos que fazem parte do Projeto, designadamente motores e demais estruturas elétricas; • Gestão e manutenção da estrutura vegetal proposta pelo Plano de Integração Paisagística; • Monitorizar o sucesso do Plano de Recuperação das Áreas Intervencionadas e do Projeto de Integração Paisagística; • No que diz respeito à vertente patrimonial, deve ser realizada a monitorização e conservação dos eventuais vestígios identificados e dar cumprimento à legislação em matéria de património. • Recomenda-se a implementação de um plano de monitorização direcionado à avifauna, durante a fase anterior à construção, todo o período de construção e num período de três anos após o início da entrada em funcionamento do Projeto, para eventual identificação de impactes potencialmente subavaliados no presente estudo. Recomenda-se ainda a monitorização do abrigo de importância nacional, antes, durante e após a construção da Central Fotovoltaica. • Implementação e cumprimento do Plano de Segurança e Saúde.
DESATIVAÇÃO	• As movimentações da maquinaria devem ser limitadas ao estritamente necessário, preservando a vegetação existente no local e procedendo à renaturalização dos solos em áreas onde estruturas existentes sejam removidas; • Proceder à recuperação paisagística imediata das zonas afetadas: limpeza de todos os materiais e resíduos, quer na área da Central Solar

Fase	Medidas de Minimização
	Fotovoltaica quer noutras zonas onde se verifique a acumulação indevida; - Recuperação paisagística, que inclui a reposição tanto quanto possível da situação evidenciada atualmente, além do revestimento total do solo, e a estrutura vegetal proposta pelo Plano de Integração Paisagística deve ser salvaguardada e gerida; - Implementação e cumprimento do Plano de Segurança e Saúde.

7. Monitorização e Gestão Ambiental

A monitorização consiste num processo de observação e recolha sistemática de dados sobre o estado do ambiente ou sobre os efeitos ambientais do Projeto, e a respetiva descrição periódica desses efeitos através de relatórios.

Tendo em conta os valores identificados e a significância dos impactes, verifica-se a necessidade de implementação de planos de monitorização para as componentes fauna e património, para além do cumprimento rigoroso do Plano de Acompanhamento Ambiental do Obra (PAAO) e da correta implementação do Plano de Gestão de Resíduos (PGR) e do Plano de Recuperação de Áreas Intervencionadas (PRAI), todos constantes no Plano Geral de Gestão Ambiental (PGGA) (*vide* PGGA).

Dada a natureza e localização do Projeto, não foram identificadas situações críticas para o ambiente sonoro que justifiquem a implementação de um plano de monitorização, contudo deverá ser realizada uma avaliação acústica por entidade acreditada sempre que se registarem queixas de ruído do funcionamento do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo.

8. Conclusão global

O EIA foi elaborado no âmbito do processo de licenciamento do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo.

Atendendo a que o Projeto 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 6,98 ha;
- se localiza em áreas qualificadas como sensíveis nos termos do RJAIA (alínea a) do artigo 2.º.

Conclui-se que o mesmo seria 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 21,3 ha.

Neste sentido, o proponente elaborou o presente EIA, contemplando a descrição sumária do Projeto, a identificação e avaliação dos impactes prováveis, negativos e positivos, que a realização do Projeto teve no ambiente, a evolução previsível da situação de facto sem a realização do Projeto, as medidas de gestão ambiental destinadas a evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos esperados e um resumo não técnico destas informações.

É de realçar que o Projeto se encontra em fase de Estudo Prévio, e em caso de decisão favorável, ainda haverá um procedimento de Verificação da Conformidade Ambiental do Projeto de Execução com a referida Decisão.

Relativamente aos impactes negativos, serão produzidos maioritariamente durante a fase de construção, nomeadamente, destruição de vegetação, devido à desmatagem, desarborização, escavações e terraplenagens para implantação das estruturas de Projeto e afetação da fauna que ocorre na área a intervir e que decorre dos impactes de perda de habitat favorável devido à destruição de vegetação. Durante esta fase, os impactes ocorrerão em diferentes locais, à medida que a obra vai progredindo, assumindo carácter temporário em alguns casos e noutros permanente.

Durante a fase de exploração, os impactes negativos apresentam, na maioria dos casos, um carácter permanente, durante o tempo de vida útil do Projeto, particularmente, a ocupação permanente de solos nos locais de implantação das estruturas da Central Solar Fotovoltaica, o efeito de exclusão na fauna provocado pela alteração no uso do solo e mortalidade de aves por colisão, efeito de exclusão de aves e mortalidade por atropelamento.

Na fase de desativação prevê-se que o desmantelamento apresente impactes semelhantes aos esperados para a fase de construção, mas com menor expressão. Salienta-se, que a remoção das estruturas e materiais associados e adequada recuperação paisagística, implicará, pela eliminação destes elementos exógenos do território, um impacto positivo. Contudo, a eliminação desta infraestrutura retira todo o carácter positivo, obtido com a exploração, nomeadamente a produção de energia a partir de uma fonte renovável, evitando a emissão de dióxido de carbono (gás de efeito de estufa).

Uma vez que a implementação deste Projeto tem como objetivo a produção de energia elétrica a partir de uma fonte renovável e não poluente – o sol, irá contribuir para a diversificação das fontes energéticas

do país e para o cumprimento dos compromissos assumidos pelo Estado Português no que diz respeito à produção de energia a partir de fontes renováveis. Neste âmbito, é de salientar que, de uma forma geral, o Projeto será responsável, tanto na fase de construção, exploração e desativação, por impactos positivos e negativos sobre a socioeconomia, território e ambiente.

Os impactos positivos estão associados à fase de exploração da Central Solar Fotovoltaica, a partir do momento em que se inicia a produção de energia, potenciando a revitalização socioeconómica da área onde se implanta. Na fase de construção e desativação, os impactos sobre a socioeconomia serão também significativos, pelo aumento da empregabilidade e pela revitalização associada das atividades económicas locais.

Neste sentido, a nível nacional, como componente de extrema importância salienta-se que, a execução do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo terá reflexos positivos ao nível dos objetivos estabelecidos no PNEC 2030, o qual estabelece metas muito ambiciosas para a próxima década (2021-2030), em particular, redução da dependência energética para 65% e aumento de 47% de renováveis.

Além disso, a instalação do Projeto contribuirá para a transição de uma economia de baixo carbono, indo de encontro à trajetória de redução das emissões de GEE. Fazendo uma estimativa de emissões, tendo em conta a produção de energia a partir de fontes habituais, como o gás natural, verifica-se que o Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo, ao produzir anualmente cerca de 24,86 GWh, poderá reduzir o consumo anual em cerca de 2 328 200 m³/ano de gás natural, evitando assim, anualmente, a emissão de cerca de 5 040 ton CO₂ comparativamente com o recurso a gás natural.

Considerando o mix energético dos diferentes comercializadores em Portugal Continental, e tendo por base o valor de 2024 de 441 kg CO₂/kWh², podemos concluir que a construção do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo irá permitir evitar cerca de 1 094 toneladas de CO₂ anuais adicionais.

A nível local e regional, considera-se que o Projeto poderá ser um elemento dinamizador no tecido industrial e comercial e na melhoria das características da população, nomeadamente:

- Pela criação direta e indireta de novas fontes de rendimento;
- Pelos efeitos indiretos induzidos na qualidade de vida decorrentes da utilização de um recurso natural endógeno na produção de energia elétrica;

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

- Ao colaborar com escolas e empresas na realização de trabalhos de campo e experimentais a decorrer na Central Solar Fotovoltaica de carácter técnico-científico adequado ao desempenho profissional ou escolar.

Da análise efetuada no EIA conclui-se, assim, que o Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo, suscita alguns cuidados, sobretudo ao nível dos Sistemas Ecológicos (fauna, flora, vegetação, habitats e biodiversidade) e Património. Contudo, os impactes ambientais negativos podem ser minimizados nas várias fases do Projeto (construção, exploração e desativação) com a implementação das medidas de minimização propostas neste estudo. Por conseguinte, dada a sensibilidade dos valores ecológicos e patrimoniais identificados, considera-se indispensável a implementação de planos de monitorização que visem o acompanhamento e a avaliação dos impactes identificados, no sentido de avaliar a necessidade de se proceder ao ajuste das medidas de minimização propostas na fase de EIA.

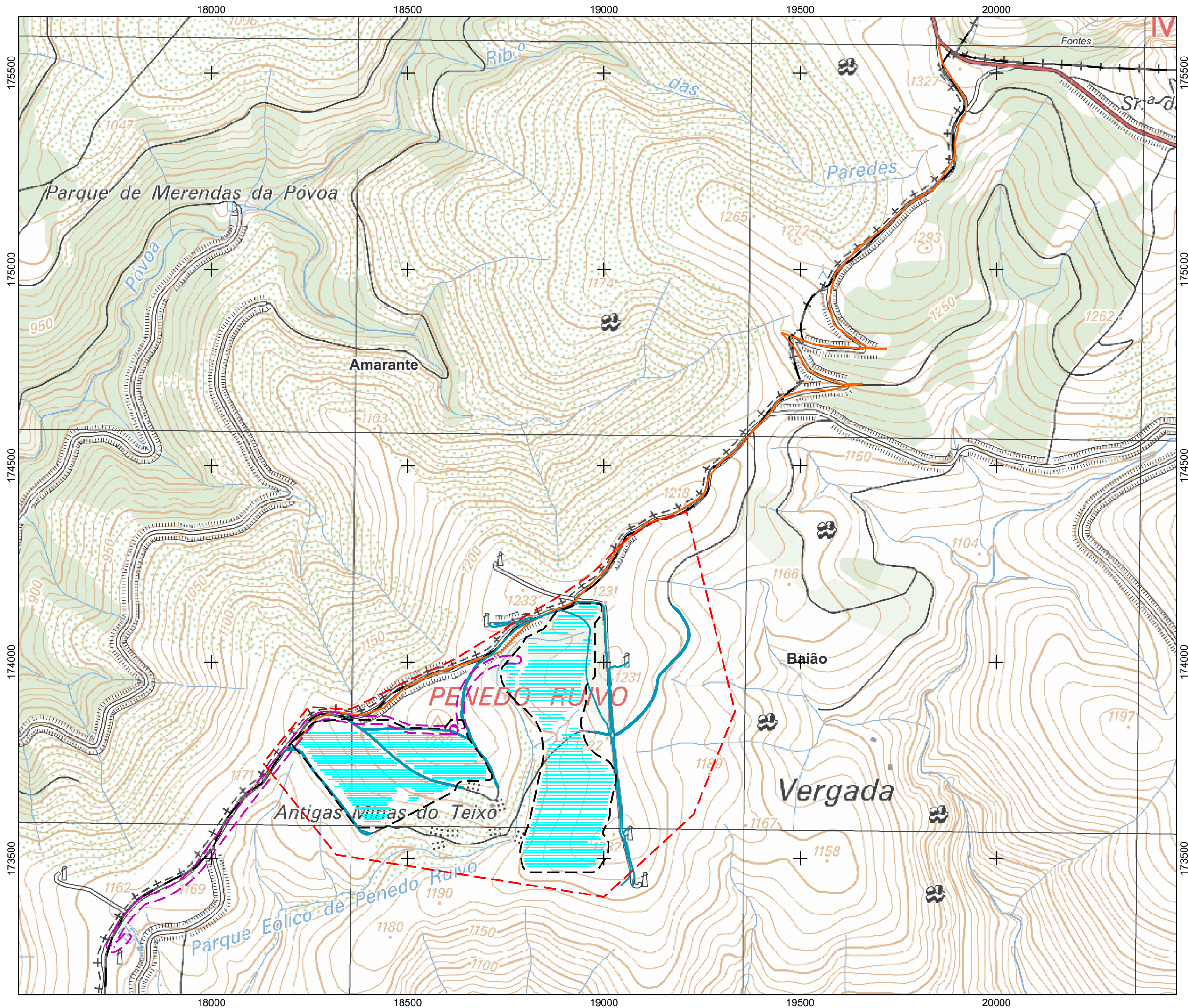
Por outro lado, tal como exposto anteriormente, de forma indireta e numa escala de impactes ambientais mais lata, a implantação do Projeto de Hibridização Fotovoltaica do Parque Eólico de Penedo Ruivo induz essencialmente efeitos positivos no ambiente. Perante o quadro nacional no setor da produção de energia elétrica e perante a premente necessidade de reduzir os atuais quantitativos de emissões globais de poluentes para a atmosfera, a política definida no Plano Energético Nacional prevê e privilegia a exploração de fontes de energia alternativas, designadamente de energias limpas e renováveis, como sucede com a energia solar e respetiva conversão em eletricidade.

Neste contexto, a criação de empreendimentos de energia renovável semelhantes à Central Solar Fotovoltaica em análise, constituirá um importante passo na política de diversificação das fontes de energia atualmente utilizadas em Portugal, com repercussões na redução da dependência energética do País face à importação de energia do exterior, o que constitui um importante efeito positivo à escala global e, em particular, sobre os consumos energéticos dos sistemas de produção de energia com processos tradicionais.

Da avaliação efetuada, poderá concluir-se que não foram identificadas situações críticas que pudessem inviabilizar o Projeto, e que embora se justifiquem algumas preocupações ambientais, estas serão francamente minimizadas pela adoção das medidas de minimização, e compensação, propostas.

ANEXO 1:

Planta de Implantação



Penedo Ruivo Planta de Implantação

Legenda

CSF Penedo Ruivo

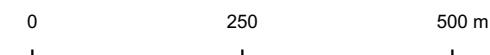
- Área de estudo
- Vedação
- PR_Valas_MT_buffer
- Acessos existentes
- Acessos a beneficiar
- Módulos

Limites Administrativos

- Freguesias
- Concelhos

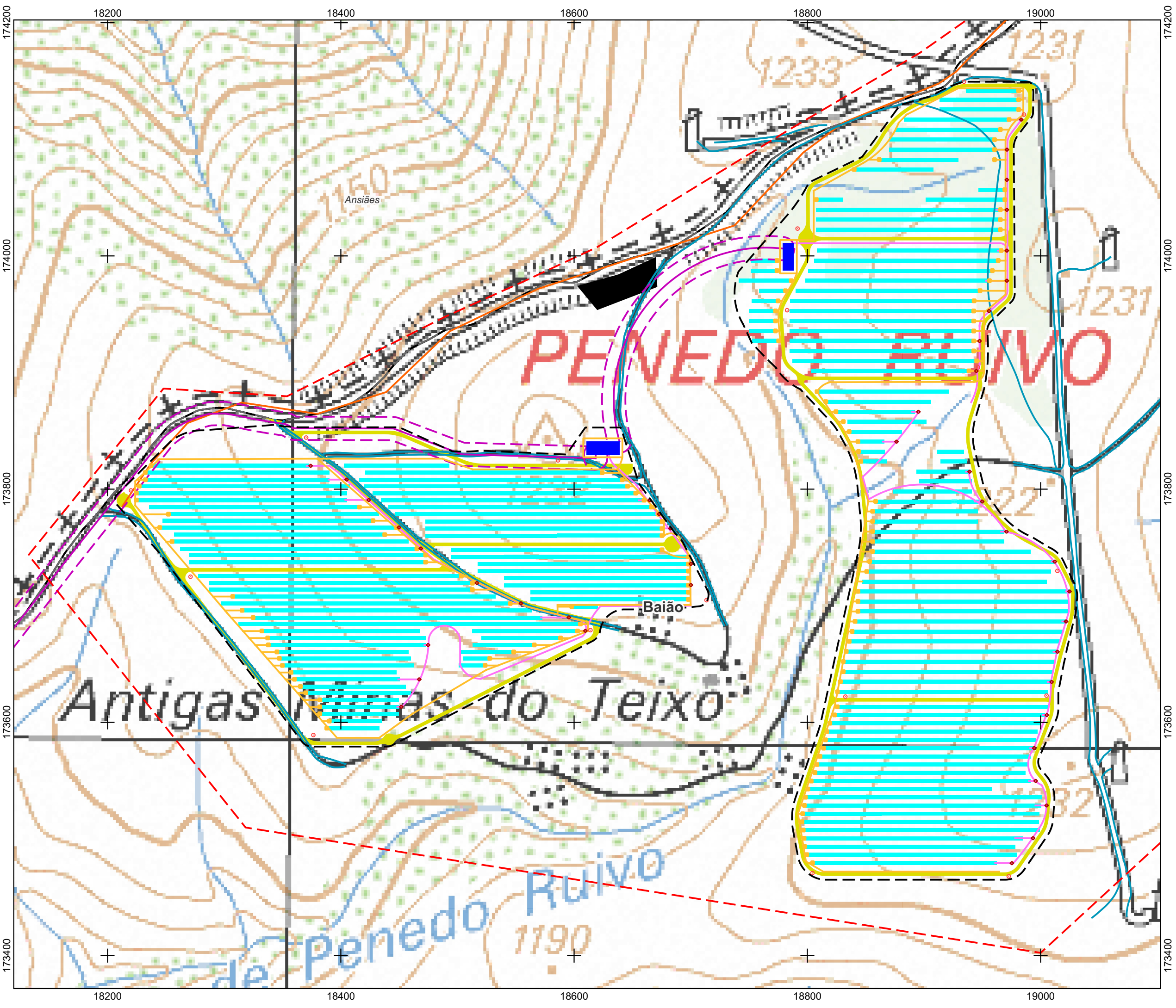
FONTES:
Carta Administrativa Oficial de Portugal 2024, DGT (2025).
Extrato da Carta Militar Oficial de Portugal, 1:25.000, CIGeoE (2025).

Escala - 1:9 000



EPSG: 3763
Sistema de Projeção: Transversa de Mercator
Elipsóide: GRS80
Datum: ETRS89
Sistema de Coordenadas: Cartesianas





Penedo Ruivo
Planta de Implantação

- Legenda**
- CSF Penedo Ruivo**
- Área de estudo
 - Vedação
 - Rede de terras
 - Valas BT
 - Valas MT
 - PR_Valas_MT_buffer
 - Acessos existentes
 - Acessos a beneficiar
 - Acessos a construir
 - Postes CCTV
 - Inversores
 - Módulos
 - PTs
 - Estaleiro
- Limites Administrativos**
- Freguesias
 - Concelhos

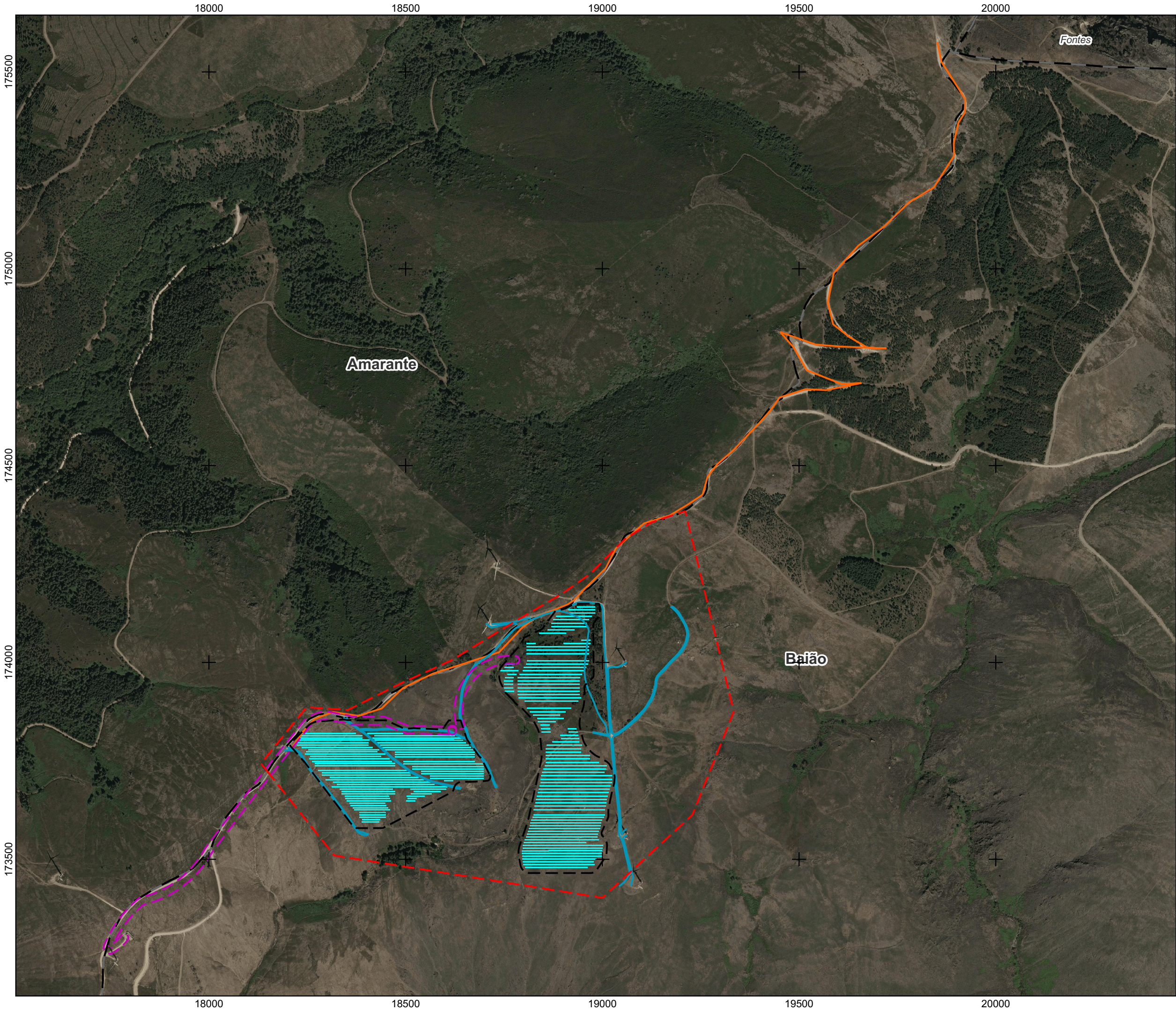
FONTES:
Carta Administrativa Oficial de Portugal 2024, DGT (2025).
Extrato da Carta Militar Oficial de Portugal, 1:25.000, CIGeoE (2025).

Escala - 1:3 000

0 50 100 m

EPSG: 3763
Sistema de Projeção: Transversa de Mercator
Elipsóide: GRS80
Datum: ETRS89
Sistema de Coordenadas: Cartesianas





Penedo Ruivo Planta de Implantação

Legenda

CSF Penedo Ruivo

- Área de estudo
- Vedação
- PR_Valas_MT_buffer
- Acessos existentes
- Acessos a beneficiar
- Módulos

Limites Administrativos

- Freguesias
- Concelhos

FONTES:
Carta Administrativa Oficial de Portugal 2024, DGT (2025).
Extrato da Carta Militar Oficial de Portugal, 1:25.000, CIGeoE (2025).

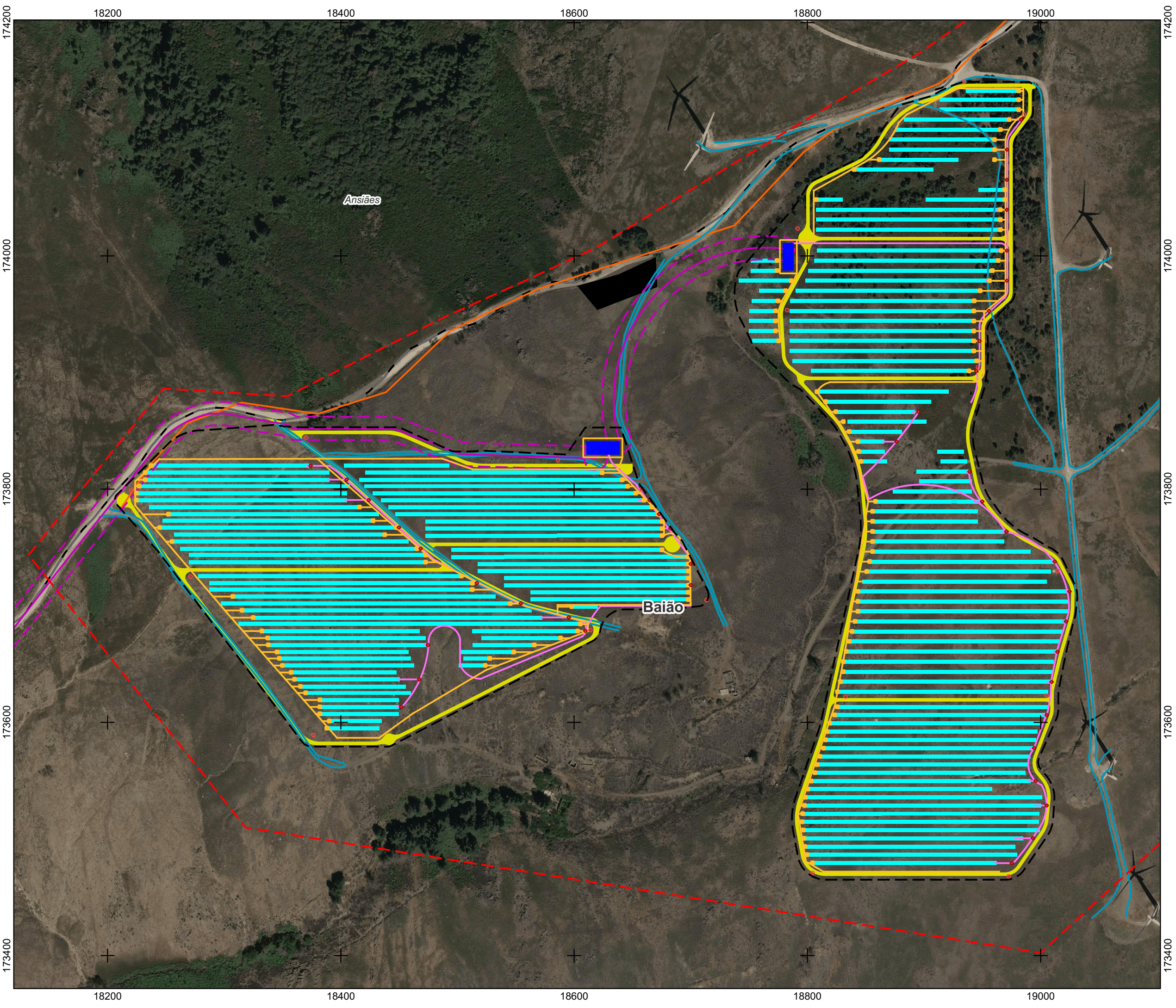
Escala - 1:9 000

0

250

500 m

EPSG: 3763
Sistema de Projeção: Transversa de Mercator
Elipsóide: GRS80
Datum: ETRS89
Sistema de Coordenadas: Cartesianas



Penedo Ruivo

Planta de Implantação

Legenda

CSF Penedo Ruivo

- Área de estudo
- Vedação
- Rede de terras
- Valas BT
- Valas MT
- PR_Valas_MT_buffer
- Acessos existentes
- Acessos a beneficiar
- Acessos a construir
- Postes CCTV
- Inversores
- Módulos
- PTs
- Estaleiro

Limites Administrativos

- Freguesias
- Concelhos

FONTES:
Carta Administrativa Oficial de Portugal 2024, DGT (2025).
Extrato da Carta Militar Oficial de Portugal, 1:25.000, CIGeoE (2025).

Escala - 1:3 000

0

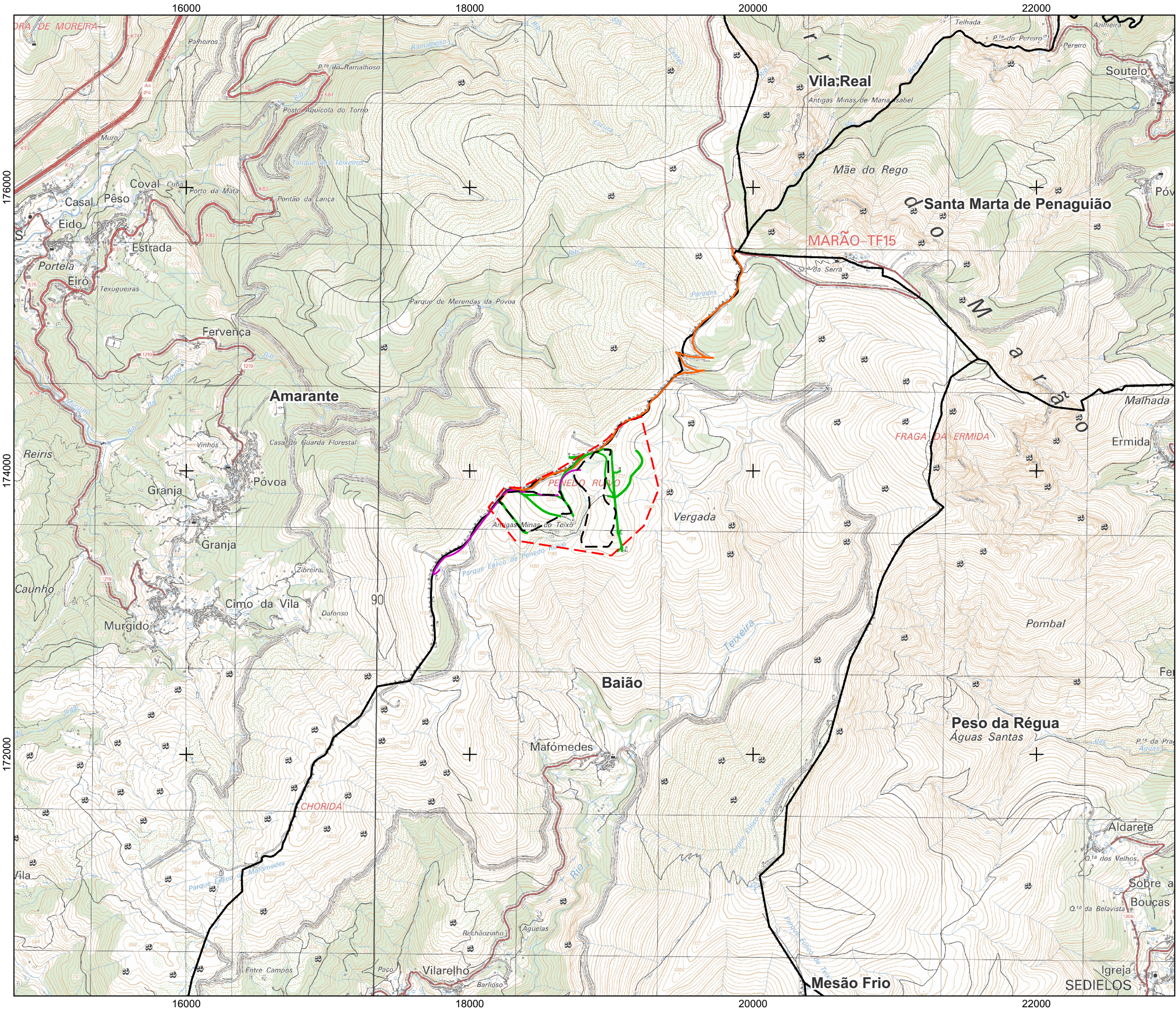
50

100 m

EPSG: 3763
Sistema de Projeção: Transversa de Mercator
Elipsóide: GRS80
Datum: ETRS89
Sistema de Coordenadas: Cartesianas

ANEXO 2:

Planta de Localização



Penedo Ruivo Planta de Enquadramento Administrativo

Legenda

CSF Penedo Ruivo

Área de estudo

Vedação

Valas MT

Acessos existentes

Acessos a beneficiar

Limites Administrativos

Concelhos

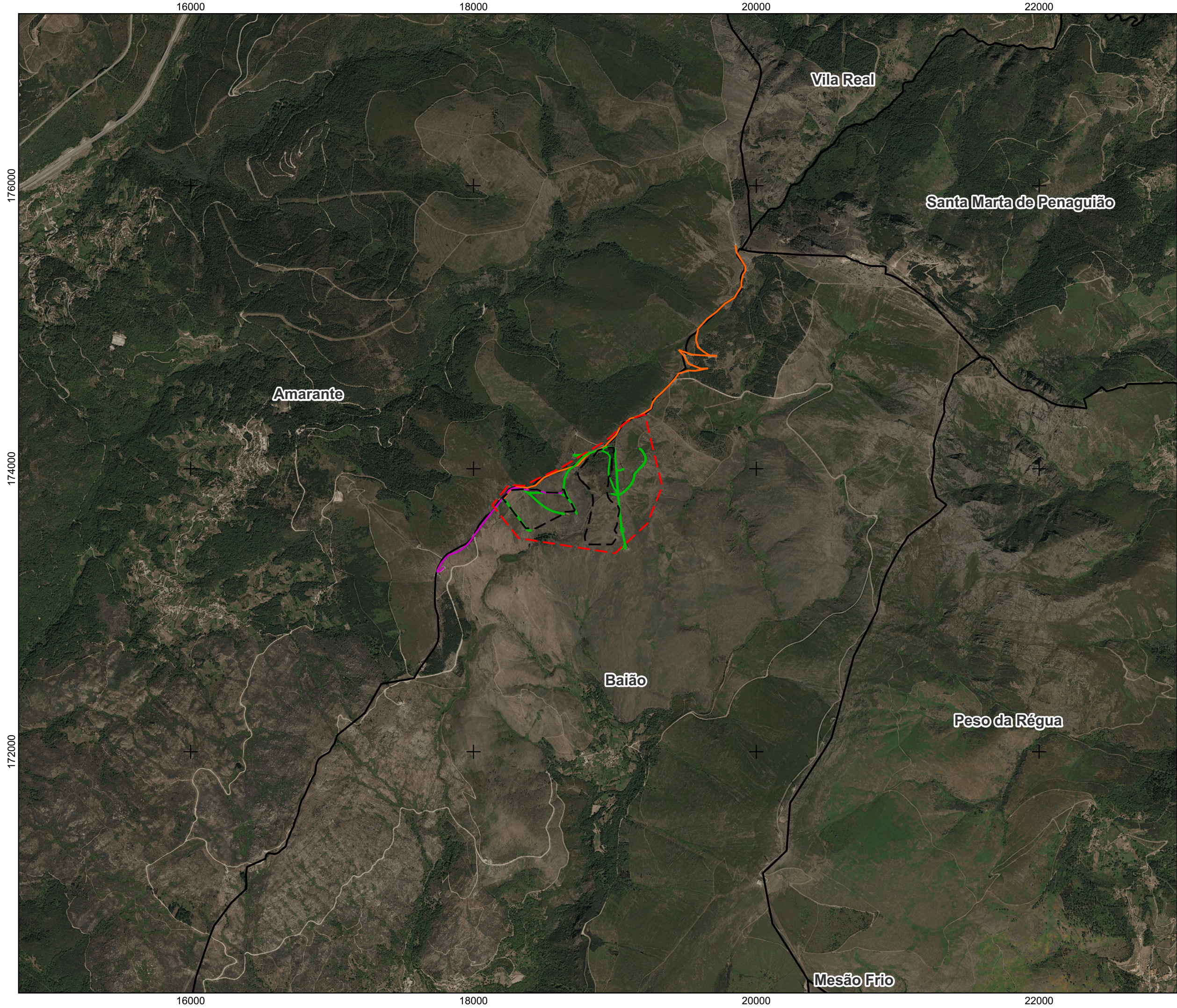


FONTES:
Carta Administrativa Oficial de Portugal 2024, DGT (2025).
Extrato da Carta Militar Oficial de Portugal, 1:25.000, CIGeoE (2025).

Escala - 1:25 000
0 0,5 1 km

EPSG: 3763
Sistema de Projeção: Transversa de Mercator
Elipsóide: GRS80
Datum: ETRS89
Sistema de Coordenadas: Cartesianas





Penedo Ruivo Planta de Enquadramento Administrativo

Legenda

CSF Penedo Ruivo

Área de estudo

Vedação

Valas MT

Acessos existentes

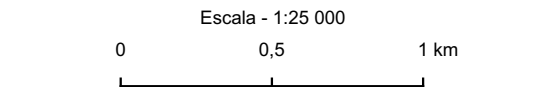
Acessos a beneficiar

Limites Administrativos

Concelhos



FONTES:
Carta Administrativa Oficial de Portugal 2024, DGT (2025).
Extrato da Carta Militar Oficial de Portugal, 1:25.000, CIGeoE (2025).



EPSG: 3763
Sistema de Projeção: Transversa de Mercator
Elipsóide: GRS80
Datum: ETRS89
Sistema de Coordenadas: Cartesianas



SINAMBI

CONSULTORES

