Projeto solar fotovoltaico flutuante e híbrido eólico de Vilar-Tabuaço

Estudo de Impacte Ambiental

Volume 2 – Resumo Não Técnico

Nº Trabalho: W24.025

Data: 14/09/2026

Parque Eólico do Douro Sul, S.A.

Projeto solar fotovoltaico flutuante e híbrido eólico de Vilar-Tabuaço

Estudo de Impacte Ambiental

Histórico do Documento

Revisão	Descrição	Editado	Verificado	Autorizado	Data
00	Volume 2 – Resumo Não Técnico	CAM/CNR	CNR	CNR	14-09-2026

GREEN by FUTURE MOTION, S.A.

Alameda Fernão Lopes, nº 16 11º andar
1495-190 Algés - **Portugal**
Telf: +351 **210 522 634**
Contribuinte nº **517 079 283**

Índice Geral

Volume 1 – Relatório Síntese

Volume 2 – Resumo Não Técnico

Volume 3 – Anexos Técnicos

Volume 4 – Peças Desenhadas

Volume 5 – Plano de Acessos

Volume 6 – Plano de Acompanhamento Ambiental

Volume 7 – Índice de Ficheiros do EIA

Volume 8 – Aditamento ao EIA

Índice

Capítulos

1. PROCESSO DE AVALIAÇÃO 1

1.1 Enquadramento do Estudo de Impacte Ambiental 1

1.2 Intervenientes no Processo 2

1.3 Objetivos do Resumo Não Técnico 2

2. DESENVOLVIMENTO DO EIA 3

3. O PROJETO 3

3.1 Localização 3

3.2 Breve Descrição do Projeto 5

3.2.1 Projeto da central solar fotovoltaica flutuante 9

3.2.2 Projeto do parque eólico de Vilar-Tabuaço 11

3.2.3 Projeto da Subestação 30/60 kV, edifício de comando e Linha elétricas de ligação à RESP 14

3.3 Atividades de Construção do Projeto 15

3.3.1 Atividades de construção da central solar fotovoltaica flutuante 16

3.3.2 Atividades de construção do parque eólico e redes associadas 16

3.3.3 Atividades de construção da subestação, edifício de comando e da linha aérea de alta tensão 17

3.4 Atividades de Exploração do Projeto 17

3.4.1 Atividades de exploração da central solar fotovoltaica flutuante 17

3.4.2 Atividades de exploração do parque eólico 18

3.4.3 Atividades de exploração da subestação e edifício de comando 18

3.4.4 Atividades de exploração das linhas elétricas 18

3.5 Atividades de Desativação do Projeto 19

3.6 Calendarização 19

3.7 Projetos Complementares ou Associados 22

3.8 Objetivos e justificação do Projeto 22

4. ESTADO ATUAL DO AMBIENTE NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO 23

4.1 Caraterização Geral 23

4.2 O que acontecerá se não se fizer o projeto 28

4.3 Impactes 30

4.3.1 Fase de construção 31

4.3.2 Fase de exploração 35
4.3.3 Fase de desativação 37
4.4 Impactes Cumulativos 38
4.5 Medidas de Minimização 42
4.6 Medidas de compensação 47
4.7 Comparação de alternativas do projeto solar flutuante 48
4.7.1 Metodologia 48
4.7.2 Resultado da comparação de alternativas 49
4.8 Monitorização 50
4.8.1 Programas de monitorização dos sistemas ecológicos 50
4.8.2 Programas de monitorização de ambiente sonoro 51
4.8.3 Programas de monitorização da qualidade da água 51

Tabelas

Tabela 3.1 – Principais características dos projetos em avaliação no EIA 8
Tabela 3.2 – Cronograma geral de construção do Projeto de Vilar-Tabuaço 21

Figuras

Figura 3.1 – Enquadramento geográfico e administrativo do projeto (Fonte: IGP) 4
Figura 3.2 – Áreas sensíveis atravessadas pelo projeto e localizadas na sua envolvente (Fonte: ICNF) 5
Figura 3.3 – Esquema geral simplificado do Projeto de Vilar-Tabuaço. 8
Figura 3.4 – Elementos básicos estruturais de uma ilha 10
Figura 3.5 – Exemplo de estrutura flutuante 10
Figura 3.6 – Posto de Transformação e respetiva plataforma – uma das alternativas possíveis 11
Figura 3.7 – Interligação do Centro de Transformação à ilha do Centro Produtor – fotografia exemplificativa 11
Figura 3.8 – Aerogerador Tipo 12
Figura 3.9 – *Layout* tipo de cada aerogerador 13
Figura 3.10 – Exemplo de Posto de corte ou seccionamento previsto pelo projeto 13
Figura 3.11 – Planta geral da Subestação de Vilar-Tabuaço 15

Anexos

Desenho 1 – Implantação do projeto

1. PROCESSO DE AVALIAÇÃO

1.1 Enquadramento do Estudo de Impacte Ambiental

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) constitui o principal suporte técnico ao procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA). Os objetivos, conteúdos e procedimentos metodológicos para a elaboração do EIA encontram-se estabelecidos no Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua redação atual (alterado pelo Decreto-Lei n.º 47/2014, de 24 de março, pelo Decreto-Lei n.º 179/2015, de 27 de agosto, pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, e pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 7-A/2023, de 28 de fevereiro), que transpõe para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2011/92/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de dezembro de 2011, relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente. Este regime jurídico estabelece também a tipologia de projetos que devem ser submetidos a procedimento de AIA, com vista a prever e minimizar os eventuais impactes negativos decorrentes da sua concretização sobre o território e o ambiente. De acordo com a alínea a) do ponto 3 do Anexo II do referido diploma, as instalações industriais destinadas à produção de energia elétrica, de vapor e de água quente, não incluídas no Anexo I, são sujeitas a procedimento de AIA quando se incluam numa das seguintes situações:

- No caso geral:
  - No caso de centros electroprodutores de fonte renovável solar, quando a área ocupada por painéis solares e inversores seja ≥ 100 ha;
  - Nos restantes casos, quando a potência instalada ≥ 50 MW;
- No caso de atravessarem ou se localizarem em áreas sensíveis:
  - Centrais de fonte renovável solar que tenham uma área ≥ 10 ha;
  - Potência instalada ≥ 20 MW.

Já de acordo com a alínea i) do ponto 3 do Anexo II, o aproveitamento da energia eólica para produção de eletricidade está sujeito à obrigatoriedade de sujeição a AIA nos seguintes casos:

i) Parques eólicos com ≥ 20 torres ou localizados a uma distância inferior a 2 km de outros parques similares quando, na sua totalidade, apresentem ≥ 20 torres;

ii) Sobre-equipamento de parques eólicos existentes que não tenham sido sujeitos a AIA, sempre que o resultado final do projeto existente com o sobre-equipamento, isolado ou conjuntamente com sobre-equipamentos anteriores não sujeitos a AIA, implique um total de 20 ou mais torres ou que a distância relativamente a outro parque similar passe a ser inferior a 2 km, quando, na sua totalidade, apresentem 20 torres;

iii) Sobre-equipamento de parques eólicos existentes, fora da área do parque, que tenham sido sujeitos a AIA, sempre que o resultado final do projeto existente com o sobre-equipamento, isolado ou conjuntamente com sobre-equipamentos anteriores, implique um total de 30 torres.

No caso concreto, prevê-se o desenvolvimento de um centro eletroprodutor que inclui uma componente solar com cerca de 12,5 ha e 21,06 MWp (na alternativa A) e 12,7 ha e 21,10 MWp (na alternativa B) e uma componente eólica, com cerca de 17 MW e 4 aerogeradores, existindo ainda 3 aerogeradores de outros projetos eólicos a menos de 2 km de distância (Parque Eólico do Alto Douro). Em face destas características, o projeto não tem enquadramento direto no RJAIA. Contudo, na sequência da submissão do projeto a análise caso a caso, a decisão da entidade licenciadora (DGEG), fundamentada em parecer do ICNF, foi de sujeitar o projeto a AIA, atendendo a que este seria suscetível de provocar impactes negativos significativos no ambiente, nos termos da subalínea iii) da alínea b) do n.º 3 do artigo 1.º do Regime Jurídico de AIA.

A Portaria n.º 395/2015, de 4 de novembro, estabelece as normas técnicas respeitantes aos conteúdos da Proposta de Definição de Âmbito (PDA), do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) – incluindo o respetivo Resumo Não Técnico (RNT) – e do Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE), bem como dos Relatórios de Monitorização a apresentar à Autoridade de AIA.

O enquadramento descrito justifica a elaboração do Estudo de Impacte Ambiental do **Projeto solar fotovoltaico flutuante e híbrido eólico de Vilar-Tabuaço** (adiante, Projeto de Vilar-Tabuaço), que integra, em fase de anteprojeto, uma Central Solar Fotovoltaica Flutuante a instalar na albufeira de Vilar, um Parque Eólico de 17 MW, uma subestação de transformação 30/60 kV em Vilar-Tabuaço, uma linha aérea de média tensão de 30 kV entre o Posto de Corte e Seccionamento e a subestação, e uma linha aérea de alta tensão de 60 kV entre a subestação do projeto e a subestação da E-Redes de Vila da Rua.

1.2 Intervenientes no Processo

A realização deste projeto é da responsabilidade da empresa Parque Eólico do Douro Sul, S.A., pertencente ao Grupo Finerge, S.A., que, para efeitos do presente EIA, assume o papel de proponente. A entidade licenciadora é a Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) e a entidade responsável pelo procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental é a Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

O Estudo de Impacte Ambiental é da responsabilidade da GREEN by FUTURE, Lda., tendo a sua elaboração decorrido entre abril de 2024 e novembro de 2025.

1.3 Objetivos do Resumo Não Técnico

O presente Resumo Não Técnico (RNT) é uma peça autónoma que integra o Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Vilar-Tabuaço. Este documento visa apresentar, de forma sintética, clara e acessível, os principais conteúdos tratados no EIA, apoiando a sua divulgação junto do público em geral. Neste sentido, encontra-se organizado de modo a explicitar, de forma objetiva, as características essenciais do projeto em estudo, as principais alternativas consideradas, os impactes mais relevantes identificados nas diferentes fases (construção, exploração e desativação), bem como as medidas de minimização, compensação e monitorização propostas.

Para esclarecimentos adicionais ou para o aprofundamento de qualquer matéria aqui resumida, recomenda-se a consulta direta dos restantes volumes do EIA, nomeadamente o Relatório Síntese, os

Anexos Técnicos, as Peças Desenhadas, os Planos de Acessos, o Plano de Acompanhamento Ambiental e o Índice de Ficheiros do EIA (disponíveis no Portal Participa - https://participa.pt/).

2. DESENVOLVIMENTO DO EIA

O presente EIA foi desenvolvido em duas fases distintas, enquadradas por trabalhos prévios de caracterização e avaliação da viabilidade ambiental do projeto.

Na **Fase 0** – Definição da área de estudo do EIA, foi delimitada uma área de estudo alargada de projeto, com cerca de 6 043 ha, destinada a enquadrar, de forma abrangente, as potenciais localizações das diferentes componentes do Projeto de Vilar-Tabuaço. Esta área inicial permitiu identificar, numa primeira aproximação, as principais condicionantes legais, ambientais e territoriais relevantes. À medida que o projeto foi sendo detalhado, a área de estudo foi ajustada, resultando na área final considerada no EIA, centrada nas zonas efetivamente relevantes para a análise de impactes.

A **Fase 1** – Elaboração do Estudo de Impacte Ambiental corresponde ao desenvolvimento do EIA propriamente dito, incidindo sobre os anteprojetos das diferentes componentes do Projeto de Vilar-Tabuaço, considerados como subprojetos. A análise centrou-se na área de estudo delimitada em torno da área de implantação do projeto e nas zonas efetivamente ocupadas pelas várias componentes, avaliando os impactes associados às fases de construção, exploração e desativação. Esta fase assentou numa interação contínua entre as equipas de projeto e de ambiente, através de sucessivas iterações que permitiram ajustar a configuração do projeto em função das condicionantes identificadas e das conclusões da avaliação.

De uma forma geral, cada um dos descritores ambientais tratados no EIA foi abordado numa tripla perspetiva: caracterização da situação de referência e das perspetivas de evolução na ausência do projeto; identificação e avaliação dos impactes suscetíveis de ocorrer com a concretização do projeto; e definição de medidas de minimização, programas de monitorização e diretrizes para o acompanhamento ambiental da obra e da exploração. O grau de detalhe da caracterização e da análise de impactes foi tido em consideração na classificação dos descritores em Fatores Muito Importantes, Fatores Importantes e Fatores Pouco Importantes.

3. O PROJETO

3.1 Localização

O Projeto solar fotovoltaico flutuante e híbrido eólico de Vilar-Tabuaço (adiante, Projeto de Vilar-Tabuaço) foi desenvolvido no âmbito da atribuição de uma concessão para a instalação de uma central solar fotovoltaica flutuante na albufeira de Vilar, implantada no rio Távora. A conceção do projeto respeita os condicionamentos estabelecidos nas peças do procedimento do leilão e no contrato de concessão associado.

De acordo com a divisão em NUTS, o projeto localiza-se na região Norte (NUTS II) e na sub-região do Douro (NUTS III). Em termos administrativos, a área de estudo insere-se no distrito de Viseu,

abrangendo os concelhos de Moimenta da Beira, Sernancelhe, São João da Pesqueira e Penedono. A implantação das diferentes componentes do projeto distribui-se por estes concelhos, combinando zonas em domínio hídrico (albufeira) e áreas em terra, maioritariamente em espaços rurais.

A totalidade da zona de implantação da central solar fotovoltaica flutuante localiza-se na albufeira de Vilar, abrangendo uma fração reduzida da superfície total da albufeira. No conjunto das alternativas consideradas, a área ocupada pelas plataformas fotovoltaicas corresponde a uma pequena percentagem (inferior a 2 %) da área da albufeira em nível de pleno armazenamento, mantendo livre a maioria do espelho de água para os usos atuais e futuros.

No que se refere ao enquadramento hidrográfico, o Projeto de Vilar-Tabuaço desenvolve-se integralmente no interior da Região Hidrográfica do Douro (RH3), na bacia do rio Távora. A localização das diferentes componentes do projeto, bem como o enquadramento geográfico e administrativo, é ilustrada na figura seguinte, assim como no **Desenho 1**.

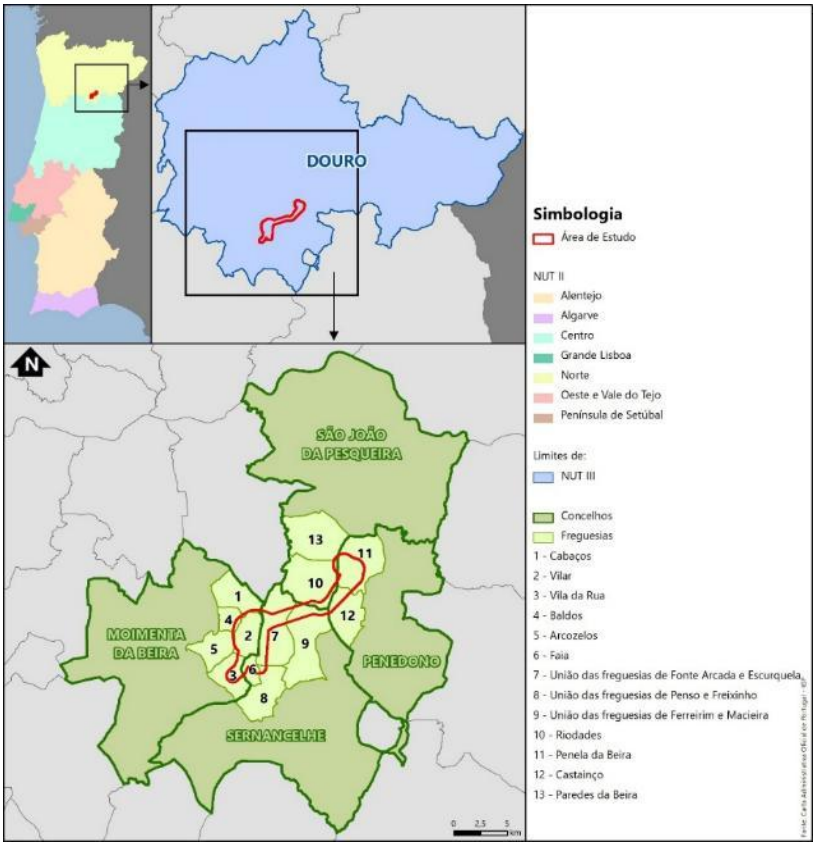


Figura 3.1 – Enquadramento geográfico e administrativo do projeto (Fonte: IGP)

No que se refere ao atravessamento de áreas sensíveis, conforme se poder verificar na figura seguinte, o projeto não se sobrepõe com quaisquer áreas integradas no 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. Na envolvente do projeto, ocorrem as seguintes áreas sensíveis (a sudoeste do ponto de ligação do projeto à Rede nacional de Distribuição, a subestação de Vila de Rua), nomeadamente:

- Zona Especial de Conservação (ZEC) Rio Paiva (PTCON0059), localizada a cerca de 5,2 km do projeto;

Do ponto de vista do património classificado, até à distância de 1 km do projeto, regista-se um total de 9 situações (entre imóveis de interesse público, monumentos de interesse público e monumentos nacionais), como apresentado na figura abaixo.

Adicionalmente, verifica-se a proximidade da Zona Especial de Proteção (ZEP) do Alto Douro Vinhateiro (PTZPE0002), localizada a cerca de 665 m do limite norte do projeto (correspondendo a um aerogerador do parque eólico). Esta área classificada, reconhecida pela UNESCO como Património Mundial em 2001, encontra-se protegida ao abrigo da Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro (Lei de Bases do Património Cultural) e da Portaria n.º 79/2011, de 25 de fevereiro, que estabelece a respetiva delimitação e regime de proteção.

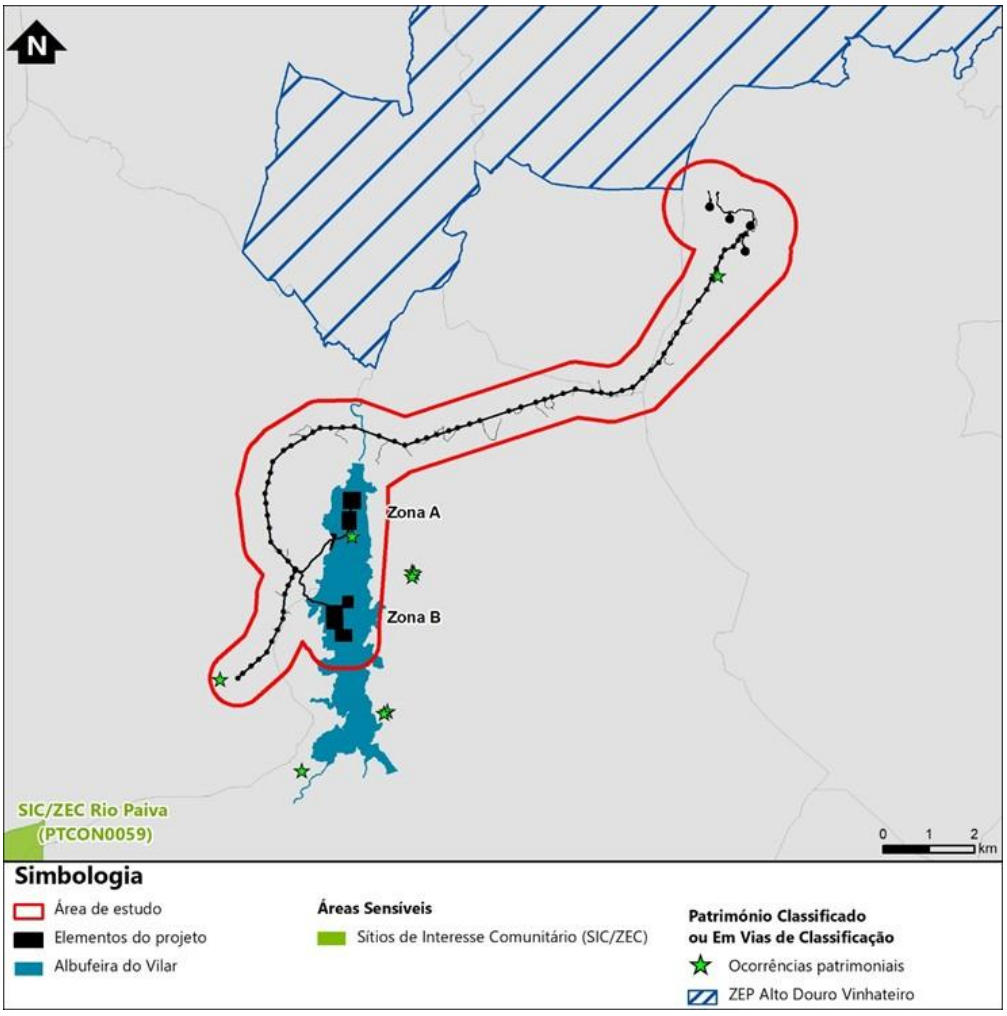


Figura 3.2 – Áreas sensíveis atravessadas pelo projeto e localizadas na sua envolvente (Fonte: ICNF)

3.2 Breve Descrição do Projeto

O Projeto de Vilar-Tabuaço corresponde a um projeto híbrido que combina a produção de energia elétrica a partir de fonte solar fotovoltaica flutuante com a produção de energia eólica em terra,

articuladas com uma subestação de transformação e linhas elétricas associadas. O objetivo é maximizar o aproveitamento do recurso renovável disponível, tirando partido da infraestrutura elétrica comum e reduzindo perdas e constrangimentos na ligação à Rede Elétrica de Serviço Público.

A central solar fotovoltaica flutuante tem uma capacidade instalada de 21,06 MWp na alternativa A e de 21,10 MWp na alternativa B, implantando-se sobre a superfície da albufeira de Vilar-Tabuaço através de plataformas flutuantes ancoradas. A energia produzida é recolhida e transformada em média tensão (30 kV), em Postos de Transformação (PT) instalados nas plataformas. A ligação à subestação é assegurada por cabos de média tensão que, na proximidade das plataformas, incluem um troço dinâmico, passando depois a um troço estático assente e protegido sobre o leito da albufeira e, a partir do nível de pleno armazenamento, a um troço enterrado em vala até à subestação.

Para potenciar a utilização da infraestrutura elétrica e dos direitos de ligação à rede associados à central solar flutuante, o projeto integra um Parque Eólico com 17 MW de potência instalada, constituído por 4 aerogeradores de 4,25 MW. Esta componente eólica localiza-se em zonas de cumeada, em terra, e inclui acessos dedicados, uma rede interna de média tensão em cabo enterrado, e um Posto de Corte e Seccionamento.

O projeto híbrido de Vilar-Tabuaço prevê ainda a instalação de uma subestação de transformação 30/60 kV em Vilar-Tabuaço, que recebe a energia produzida pela central solar flutuante e pelo parque eólico e eleva a mesma para 60 kV. A partir desta subestação, a energia é evacuada para a Rede Elétrica de Serviço Público através de uma linha aérea de alta tensão de 60 kV, com extensão aproximada de 2,8 km, que estabelece a ligação à subestação de Vila da Rua (E-Redes), no concelho de Moimenta da Beira.

Para apoio à construção encontram-se previstas áreas de estaleiro específicas para as diferentes componentes do Projeto. A Central Solar Fotovoltaica Flutuante dispõe de um estaleiro temporário com cerca de 4 500 m², autónomo relativamente à zona de montagem e armazenamento temporário de painéis e flutuadores, com cerca de 20 000 m². O Parque Eólico e a Linha Aérea de 30 kV partilham um estaleiro com cerca de 3 650 m². Para a Subestação e edifício de comando encontra-se previsto um estaleiro temporário com cerca de 1 115 m² e, para a Linha Aérea de 60 kV, um estaleiro temporário específico com cerca de 1 510 m². No Parque Eólico encontra-se ainda prevista uma zona de pargas para armazenamento temporário de terras.

Desta forma, o Projeto de Vilar-Tabuaço estrutura-se em três subprojetos principais:

- **Central Solar Fotovoltaica Flutuante de Vilar-Tabuaço,** com potência instalada de cerca de 21 MWp, a implantar na albufeira de Vilar, incluindo:
    - Plataformas flutuantes com módulos fotovoltaicos e respetivos sistemas de amarração e ancoragem;
    - Cabos de média tensão (30 kV) entre os Postos de Transformação flutuantes e a subestação, incluindo troço dinâmico na proximidade das plataformas, troço estático assente e protegido sobre o leito da albufeira e troço estático enterrado em vala até à subestação;
    - Acessos em terra à zona de chegada dos cabos, zona de montagem e armazenamento temporário de painéis e flutuadores, com cerca de 20 000 m², e estaleiro temporário de apoio à obra, com cerca de 4 500 m².

- **Parque Eólico de Vilar-Tabuaço**, com 17 MW de potência instalada, composto por 4 aerogeradores de 4,25 MW, incluindo:
    - Acessos internos e plataformas de implantação dos aerogeradores;
    - Rede subterrânea de média tensão (30 kV, RSMT), em valas de cabos, que transporta a energia produzida por cada aerogerador até ao Posto de Corte e Seccionamento;
    - Estaleiro comum ao Parque Eólico e à Linha Aérea de 30 kV, com cerca de 3 650 m^2;
    - Zona de Pargas;
    - Posto de Corte e Seccionamento, que assegura a ligação entre a rede interna do parque eólico e a subestação.
- **Subestação 30/60 kV e Linha aérea de alta tensão, de 60 kV**, que permite o escoamento da energia do projeto solar flutuante e do parque eólico, incluindo:
    - Subestação elevadora 30/60 kV do projeto, com edifício de comando e equipamentos de transformação, seccionamento, proteção e controlo;
    - Linha aérea de alta tensão, a 60 kV, entre a subestação do projeto e a subestação de Vila da Rua (subestação E-Redes), com extensão aproximada de 2,8 km.
    - Estaleiro temporário de apoio à construção da Linha Aérea de 60 kV, com cerca de 1 510 m^2;
    - Estaleiro temporário de apoio à construção da Subestação e edifício de comando, com cerca de 1 115 m^2.

Todos os subprojetos se encontram desenvolvidos em fase de anteprojeto. O esquema geral do projeto e a tabela resumo das principais características das suas componentes são apresentados nas figuras e tabelas seguintes.

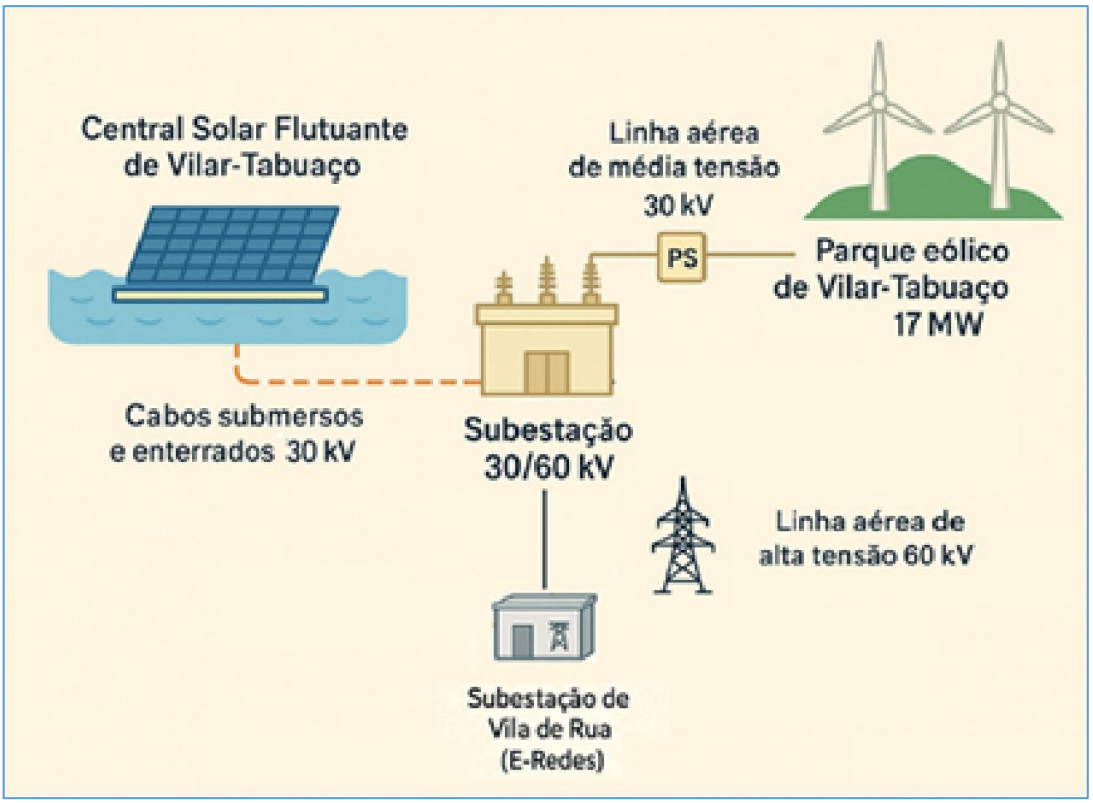


Figura 3.3 – Esquema geral simplificado do Projeto de Vilar-Tabuaço.

Tabela 3.1 – Principais características dos projetos em avaliação no EIA

RESUMO DO PROJETO HÍBRIDO DE VILAR-TABUAÇO	
Central Solar Fotovoltaica Flutuante	
Painéis solares fotovoltaicos	30 744 (alternativa A) ou 30 800 (alternativa B)
Capacidade instalada	21,06 MWp (alternativa A) ou 21,10MWp (alternativa B)
Subestação	
Transformação de tensão	60/ 30 kV
Potência do transformador	17 MVA
Parque eólico	
Aerogeradores	4
Altura torre	119 m
Diâmetro rotor	175 m
Posto de corte e seccionamento	1
Potência total (injeção na RESP)	17 MW

Com uma potência instalada total de 21,06 MWp (alternativa A) ou 21,10MWp (alternativa B), a produção da central fotovoltaica flutuante estima-se em 28,68 GWh/ano.

A componente eólica contribuirá com uma produção estimada de 53,3 GWh/ano.

Refira-se que com a hibridização do projeto com a componente eólica não se verifica um aumento de potência de injeção na rede, dado que o projeto se encontra limitado ao ponto de ligação de 17 MVA na subestação de Vila de Rua, sendo esta a potência máxima disponível a ser transportada desde a subestação privada do Projeto Híbrido de Vilar-Tabuaço. A complementaridade entre a energia solar e eólica permite sim uma produção mais constante de eletricidade, sendo a componente eólica capaz de colmatar as quebras na produção da central solar nos períodos de ausência de sol.

Para assegurar que a potência injetada na Rede Elétrica de Serviço Público (RESP) não ultrapassa os 17 MVA atribuídos ao Projeto, será implementado um Power Plant Controller (PPC), responsável pelo controlo centralizado da produção da central híbrida. Enquanto se mantiver o atual enquadramento remuneratório, o sistema privilegia a injeção da energia produzida pela Central Solar Fotovoltaica Flutuante e limita a produção eólica quando necessário, assegurando o cumprimento permanente da potência máxima de injeção autorizada.

3.2.1 Projeto da central solar fotovoltaica flutuante

A central solar fotovoltaica flutuante será instalada na albufeira de Vilar, associada ao aproveitamento hidroelétrico existente no rio Távora. Trata-se de uma massa de água artificial que, para além da produção de energia hidroelétrica, é hoje utilizada para abastecimento de água, recreio e fruição da paisagem, pelo que o projeto foi dimensionado para ser compatível com estes usos.

O desenvolvimento da central resulta de um procedimento concorrencial específico para instalação de centros electroprodutores solares flutuantes em albufeiras públicas. No âmbito desse procedimento, foi atribuído ao promotor o direito de injetar até 17 MVA na Rede Elétrica de Serviço Público, através da subestação de Vila da Rua, bem como uma área máxima de ocupação na superfície da albufeira de 20 hectares para a central fotovoltaica. O projeto foi assim concebido para respeitar simultaneamente o limite de potência de injeção na rede e a área máxima de ocupação do plano de água, garantindo a compatibilidade com a exploração hidroelétrica, com a navegação recreativa e com as operações de abastecimento de aeronaves em situação de combate a incêndios.

Em fase de anteprojeto são consideradas duas alternativas de implantação da central, ambas desenvolvidas na albufeira de Vilar-Tabuaço e com a mesma potência instalada: **21,06 MWp** na alternativa A e **21,10 MWp** na alternativa B. Em qualquer dos casos, a central será constituída por **30 744** (alternativa A) ou **30 800** (alternativa B) painéis fotovoltaicos bifaciais, com potência unitária de 685 Wp, agrupados em módulos energéticos e instalados sobre estruturas flutuantes que, ao serem interligadas, formam ilhas fotovoltaicas. Na alternativa A, prevê-se a instalação de **2 ilhas** e, na alternativa B, de **4 ilhas**, com dimensões diferenciadas mas sempre dentro dos limites estabelecidos no contrato de concessão.

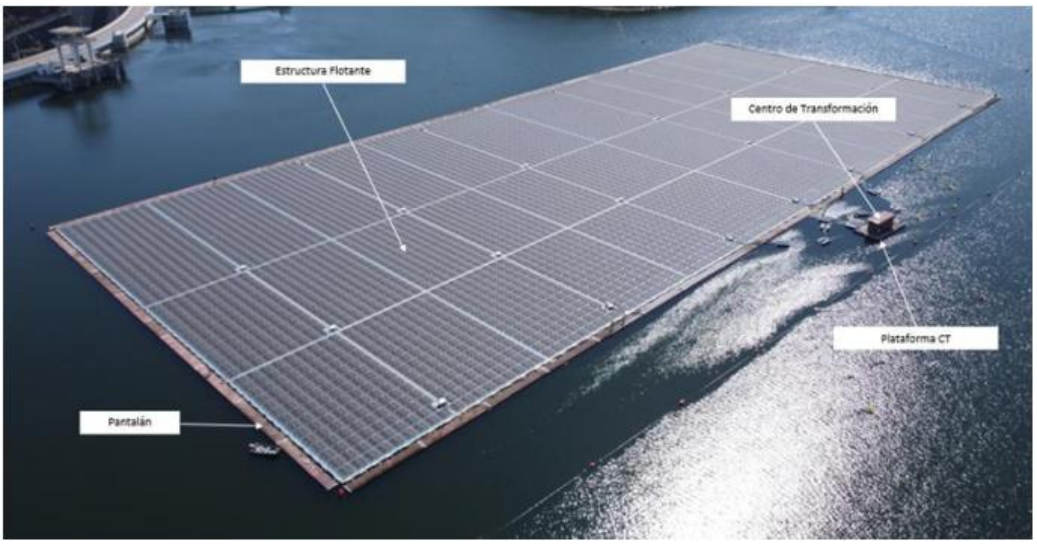


Figura 3.4 – Elementos básicos estruturais de uma ilha

A soma das áreas das ilhas flutuantes é de cerca de 12,5 ha na alternativa A e 12,7 ha na alternativa B, valores significativamente inferiores à área máxima de 20 ha permitida para a central. Entre as ilhas e entre estas e as margens é mantida uma rede de corredores livres de ocupação, que assegura a circulação de embarcações, a continuidade ecológica da massa de água e a manutenção de zonas de manobra associadas às operações de scooping para combate a incêndios. A implantação foi ainda definida de forma a garantir a permanência de uma faixa de segurança face às infraestruturas existentes e às zonas de maior sensibilidade ambiental.

Cada módulo fotovoltaico será suportado por um flutuador em material plástico de elevada durabilidade, adequado a uso em meio aquático. As estruturas flutuantes são interligadas entre si, formando as plataformas das ilhas, sobre as quais são instalados os painéis e os equipamentos elétricos associados. Os painéis emergem cerca de 0,30 m acima do nível médio da água, enquanto os postos de transformação flutuantes, também instalados sobre plataformas dedicadas, apresentam uma altura da ordem de 3,5 m acima da superfície da albufeira.



Figura 3.5 – Exemplo de estrutura flutuante

A energia produzida pelos painéis é convertida em corrente alternada por inversores distribuídos ao longo das plataformas e encaminhada para os Postos de Transformação flutuantes, onde a tensão é elevada para 30 kV. A partir destes postos, a energia segue através de cabos de média tensão que percorrem as plataformas. Entre a plataforma flutuante e aproximadamente a cota 525 m, o cabo

apresenta um troço dinâmico em configuração de catenária inversa, concebido para acomodar os movimentos das plataformas e as variações do nível da albufeira. A partir daí, passa a um troço estático assente e protegido sobre o leito da albufeira e, a partir do nível de pleno armazenamento, é instalado enterrado em vala até à subestação de Vilar-Tabuaço. Em qualquer das alternativas, a central fotovoltaica flutuante permitirá uma produção anual estimada de cerca de **28,68 GWh**, contribuindo para o aumento da geração de energia renovável sem consumo de solo terrestre.



Figura 3.6 – Posto de Transformação e respetiva plataforma – uma das alternativas possíveis



Figura 3.7 – Interligação do Centro de Transformação à ilha do Centro Produtor – fotografia exemplificativa

3.2.2 Projeto do parque eólico de Vilar-Tabuaço

A componente eólica do projeto corresponde ao Parque Eólico de Vilar-Tabuaço, concebido para complementar a produção da central solar flutuante, tirando partido da mesma infraestrutura de evacuação de energia. O parque terá uma potência de ligação de **17 MW** e é constituído por 4 aerogeradores de 4,25 MW de potência nominal cada, interligados entre si por uma rede interna de

média tensão a **30 kV** e ligados à subestação de Vilar-Tabuaço através de uma linha aérea de média tensão.

Cada aerogerador é do tipo eixo horizontal de três pás, com um rotor de 175 m de diâmetro e altura ao centro do rotor de 119 m. Estes equipamentos são instalados sobre fundações diretas em betão armado, dimensionadas de acordo com as características geotécnicas locais e os esforços transmitidos pela torre e pelo rotor. Junto a cada aerogerador é prevista uma plataforma de trabalho que permite as operações de montagem, manutenção e eventual substituição de componentes pesados, nomeadamente através de gruas de grande porte.



Figura 3.8 – Aerogerador Tipo

No interior de cada máquina, a energia elétrica é inicialmente produzida a baixa tensão (aproximadamente 690 V) e elevada para 30 kV por um transformador instalado na *nacelle*. Os aerogeradores são depois interligados por uma rede interna de cabos de média tensão enterrados, dispostos preferencialmente ao longo das vias de acesso existentes ou a reforçar, de modo a evitar a abertura de novos corredores sempre que possível. A profundidade e secção das valas são definidas para garantir a proteção mecânica dos cabos e o cumprimento das normas de segurança aplicáveis.

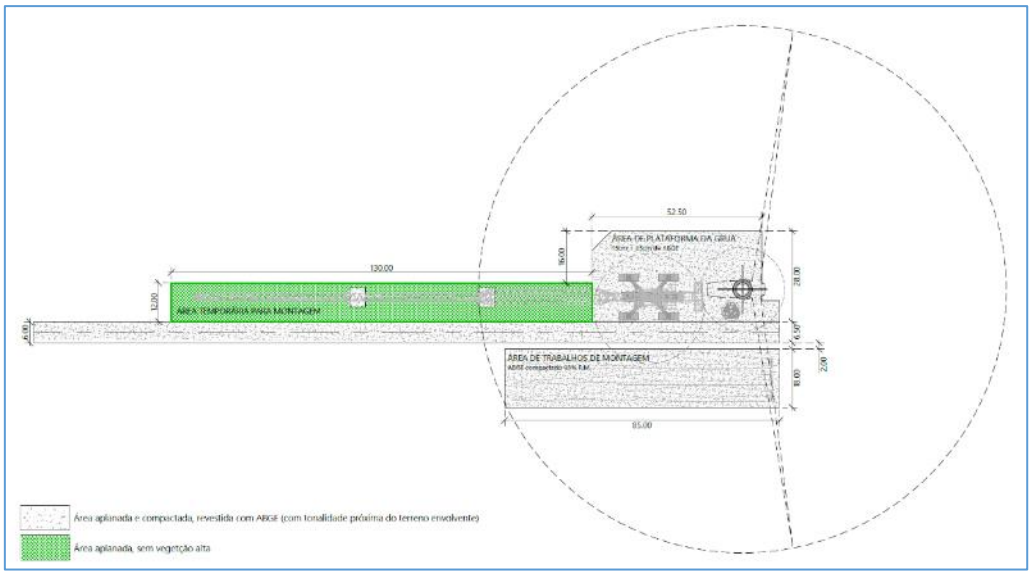


Figura 3.9 – *Layout* tipo de cada aerogerador

As localizações concretas dos aerogeradores e do Posto de Corte e Seccionamento foram selecionadas tendo em conta o recurso eólico, a necessidade de manter distâncias adequadas entre máquinas (de forma a reduzir perdas por efeito de esteira) e o cumprimento das distâncias de segurança a edificações, vias, linhas elétricas existentes e demais condicionantes ambientais e territoriais identificadas no EIA. Procurou-se, igualmente, minimizar a ocupação de solos agrícolas de maior aptidão e evitar áreas ambientalmente mais sensíveis.

Do Posto de Corte e Seccionamento parte uma linha aérea de média tensão, a **30 kV**, que conduz a energia até à subestação de Vilar-Tabuaço. Esta linha, com cerca de 15,2 km de extensão, é constituída por um circuito simples com condutores em cabo de alumínio, assente maioritariamente em apoios metálicos. O traçado foi estudado para cumprir o Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão e as orientações relativas à minimização da exposição a campos eletromagnéticos, bem como para compatibilizar o atravessamento de estradas, linhas elétricas existentes e outros usos do território.



Figura 3.10 – Exemplo de Posto de corte ou seccionamento previsto pelo projeto

Os aerogeradores serão ainda equipados com sistemas de balizagem luminosa e diurna, em cumprimento das orientações da autoridade aeronáutica, garantindo a identificação dos equipamentos como obstáculos à navegação aérea e assegurando as condições de segurança exigidas neste domínio.

3.2.3 Projeto da Subestação 30/60 kV, edifício de comando e Linha elétricas de ligação à RESP

A subestação de Vilar-Tabuaço constitui o ponto central de recolha e transformação da energia produzida pelas duas componentes de produção – a central fotovoltaica flutuante e o parque eólico – e o interface com a Rede Elétrica de Serviço Público. Esta instalação é projetada como uma **subestação mista**, com dois níveis de tensão: **30 kV** (média tensão) **e 60 kV** (alta tensão).

No escalão de média tensão são recebidos, por um lado, os cabos de 30 kV provenientes dos postos de transformação flutuantes da central solar e, por outro, a linha aérea de 30 kV que assegura a ligação ao Posto de Corte do parque eólico. A partir deste escalão, toda a energia é encaminhada para um transformador de potência 60/30 kV, com potência até 20/25 MVA, instalado no parque exterior da subestação. Este transformador eleva a tensão para 60 kV, permitindo o transporte eficiente da energia até ao ponto de entrega na RESP.

A subestação integra ainda equipamentos de corte, proteção, medição e controlo adequados aos dois níveis de tensão, bem como um edifício de comando e controlo, onde se encontram os quadros de média e baixa tensão, os sistemas de proteção, comando e telecomando, os serviços auxiliares e as salas de apoio operacional. Estão previstos sistemas de encravamento elétrico entre os escalões de 30 kV e 60 kV, de forma a garantir que as manobras apenas se realizam em condições de segurança e com a sequência correta.

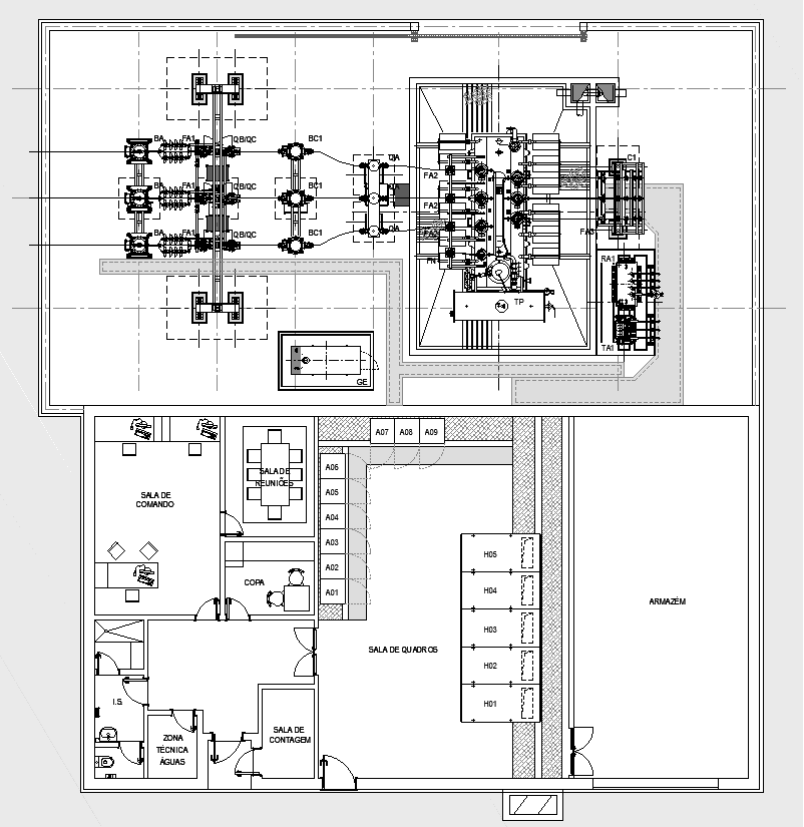


Figura 3.11 – Planta geral da Subestação de Vilar-Tabuaço

A partir da subestação de Vilar-Tabuaço desenvolve-se uma **Linha Aérea de Alta Tensão (60 kV)** até à subestação da E-Redes de Vila da Rua, em Moimenta da Beira, numa extensão aproximada de 2,8 km. Esta linha, de circuito simples, é constituída por condutores em cabo de alumínio e um cabo de guarda com fibra ótica, instalados em apoios metálicos. O projeto respeita as distâncias de segurança regulamentares ao solo, a edificações, a vias rodoviárias e a outras infraestruturas, bem como os critérios definidos no regulamento de segurança de linhas elétricas e na legislação relativa a campos eletromagnéticos.

Em conjunto, a subestação 30/60 kV e as linhas elétricas de ligação asseguram o escoamento da energia produzida pelo projeto híbrido de Vilar-Tabuaço, garantindo que, em qualquer momento, a **potência injetada** na rede pública não ultrapassa os 17 MVA atribuídos ao promotor. Esta solução permite que a infraestrutura de ligação à RESP seja utilizada tanto pela central solar flutuante como pelo parque eólico, assegurando a robustez do sistema e a otimização do investimento em redes e equipamentos elétricos.

3.3 Atividades de Construção do Projeto

A fase de construção do Projeto de Vilar-Tabuaço envolve um conjunto de trabalhos em meio aquático (albufeira) e em terra, associados à implantação da central solar fotovoltaica flutuante, do parque eólico e das infraestruturas elétricas de ligação à rede. De forma geral, esta fase compreende operações de instalação de estaleiros e acessos, execução de terraplanagens e fundações, montagem de equipamentos e infraestruturas, e posterior recuperação das áreas intervencionadas, sempre que aplicável.

3.3.1 Atividades de construção da central solar fotovoltaica flutuante

As principais atividades de construção da central solar flutuante incluem:

- Instalação do estaleiro de obra e da zona de montagem em terra, para receção, armazenamento temporário e preparação dos módulos fotovoltaicos, estruturas flutuantes e restantes equipamentos;
- Execução ou melhoria dos acessos rodoviários necessários ao transporte de equipamentos até à zona de montagem e às margens da albufeira;
- Montagem, em terra, dos módulos fotovoltaicos sobre as estruturas flutuantes e dos Postos de Transformação respetivos;
- Instalação, na albufeira, dos sistemas de amarração e ancoragem das plataformas flutuantes;
- Reboque, posicionamento e ancoragem das plataformas fotovoltaicas na posição final de funcionamento;
- Colocação e ligação dos cabos em esteiras nas plataformas flutuantes e instalação da ligação em média tensão (30 kV) até à subestação, incluindo o troço dinâmico em catenária inversa, o troço estático assente e protegido sobre o leito da albufeira e o troço enterrado em vala;
- Implantação das infraestruturas associadas em terra (valas de cabos, caixas de junção e demais elementos de ligação à subestação).

3.3.2 Atividades de construção do parque eólico e redes associadas

A construção do parque eólico e das suas infraestruturas associadas desenvolve-se, de forma geral, através das seguintes atividades:

- Instalação de estaleiro(s) de apoio, para apoio à construção de acessos, plataformas e fundações dos aerogeradores;
- Execução de novos acessos e beneficiação de caminhos existentes, de modo a permitir a circulação de veículos pesados e gruas de grande capacidade até aos locais de implantação dos aerogeradores;
- Execução das plataformas de implantação dos aerogeradores, através de trabalhos de escavação, aterro e regularização;
- Construção das fundações de cada aerogerador (escavação, betonagem e instalação de armaduras e elementos de ancoragem);
- Transporte até ao local de obra e montagem das torres, *nacelles* e pás dos aerogeradores, recorrendo a gruas de grande capacidade;
- Abertura de valas, assentamento de cabos e construção de caixas de junção para a rede de média tensão enterrada que liga os aerogeradores ao Posto de Corte e Seccionamento;
- Instalação e ensaios do Posto de Corte e Seccionamento, incluindo equipamentos de manobra, proteção e controlo, e respetiva ligação à subestação.

3.3.3 Atividades de construção da subestação, edifício de comando e da linha aérea de alta tensão

No que respeita à subestação de Vilar-Tabuaço e à linha aérea de 60 kV, a fase de construção envolve:

- Preparação e instalação do estaleiro temporário associado à Subestação e edifício de comando, com cerca de 1 115 m², e do estaleiro temporário de apoio à Linha Aérea de 60 kV, com cerca de 1 510 m²;
- Trabalhos de terraplanagem, drenagem e execução de fundações para os equipamentos elétricos, edifício de comando, muros e vedações da subestação;
- Construção do edifício de comando e dos arranjos exteriores, incluindo pavimentos, vedações e acessos internos;
- Montagem dos transformadores de potência, equipamentos de corte, seccionamento, proteção e medição, bem como dos sistemas de comando e controlo;
- Marcação do traçado, escavação de sapatas e montagem dos apoios da linha aérea de 60 kV, incluindo as operações de betonagem e cura das fundações;
- Lançamento, tesagem e fixação dos condutores e cabos de guarda ao longo do traçado, bem como a execução das ligações às subestações de origem (Vilar-Tabuaço) e de destino (Vila da Rua);
- Realização de ensaios e verificações finais dos equipamentos e infraestruturas elétricas, antes da entrada em serviço.

Sempre que possível, está prevista a recuperação ambiental e paisagística das áreas temporariamente afetadas pelas obras (nomeadamente taludes, bermas de acessos e zonas de estaleiro), através de regularização de terrenos e de ações de integração paisagística compatíveis com o uso atual do solo e com os objetivos de proteção ambiental definidos no EIA.

3.4 Atividades de Exploração do Projeto

3.4.1 Atividades de exploração da central solar fotovoltaica flutuante

Na fase de exploração, a Central Solar Fotovoltaica Flutuante exige essencialmente operações de supervisão, verificação, medição e ensaio dos equipamentos, bem como reposição e reparação sempre que necessário. Uma das tarefas centrais é a limpeza dos módulos fotovoltaicos, que se prevê, em condições normais, com uma periodicidade média de duas lavagens por ano, podendo ser reforçada em situações de sujidade que comprometam a produção.

A limpeza dos módulos pode recorrer a panos secos ou húmidos, esponjas, lavagem com água sob pressão controlada (inferior a 700 kPa) e, se necessário, utilização pontual de álcool isopropílico, respeitando as instruções de segurança do fabricante. Estão definidas várias restrições ao processo, designadamente a não realização de limpeza com irradiação superior a 200 W/m² ou em condições atmosféricas adversas, a proibição de submersão dos módulos, de utilização de solventes corrosivos ou objetos abrasivos e a necessidade de garantir uma água de lavagem com características adequadas

3.4.2 Atividades de exploração do parque eólico

Durante a exploração do projeto eólico, está previsto um plano de manutenção com deslocações trimestrais aos aerogeradores e respetivas infraestruturas. Estas visitas incluem inspeções periódicas às torres, *nacelles* e pás, verificação de sistemas mecânicos e eletromecânicos, operações de lubrificação, reaperto de pernos e substituição de consumíveis, bem como a inspeção de quadros de média tensão, canalizações elétricas, caixas de visita e rede interna.

O plano de manutenção contempla ainda a conservação das vias de acesso, com limpeza e desobstrução das infraestruturas de drenagem, e a gestão da vegetação junto de plataformas, acessos e restantes infraestruturas, garantindo acessibilidade e redução do risco de incêndio. As atividades são efetuadas por equipas técnicas especializadas, maioritariamente em horário diurno, seguindo procedimentos de segurança e ambiente definidos, incluindo meios de contenção de derrames, gestão adequada de resíduos e cumprimento da regulamentação de segurança e saúde no trabalho.

3.4.3 Atividades de exploração da subestação e edifício de comando

Na fase de exploração, a manutenção da subestação e do edifício de comando tem como objetivo assegurar a continuidade do serviço, a segurança da instalação e um bom desempenho ambiental. Estão previstas inspeções visuais a equipamentos de alta e média tensão, como transformadores, disjuntores e seccionadores, controlo de apertos, corrosão e eventuais fugas, bem como ensaios periódicos de funcionamento e proteção. Inclui-se também o controlo do óleo isolante, da temperatura e dos sistemas de arrefecimento dos transformadores, com realização de ensaios elétricos regulares.

Ao nível do edifício de comando, são contempladas ações de manutenção de quadros elétricos, sistemas SACA, telecomunicações, proteções e interbloqueios, bem como dos sistemas de climatização, deteção de incêndio e UPS. Complementarmente, são verificadas a rede de terras, drenagens e acessos internos, com limpeza de valetas e caixas de visita, e garantida a gestão da vegetação e limpeza geral, incluindo a manutenção de bacias e separadores ambientais. Quando necessário, procede-se a intervenções corretivas, nomeadamente substituição de equipamentos em falha ou em fim de vida e introdução de melhorias tecnológicas.

3.4.4 Atividades de exploração das linhas elétricas

Ao longo da vida útil das linhas elétricas, está prevista a realização de atividades de manutenção e conservação que incluem inspeções periódicas ao estado de conservação dos apoios e condutores, por via terrestre e aérea, com uma periodicidade máxima de cinco anos. Estas inspeções permitem detetar situações suscetíveis de afetar a segurança de pessoas e bens ou o funcionamento da linha, incluindo zonas de expansão urbana ou apoios com poiso e nidificação de avifauna.

É também executado o Plano de Manutenção da Faixa de Proteção, com intervenções sobre a vegetação, designadamente corte ou decote de arvoredo de crescimento rápido, garantindo as distâncias de segurança. Em situações de elevada poluição industrial ou poeiras de influência salina — pouco prováveis no projeto em análise — pode ser necessária a lavagem de isoladores com jatos de água desmineralizada por meios aéreos, bem como ações de recuperação de galvanização e reparação

ou substituição de componentes (como cadeias de isoladores). Complementarmente, são realizadas alterações impostas pela legislação decorrentes de novas edificações ou infraestruturas e assegurado o controlo de incidentes de exploração, através dos sistemas de comando e controlo instalados nas subestações e da condução das linhas integrada na RND.

3.5 Atividades de Desativação do Projeto

Na fase de desativação do Projeto de Vilar-Tabuaço, prevê-se que as infraestruturas sejam progressivamente retiradas e que as áreas ocupadas sejam objeto de recuperação, num processo globalmente inverso ao da construção. No caso da central solar fotovoltaica flutuante, a desativação envolve a desmontagem e remoção das ilhas, dos sistemas de amarração e ancoragem, bem como dos troços dinâmicos e estáticos dos cabos, incluindo os troços assentes e protegidos sobre o leito e os troços enterrados, com especial atenção à limitação da ressuspensão de sedimentos e à proteção da qualidade da água da albufeira. Para o parque eólico, prevê-se o desmantelamento das turbinas (pás, nacelles e torres), a remoção ou tratamento adequado das fundações e a recuperação das plataformas e acessos, com descompactação de solos e integração paisagística. Na subestação e edifício de comando, as principais operações consistem na desmontagem de equipamentos, gestão adequada de óleos e outros fluidos, eventual demolição das edificações e reposição das condições de uso do solo. Para as linhas elétricas, a desativação compreende a desmontagem de condutores, apoios e restantes elementos associados, seguida da recuperação da faixa de servidão e das áreas pontualmente afetadas.

A desativação será precedida da elaboração de um Plano de Desativação/Encerramento específico, a apresentar em fase posterior e em conformidade com as obrigações legais e contratuais aplicáveis (designadamente as constantes do contrato de concessão da central solar flutuante). Esse plano detalhará as etapas, métodos e condições de desmontagem de cada componente do projeto, os procedimentos de gestão de resíduos e de prevenção da contaminação de solos e recursos hídricos, bem como as ações de recuperação ecológica e paisagística a implementar, garantindo que, no termo da vida útil do projeto, as áreas intervencionadas ficam em condições equivalentes ou compatíveis com os usos futuros definidos para o território.

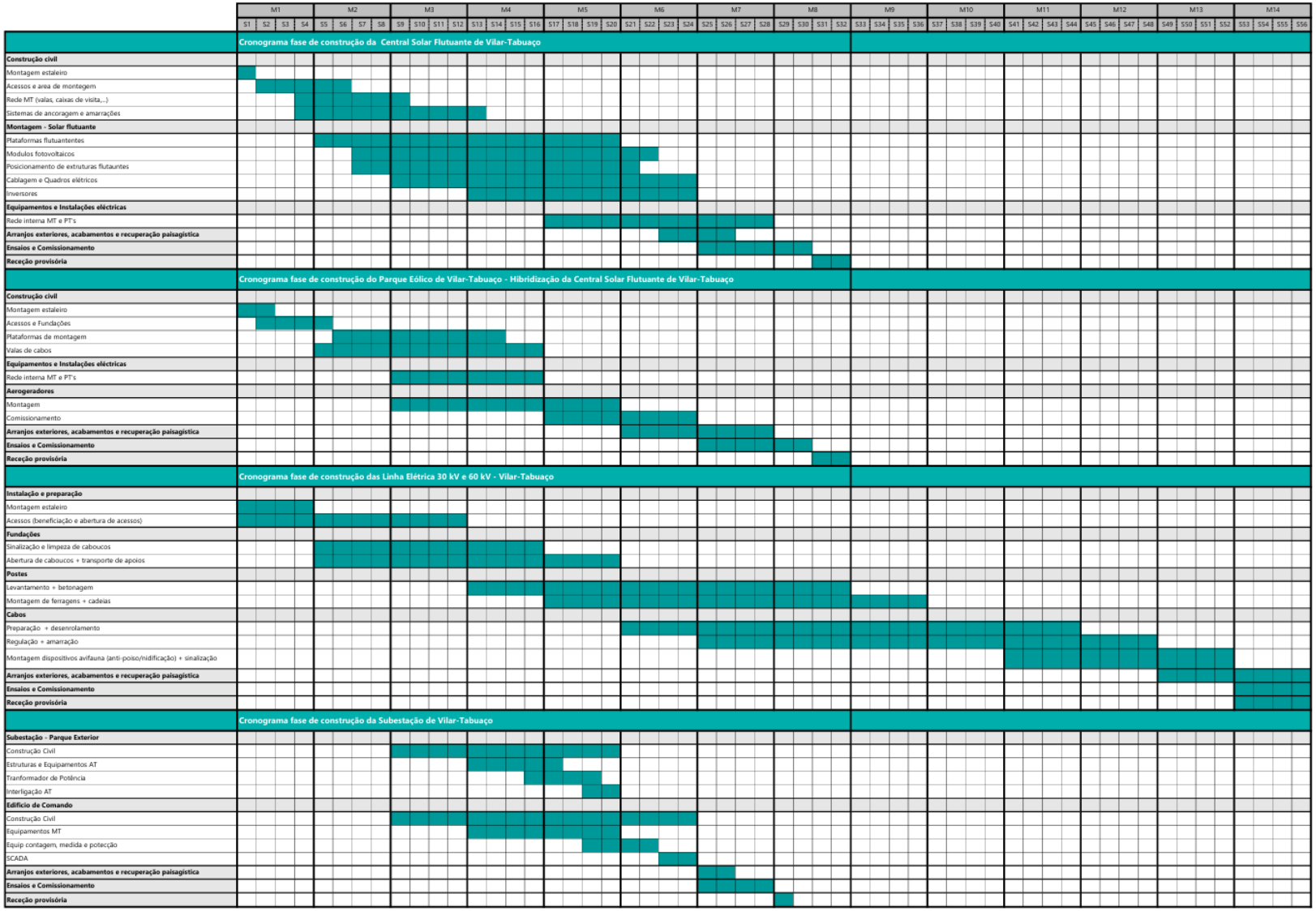
3.6 Calendarização

A fase de construção do Projeto de Vilar-Tabuaço tem uma duração global prevista de 14 meses. O plano de trabalhos foi organizado de forma a permitir a execução coordenada das diferentes componentes (central solar fotovoltaica flutuante, parque eólico, subestação e linhas elétricas), favorecendo a otimização dos recursos humanos e materiais e a redução de interferências entre frentes de obra.

Ao longo da empreitada, o número de trabalhadores em obra varia, em termos médios, entre cerca de 30 e 80 elementos, consoante a fase e o tipo de trabalhos em curso. O período compreendido entre os meses 4 e 6 corresponde à fase de maior intensidade, associada à realização simultânea de várias operações críticas, designadamente trabalhos de construção civil, instalação de equipamentos eletromecânicos e montagem de infraestruturas elétricas.

A vida útil considerada para as diferentes componentes do Projeto de Vilar-Tabuaço é de 25 anos, após o que se prevê a possibilidade de desativação ou reconversão das instalações, de acordo com as condições técnicas, económicas e regulamentares então vigentes.

Tabela 3.2 – Cronograma geral de construção do Projeto de Vilar-Tabuaço



3.7 Projetos Complementares ou Associados

As intervenções em avaliação não registam quaisquer projetos complementares ou associados.

3.8 Objetivos e justificação do Projeto

A justificação do Projeto solar fotovoltaico flutuante e híbrido eólico de Vilar-Tabuaço assenta, em primeiro lugar, no contributo para a transição energética e para a redução das emissões de gases com efeito de estufa, através do aumento da produção de eletricidade a partir de fontes renováveis. O projeto resulta de um concurso público lançado pelo Estado Português para atribuição de reserva de capacidade de injeção na Rede Elétrica de Serviço Público e direitos de utilização privativa de recursos hídricos públicos em albufeiras, cujas entidades adjudicantes responsáveis são, respetivamente, a Direcção-Geral de Energia e Geologia (DGEG) e a Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

No âmbito do referido procedimento concorrencial a sociedade Parque Eólico do Douro Sul, S.A. garantiu o direito de injetar 17 MVA a 60 kV na subestação de Vila de Rua e a ocupação de uma área máxima de 20 ha na albufeira de Vilar-Tabuaço. Esta oportunidade enquadra-se numa estratégia nacional de promoção de energias renováveis, de combate às alterações climáticas e de descarbonização da economia, à qual o projeto vem dar resposta, contribuindo para as metas portuguesas de produção de energia a partir de fontes renováveis e para a redução das emissões de gases com efeito de estufa.

Como adjudicatária do lote n.º 7 (Tabuaço) do procedimento concorrencial, a Parque Eólico do Douro Sul, S.A. considera-se vinculada nos compromissos que assumiu e nos termos que lhe foram exigidos, e de dar sequência às atividades de desenvolvimento do projeto em apreço, em cumprimento das regras que regulam o referido procedimento concorrencial.

Em termos técnicos e funcionais, o projeto justifica-se pela possibilidade de otimizar infraestruturas e recursos existentes, através da combinação de uma central solar fotovoltaica flutuante, com cerca de 21 MWp de capacidade instalada, e de um parque eólico de 17 MW, que partilham a mesma infraestrutura de subestação 30/60 kV e de ligação à RESP. A central solar flutuante tem uma produção estimada de 28,68 GWh/ano e a componente eólica de 53,3 GWh/ano, sem aumento da potência máxima de injeção na rede, limitada a 17 MVA na subestação de Vila de Rua. A complementaridade entre a produção solar e eólica permite uma entrega de energia mais constante ao longo do ano, colmatando a variabilidade da produção solar com a energia eólica em períodos de menor irradiação. Adicionalmente, a central fotovoltaica utiliza uma massa de água superficial fortemente modificada associada ao aproveitamento hidroelétrico de Vilar-Tabuaço, ocupando aproximadamente 1,9 % da área da albufeira, o que permite maximizar a produção renovável com uma ocupação territorial relativamente reduzida.

Do ponto de vista territorial e ambiental, o projeto localiza-se numa região de interior, na NUTS II Norte e NUTS III Douro, aproveitando a possibilidade de instalar infraestruturas de produção renovável em contexto de albufeira artificial e de áreas florestais e agroflorestais, articuladas com a rede elétrica existente. A conceção do projeto incorpora as exigências estabelecidas no procedimento concorrencial, nomeadamente a compatibilização com os usos atuais da albufeira – produção hidroelétrica, abastecimento público, águas balneares, navegação recreativa e abastecimento de

aeronaves de combate a incêndios – e o respeito pelas garantias de preservação da qualidade da massa de água. Neste sentido, a solução híbrida proposta procura conjugar o aumento da produção de energia renovável com a utilização eficiente do ponto de ligação à rede e a salvaguarda dos usos e valores ambientais associados à albufeira de Vilar e à sua envolvente..

4. ESTADO ATUAL DO AMBIENTE NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

4.1 Caraterização Geral

Genericamente, pode dizer-se que a fisiografia da área de estudo do Projeto de Vilar-Tabuaço se insere no interior norte de Portugal, abrangendo os concelhos de Moimenta da Beira, Penedono, Sernancelhe e São João da Pesqueira, na região do Douro, e é marcada por um relevo de transição entre superfícies planálticas e vales encaixados, dominado pela presença da albufeira de Vilar e do vale do rio Távora. A área de estudo integra o rebordo montanhoso que delimita o vale do Douro, assentando sobretudo em formações graníticas do Maciço Antigo. Predominam superfícies planálticas a cotas elevadas, como o planalto de Penedono e a elevação da Laboreira (cerca de 1000 m), recortadas por vales encaixados associados ao rio Távora e à sua rede de afluentes. Este enquadramento traduz-se numa morfologia ondulada a montanhosa, com encostas por vezes declivosas e zonas de maior estabilidade morfológica nos topos e lombas planálticas.

Em termos hidrográficos, a área de estudo localiza-se na Região Hidrográfica do Douro (RH3), integrando a sub-bacia do rio Távora. As principais massas de água superficiais são a albufeira de Vilar–Tabuaço, o troço do rio Távora a montante e a jusante da albufeira e a ribeira do Tedo. No 3.º ciclo de planeamento, a albufeira de Vilar registou uma melhoria da classificação ecológica, passando de "Moderado" para "Bom", mantendo bom estado quantitativo; nas massas de água fluviais adjacentes (rio Távora e ribeira do Tedo) a classificação ecológica é globalmente "Moderado", condicionada sobretudo por parâmetros físico-químicos, como o azoto amoniacal, os fosfatos e o fósforo total. Em termos hidrogeológicos, a área insere-se na unidade do Maciço Antigo, caracterizada por formações rochosas de fraca a moderada produtividade aquífera, sem sistemas aquíferos individualizados identificados na área de estudo, embora existam diversas captações locais para consumo particular.

Do ponto de vista da geologia e de recursos geológicos, a área de estudo integra essencialmente formações graníticas do Maciço Antigo, com ocorrência pontual de afloramentos rochosos que conferem identidade à paisagem e condicionam o desenvolvimento dos solos. A partir da informação disponível em bases oficiais (DGEG e LNEG), identifica-se, na área de estudo, explorações ativas de recursos minerais, nomeadamente duas pedreiras (Quinta do Seixo e Carapito), a central hídrica de Vilar-Tabuaço., uma antiga concessão mineira, três áreas potenciais de recursos minerais (área de tungsténio, estanho, tântalo e nióbio; área da Faixa Aurífera de Penedono (ouro (Sb,Ag)) e área de Beiras (de urânio)), e ainda, três ocorrências minerais não metálicas (Pendão, Senhora do Monte e Carapito). Não foram identificados na área de estudo quaisquer geossítios ou património geológico, somente afloramentos rochosos graníticos. Em matéria de neotectónica ou sismicidade, de acordo com a Carta de Neotectónica de Portugal não se identificam falhas ativas; complementarmente, a área de projeto insere-se em área de intensidade sísmica máxima e sísmica histórica moderada, e segundo

o RSAEEP, o projeto está em zonas de acções sísmica do tipo I e II – zonas 1.6 e 2.5, de acordo com o Eurocódigo 8, respetivamente, para os municípios em estudo.

No que diz respeito ao tipo de solos, o projeto desenvolve-se unicamente sobre cambissolos e insere-se em múltiplas classes de capacidade de uso do solo, predominando os solos de capacidade de uso F, com alguns elementos de projeto em solos de capacidade de uso A, A+F e C+F, com exceção dos elementos localizados na albufeira de Vilar, aos quais não se aplica a classificação de capacidade de uso do solo. Os solos de capacidade C+F e F correspondem a solos com limitações acentuadas no seu uso agrícola e agroflorestal.

A ocupação do solo revela um mosaico agroflorestal típico do interior norte, marcado por extensas áreas florestais e matos, pontualmente intersetados por áreas agrícolas e a própria albufeira de Vilar. As classes – olival, pomar, pinhal, souto, carvalhal, áreas artificializadas, charcas, eucaliptal, pastagens melhoradas e afloramentos rochosos – repartem o remanescente da área, refletindo a coexistência de usos agrícolas (culturas anuais, olivais, pomares), florestais (pinheiro-bravo, soutos de castanheiro, carvalhais de *Quercus robur* e *Q. pyrenaica* e pequenas manchas de eucaliptal) e áreas de infraestruturas e povoamento. Num âmbito mais detalhado, o uso do solo nas áreas de implantação do projeto apresenta a seguinte distribuição: na central solar flutuante, existem várias classes de uso tais como matos, agricultura com espaços naturais e seminaturais, albufeira de barragens e, ou mosaicos culturais e parcelares complexos e pastagens melhoradas (zona A), ou culturas temporárias de sequeiro e regadios e vinhas (zona B). Já o parque eólico, nos seus vários elementos do projeto, genericamente, intersetas as classes de uso do solo matos (4 aerogeradores) e pontualmente, rocha nua e florestas de pinheiro bravo; o estaleiro e o posto de corte e secionamento, zonas de matos, as zonas de pargas e acessos são ocupadas por matos e florestas de pinheiro-bravo. A linha elétrica da rede de média tensão (30 kV), abrange as classes de uso matos (32 apoios e acessos), florestas de pinheiro-bravo (8 apoios) e, pontualmente, outras classes de uso (culturas temporárias de sequeiro e regadio, florestas de eucalipto, florestas de outras resinosas, pomares, florestas de outras folhosas, mosaicos culturais e parcelares complexos, etc, associados ao restantes 19 apoios e acessos); a plataforma da subestação, a 30/60 kV, integra unicamente matos. Por último, a linha elétrica de alta tensão ,a 60 kV, abrange multiplicas classes, predominando as áreas florestais de pinheiro-bravo (8 apoios), seguida de mosaicos culturais e parcelares complexos (3 apoios), matos (1 apoio) e tecido edificado descontínuo (1 apoio).

Em termos socioeconómicos, a área de estudo insere-se em territórios de baixa densidade populacional, com tendência generalizada de perda de população entre 2011 e 2021, associada a saldos naturais negativos (baixa natalidade e envelhecimento demográfico) e a fenómenos de despovoamento, ainda que mitigados por saldos migratórios positivos em algumas freguesias. A estrutura etária evidencia um acentuado envelhecimento, com redução da população jovem e em idade ativa na generalidade dos concelhos atravessados pelo projeto. O tecido económico local assenta sobretudo na agricultura, na silvicultura, em atividades ligadas à exploração e transformação de produtos agroflorestais (designadamente a castanha dos Soutos da Lapa DOP), em pequenos serviços e comércio e, em alguns locais, no turismo associado à paisagem, à albufeira de Vilar e ao património cultural. No domínio do emprego, as análises disponíveis apontam para níveis de desemprego que, embora não muito elevados à escala nacional, evidenciam vulnerabilidades típicas de economias pouco diversificadas, dependentes de setores com forte sazonalidade e de menor valor acrescentado.

Relativamente à saúde humana, a área de estudo integra-se atualmente na área de influência da Unidade Local de Saúde (ULS) Trás-os-Montes e Alto Douro. A caracterização recorreu à informação disponível para a Região de Saúde do Norte e para o anterior Agrupamento de Centros de Saúde (ACeS) Douro Sul, atualmente integrado na ULS Trás-os-Montes e Alto Douro, bem como à informação das unidades de saúde dos concelhos abrangidos pelo Projeto. Foram ainda considerados os fatores de risco para a saúde com base no Perfil de Saúde de Portugal (2021) e nas estimativas do *Institute for Health Metrics and Evaluation* (IHME). No âmbito do Projeto, destacam-se a possível exposição a ruído e a campos eletromagnéticos.

Quanto aos campos eletromagnéticos, os valores limites de exposição do público, para os campos elétrico e magnético à frequência de 50 Hz são, respetivamente, 5 kV/m (RMS) e 100μT (RMS)2. Com o objetivo de verificar a conformidade com os valores limites de exposição da população aos campos eletromagnéticos (CEM) constantes na legislação portuguesa e que correspondem aos propostos pela Organização Mundial de Saúde foi identificada no projeto a situação de maior proximidade da linha a habitações e efetuados os respetivos cálculos do campo elétrico e magnético para essa situação, tendo-se confirmado o cumprimento integral dos valores limite estipulados por lei (inferiores aos limites definidos).

Em termos de ambiente sonoro, a área de estudo caracteriza-se por um contexto maioritariamente rural, com níveis de ruído de fundo em geral reduzidos, condicionados sobretudo pela circulação rodoviária nas estradas nacionais e municipais, pelas atividades agrícolas e florestais e por alguns núcleos urbanos de pequena dimensão, não se identificando atualmente fontes industriais significativas de ruído. No que se refere aos campos elétricos e magnéticos, para além das infraestruturas elétricas existentes associadas ao Aproveitamento Hidroelétrico de Vilar-Tabuaço e à rede de transporte e distribuição já instalada na região, não se identificam outras fontes relevantes, e os estudos efetuados no âmbito do EIA enquadram os níveis de exposição dentro dos limites legais aplicáveis à proteção da população (no 8 pontos de medição avaliados), e que o ambiente sonoro não se encontra perturbado.

Em termos ecológicos, a área de estudo integra-se 14 biótopos distintos, incluindo afloramentos rochosos, galerias ripícolas (albufeira, áreas agrícolas, matos, carvalhais, soutos, olivais, pinhais, e pequenas manchas de eucaliptal, charcas e áreas artificializadas, e 4 habitats principais (habitats 8230, 91E0*, 9230 e 9260). O elenco florístico da área de estudo é muito diverso, tendo sido inventariadas 452 espécies de flora vascular, integrando 83 famílias, com uma representação significativa de espécies com interesse para a conservação (espécies RELAPE) e a presença pontual de espécies invasoras, em particular em áreas perturbadas e em torno de vias e povoamentos, e duas espécies ameaçadas. Foram identificadas quercíneas perenifólias (sobreiros e azinheiras), objeto de levantamento específico, sem afetação direta previsível pelo projeto. Do ponto de vista faunístico, foram identificadas 4 espécies de peixes de água doce, 7 espécies de anfíbios, 19 espécies de répteis (1 espécie com estatuto de conservação desfavorável)136 espécies de aves (17 com estatuto de conservação desfavorável) e 34 espécies de mamíferos (11 espécies com estatuto de conservação desfavorável), incluindo espécies protegidas e/ou ameaçadas, bem como espécies de elevado interesse de conservação como o lobo-ibérico e várias espécies de morcegos (quirópteros). A área de estudo não se sobrepõe a áreas classificadas do Sistema Nacional de Áreas Classificadas (SNAC), mas, num raio de 15 km, localizam-se a Zona Especial de Conservação Rio Paiva (PTCON0059) e a Área Protegida Privada "Fraga Viva – Reduto do Batráquio", reforçando a relevância ecológica da região envolvente.

A área de estudo é abrangida por diversos instrumentos de gestão territorial em vigor. Ao nível nacional e regional, destaca-se o enquadramento no Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), no Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-Norte), no Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (PGRH-RH3, 3.º ciclo de planeamento) e no Plano Regional de Ordenamento Florestal do Alto Douro (PROF TMAD), que define corredores ecológicos, áreas de conectividade e regimes florestais relevantes. Ao nível municipal, a área de estudo encontra-se abrangida pelos Planos Diretores Municipais de Moimenta da Beira, Penedono, Sernancelhe e São João da Pesqueira, os quais estabelecem a como classes de espaço intersetadas pelo projeto, espaços agrícolas, espaços florestais de produção, a estrutura ecológica municipal, e mais pontualmente, espaços naturais e/ou paisagísticos. Em paralelo, a área de estudo é abrangida por diversas condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública, designadamente a Reserva Agrícola Nacional (RAN) e a Reserva Ecológica Nacional (REN), bem como domínio público hídrico, albufeira de águas públicas, águas minerais naturais, pedreiras, oliveiras, sobreiros e azinheiras, pelo sistema integrado de gestão de fogos rurais (SIGFR), regimes florestais, imóveis classificados, e infraestruturas (de abastecimento de água, de drenagem de águas residuais, rede elétrica, rede rodoviária nacional, regional e municipal, vértices geodésicos). Além das condicionantes anteriores, registam-se pontos de scooping, águas balneares e respetivo perímetro de afastamento, zonas de recreio e lazer, e recursos energéticos (central hídrica)..

Em termos paisagísticos, a área de estudo desenvolve-se nas grandes regiões Beira Alta (F) e Douro (E). A região de Beira Alta apresenta uma paisagem com contraste morfológicos bem vincados – vastos planos inclinados que drenam para os rios, várias serras e zonas menos onduladas de colinas e encostas, e vales bem expressivos. Os seus usos são bem diversificados e organizados em padrão apertado (vários sistemas culturais presentes). Complementarmente, a região do Douro, é grupo com traços largos associados à zona central da Região Demarcada do Douro, de onde advém a importância da vinha em socalcos (onde antes existiam matos) em redor do marcado vale do Douro e dos seus afluentes, bastante encaixados; na transição da zona a sul da unidade, onde ainda existem os matos, alguma vinha associada ao mosaico agrícola familiar, o cunho de humanização não é de todo tão vincado.

O grupo da Beira Alta (F) é constituído pela subunidades de paisagem Planalto de Penedono (F39), e o Grupo Douro (E) é representado pela subunidade do Douro Vinhateiro (E34).

No que respeita à análise espacial da paisagem, a qualidade visual é dominada pela classe "elevada", seguida da " muito elevada", correspondentes a paisagens em grande equilíbrio com as aptidões biofísicas do território em que se inserem, principalmente entre as ocupações do solo e a estrutura natural da paisagem. Quanto à absorção visual, esta foi considerada de visibilidade variável, observando-se, por um lado, a predominância de áreas de elevada absorção visual, seguida, por áreas de média absorção visual, resultado, não só da orografia do terreno, mas, sobretudo da forma como os núcleos populacionais se distribuem neste território. A sensibilidade visual, pela conjugação entre a qualidade e a absorção visual, é dominada por áreas consideradas de sensibilidade "média", seguida de "elevada", que refletem uma paisagem com elevada qualidade visual, assim como elevada resiliência à transformação, sendo capaz de integrar alterações sem comprometer os seus valores essenciais. O património cultural da área de estudo é muito expressivo, incluindo um conjunto diversificado de bens arqueológicos, arquitetónicos e etnográficos que testemunham uma ocupação humana contínua desde a Pré-história recente até à atualidade. Destacam-se dólmenes e necrópoles megalíticas (como

o Dólmen-Capela de Nossa Senhora do Monte), estruturas fortificadas, núcleos de povoamento histórico, património religioso, arquitetura tradicional e elementos associados a antigas práticas agrícolas e pastorícias. Na pesquisa documental registam-se 98 elementos patrimoniais – 61 arqueológicos, 35 arquitetónicos e 2 etnográficos. Vários destes sítios se encontram classificados ou em vias de classificação, ou são identificados como pontos de referência patrimonial nos instrumentos de gestão territorial e nos levantamentos específicos realizados no âmbito do EIA, conferindo à área de estudo um elevado valor cultural e simbólico que importa salvaguardar. O património subaquático, foi identificado através de levantamento geofísico com recurso a multifeixe de alta resolução na albufeira do Vilar, o qual permitiu a seleção de 3 alvos patrimoniais subaquáticos, interpretados como possíveis edificações, possíveis muros ou afloramentos rochosos. Através do trabalho de campo, da prospeção em meio terrestre, cinco das oito ocorrências foram relocalizadas, não tendo sido possível relocalizar as restantes três, e foram identificadas 26 novas ocorrências patrimoniais, de cariz etnográfico ou arqueológico (total de 34 ocorrências patrimoniais). Das 34 ocorrências patrimoniais reconhecidas, cinco apresentam valor cultural elevado – a ocorrência n.º 11 "Quinta da Derreigada", ocorrência n.º 17 "Quinta da Moita", ocorrência n.º 26 "Senhora do Monte 1/ Dólmen do Turgal/ Courela Figueira", ocorrência n.º 27 "Senhora do Monte 1/ Dólmen do Carvalhal" e ocorrência n.º 28 "Dólmen-Capela de Nossa Senhora do Monte", todos elementos de origem arqueológica). É digno de notar também, que por toda a área de projeto se regista a presença de muros de propriedade e zona de extração de granitos (pedreiras artesanais), que devem ser tidas em consideração na fase seguinte do projeto. Quanto à prospeção em ambiente subaquático, apenas foi possível realizar a verificação *in situ* de uma anomalia (anomalia 2) devido à diferença de alturas dos planos de água da albufeira nas datas de verificações. O clima da área de estudo é tipicamente de interior norte, com influências atlânticas e mediterrânicas, caracterizado por invernos frios e chuvosos e verões quentes e secos, com ocorrência de ondas de calor e períodos de seca que tendem a intensificar-se no contexto das alterações climáticas. No que concerne às alterações climáticas, na componente de mitigação, refere-se que o projeto se enquadra na metas nacionais para o combate às alterações climáticas, e que a emissões atuais de GEE na área do projeto, o CO2 é o gás que apresenta maiores valores de emissões, associado a tráfego rodoviário a combustão (serviços, doméstica, agricultura e pescas) e incêndios florestais; na componente de adaptação, de acordo com as previsões climáticas desenvolvidas na Estratégia Nacional de Alteração às Alterações Climáticas 2020 (ENAAC 2020), a generalidade dos cenários de alterações climáticas para o período 2080-2100 projeta alterações significativas do ciclo anual da precipitação em Portugal continental, com tendência para a sua redução durante a primavera, verão e outono. Os municípios de Moimenta da Beira, Penedono, São João da Pesqueira e Sernancelhe não possuem na presente data Planos Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas (PMAAC), contudo, o município de Penedono apresenta Plano Municipal da Ação Climática (2024).

No que concerne à qualidade do ar verifica-se que o projeto se implanta em concelhos de cariz mais rural, com diferentes fontes de emissão de poluentes (atividades agrícola, setores de tráfego, indústria e combustão doméstica). No que se refere às principais fontes de emissão de poluentes, destacam-se as emissões do grupo N (incêndios florestais), seguindo-se o grupo L (emissões provenientes de atividades agrícolas) e o F (transportes rodoviários). As atividades agrícolas são responsáveis pela emissão de compostos orgânicos voláteis não metânicos, de amoníaco, de partículas em suspensão, de monóxido de carbono e óxido nitroso. O principal poluente emitido na área de estudo é o dióxido de carbono (CO_2), cuja maior contribuição faz-se sentir nos transportes rodoviários, principalmente no ano de 2019. A área do projeto está inserida numa zona sem problemas graves de poluição

atmosférica, tendo sido cumpridos os valores legais estipulados para os poluentes monitorizados (dados de 2022 e 2023), com exceção para n.º de excedências (base octo-horária) ao valor alvo de proteção à saúde humana (120 µg/m^3), sendo ultrapassado o valor legar de 25 excedências em 2022 e 2023. Este valor poderá estar relacionado com as elevadas temperaturas que se fazem sentir na região no pico do verão. A análise do índice da qualidade do ar da zona do Interior Norte entre 2023 e 2024 (até final de setembro), permite verificar que, no geral, a qualidade do ar varia entre o muito bom e o médio.

Quanto à qualidade das águas superficiais, foram analisados dados de estações de monitorização da qualidade da água existentes (5 estações), consideradas as mais representativas da área de estudo. Da avaliação do cumprimento dos Objetivos Ambientais de Qualidade Mínima, verifica-se que os parâmetros para os quais existem dados (para duas da estações de monitorização - Estação 08L/01 – Vilar–VL1A–CCHE e Estação 08L/03 – Albufeira do Vilar), caracterizam as massas de água superficial como cumprindo os objetivos ambientais de qualidade mínima no período em análise (2022 e 2023). Da avaliação segundo os Critério para a Classificação das Massas de Água (APA, 2021), verifica-se que a estação de monitorização (Estação 08L/03 – Albufeira do Vilar) apresentam água na classe de qualidade dos parâmetros físico-químicos entre o Bom ou Razoável e o Inferior a Bom.

Quanto à avaliação de águas pelos parâmetros microbiológicos segundo a classificação de águas balneares, os resultados indicam que a qualidade da água nas estações identificadas (Estação 08L/03 – Albufeira Vilar – Tabuaço e Estação PTCK3E – Albufeira do Vilar) é considerada Excelente; e na análise de qualidade de água na Estação de monitorização da captação da ETA da albufeira de Vilar-Tabuaço (Águas do Norte, S.A.), verifica-se o cumprimento dos valores paramétricos para os parâmetros químicos, e contudo, o não cumprimento dos valores parâmetros microbiológicos e para o parâmetro bactérias coliformes. Relativamente à análise do estado trófico da albufeira de Vilar-Tabuaço, foram analisadas duas estações, que permitiram caracterizar a albufeira de Vilar-Tabuaço do seguinte modo: a análise do estado trófico da albufeira mostra uma predominância da classificação mesotrófica em 2021, a classificação mesotrófica a oligotrófica em 2022 e a classificação ultra – oligotrófica, em 2023.

Relativamente à qualidade das águas subterrâneas, foi analisado o dado da estação de monitorização da qualidade da água existente mais próxima do projeto (dados de 2020-2024), considerada as mais representativa da área de estudo, tendo-se valores inferiores ao VMA e ao VMR, excetuando-se para o parâmetro pH que se encontrava abaixo do limiar do VMR e para o azoto amoniacal, que se encontra acima do limiar do VMR.

4.2 O que acontecerá se não se fizer o projeto

A descrição da evolução da área de implantação do projeto na ausência do mesmo está condicionada pelo grau de conhecimento que se tenha dos projetos e/ou planos de desenvolvimento previstos para a zona. No caso em análise, não se identificam intervenções estruturantes alternativas já decididas para a área de estudo que alterem de forma significativa o quadro territorial e ambiental descrito no capítulo anterior.

Da análise efetuada no âmbito do EIA, considera-se que a não concretização do Projeto de Vilar-Tabuaço terá como principais consequências negativas a não materialização do contrato de concessão atribuído pelo Estado Português para a instalação da central solar fotovoltaica flutuante e, consequentemente, a não concretização da produção renovável associada ao projeto híbrido (solar

flutuante + eólico). Isto traduz-se na falha da contribuição expectável do projeto para os objetivos nacionais de reforço da produção de energia a partir de fontes renováveis e de redução das emissões de gases com efeito de estufa.

A nível nacional, a não implementação do projeto implica uma menor capacidade de cumprimento das metas de política energética e climática, designadamente as estabelecidas no Plano Nacional Energia e Clima 2030 e na restante legislação em vigor, que apontam para o aumento da quota de eletricidade produzida a partir de fontes renováveis e para a descarbonização progressiva do setor elétrico.

A uma escala mais regional, não é expectável que a não concretização do projeto se traduza, por si só, em alterações significativas do quadro territorial, mantendo-se a estrutura de usos do solo e a organização da paisagem já descritas. A principal diferença reside na não ocorrência dos efeitos socioeconómicos positivos associados à fase de construção e exploração do projeto (emprego, serviços, rendimentos locais), bem como na não valorização adicional da região enquanto polo de produção de energia renovável.

No tocante aos principais instrumentos de ordenamento do território em vigor na área de estudo, a análise efetuada indica que a evolução previsível do ordenamento será, em grande medida, independente da existência do projeto, sendo sobretudo ditada pelo grau de implementação das políticas locais e regionais preconizadas nesses instrumentos. Em particular, não se antecipa que a não concretização do projeto venha a alterar significativamente o modelo territorial definido, nem as grandes opções estruturantes para os usos do solo na próxima década.

A um nível mais local, referem-se os seguintes aspetos:

1. Do ponto de vista dos aspetos eminentemente físicos do território, a **morfologia, o relevo** e a estrutura geral da paisagem não dependem da concretização do presente projeto e não tenderão a sofrer evoluções dignas de nota associadas à sua não implementação. Manter-se-á a configuração atual de planaltos recortados por vales encaixados, com a albufeira de Vilar-Tabuaço como elemento dominante da rede hidrográfica local.
2. No tocante ao **uso e ocupação do solo**, a não concretização do projeto não implicará alterações significativas da estrutura de usos existente: continuarão a predominar matos, áreas florestais, áreas agrícolas e a própria albufeira, bem como os pequenos aglomerados rurais e as infraestruturas já instaladas. Face às políticas nacionais e às tendências recentes, admite-se que a área possa, no futuro, ser considerada para outros projetos de energia renovável, mantendo-se, contudo, a vocação maioritariamente rural e florestal do território.
3. De forma geral, em termos **ecológicos**, os principais valores presentes – habitats de matos, formações arbóreas autóctones, galerias ripícolas e a comunidade aquática associada à albufeira – tenderão a manter as suas características essenciais. Na ausência do projeto, é expectável que a área de estudo continue a ser utilizada pelas espécies de fauna já identificadas, incluindo espécies sensíveis e de interesse para a conservação, podendo ocorrer apenas alterações pontuais associadas à dinâmica natural dos sistemas (regeneração de povoamentos, evolução pós-incêndio, conversão localizada de matos em usos agrícolas), sem mudança relevante do quadro global.

4. Em termos **paisagísticos**, a não concretização do projeto implicará, grosso modo, a manutenção da situação atual, condicionada pelas mesmas estruturas de relevo, padrão de ocupação do solo e rede de infraestruturas existente. A perceção da paisagem continuará a ser dominada pela albufeira de Vilar-Tabuaço, pelas encostas de matos e povoamentos florestais e pelos vales encaixados, evoluindo apenas ao ritmo das transformações graduais associadas à gestão florestal, à agricultura e aos incêndios rurais.

5. Como não se prevê a afetação de **valores patrimoniais** com significado relevante na solução de projeto selecionada, a não concretização do Projeto de Vilar-Tabuaço não terá implicações dignas de nota neste descritor. Os sítios e elementos arqueológicos, arquitetónicos e etnográficos manter-se-ão sujeitos às mesmas pressões e fatores de risco atualmente existentes (erosão, abandono, intervenções pontuais), sem impacto específico associado à ausência do projeto.

6. Relativamente às **condicionantes e servidões**, a não concretização do projeto implicará a não afetação de áreas da Reserva Ecológica Nacional (REN) e de perímetros florestais atualmente condicionados pelo traçado e implantações previstas, bem como a não introdução de novas servidões associadas a infraestruturas elétricas. Mantêm-se, assim, as condicionantes e servidões já em vigor, tal como definidas nos instrumentos de gestão territorial aplicáveis.

7. Relativamente à **qualidade do ambiente**, não é expectável que a ausência do projeto seja suscetível de influenciar de forma significativa a evolução da área de intervenção para a generalidade dos descritores ambientais (qualidade do ar, qualidade da água e ambiente sonoro). No caso da qualidade da água, a evolução futura dependerá sobretudo da gestão da bacia hidrográfica, dos usos do solo e das práticas agrícolas e florestais, admitindo-se, em cenário de boa aplicação das medidas previstas nos planos de gestão, uma manutenção ou gradual melhoria do estado. No que respeita à qualidade do ar e ao ruído, a situação continuará condicionada principalmente pelo tráfego rodoviário, pelo aquecimento doméstico e pelas atividades agrícolas e florestais, podendo beneficiar, a médio/longo prazo, das melhorias tecnológicas dos veículos e equipamentos.

8. Em matéria de **componente social**, e com base nas grandes tendências identificadas para os concelhos abrangidos, admite-se que a evolução previsível da área de estudo, na ausência do projeto, se caracterize pela continuação – e provável acentuação – do comportamento demográfico negativo, com perda ou estagnação populacional e envelhecimento marcado. A não concretização do projeto significa a perda de uma oportunidade de dinamização económica e de criação de emprego, direto e indireto, em contexto de baixa densidade. Assim, estas zonas tenderão a reforçar o papel de "reservatórios" de recursos naturais e paisagísticos, beneficiando apenas de forma indireta (por via de algum turismo e de atividades associadas à renaturalização da paisagem), enquanto as populações mais jovens e ativas continuarão a concentrar-se nos centros urbanos mais dinâmicos.

4.3 Impactes

A identificação e avaliação de impactes do Projeto de Vilar-Tabuaço foi realizada por descritor ambiental e por subprojeto (Central Solar Fotovoltaica Flutuante, Parque Eólico e linha de média tensão

associada, Subestação de Vilar-Tabuaço e linha aérea de 60 kV), considerando as fases de construção, exploração e desativação.

A análise teve por base a hierarquização de descritores definida no EIA, valorizando, em particular, os fatores muito importantes (Ocupação do solo e usos do território, Recursos hídricos superficiais e subterrâneos, Ecologia, Paisagem, Património, Ordenamento do território e condicionantes, Ambiente sonoro e Componente social) e os fatores importantes (Fisiografia, Geomorfologia, geologia e sismicidade, Solos, Clima e Alterações climáticas, Campos elétricos e magnéticos, Saúde humana, entre outros).

Em síntese, os impactes negativos mais relevantes ocorrem na fase de construção, associados às operações de desmatação, movimentação de terras, instalação de estaleiros, acessos e fundações, à implantação das infraestruturas terrestres e à montagem da central solar flutuante na albufeira de Vilar-Tabuaço. Na fase de exploração, destacam-se impactes permanentes ao nível da ocupação do solo e da paisagem, bem como a afetação de comunidades de fauna (nomeadamente aves e quirópteros) associada ao parque eólico e às linhas aéreas, e impactes específicos da presença de ilhas fotovoltaicas na albufeira. A principal consequência positiva do projeto é o aumento da produção de eletricidade a partir de fontes renováveis, com redução de emissões de gases com efeito de estufa e aproveitamento de uma albufeira já artificializada.

Seguidamente apresentam-se, por fase do projeto, os principais impactes por descritor, tal como avaliados no EIA.

4.3.1 Fase de construção

Na fase de construção, as principais atividades com potencial impacte resultam de: instalação de estaleiros; abertura e beneficiação de acessos; execução de escavações e fundações para a subestação, aerogeradores e apoios de linhas; implantação das infraestruturas terrestres associadas à central solar flutuante (zona de montagem em terra, valas de cabos, zona de chegada de cabos à margem); trabalhos de desmatação e decapagem de solos; movimentação de terras; montagem das ilhas fotovoltaicas na albufeira, incluindo sistemas de amarração e ancoragem e instalação dos troços dinâmicos e estáticos dos cabos de média tensão.

As operações de construção são geradoras de emissões de poeiras e gases de escape, ruído e vibrações, produção de resíduos e alteração temporária do uso do solo e do aspeto da paisagem, afetando de forma diferenciada os vários descritores ambientais.

Os aspetos mais relevantes, por descritor, podem sintetizar-se da seguinte forma:

- As operações suscetíveis de produzir impactes mais significativos na fisiografia, decorrem da implantação de estaleiros, abertura e beneficiação de acessos e abertura de caboucos para fundações de aerogeradores, apoios de linha e edifícios da subestação, bem como da execução de taludes de escavação e aterro. Estes impactes concentram-se sobretudo nas encostas mais declivosas e nas transições para vales encaixados, onde a modelação do terreno pode ser mais visível, e em zonas de maior aproximação a linhas de água e linhas de festo. Na Central Solar Flutuante, a componente mais sensível em termos de fisiografia é a zona terrestre de apoio (estaleiro, área de montagem e chegada de cabos à margem), onde se podem criar taludes e plataformas localizadas. No Parque Eólico e na linha de média tensão (30 kV), os

principais efeitos ocorrem nas plataformas dos aerogeradores e nos troços de maior declive dos acessos e valas de cabos, assim para implantação do estaleiro, zonas de pargas e posto de corte e seccionamento. Na subestação, edifício de comando e linha elétrica de 60 kV, os impactes concentram-se na plataforma da subestação e nas sapatas dos apoios da linha. Em geral, trata-se de impactes negativos, localizados, em grande parte temporários e minimizáveis com um desenho cuidado dos taludes, drenagens e recuperação morfológica das áreas intervencionadas.

- Os impactes sobre a geomorfologia e geologia estão relacionados com a remoção de materiais superficiais para execução de fundações, abertura de valas de cabos e construção de acessos, originando a destruição localizada de formações superficiais já em grande parte alteradas pelas utilizações existentes. Não foram identificadas formações geológicas singulares com interesse científico relevante na área diretamente afetada, nem explorações ativas de recursos geológicos. Na zona terrestre da Central Flutuante e da Subestação, os impactes limitam-se às áreas de implantação e acessos, com volumes de escavação moderados; no Parque Eólico, as fundações dos aerogeradores e alguns troços de acessos, a área do posto de seccionamento, estaleiro e zonas de pargas podem requerer movimentações de terras mais significativas, incluindo eventuais desmontes em zonas de maior declive. Globalmente, os impactes na geologia são negativos, permanentes à escala da área diretamente ocupada, mas de pequena magnitude e, em regra, pouco significativos.
- A fase de construção não implica decapagem de solos, mas ocorre compactação pela circulação de maquinaria pesada e escavação de valas e fundações, com perda de solo fértil nas áreas sujeitas a ocupação permanente e risco de erosão nas superfícies desnudas temporariamente. Na componente terrestre da Central Solar Flutuante, os impactes incidem sobre solos associados às margens da albufeira e às áreas de apoio em terra (estaleiro, zona de montagem, valas de cabos), com afetação maioritariamente em solos de aptidão agrícola muito limitada ou como vocação agrícola e florestal. No Parque Eólico e linha de média tensão (30 kV), os impactes são mais extensos, abrangendo plataformas de aerogeradores, acessos e troços de valas em solos com diferentes classes de capacidade de uso, ainda que com predominância de solos de aptidão agrícola muito baixa a elevada. Na subestação, edifício de comando e linha de 60 kV, a afetação é maioritariamente concentrada em solos de baixa vocação,. De forma geral, trata-se de impactes negativos, certos, localizados, de magnitude baixa a média, temporários nas áreas de ocupação provisória e permanentes nas áreas de implantação das infraestruturas; a recuperação de solos e taludes prevista no EIA permite reduzir a sua expressão.
- O Projeto de Vilar-Tabuaço implica a ocupação de diferentes classes de uso do solo: massas de água superficiais (albufeira de Vilar-Tabuaço), matos, áreas artificializadas (infraestruturas existentes, edifícios dispersos, caminhos), áreas de pastagens e, pontualmente, áreas agrícolas. Na Central Solar Flutuante, o impacte mais expressivo é a ocupação do plano de água da albufeira por ilhas fotovoltaicas, ainda que em fração reduzida da área total da albufeira, e a utilização de pequenas áreas de margem para as infraestruturas de apoio em terra. No Parque Eólico e linha elétrica de média tensão (30 kV), a afetação recai sobretudo sobre matos e áreas descobertas ou com pouca vegetação, com ocupação direta por plataformas, acessos e valas, e afetação pontual de áreas agrícolas, florestais e/ou artificializadas. Na subestação, edifício

de comando e linha de 60 kV, os impactes no uso do solo resultam da implantação da subestação em solo rural e da criação de uma faixa de servidão sob a linha aérea, condicionando alguns usos agroflorestais. Em termos sociais, a fase de construção pode originar perturbações temporárias nas acessibilidades locais, aumento de tráfego de veículos pesados, ruído e poeiras nas proximidades de alguns núcleos e habitações dispersas, com impactes negativos na qualidade de vida de uma parte limitada da população. Em contrapartida, a fase de construção gera impactes positivos associados à criação temporária de emprego e à dinamização de atividades económicas locais (alojamento, restauração, fornecimentos de obra).

- No que se refere à ecologia, em meio terrestre, a construção do projeto implica desmatação e remoção de vegetação em matos, áreas florestais e mosaicos agrícolas, com perda direta de habitat e fragmentação local, sobretudo nas zonas de plataformas, estaleiros e corredores de linhas. Em meio aquático, a instalação das ilhas e das ancoragens da Central Flutuante provoca perturbação temporária das comunidades bentónicas e piscícolas nas áreas intervencionadas. Para a flora e vegetação, os impactes negativos são mais relevantes onde se intersectam formações autóctones de maior interesse (por exemplo, manchas de quercíneas ou galerias ripícolas) com acessos, valas ou plataformas, embora o projeto tenha sido ajustado para evitar, tanto quanto possível, a afetação direta destas formações. Para a fauna, a fase de construção gera perturbação por ruído, presença humana e iluminação de obra, perda de locais de refúgio e alimentação e risco de mortalidade acidental em linhas de água e troços de estrada com aumento de tráfego. Estes impactes afetam várias espécies de aves, mamíferos, répteis e anfíbios, e, no meio aquático, a ictiofauna da albufeira e dos seus afluentes. As medidas específicas de minimização previstas (calendário de trabalhos ajustado a períodos sensíveis, preservação de galerias ripícolas, manutenção de corredores ecológicos, recuperação de vegetação, condicionamento da iluminação, entre outras) permitem reduzir a magnitude e duração destes impactes, que se classificam, em geral, como negativos, localizados e moderados.
- Em relação ao ordenamento do território, condicionantes e áreas classificadas, a implantação do projeto implica a ocupação de áreas abrangidas por condicionantes, servidões e restrições públicas, designadamente Reserva Ecológica Nacional (REN), faixas de proteção associadas ao domínio hídrico, zonas de maior perigosidade de incêndio e outras restrições identificadas nos planos municipais e setoriais em vigor. Na fase de construção, estes impactes materializam-se na instalação temporária de acessos, estaleiros e frentes de obra nessas áreas e na ocupação permanente de pequenas parcelas condicionadas pelos elementos definitivos (plataformas, subestação, apoios de linha). Atendendo à natureza do projeto e ao enquadramento em instrumentos de política energética e climática, a afetação é considerada compatível com os instrumentos de ordenamento, desde que sejam cumpridas as disposições específicas de proteção e as medidas de minimização estabelecidas
- Relativamente ao ambiente sonoro, as atividades de construção (movimentação de terras, circulação de maquinaria, betonagens, montagem de estruturas, transporte de componentes de grande dimensão) originam um aumento temporário dos níveis de ruído e vibrações, sobretudo nas proximidades de frentes de obra e ao longo dos acessos utilizados pelo tráfego de obra. Os recetores sensíveis (habitações isoladas e pequenos aglomerados) situam-se, em

geral, a distâncias que permitem uma atenuação significativa do ruído (o recetor mais próximo localizado a 79 m da linha de alta tensão, é a distância mais próxima), embora possam ocorrer situações pontuais de maior incomodidade, nomeadamente na proximidade de alguns aerogeradores, do estaleiro principal ou de acessos mais utilizados. Com o cumprimento dos horários de trabalho e das boas práticas de obra, os impactes classificam-se como negativos, temporários e pouco significativos.

- Em matéria de saúde humana, os principais efeitos estão associados à perceção de ruído, poeiras, aumento de tráfego e risco intrínseco às frentes de obra. A aplicação das medidas de segurança, sinalização e gestão de tráfego previstas no EIA permite manter os riscos em níveis considerados aceitáveis. Na fase de construção não existem fontes relevantes de campos elétricos e magnéticos para além das linhas elétricas já existentes na área. As emissões de gases com efeito de estufa associam-se essencialmente ao consumo de combustíveis pelos equipamentos e transportes de obra; estes impactes são negativos mas de pequena magnitude à escala regional e serão largamente compensados pela produção de energia renovável na fase de exploração.
- A fase de construção introduz elementos temporários "estranhos" à paisagem (estaleiros, maquinaria pesada, pilhas de materiais, taludes expostos, frentes de desmatação), alterando localmente o padrão visual, em particular nas encostas mais visíveis a partir de estradas e aglomerados, e nas margens da albufeira. Na zona do Parque Eólico e da linha de média tensão (30 kV), os trabalhos em cumeadas e encostas expostas têm forte legibilidade em pontos de observação de média e longa distância. Na zona da albufeira, as operações de montagem da central flutuante são visualmente marcantes, embora temporárias. Globalmente, consideram-se impactes negativos, temporários e reversíveis, cuja expressão diminui significativamente após a conclusão da obra e a implementação das medidas de recuperação paisagística (revegetação de taludes, integração das áreas de estaleiro, regularização de superfícies).
- Os levantamentos efetuados permitiram identificar diversas ocorrências patrimoniais na área de estudo, de natureza arqueológica, arquitetónica e etnográfica. A fase de construção comporta riscos de afetação direta ou indireta destes sítios, em especial na abertura de acessos, escavações para fundações e valas ou instalação de estaleiros em proximidade de ocorrências. As soluções de traçado e implantação dos elementos do projeto foram previamente ajustadas para evitar a afetação dos bens mais relevantes, e está prevista a implementação de medidas de proteção e de acompanhamento arqueológico em zonas sensíveis. Nesta fase, os impactes são negativos, localizados e, em regra, pouco significativos quando cumpridas as medidas propostas.
- Não se preveem impactes decorrentes da construção do projeto em análise sobre o clima. As emissões de gases com efeito de estuda serão de natureza indireta e associados aos objetivos/ justificação do projeto, nomeadamente, a viabilização da integração na Rede Nacional de Transporte da energia produzida em projetos de produção de energia renovável. Prevê-se que o projeto seja responsável pela geração de impactes positivos, diretos e indiretos, sobre as alterações climáticas.
- Relativamente à qualidade do ar, os potenciais impactes relacionam-se com as ações de produção de poeiras como a construção de acessos e movimentações de terra, e produção de gases, resultantes da operação e circulação de veículos e máquinas nas áreas de construção e

vias de acesso. Atendendo às atividades e à duração da obra, considera-se os impactes negativos, temporários, diretos e de média magnitude e moderado significado. Quanto a processos de modelação e terreno e atividades associadas, dadas as características da envolvente, tipicamente rural, os impactes negativos são considerados pouco significativos, pontuais, localizados, de magnitude reduzida.

- No que respeita a recursos hídricos e qualidade da água, na Central Solar Flutuante, a instalação das ilhas fotovoltaicas, dos sistemas de amarração e ancoragem e dos troços dinâmicos e estáticos dos cabos de média tensão pode provocar perturbações temporárias no meio hídrico, nomeadamente aumento localizado de turvação e remobilização de sedimentos durante as operações de montagem. O troço dinâmico do cabo, suspenso na coluna de água, introduz uma interação localizada adicional, considerada pouco significativa desde que a respetiva amplitude de movimento fique integralmente contida no perímetro de segurança sinalizado e interdito ao uso público. As atividades em terra (valas de cabos, estaleiro, acessos) podem também gerar escorrências com sólidos em suspensão e eventuais derrames acidentais de combustíveis e lubrificantes, com risco para a qualidade da água superficial e subterrânea. No Parque Eólico e linha de média tensão (30 kV), a criação de acessos, plataformas e valas, sobretudo em zonas de maior declive ou proximidade de linhas de água, aumenta o risco de erosão e de transporte de sedimentos para linhas de água e pequenas depressões. Na Subestação, edifício de comando e linha de 60 kV, os principais riscos associam-se às escavações e à circulação de maquinaria nas proximidades de linhas de drenagem e zonas de acumulação. Com a aplicação das medidas previstas (controlo de escorrências, estabilização rápida de taludes, gestão adequada de combustíveis e resíduos e procedimentos de emergência para derrames), os impactes previstos são negativos, pontuais e, em geral, pouco significativos, não se antecipando alterações do estado das massas de água.

4.3.2 Fase de exploração

Durante a fase de exploração, as atividades consistem essencialmente no funcionamento da Central Solar Fotovoltaica Flutuante, do Parque Eólico, da subestação, edifício de comando e das linhas elétricas (de média e alta tensão), e em operações de manutenção periódica. Não se prevê um aumento significativo de tráfego nem de presença humana permanente, sendo a operação assegurada por equipas reduzidas.

Os principais impactes nesta fase, por descritor, podem sintetizar-se do seguinte modo:

- Concluída a construção e estabilizados os taludes e plataformas, não se prevêem novas alterações relevantes da fisiografia. A presença das infraestruturas (plataformas, subestação, apoios de linhas) corresponde à manutenção das modificações introduzidas na fase de construção, sem geração de novos impactes significativos, desde que sejam mantidas as condições de estabilidade e drenagem dos terrenos.
- Na fase de exploração não se realizam intervenções adicionais sobre as formações geológicas, para além da eventual manutenção localizada de acessos ou infraestruturas. Não se prevê a ocorrência de impactes adicionais significativos neste descritor.

- Os impactes na exploração correspondem à ocupação irreversível dos solos nas áreas de implantação dos elementos do projeto em terra (plataformas de aerogeradores, subestação, acessos, sapatas dos apoios de linha, infraestruturas associadas à Central Flutuante). Trata-se da manutenção de um impacte negativo, permanente, localizado e reversível apenas em cenário de desativação do projeto. Nas áreas temporariamente ocupadas em construção, a recuperação prevista reduz o impacte residual sobre os solos.
- Na fase de exploração, a ocupação do solo mantém-se nas áreas ocupadas pelas infraestruturas: zonas de implantação do Parque Eólico e linha de média tensão, subestação e linha de 60 kV e áreas de apoio em terra da Central Flutuante. No plano de água, a presença das ilhas fotovoltaicas traduz-se numa ocupação permanente de uma fração da albufeira, condicionando parcialmente alguns usos recreativos, mas garantindo, nos termos do contrato de concessão, a manutenção dos restantes usos (produção hidroelétrica, abastecimento, navegação e operações de combate a incêndios).

  Do ponto de vista social, a fase de exploração representa um impacte positivo em termos de atividade económica ligada à produção de energia renovável, gerando rendas fundiárias, receitas fiscais e algum emprego para operação e manutenção. Podem subsistir impactes negativos de perceção associados à presença visual das infraestruturas, ao ruído residual dos aerogeradores e às limitações de uso em faixas de servidão das linhas, embora em geral pouco significativos.
- Na Central Solar Flutuante, a presença das plataformas fotovoltaicas e das ancoragens altera, localmente, as condições de incidência de radiação solar e de circulação das massas de água, podendo influenciar parâmetros como a temperatura superficial da água e a colonização biológica no *sub-surface*. Considerando a relação entre a área ocupada e a área total da albufeira, e a ausência de descargas de efluentes ou consumos significativos de água associados ao funcionamento da central, não se antecipam alterações relevantes da classificação das massas de água. As infraestruturas em terra (Parque Eólico, subestação, linhas) não são, em fase de exploração, fonte significativa de poluição hídrica, desde que devidamente mantidos os sistemas de drenagem e de retenção de eventuais derrames, designadamente na subestação.
- Em meio terrestre, após a recuperação das áreas temporariamente ocupadas, os impactes ecológicos da exploração estão associados à presença permanente das infraestruturas e ao efeito de barreira ou fragmentação local que possam induzir nas comunidades de flora e fauna. Em meio aquático, as estruturas flutuantes e de ancoragem funcionam como substrato artificial para colonização por comunidades aquáticas, podendo alterar localmente a composição e estrutura dos habitats bentónicos.

  Para a fauna, a fase de exploração do Parque Eólico e das linhas aéreas está associada ao risco de colisão de aves e morcegos com aerogeradores e cabos, e a efeitos de perturbação ou exclusão de algumas espécies nas zonas de maior proximidade às infraestruturas. Estes impactes são negativos e podem ser relevantes para espécies sensíveis, pelo que o EIA prevê medidas específicas de minimização e monitorização (por exemplo, programas de monitorização de mortalidade, eventuais ajustamentos de funcionamento em determinados períodos, sinalização de cabos, condicionamento de intervenções de manutenção em períodos críticos).

- Na fase de exploração da paisagem, as infraestruturas passam a integrar o cenário visual de forma permanente. Os aerogeradores são elementos de forte legibilidade em cumeadas e encostas expostas, a subestação e a linha de 60 kV introduzem novos elementos técnicos na paisagem rural e a Central Solar Flutuante confere uma marca distinta ao espelho de água da albufeira. Os impactes paisagísticos são negativos, permanentes e irreversíveis enquanto os equipamentos se mantiverem em operação, mas espacialmente limitados à bacia visual de cada elemento. A morfologia, a distância aos recetores, a presença de vegetação e a integração cromática e volumétrica das estruturas contribuem para atenuar a perceção do impacte em muitos pontos de observação.
- Na fase de exploração, no que toca ao ordenamento do território, condicionantes e áreas classificadas, os elementos do projeto constituem usos instalados de produção de energia renovável, compatibilizados com o quadro de ordenamento vigente e com os objetivos de política energética e climática. Mantêm-se, contudo, as restrições ao uso do solo nas áreas de implantação e faixas de servidão, designadamente em áreas abrangidas por REN, perímetros florestais ou condicionantes do domínio hídrico. Estes impactes são negativos, permanentes e localizados, considerados aceitáveis face ao interesse público do projeto e às medidas previstas.
- Terminada a construção, os riscos de afetação direta de património reduzem-se substancialmente. Na fase de exploração podem subsistir apenas impactes de enquadramento visual em alguns sítios patrimoniais localizados na envolvente de elementos do projeto, mas não se identificam impactes significativos adicionais, desde que eventuais intervenções de manutenção que envolvam escavações sejam sujeitas às mesmas cautelas e acompanhamento definidos para a fase de construção.
- Relativamente ao ambiente sonoro e saúde humana, as principais fontes de ruído são os aerogeradores e alguns equipamentos da subestação. Considerando as distâncias às habitações mais próximas e as características dos equipamentos, não se prevê o incumprimento dos valores limite regulamentares de ruído ambiente, classificando-se estes impactes como negativos, de baixa magnitude e pouco significativos.

  Os campos elétricos e magnéticos associados às linhas de 30 kV e 60 kV e à subestação mantêm-se dentro dos limites legais de exposição para o público em geral, não se antecipando riscos relevantes para a saúde humana.
- Em termos de clima e emissões de GEE, o projeto gera um impacte positivo significativo, pela produção anual de eletricidade a partir de fontes renováveis (solar e eólica), contribuindo para a redução das emissões globais associadas ao setor elétrico.

4.3.3 Fase de desativação

A fase de desativação do Projeto de Vilar-Tabuaço, a ocorrer no final da sua vida útil ou em momento que venha a ser definido, envolverá a remoção das ilhas fotovoltaicas e respetivas ancoragens, o desmantelamento dos aerogeradores, da subestação e das linhas elétricas, bem como a desmontagem das infraestruturas associadas em terra e a recuperação das áreas ocupadas.

Os impactes desta fase são, em grande medida, semelhantes aos da fase de construção (ruído, poeiras, movimentação de maquinaria, perturbação temporária dos habitats, risco de derrames acidentais), mas de menor duração e magnitude, sendo negativos e, em geral, temporários e minimizáveis com um plano de desativação adequado.

Em contrapartida, a remoção das estruturas e a recuperação ecológica e paisagística das áreas intervencionadas constituem impactes positivos relevantes para os descritores solos, uso do solo, ecologia e paisagem, aproximando o território de um novo equilíbrio, mais próximo da situação anterior ao projeto ou compatível com novos usos que venham a ser definidos.

4.4 Impactes Cumulativos

A avaliação dos impactes cumulativos do Projeto solar fotovoltaico flutuante e híbrido eólico de Vilar-Tabuaço resulta da articulação entre as diferentes componentes do próprio Projeto Híbrido (central solar fotovoltaica flutuante, parque eólico, subestação e linha elétrica a 60 kV), cuja construção apresenta períodos de sobreposição temporal, e o conjunto de outras infraestruturas existentes ou previstas na mesma região.

A análise é desenvolvida separadamente para as fases de construção e exploração, considerando, para cada descritor, a escala espacial relevante. Nos descritores com expressão territorial mais localizada (fisiografia, paisagem, uso do solo, componente social, ambiente sonoro, recursos hídricos), a avaliação centra-se na área de estudo e na área de incidência direta do projeto. Nos descritores de âmbito mais alargado (sistemas ecológicos, ordenamento do território), a análise considera a existência de outras infraestruturas com potencial para agravar ou potenciar os impactes identificados.

Como referência espacial, foram considerados:

- Fase de construção: projetos futuros (previstos ou em licenciamento) localizados num raio de até 5 km do projeto;
- Fase de exploração: projetos existentes ou previstos num raio de 10 km em geral, alargado a 15 km para a análise ecológica, incluindo linhas de transporte de energia, centrais fotovoltaicas, parques eólicos, barragens e autoestradas.

Na envolvente do Projeto Híbrido destacam-se, em particular, três centrais hídricas (Vilar-Tabuaço, Granja do Tedo e Ponte Nova), diversos parques eólicos (Serra de Leomil, Sirigo, Alto Douro, Picoto e Douro Sul) e centrais solares fotovoltaicas (Douro Solar, Sendim e Riodades), bem como a linha de muito alta tensão Armamar–Lagoaça (400 kV) e a linha elétrica de ligação da central Douro Solar à subestação de Valdigem.

Atendendo a que o Projeto em análise é híbrido, com várias tipologias de infraestrutura cuja construção se prevê, em parte, simultânea (designadamente a central flutuante e o parque eólico, durante cerca de 8 meses), a componente intrínseca de impactes cumulativos do próprio projeto assume particular relevância. As ações simultâneas de construção implicam a presença conjugada de estaleiros, acessos, equipamentos de movimentação de terras, montagem de aerogeradores e de ilhas flutuantes, originando um esforço acrescido de pressão sobre alguns descritores ambientais.

Para melhor visualização dos elementos considerados na análise cumulativa, encontra-se representada, no **Volume 4** – Peças Desenhadas, a Carta de Impactes Cumulativos (**Desenho 23**), onde se cartografam as principais infraestruturas existentes e previstas na área em estudo.

Para a **fase de construção,** a consideração dos impactes cumulativos resultantes da presença das infraestruturas referidas conduz a impactes nos seguintes descritores:

- Fisiografia e paisagem – Os impactes cumulativos resultam, sobretudo, do aumento da artificialização do território e da sobreposição das áreas de visibilidade do Projeto Híbrido com parques eólicos, centrais solares e linhas elétricas existentes. Em vários pontos de observação, sobretudo nas cumeadas e nas margens envolventes à albufeira de Vilar, é possível a leitura conjunta de múltiplas infraestruturas energéticas, o que reforça o carácter antrópico de determinados setores da paisagem e aumenta a complexidade visual. Localidades como Penela da Beira e Paredes da Beira poderão experienciar impactes visuais cumulativos associados à perceção simultânea do parque eólico proposto com parques eólicos existentes, enquanto Riodades e Macieira poderão percecionar cumulativamente a linha de 30 kV proposta e a central solar fotovoltaica de Riodades. Ainda que a morfologia do terreno e a extensão da intervenção atenuem a leitura simultânea de todos os elementos, conclui-se que se verifica um aumento local da intrusão visual.
- Geomorfologia, geologia e sismicidade – A presença combinada de várias infraestruturas na região (centrais hídricas, parques eólicos, acessos) implica que a área já se encontre parcialmente intervencionada do ponto de vista geomorfológico. Contudo, os principais impactes cumulativos potenciais associam-se à construção simultânea dos subprojetos do próprio Projeto Híbrido (solar, eólico e linhas), traduzindo-se num período concentrado de maior intensidade de escavações, movimentação de terras e utilização de maquinaria pesada. Atendendo à descontinuidade espacial das áreas intervencionadas, à ausência de valores geológicos sensíveis e à natureza localizada das escavações, o efeito cumulativo traduz-se apenas num aumento da magnitude de impactes localizados, sem alterar a sua classificação global enquanto pouco significativos, desde que sejam cumpridas as medidas de minimização previstas.
- Solos e uso do solo – A eventual simultaneidade de obras de diferentes projetos na área de estudo poderá conduzir a uma maior afetação dos solos, tanto pelo aumento do número de estaleiros e acessos temporários como pela ampliação das áreas de apoio à obra. O efeito cumulativo traduz-se num reforço da artificialização dos solos agrícolas e florestais nos concelhos abrangidos, com incremento da área ocupada por infraestruturas e espaços logísticos associados à construção. Ainda que a maioria destas ocupações seja temporária, verifica-se uma intensificação da pressão sobre o uso do solo que, parcialmente, se mantém na fase de exploração, pela consolidação de áreas permanentemente ocupadas por infraestruturas energéticas.
- Sistemas ecológicos – Os impactes cumulativos incidem na perturbação da fauna, efeito de barreira, fragmentação de habitats e perda de áreas de ocupação, sobretudo em habitats de interesse comunitário e áreas dominadas por flora RELAPE. A construção simultânea das diferentes componentes do Projeto Híbrido, associada à presença de outros parques eólicos, centrais solares, linhas elétricas e à ocupação já existente pela albufeira, incrementa a intensidade e extensão da perturbação, através da presença prolongada de trabalhadores,

maquinaria e iluminação de obra. A área de estudo insere-se na área de distribuição do lobo a sul do rio Douro e sobrepõe-se ao buffer de 5 km de um abrigo de morcegos de importância nacional, o que reforça a sensibilidade ecológica regional. Em termos cumulativos, a perda de áreas do habitat 9230 e de matos com flora RELAPE, conjugada com a fragmentação e exclusão de fauna, é classificada como um impacte negativo, de magnitude reduzida a moderada, mas significativo para os valores ecológicos mais sensíveis.

- Ordenamento do território e condicionantes – Não se prevê que a construção simultânea de diferentes projetos na região origine alterações adicionais relevantes aos instrumentos de gestão territorial em vigor ou às respetivas figuras de condicionamento. As infraestruturas consideradas na análise cumulativa encontram-se, em geral, compatibilizadas com o quadro de ordenamento existente, pelo que os impactes cumulativos se traduzem apenas num reforço da ocupação de áreas já afetas a usos energéticos ou infraestruturais, sem comprometer a eficácia dos planos municipais, regionais ou setoriais aplicáveis.
- Componente social – A coincidência temporal de obras associadas ao Projeto Híbrido e a outras infraestruturas regionais poderá potenciar impactes positivos cumulativos, nomeadamente pela geração de emprego temporário e pela dinamização da economia local, com aumento da procura de serviços de restauração, alojamento e comércio nas povoações próximas. Em contrapartida, a presença simultânea de vários estaleiros, frentes de obra e tráfego de veículos pesados pode agravar temporariamente a perturbação sentida pelas populações mais próximas, traduzindo-se em impactes negativos indiretos, mas significativos, ao nível do conforto, segurança e qualidade de vida de habitantes em aglomerados e habitações dispersas localizadas na proximidade das zonas em obra.
- Ambiente sonoro – Os impactes cumulativos sobre o ruído decorrem, essencialmente, da simultaneidade de atividades ruidosas (movimentação de terras, circulação de veículos pesados, operação de gruas e outros equipamentos) associadas às obras do Projeto Híbrido e de outros projetos que se desenvolvam em sobreposição temporal. Este efeito traduz-se num aumento da intensidade e frequência dos episódios de ruído no período diurno, podendo agravar a incomodidade para recetores sensíveis na envolvente. Atendendo ao carácter temporário desta fase e à distância dos principais recetores, não se antecipa, contudo, a ultrapassagem sistemática dos limites legais, desde que sejam observadas as boas práticas de gestão de obra.
- Património – Os impactes associados ao património cultural e arqueológico mantêm-se de natureza muito localizada, não se verificando, na fase de construção, sobreposição física significativa entre as infraestruturas do Projeto Híbrido, os restantes projetos considerados e os mesmos valores patrimoniais. Não se antecipam, assim, impactes cumulativos relevantes sobre este descritor.
- Clima e alterações climáticas – Do ponto de vista local, não se prevêem impactes cumulativos significativos sobre o clima. Todavia, a fase de construção implicará a emissão de gases com efeito de estufa (GEE) associados à maquinaria, transporte de materiais e produção de betão e outros equipamentos, que se somam às emissões de outras obras eventualmente em curso na região. Este efeito cumulativo de emissões é temporário e limitado à fase de construção.

- Qualidade do ar – A realização simultânea de várias frentes de obra, associadas ao Projeto Híbrido e a outras infraestruturas na envolvente, poderá provocar um acréscimo do impacte negativo sobre a qualidade do ar local, sobretudo por via do aumento da circulação de veículos e maquinaria pesada, emissões de gases de escape e geração de poeiras em acessos e áreas de estaleiro. Apesar deste efeito, a sua natureza é pontual e territorialmente limitada, sendo expectável que não conduza a ultrapassagens significativas dos valores de referência, desde que sejam aplicadas medidas de minimização adequadas (controlo de poeiras, gestão de acessos, manutenção de equipamentos).
- Recursos hídricos e qualidade da água – Não se perspetivam impactes cumulativos relevantes sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos, nem sobre a qualidade da água, decorrentes da sobreposição de projetos em fase de construção. Em particular, os restantes projetos existentes ou previstos não implicam ocupação direta da albufeira de Vilar, onde se concentra a ocupação mais significativa do Projeto Híbrido. Os eventuais impactes cumulativos limitam-se, assim, a riscos pontuais associados à escorrência de águas pluviais em zonas de obra, considerados pouco significativos desde que as medidas de proteção de linhas de água e de gestão de efluentes sejam devidamente implementadas.

Para a **fase de exploração**, a consideração dos impactes cumulativos resultantes da presença das infraestruturas referidas conduz a impactes essencialmente nos seguintes descritores:

- Paisagem – Na fase de exploração, não se prevê a ocorrência de novos impactes cumulativos relevantes, para além dos já descritos na fase de construção. Com o tempo, é expectável que se verifique um certo efeito de habituação dos observadores e uma integração gradual das infraestruturas na leitura da paisagem, embora o reforço do carácter antrópico em determinados setores se mantenha.
- Uso do solo – Os impactes cumulativos mantêm-se associados à consolidação de usos energéticos e infraestruturais em áreas anteriormente florestais ou agrícolas. Não se esperam, contudo, alterações adicionais significativas no uso do solo para além das áreas já ocupadas pelo Projeto Híbrido e pelas restantes infraestruturas consideradas.
- Sistemas ecológicos – Na fase de exploração, os impactes cumulativos incidem sobretudo sobre a fauna, relacionados com a perturbação crónica, o efeito de exclusão, a fragmentação de habitats e a mortalidade por colisão (no caso das aves e morcegos) associada à presença combinada de parques eólicos, linhas elétricas e outras infraestruturas energéticas. A concentração regional de projetos renováveis contribui para a redução da disponibilidade de habitat de qualidade para espécies sensíveis, podendo implicar alterações na distribuição espacial de algumas populações. Em termos cumulativos, estes impactes são classificados como negativos, reversíveis a longo prazo, de magnitude moderada e significativos para espécies com estatuto de conservação desfavorável, mantendo, no entanto, um carácter pouco significativo para espécies comuns.
- Componente social – Não se preveem impactes cumulativos negativos significativos sobre a componente social durante a fase de exploração. Pelo contrário, a concentração regional de infraestruturas de produção de energia renovável pode contribuir para reforçar oportunidades de emprego qualificado e de serviços associados, consolidando a imagem dos concelhos envolvidos como territórios ligados à transição energética.

- Clima e alterações climáticas – Embora localmente não se perspetivem alterações relevantes do clima, o efeito cumulativo da concentração de potência instalada em centrais de energia renovável, incluindo o Projeto Híbrido de Vilar-Tabuaço e os demais projetos da região, é globalmente positivo, ao contribuir para a redução da necessidade de recurso a combustíveis fósseis na produção de eletricidade. Este contributo traduz-se na diminuição das emissões de GEE a nível nacional, favorecendo o cumprimento das metas de neutralidade carbónica e de descarbonização do setor elétrico.
- Qualidade do ar – Durante a fase de exploração, os impactes cumulativos sobre a qualidade do ar são reduzidos. As infraestruturas em causa não constituem fontes significativas de emissões atmosféricas, sendo apenas expectável a emissão pontual de pequenas concentrações de ozono associadas à operação de linhas elétricas. este efeito é considerado pouco significativo em termos de degradação da qualidade do ar.
- Recursos hídricos e qualidade da água – Não se anteveem impactes cumulativos relevantes sobre a quantidade ou qualidade dos recursos hídricos na fase de exploração. A exploração da central flutuante na albufeira de Vilar decorre num corpo hídrico já regularizado para fins hidroelétricos, não se prevendo, em conjugação com os restantes projetos da região, alterações que comprometam o estado das massas de água ou os objetivos definidos nos instrumentos de gestão da água aplicáveis.

4.5 Medidas de Minimização

No âmbito do EIA do Projeto de Vilar-Tabuaço foi definido um conjunto alargado de medidas destinadas a evitar, reduzir ou compensar os impactes negativos identificados e a potenciar os impactes positivos, organizadas por fase (construção, exploração e desativação) e por descritor ambiental.

Na fase de construção, as medidas são apresentadas em dois grupos: medidas de minimização gerais, aplicáveis de forma transversal às diferentes frentes de obra, e medidas específicas por descritor, incidindo sobre os fatores ambientais considerados mais sensíveis. Nas fases de exploração e de desativação, são ainda propostas medidas orientadas para a gestão ambiental contínua do projeto e para a remoção controlada das infraestruturas.

Assim, se destacam, em primeiro lugar, um conjunto de medidas gerais de carácter transversal, que visam enquadrar e disciplinar do ponto de vista ambiental todas as operações de obra, nomeadamente:

- Implementação de um Plano de Gestão Ambiental (PGA) específico para o projeto, que integra o planeamento da execução de todos os elementos de obra (Central Solar Fotovoltaica Flutuante, Parque Eólico, subestação/edifício de comando e linhas elétricas a 30 kV e 60 kV), a identificação e pormenorização das medidas de minimização a aplicar em cada frente de trabalho e a respetiva calendarização;
- Definição de um Plano de Gestão de Resíduos (PGR), adaptado à empreitada, assegurando a prevenção e correta gestão dos resíduos de construção e demolição e de outros resíduos

gerados, desde a sua segregação e armazenamento em obra até ao encaminhamento para destinos finais licenciados, com registo das quantidades e destinos;

- Realização de ações de sensibilização para todos os trabalhadores e encarregados, focadas nas atividades suscetíveis de causar impactes ambientais, nas boas práticas de obra a adotar e nas medidas de minimização definidas, incluindo regras específicas para as operações na albufeira associadas à central solar flutuante;
- Elaboração e implementação de um Plano de Gestão e Controlo de Espécies Exóticas Vegetais Invasoras, a partir de nova campanha de prospeção na área de intervenção, com balizagem das áreas infestadas, remoção controlada de material vegetal e de solos contaminados e encaminhamento para destino adequado, prevenindo a sua dispersão durante a obra;
- Promoção da divulgação do projeto pelos meios locais (por exemplo Juntas de Freguesia) e adoção de um dispositivo de atendimento ao público para receção de reclamações, sugestões e pedidos de informação sobre o projeto, operacional antes do início dos trabalhos, constituindo a base de um plano de comunicação com as populações;
- Comunicação prévia às entidades competentes (designadamente ICNF) do início dos trabalhos de construção, com a antecedência prevista, e articulação das frentes de obra com as condicionantes identificadas;
- Inclusão, nos cadernos de encargos dos fabricantes de equipamentos e materiais a utilizar na albufeira, da exigência de certificações adequadas em matéria de comportamento e degradação no meio aquático, garantindo a compatibilidade com usos de abastecimento de água;
- Inclusão, nos cadernos de encargos dos empreiteiros, da preferência pela utilização de maquinaria e equipamentos com menor pegada carbónica, sempre que técnica e economicamente viável, e de boas práticas de manutenção, de modo a reduzir emissões gasosas, ruído e risco de fugas de óleos e combustíveis;
- Definição criteriosa da localização, organização e exploração dos estaleiros e parques de materiais, privilegiando áreas já antropizadas, afastadas de leitos e margens de linhas de água e de zonas ecológica e socialmente sensíveis, assegurando a sua posterior desativação e recuperação;
- Implementação de medidas de gestão ambiental gerais em obra, incluindo: limitação das ações de desmatação e decapagem de solos às áreas estritamente indispensáveis; separação e reutilização da terra vegetal em ações de recuperação; controlo de poeiras por aspersão de vias e frentes de obra; não ocupação indevida da via pública por máquinas e equipamentos; e programação dos trabalhos de movimentação de terras de forma a minimizar a exposição de solos nos períodos de maior pluviosidade;
- Assegurar a existência de meios de contenção de derrames nas zonas de armazenamento e utilização de substâncias perigosas (combustíveis, óleos, lubrificantes), bem como procedimentos de atuação em caso de acidente, incluindo remoção e envio para destino adequado de solos contaminados;
- Proceder à desativação dos estaleiros e à recuperação de todas as áreas temporariamente afetadas após a conclusão da obra (remoção de equipamentos, reposição de caminhos, muros

e vedações, descompactação e revegetação de solos), de forma a repor as condições de uso anteriores ou a criar condições para a regeneração natural da vegetação ou reativação de áreas agrícolas.

Complementarmente, apresentaram-se no EIA **medidas específicas** relacionadas com os principais fatores ambientais identificados como causadores de efeitos negativos sobre o território. Pretende-se, assim, chegar às melhores soluções e, dessa forma, "atenuar" os efeitos negativos que foram identificados. Estas recomendações, previstas em fase de construção incluem:

- Dimensionar adequadamente taludes de escavação e aterro, evitando declives excessivos e garantindo a estabilidade geotécnica, recorrendo a soluções de drenagem que minimizem riscos de erosão e deslizamentos; *(Geologia, geomorfologia e sismicidade)*
- No caso de ser necessário recorrer ao uso de explosivos para execução de escavações, sujeitar a sua utilização a autorização prévia do Dono de Obra e ao cumprimento rigoroso da legislação aplicável, limitando as cargas e horários e garantindo o controlo de vibrações, projeção de blocos e ruído; *(Geologia, geomorfologia e sismicidade)*
- Maximizar a reutilização em obra das terras e materiais escavados, designadamente em enchimentos e modelações paisagísticas, e selecionar criteriosamente eventuais locais de empréstimo de solos, evitando a criação de novas áreas de instabilidade; *(Geologia, geomorfologia e sismicidade)*
- Balizar com rede ou fita sinalizadora as áreas com presença de habitats de interesse comunitário, espécies de flora protegida ou outros valores ecológicos relevantes situados na proximidade de frentes de obra (temporárias ou permanentes), evitando a sua afetação desnecessária; *(Ecologia)*
- Limitar as ações de desmatação e desbaste seletivo de vegetação, procurando salvaguardar, tanto quanto possível, as espécies autóctones e as formações ripícolas, preservando corredores ecológicos e zonas de refúgio para a fauna; *(Ecologia)*
- Programar os trabalhos mais ruidosos e intrusivos fora dos períodos críticos de reprodução e nidificação das espécies mais sensíveis de avifauna e quirópteros identificadas na área de estudo, em particular na envolvente do parque eólico e da albufeira; *(Ecologia)*
- Implementar um plano de gestão e controlo de flora exótica invasora em todas as áreas intervencionadas, garantindo que as operações de limpeza e movimentação de terras não promovem a dispersão destas espécies; *(Ecologia)*
- Promover a recuperação ecológica das áreas temporariamente ocupadas, recorrendo à instalação de coberto vegetal com espécies autóctones adaptadas à região e com menor suscetibilidade ao fogo, reforçando a continuidade de habitats e a resiliência ecológica do território; *(Ecologia)*
- Segregação na origem dos diferentes fluxos de resíduos gerados em obra (inertes, metálicos, madeira, embalagens, resíduos perigosos, entre outros), com armazenamento temporário em contentores ou áreas apropriadas, devidamente sinalizadas e impermeabilizadas sempre que necessário; *(Resíduos)*

- Encaminhamento dos resíduos para operadores licenciados, com registo atualizado das quantidades produzidas e dos destinos finais, assegurando o cumprimento da legislação em vigor; *(Resíduos)*
- Minimização da produção de resíduos perigosos, privilegiando produtos com menor perigosidade e assegurando o acondicionamento adequado de óleos, combustíveis e outros produtos suscetíveis de contaminar solos e águas; *(Resíduos)*
- Balizagem e proteção física das ocorrências patrimoniais localizadas na proximidade das frentes de obra, definindo afastamentos mínimos para escavações, circulação de maquinaria e instalação de estaleiros; *(Património cultural)*
- Acompanhamento arqueológico das operações que envolvam revolvimento significativo de solos (decapagens, fundações, valas de cabos, abertura de acessos), com capacidade para suspender e reorientar os trabalhos em caso de identificação de achados de interesse; *(Património cultural)*
- Registo prévio e, se necessário, medidas de salvaguarda específica para muros tradicionais, estruturas de pedra seca ou outros elementos patrimoniais presentes na envolvente de acessos e plataformas; *(Património cultural)*
- Desenvolvimento e implementação de um projeto de integração e recuperação paisagística, que inclua a modelação naturalizada de taludes, a descompactação e regularização de superfícies intervencionadas e a revegetação com espécies adequadas, reduzindo o contraste visual das obras; *(Paisagem)*
- Localização de depósitos temporários de terras e materiais em zonas de menor sensibilidade visual e com declives moderados, evitando a criação de manchas dissonantes em encostas expostas ou junto à albufeira; *(Paisagem)*
- Recuperação e devolução ao uso pré-existente das áreas de estaleiro e de apoio após a conclusão dos trabalhos, evitando a permanência de elementos artificiais que agravem o impacte visual; *(Paisagem)*
- Privilegiar equipamentos e veículos energeticamente mais eficientes e de menor intensidade carbónica, otimizar percursos e cargas dos transportes, recorrer à alimentação elétrica em alternativa a grupos geradores a combustíveis fósseis sempre que viável, manter registos dos principais consumos de combustíveis e energia e considerar soluções tecnicamente equivalentes de menor pegada carbónica ao longo do ciclo de vida; *(Clima e alterações climáticas)*
- Atualizar, em fase de projeto de execução, o cálculo das emissões de GEE associadas ao projeto, considerando informação mais detalhada sobre os equipamentos e soluções tecnológicas adotadas; *(Clima e a alterações climáticas)*
- Analisar vulnerabilidades do projeto face às alterações climáticas, com base em cenários climáticos futuros (temperatura, precipitação, eventos extremos), incorporando nos projetos de execução medidas que reforcem a sua resiliência; *(Clima e alterações climáticas)*

- Confirmar, em fase de Projeto de Execução, que o dimensionamento das componentes relevantes considera adequadamente as ações climáticas extremas e verificar a adequação dos sistemas de drenagem a episódios de precipitação intensa; *(Clima e alterações climáticas)*
- Assegurar um afastamento mínimo das frentes de obra relativamente às linhas de água, e, quando tal não seja possível, implementar soluções construtivas que mantenham o escoamento natural, a estabilidade das margens e o coberto vegetal ripícola, evitando a interrupção do regime hídrico; *(Recursos hídricos e qualidade da água)*
- Instalar sistemas de drenagem e contenção de sólidos em suspensão nas frentes de obra e estaleiros, de forma a reduzir o arrastamento de sedimentos e outros poluentes para as linhas de água e para a albufeira; *(Recursos hídricos e qualidade da água)*
- Impedir o armazenamento de combustíveis, óleos e outros produtos perigosos em locais suscetíveis de drenagem direta para o meio hídrico, garantindo a existência de bacias de retenção e meios de contenção de derrames; *(Recursos hídricos e qualidade da água)*
- Para a componente flutuante, exigir materiais compatíveis com o uso da albufeira para fins potáveis, limitar o uso de produtos químicos e definir métodos de ancoragem que minimizem a perturbação do fundo, complementados por um programa de monitorização da qualidade da água em vários pontos e profundidades; *(Recursos hídricos e qualidade da água)*
- Delimitar e sinalizar a área de segurança associada ao troço dinâmico do cabo elétrico, assegurando que a amplitude máxima previsível de deslocamento fica integralmente incluída no perímetro interdito à utilização pública; *(Segurança da Central Solar Fotovoltaica Flutuante)*
- Fasear as frentes de movimentação de terras, controlar escorrências e sedimentos e estabilizar e recuperar rapidamente solos e taludes, com inspeções após episódios de precipitação intensa, reforçando a prevenção da erosão nas diferentes componentes do Projeto; *(Solos e prevenção da erosão)*
- Desenvolvimento de um projeto de envolvimento das comunidades locais, apresentado como elemento integrante do projeto, com especial incidência nas freguesias diretamente afetadas. (Socioeconomia*)*

Na fase de exploração, as medidas de minimização visam garantir uma gestão ambiental adequada e a compatibilização do projeto com os valores ambientais e sociais da área de estudo, destacando-se:

- Implementação de um Plano de Gestão Ambiental da exploração, integrando a gestão de resíduos gerados, a eventual gestão de efluentes, a manutenção das infraestruturas terrestres e flutuantes e um sistema de informação e tratamento de reclamações;
- Manutenção e conservação das áreas intervencionadas, incluindo taludes, acessos, subestação e estruturas da central flutuante, assegurando o bom funcionamento dos sistemas de drenagem e das medidas de proteção ambiental instaladas;
- Gestão da vegetação nas faixas de servidão das linhas e envolvente das infraestruturas, limitada ao estritamente necessário por razões de segurança e acessibilidade, preservando a vegetação autóctone e contribuindo para a defesa da floresta contra incêndios;
- Implementação dos programas de monitorização previstos no EIA, em particular para os sistemas ecológicos (avifauna, morcegos e outros grupos), para a qualidade da água da

albufeira e para o ambiente sonoro, de modo a detetar eventuais impactes superiores aos estimados e a ajustar a exploração, se necessário;

- Aplicação de boas práticas de exploração na central solar flutuante, incluindo a utilização de óleos e produtos compatíveis com o meio aquático, a existência de sistemas de retenção de eventuais derrames e a adoção de métodos de limpeza dos módulos que não impliquem submersão dos painéis nem utilização de solventes agressivos.
- Integrar nos procedimentos de exploração a inspeção periódica dos sistemas de drenagem, taludes, acessos e restantes elementos expostos, reforçando as inspeções após fenómenos meteorológicos excecionais, acompanhando os avisos meteorológicos e adaptando os procedimentos de manutenção preventiva quando necessário; *(Clima e alterações climáticas)*

Na fase de desativação, as medidas de minimização a adotar serão em grande medida semelhantes às da fase de construção, mas orientadas para a remoção controlada das infraestruturas e a recuperação das áreas intervencionadas:

Como medida geral, a implementação de um Plano de Desativação/ Encerramento, conforme legislação em vigor.

Como medida específica, a respeito dos sistemas ecológicos, propõe-se:

- Nas áreas a recuperar deverão ser utilizadas apenas espécies de flora autóctones, nomeadamente aquelas elencadas no presente estudo;
- Recomenda-se que as ações inerentes à desativação do projeto e, que impliquem a produção de mais ruído e perturbação para a fauna, sejam realizadas fora do período mais sensível para as espécies da fauna, nomeadamente entre abril e agosto.

4.6 Medidas de compensação

Como medidas de compensação destacam-se como principais as seguintes:

- Em caso da cedência de unidades de produção para autoconsumo (UPAC), propomos que estas sejam cedidas às populações que se localizam na proximidade da albufeira (abrigo do artigo 49.º do DL 15/2022, de 14 de janeiro, na sua redação atual);
- Os municípios de Moimenta da Beira, Sernancelhe e Penedono são elegíveis à compensação do Fundo Ambiental, no valor de 13.500 € por MVA de potência ligação atribuída, na proporção da área ocupada em cada concelho, a partir do momento em que emitam o título de controlo prévio e/ou que tenham isentado do controlo prévia a instalação da central solar flutuante e do parque eólico, respetivamente (abrigo do artigo 6.º-B do DL 30-A/2022, de 18 de abril, na sua redação atual);
- Elaboração e implementação de um Projeto de Envolvimento das Comunidades Locais de Moimenta da Beira, Penedono e Sernancelhe, no âmbito do procedimento de controlo prévio do Projeto Solar Flutuante de Vilar-Tabuaço e Híbrido Eólico associado, nos termos do artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 30-A/2022, de 18 de abril.

A implementação coerente destas medidas de minimização nas diferentes fases do Projeto de Vilar-Tabuaço visa assegurar que a produção de energia renovável se desenvolve de forma ambiental e socialmente responsável, compatibilizando-se com os valores e usos da área envolvente.

4.7 Comparação de alternativas do projeto solar flutuante

A análise de alternativas realizada no âmbito do EIA incide exclusivamente sobre a implantação da Central Solar Fotovoltaica Flutuante de Vilar-Tabuaço, uma vez que, para as restantes componentes do Projeto (núcleo eólico de hibridização, subestação/edifício de comando e linhas elétricas a 30 kV e 60 kV), o EIA considera uma única solução tecnicamente viável em fase de estudo.

No caso da central solar flutuante, o projeto resulta de um procedimento concursal promovido pelo Estado Português, que define uma zona de implantação na albufeira, limites máximos de área ocupada, condições de compatibilização com os usos existentes (produção hidroelétrica, abastecimento de água, recreio e navegação, combate a incêndios) e respeito pelo quadro de ordenamento aplicável. A estas condicionantes juntam-se ainda as recomendações emitidas pela APA, ICNF e ANEPC/PROCIV, nomeadamente quanto à necessidade de salvaguardar a operacionalidade de meios aéreos de combate a incêndios (pontos de scooping) em cenários de seca extrema.

Neste contexto, e partindo de uma proposta inicial desenhada para a zona Norte da albufeira, o EIA analisa duas alternativas de implantação da central solar flutuante (Alternativa A e Alternativa B), ambas localizadas dentro da área concessionada e respeitando a potência pretendida (cerca de 21 MWp) e a área máxima de ocupação admissível. As diferenças entre alternativas resultam sobretudo do posicionamento relativo das ilhas, da extensão e traçado do cabo de ligação em terra e da forma de compatibilização com os restantes usos da albufeira.

4.7.1 Metodologia

A comparação de alternativas centra-se na componente flutuante e na sua ligação à subestação, avaliando o desempenho de cada alternativa em vários descritores ambientais e territoriais.

Do ponto de vista metodológico, o EIA exclui da análise comparativa os descritores para os quais não se preveem diferenças significativas entre alternativas, designadamente: Fisiografia, Geomorfologia e Geologia, Ordenamento do território, Clima e Alterações Climáticas, Fatores sociais e humanos, Ambiente sonoro e Qualidade do ar. Estes descritores são avaliados no EIA para o projeto em geral, mas não são considerados discriminadores entre as duas soluções.

A comparação entre as Alternativas A e B é, assim, efetuada com base num conjunto de descritores considerados relevantes para distinguir a localização das ilhas e do cabo de ligação em terra, nomeadamente:

- Solos, atendendo à extensão e capacidade de uso dos solos afetados;
- Uso e ocupação do solo, tendo em conta a presença de áreas agrícolas, a proximidade a habitações e a compatibilização com usos existentes;
- Condicionantes e servidões, avaliando a afetação de REN, RAN (quando aplicável), faixas de proteção e a proximidade a infraestruturas relevantes, incluindo o ponto de scooping;

- Sistemas ecológicos, através da área ocupada pelas ilhas, extensão do cabo em meio terrestre e eventual afetação de habitats de interesse comunitário, flora RELAPE e áreas consideradas sensíveis para a fauna;
- Paisagem, considerando a exposição visual das ilhas e das infraestruturas associadas, a proximidade a recetores sensíveis e a capacidade de absorção da paisagem;
- Património, apreciando a interferência com ocorrências patrimoniais inventariadas e a possibilidade de as evitar ou minimizar.

Para cada alternativa é elaborada uma síntese dos principais impactes em cada descritor e identificadas as medidas de minimização suscetíveis de atenuar os efeitos mais significativos, considerando, em particular, a possibilidade de ajustamentos finos de implantação em fase de projeto de execução. A análise comparativa é sistematizada em tabelas específicas, que permitem uma leitura integrada das diferenças entre soluções.

4.7.2 Resultado da comparação de alternativas

Da análise realizada conclui-se que ambas as alternativas satisfazem as condicionantes do procedimento concursal e do enquadramento de ordenamento aplicável, assegurando a potência pretendida para a central solar flutuante, a manutenção dos usos estratégicos da albufeira e a compatibilização com os restantes elementos do Projeto Híbrido de Vilar-Tabuaço.

No entanto, a Alternativa A revela-se ligeiramente mais favorável em alguns descritores-chave:

- Em termos de uso do solo, apresenta uma menor proximidade a habitações, ainda que isoladas, reduzindo a probabilidade de incómodo para a população residente e a sensibilidade social associada à implantação do projeto;
- Ao nível da paisagem, encontra-se menos exposta a observadores potenciais, o que se traduz num impacte visual globalmente mais reduzido, quer a partir de pontos elevados, quer a partir das margens e acessos principais à albufeira;
- Em termos de condicionantes e servidões, regista uma configuração mais favorável, assegurando a compatibilização com o ponto de scooping e com as exigências associadas à operação de meios aéreos de combate a incêndios, não afetando RAN e reduzindo a afetação de REN face à alternativa B.

Por outro lado, a Alternativa A é menos favorável em dois aspetos específicos:

- Sistemas ecológicos, uma vez que implica uma maior área de afetação de uma espécie de flora RELAPE (*Cytisus multiflorus*) na zona terrestre associada ao cabo de ligação;
- Património, ao registar uma maior interferência com uma ocorrência patrimonial de baixo valor cultural, embora passível de evitar ou de minimizar em fase de projeto de execução, através de pequenos ajustamentos de traçado e de medidas de proteção específicas.

Atendendo a que os aspetos menos favoráveis da Alternativa A podem ser mitigados por via de medidas específicas (ajustamentos de implantação, salvaguarda de ocorrências patrimoniais e aplicação reforçada das medidas de minimização ecológica), e considerando simultaneamente as vantagens em termos de uso do solo, paisagem e condicionantes/servidões, o EIA **conclui que a**

Alternativa A constitui a **solução preferencial para a implantação da Central Solar Fotovoltaica Flutuante de Vilar-Tabuaço.**

4.8 Monitorização

Para além das medidas de minimização propostas, o EIA do Projeto de Vilar-Tabuaço prevê um conjunto de programas de monitorização destinados a acompanhar a fase de construção e a fase de exploração, permitindo verificar a eficácia das medidas adotadas, detetar impactes superiores aos previstos e introduzir ajustamentos na exploração do projeto, caso tal se revele necessário.

Os planos de monitorização incidem sobre três grandes grupos de descritores: sistemas ecológicos, ambiente sonoro e qualidade da água da albufeira de Vilar-Tabuaço. São concebidos de forma faseada (antes da construção, durante a construção e durante a exploração) e articulados com as orientações das autoridades competentes, em particular o ICNF, no que se refere aos componentes ecológicos.

4.8.1 Programas de monitorização dos sistemas ecológicos

No âmbito dos sistemas ecológicos são definidos dois planos específicos, centrados nos grupos faunísticos mais sensíveis à implantação do projeto:

- Plano de Monitorização de Avifauna

  O plano de monitorização de avifauna visa caracterizar a comunidade de aves na área de influência do parque eólico e das linhas elétricas, bem como numa área de controlo, e avaliar a utilização da área por espécies mais sensíveis, em particular aves planadoras e outras espécies com maior risco de colisão. Inclui censos regulares, acompanhamento da utilização da área pelos diferentes grupos de aves e campanhas de prospeção de mortalidade no parque eólico e nas linhas de 30 kV e 60 kV, complementadas por ensaios de detetabilidade e taxa de remoção de cadáveres. Os resultados permitirão aferir a real magnitude dos impactes e, se necessário, fundamentar medidas adicionais de minimização ou ajustamentos de exploração.

- Plano de Monitorização de Morcegos

  O plano de monitorização de morcegos foi delineado em consonância com as orientações do ICNF para este tipo de estudos, com o objetivo de identificar as espécies de quirópteros presentes, caracterizar a sua atividade e avaliar o efeito do parque eólico sobre estas espécies. Abrange uma fase prévia, anterior à construção, destinada à inventariação de espécies e avaliação de atividade na área de implantação e numa área de controlo, e uma fase de exploração, durante a qual se monitoriza a atividade e a mortalidade associada à presença dos aerogeradores. Os parâmetros monitorizados incluem diversidade específica, níveis de atividade, mortalidade, taxas de remoção de cadáveres e causas de morte, permitindo avaliar a necessidade de medidas complementares (por exemplo, condicionamento de funcionamento em determinados períodos).

4.8.2 Programas de monitorização de ambiente sonoro

Atendendo aos impactes sonoros associados ao funcionamento dos aerogeradores e de alguns equipamentos da subestação, o EIA prevê um programa de monitorização de ambiente sonoro para a fase de exploração. Este programa tem como objetivos:

- confirmar os níveis de ruído efetivamente gerados pelo projeto nos recetores sensíveis considerados mais expostos;
- verificar o cumprimento dos valores limite estabelecidos na legislação aplicável;
- avaliar a necessidade de reforço de medidas de minimização ou de ajustamentos operacionais, caso sejam detetados níveis superiores aos previstos.

O programa define pontos de medição representativos dos recetores identificados no EIA, parâmetros a monitorizar, metodologias de medição e periodicidade das campanhas. Os resultados são reportados em relatórios técnicos periódicos, comparando as medições obtidas com as previsões do EIA e com os valores de referência legais.

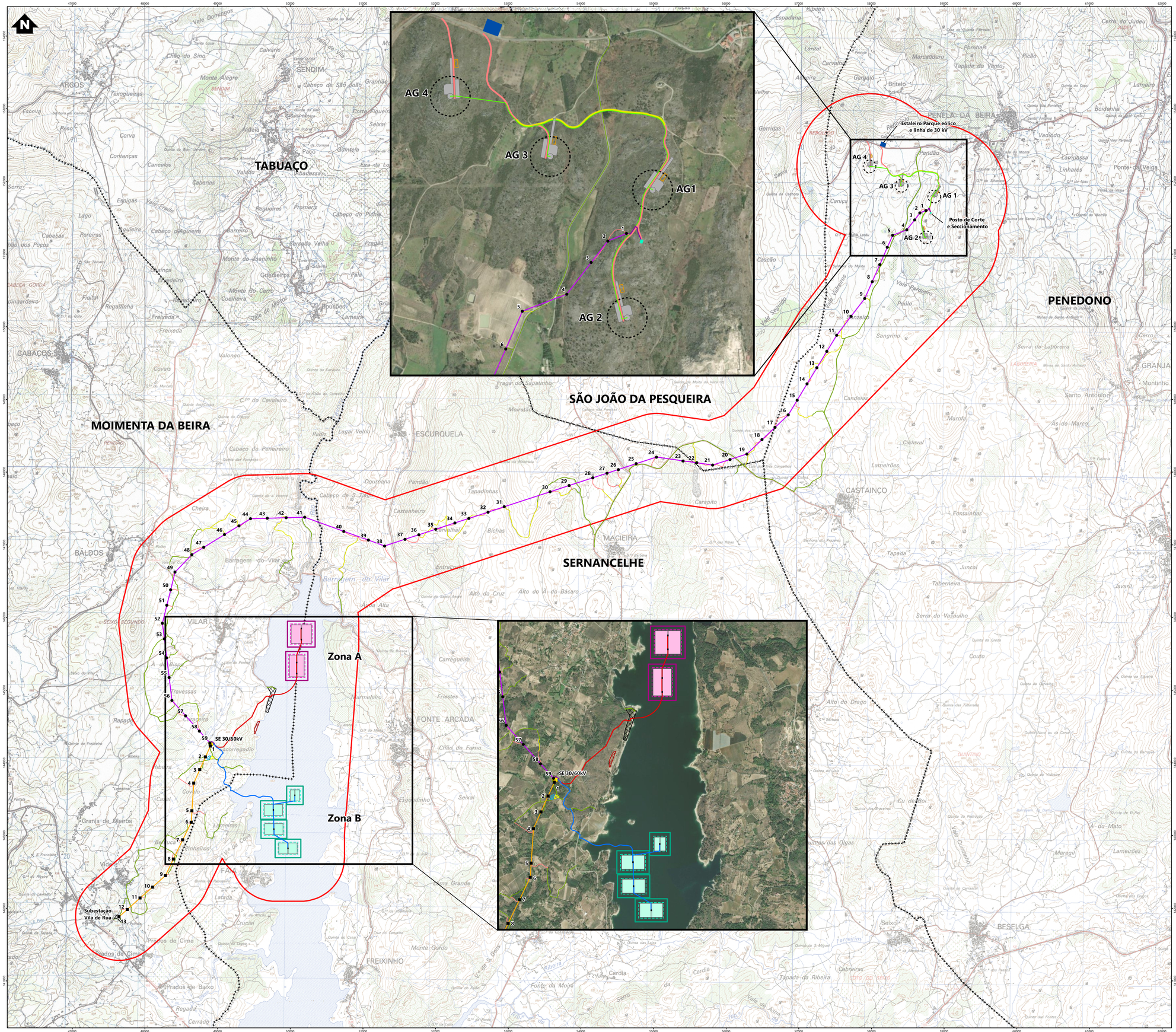
4.8.3 Programas de monitorização da qualidade da água

Dada a natureza da Central Solar Fotovoltaica Flutuante e a localização de parte significativa do projeto na albufeira de Vilar-Tabuaço, é estabelecido um Plano de Monitorização da Qualidade da Água, a aplicar durante a construção e a exploração. Este plano visa:

O plano define parâmetros a monitorizar (incluindo indicadores físico-químicos, biológicos e de sedimentos), locais de amostragem, periodicidade e métodos analíticos, prevendo a elaboração de relatórios anuais com avaliação dos resultados e, se necessário, proposta de ajustamentos de exploração ou de reforço das medidas de proteção da qualidade da água.

- acompanhar a evolução da qualidade da água e dos sedimentos em diferentes pontos e profundidades da albufeira;
- detetar eventuais alterações associadas à presença e funcionamento das ilhas fotovoltaicas (por exemplo, variações de parâmetros físico-químicos, nutrientes ou substâncias perigosas);
- garantir que a exploração da central é compatível com a utilização da albufeira para abastecimento de água e outros usos definidos no respetivo plano de ordenamento.

No conjunto, estes planos de monitorização permitem acompanhar, de forma estruturada, os efeitos do Projeto de Vilar-Tabuaço sobre os principais descritores ambientais sensíveis, assegurando uma gestão adaptativa do projeto ao longo da sua vida útil.



Simbologia

- Limites de concelho
- Área de estudo

Elementos complementares

- Subestação de Vila de Rua

Elementos do projeto

- Subestação 30/60 kV e edifício de comando
- Estaleiro da subestação

Solar flutuante

- Zona de montagem e armazenamento temporário de painéis
- Estaleiro
- Acesso existente a manter

Zona A (Solução base alternativa)

- Ilhas flutuantes
- Posto de transformação
- Zona de ancoragem
- Área de deslocamento
- Rede interna de média tensão

Zona B (Solução alternativa)

- Ilhas flutuantes
- Posto de transformação
- Zona de ancoragem
- Área de deslocamento
- Rede interna de média tensão

Eólico

- Plataforma dos aerogeradores
- Área de projeção das pás dos aerogeradores
- Posto de corte e seccionamento
- Acessos a construir
- Acessos existentes a melhorar
- Valas de cabos de média tensão
- Estaleiro (Parque eólico e linha de 30 kV)
- Zona de Pargas

Linhas elétricas

- Linha elétrica, a 30 kV
- Linha elétrica enterrada, a 30 kV
- Apoios da linha de 30 kV
- Linha elétrica, a 60 kV
- Apoios da linha de 60 kV
- Estaleiro da linha de 60kV
- Acessos a construir
- Acessos existentes a melhorar
- Acessos existentes a manter

REV	DATA	RESP	DESCRIÇÃO
			REVISÃO

CLIENTE
Parque Eólico do Douro Sul, S.A.

finerge

PROJETO
ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO PROJETO SOLAR FOTOVOLTAICO FLUTUANTE E HÍBRIDO EÓLICO DE VILAR-TABUAÇO

green by FUTURE

DESIGNAÇÃO
IMPLANTAÇÃO DO PROJETO

RESP.	Cristina Reis	ESCALAS	DESENHO Nº	FOLHA	REVISÃO
CO-AUTOR	Pedro Félix	1:25000	1	1/1	
DATA	Agosto 2026		FICHEIRO	W24.025-002	

Sistema de Coordenadas: ETRS 1989 Portugal TM06
Divisão Administrativa: DGTerritorio - CAOP2025
Base Cartográfica: Carta Militar de Portugal - 1/25000 (Folhas 138, 139, 148, 149, 158 e 159), Gecoit

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA FUTURE PROMAN. NÃO PODE SER UTILIZADO, REPRODUZIDO NO TODO OU EM PARTE OU COMUNICADO A TERCEIROS SEM A SUA EXPRESSA AUTORIZAÇÃO.

Formato: A1