

Projeto Híbrido Solar Flutuante, Eólico e de Armazenamento de Alto Rabagão

Estudo de Impacte Ambiental

Volume 2 – Resumo Não Técnico

Nº Trabalho: W24.014

Data: 13/06/2025

Projeto Híbrido Solar Flutuante, Eólico e de Armazenamento de Alto Rabagão

Estudo de Impacte Ambiental

Histórico do Documento

Revisão	Descrição	Editado	Verificado	Autorizado	Data
01	Volume 2 – Resumo Não Técnico	CAM	CNR	CNR	13-06-2025

Índice Geral

Volume 1 – Relatório Síntese

Volume 2 – Resumo Não Técnico

Volume 3 – Anexos Técnicos

Volume 4 – Peças Desenhadas

Volume 5 – Plano de Acessos da linha de média tensão

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.....	7
3.2.1	Projeto da central solar fotovoltaico flutuante.....	10
3.2.2	Projeto do Sistema de armazenamento de energia em baterias (BESS).....	11
3.2.3	Projeto do Parque Eólico	12
3.2.4	Projeto da Linha de Alta Tensão.....	12
3.3	Atividades de construção do Projeto	13
3.3.1	Atividades de construção do centro solar fotovoltaico flutuante.....	13
3.3.2	Atividades de construção do BESS	13
3.3.3	Atividades de construção do parque eólico	14
3.3.4	Cronograma da obra e dados complementares.....	14
3.4	Atividades de exploração do Projeto	16
3.4.1	Atividades de exploração do centro solar fotovoltaico flutuante.....	16
3.4.2	Atividades de exploração do BESS	16
3.4.3	Atividades de exploração do parque eólico	17
3.5	Atividades de desativação do Projeto.....	18
3.5.1	Atividades de desativação do centro solar fotovoltaico flutuante	18
3.5.2	Atividades de desativação do BESS.....	19
3.5.3	Atividades de desativação do parque eólico.....	20
3.6	Calendarização	21
3.7	Projetos complementares ou associados	21
3.8	Objetivos e justificação do Projeto.....	21

4.	ESTADO ATUAL DO AMBIENTE NA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO.....	23
4.1	Caracterização Geral.....	23
4.2	O que acontecerá se não se fizer o projeto.....	30
4.3	Impactes.....	31
4.3.1	Fase de construção.....	32
4.3.2	Fase de exploração.....	38
4.3.3	Fase de desativação.....	41
4.4	Impactes cumulativos.....	42
4.5	Medidas de minimização.....	44
4.6	Resultado da comparação de alternativas de troços da LAT.....	47
4.7	Monitorização.....	47

Tabelas

Tabela 3.1 – Resumo dos elementos e principais características do projeto em avaliação no EIA.....	9
Tabela 3.2 – Cronograma de obra.....	15

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 – Sobreposição do projeto ao Sítio do Barroso.....	6
Figura 3.3 – Esquema geral simplificado do Projeto Híbrido de Alto Rabagão.....	8

1. PROCESSO DE AVALIAÇÃO

1.1 Enquadramento do Estudo de Impacte Ambiental

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) é o instrumento técnico que informa o processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA). Os objetivos, conteúdos e procedimentos metodológicos para a elaboração do EIA encontram-se estabelecidos em legislação específica (Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, e pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, retificado pelo 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). Esta legislação estabelece também a tipologia dos projetos que devem ser submetidos a procedimento de AIA, no sentido de prever e minimizar os eventuais impactes negativos que a sua concretização implique sobre o território e o ambiente. De acordo com a alínea a) do ponto 3 do Anexo II, 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 centro 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:
 - Central 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 ≥ 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 electroprodutor que inclui uma componente solar com cerca de 32,5 ha e 44,5 MWp e de uma componente eólica, com cerca de 49,5 MW e 11 aerogeradores (mais 1 posição de reserva) e com 4 aerogeradores de outros projetos eólicos existentes a menos 2 km de distância. Em face destas características, o projeto tem enquadramento direto no RJAIA, pelo facto da potência instalada total ultrapassar os limiares definidos no ponto 3, alínea a), subalínea ii do Regime Jurídico em vigor.

O critério apresentado justifica a elaboração do **Projeto Híbrido Solar Flutuante, Eólico e de Armazenamento de Alto Rabagão (adiante, Projeto Híbrido de Alto Rabagão)**, que contempla as infraestruturas – Central Solar Fotovoltaica Flutuante do Alto Rabagão (FPV Alto Rabagão), em fase de projeto de execução; o Parque Eólico de Alto Rabagão (PE Alto Rabagão) em fase de anteprojecto; um Sistema de Armazenamento de Energia em Baterias (BESS Alto Rabagão) em fase de anteprojecto e, uma Linha aérea de alta tensão, de 60 kV (LAAT Alto Rabagão), desde a Subestação do Projeto Híbrido de Alto Rabagão até à Subestação REN Frades (SE Frades), em fase de estudo prévio.

1.2 Intervenientes no processo

A realização deste projeto é da responsabilidade da ENDESA Generación Portugal, S.A., que, para efeitos de presente EIA, assume o papel de "Proponente". A entidade licenciadora é a Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG). A Agência Portuguesa do Ambiente (APA) é a autoridade de Avaliação de Impactes Ambiental (AIA).

A FF Ventures é *co-developer* do projeto.

O EIA foi elaborado pela GREEN by FUTURE, Lda., no período compreendido entre novembro de 2022 e junho 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 Solar Flutuante Híbrido do Alto Rabagão. Este documento visa produzir uma síntese dos conteúdos tratados no EIA, apoiando a sua divulgação generalizada. Neste sentido, encontra-se organizado de forma a explicitar, clara e objetivamente, as características do projeto em estudo e os resultados mais importantes da avaliação efetuada. Para esclarecimentos adicionais ou aprofundamento de qualquer matéria nele contida, sugere-se a consulta direta aos volumes centrais do EIA, que se encontram disponíveis no Portal Participa (<https://participa.pt/>).

2. DESENVOLVIMENTO DO EIA

O presente EIA foi desenvolvido em quatro fases distintas:

Na **Fase 0** – Definição da Área de Estudo do EIA definiu-se uma área de estudo alargada de projeto, tendo uma área inicial com cerca de 22 080 ha.

A metodologia da **Fase 1 e 2** – Estudo de Grandes Condicionantes Ambientais e PERJIA relaciona-se com a avaliação da viabilidade ambiental do projeto. Esta fase iniciou-se pelo desenvolvimento de uma caracterização da área de estudo e na consequente identificação, no seu interior, das condicionantes legais e/ou ambientais restritivas para a implementação do projeto, a partir do qual se definiram áreas condicionadas, com posterior análise de viabilidade ambiental. A análise tem por base trabalho de gabinete como consulta de legislação, de entidades públicas e privadas, de bases de dados e de especialistas. Na **Fase 2** foi elaborado um PERJIA (Pedido de Enquadramento no Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental), tendo da sua apreciação resultado a decisão da Autoridade de AIA de sujeitar o projeto a Avaliação de Impacte Ambiental.

A **Fase 3** – Monitorização de ano 0 de lobo-ibérico, avifauna e quirópteros realizada entre agosto de 2022 e agosto de 2023, cujos resultados permitiram concluir sobre uma ampla presença de lobo – ibérico por toda a área de estudo, detetar um total de 96 espécies de avifauna, entre as quais 12 com estatuto de conservação desfavorável e 24 espécies de quirópteros sem preocupações em termos de conservação, em Portugal Continental.

A **Fase 4** – Elaboração do Estudo de Impacte Ambiental desenvolveu-se sobre 4 projetos, nas suas distintas fases de desenvolvimento, focando-se na descrição e na análise de duas áreas geográficas distintas – a área de estudo (*buffer* de 500 m em relação ao limite da área de implantação do projeto) e área de implantação. Neste estudo, a análise foi desenvolvida na perspetiva dos impactes que o projeto poderá provocar no meio socio territorial onde se vai inserir, abrangendo as intervenções/atividades previstas. Nesta abordagem, a solução final resultou de sucessivas iterações entre as equipas de projeto e do EIA, tendo o grau de caracterização e de análise de impactes dos vários descritores sido tido em consideração para sua classificação em Fatores Muito Importante, Fatores Importantes e Fatores Pouco Importantes.

3. O PROJETO

3.1 Localização

O projeto em avaliação foi desenvolvido no âmbito da adjudicação do lote nº 4 do leilão solar flutuante, tendo sido concedido à Endesa o direito de injetar na rede pública 42 MVA, a 60 kV, na subestação REN de Frades e o direito a ocupar uma área máxima de 50 ha na albufeira do Alto Rabagão. Assim, a Central Solar Fotovoltaica Flutuante será instalada na albufeira de Alto Rabagão, respeitando os condicionamentos estabelecidos nas peças do procedimento do leilão.

Assim, implanta-se geograficamente na região Norte (NUT¹ II), nas sub-região do Alto Tâmega (NUTs III), inserindo-se nos distritos de Vila Real e Braga, mais precisamente, nos concelhos de Boticas e Montalegre (Vila Real) e de Vieira do Minho (Braga). As freguesias são apresentadas na figura seguinte, assim com o **Desenho 2** apresenta o enquadramento administrativo e de implantação do projeto.

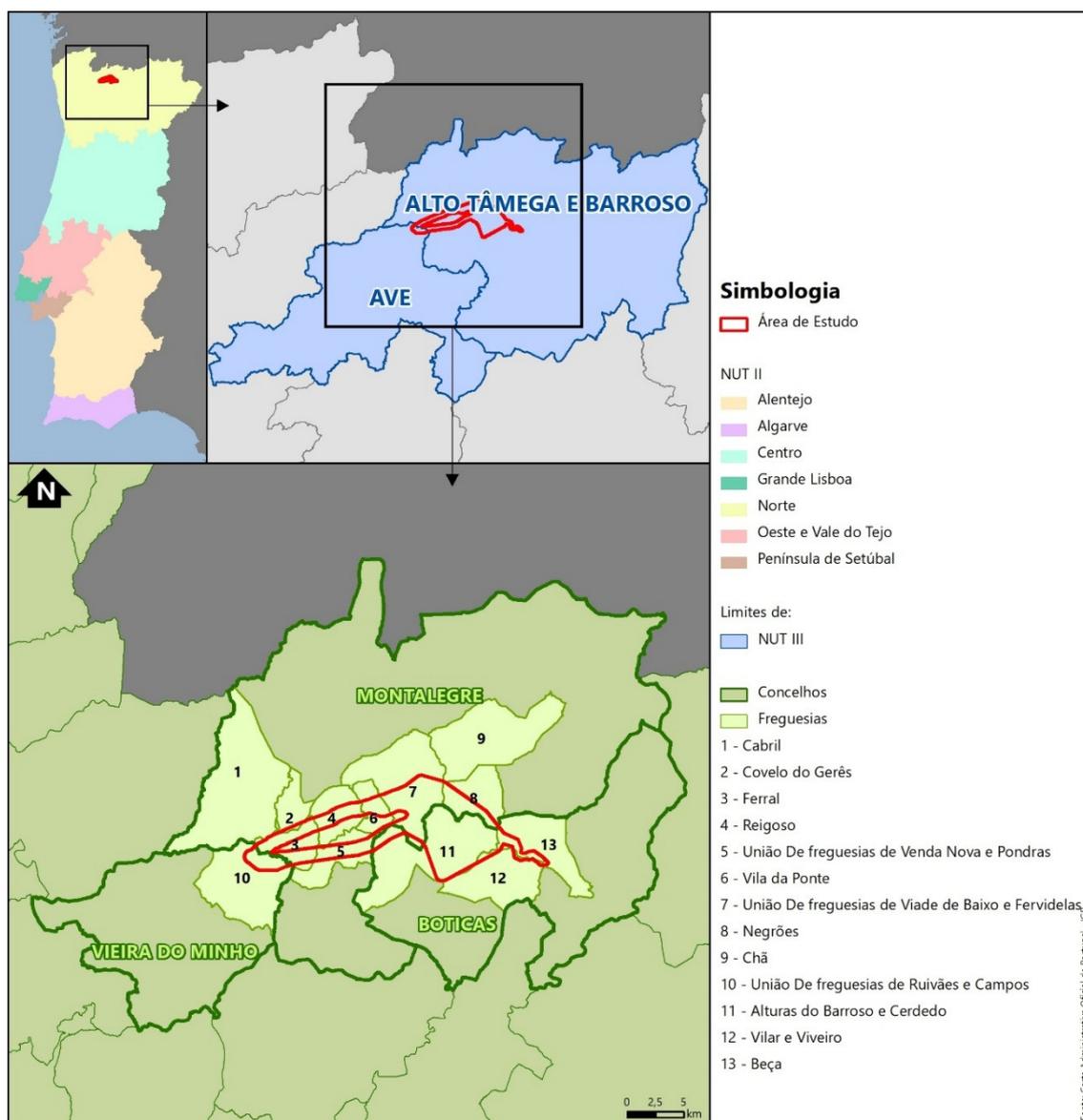


Figura 3.1 – Enquadramento geográfico e administrativo do projeto (Fonte: IGP).

¹ NUTS é a sigla utilizada oficialmente para designar a Nomenclatura de Unidades Territoriais para Fins Estatísticos, criada pelo INE (Instituto Nacional de Estatística). De acordo com esta Nomenclatura, o território foi dividido em Continente, NUTS II e NUTS III, sendo que as NUTS II correspondem às Regiões e as NUTS III às Sub-Regiões. O nível abaixo é constituído pelos Concelhos.

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, mas sem ser atravessada pelo mesmo, ocorrem as seguintes áreas sensíveis (na zona onde a linha elétrica de 60kV, que se liga à subestação existente na E-redes, nomeadamente:

- O Parque Nacional da Peneda-Gerês;
- O Sítio de Interesse Comunitário (SIC) da Peneda/Gerês (PTCON0001);
- A Zona de Proteção Especial (ZPE) da Serra do Gerês (PTZPE0002).

Do ponto de vista do património classificado, até à distância de 1 km do projeto, regista-se um total de 3 imóveis classificadas ou em vias de classificação, como apresentado na figura seguinte.

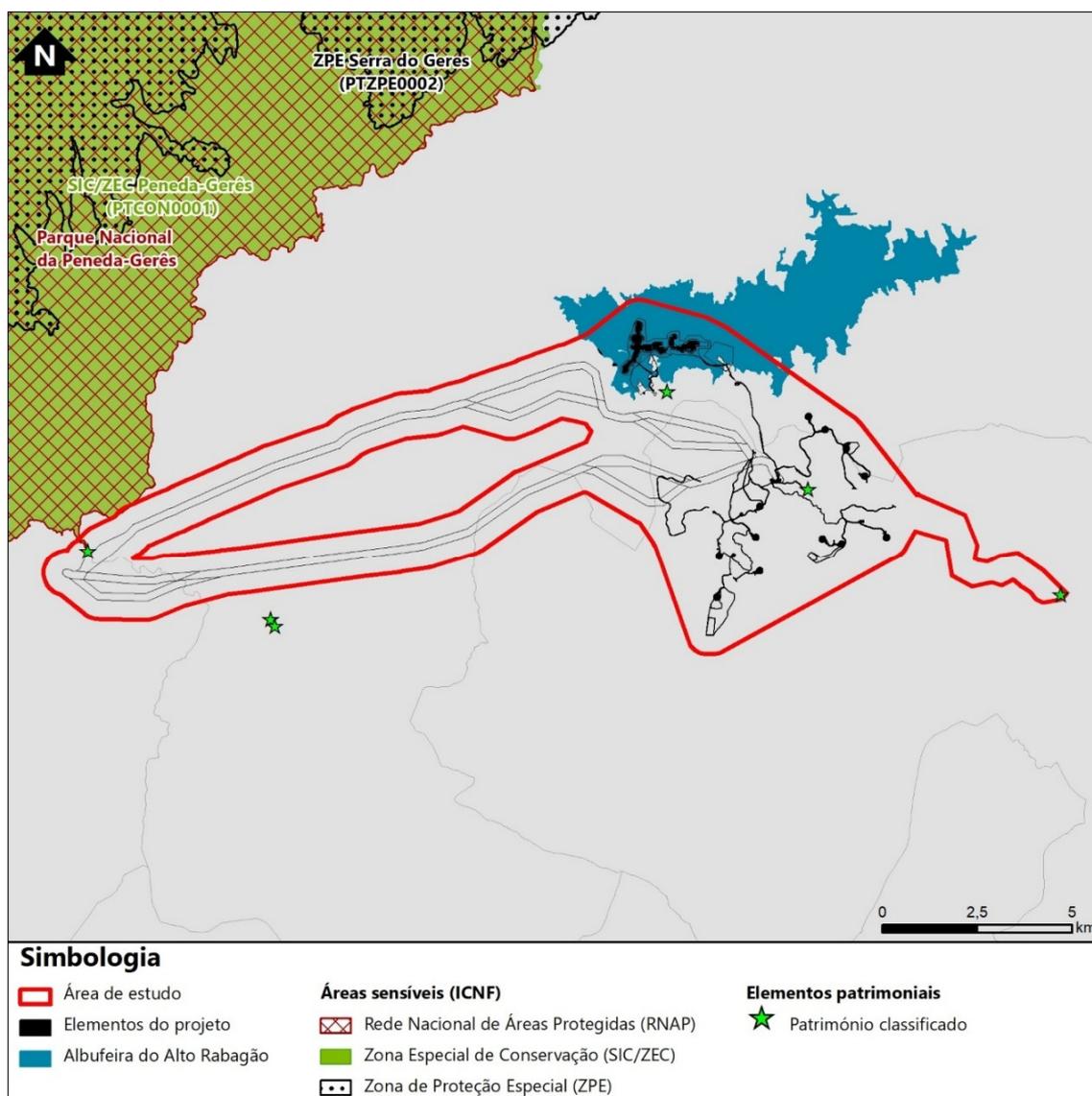


Figura 3.2 – Áreas sensíveis atravessadas pelo projeto e localizadas na sua envolvente (Fonte: ICNF).

Refira-se, ainda que o projeto se insere no sítio GIAHS (Global Important Agricultural Heritage Systems) do Barroso, área classificada como sistema importante do património agrícola mundial em Portugal, numa iniciativa da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), para a promoção e preservação do património agrícola.

Segundo a FAO, o Barroso é uma região agrícola dominada pela produção pecuária (principalmente bovinos) e culturas típicas de regiões montanhosas (principalmente batata e centeio). Com ocupação humana há milhares de anos, esta área do Norte de Portugal apresenta hoje um padrão de ocupação do solo marcado pela atividade humana para agricultura, silvicultura e pastoreio, enquanto ainda se encontram algumas áreas ambientais muito significativas e relativamente intactas.

Na figura seguinte representa-se a implantação do projeto sobre este Sítio.

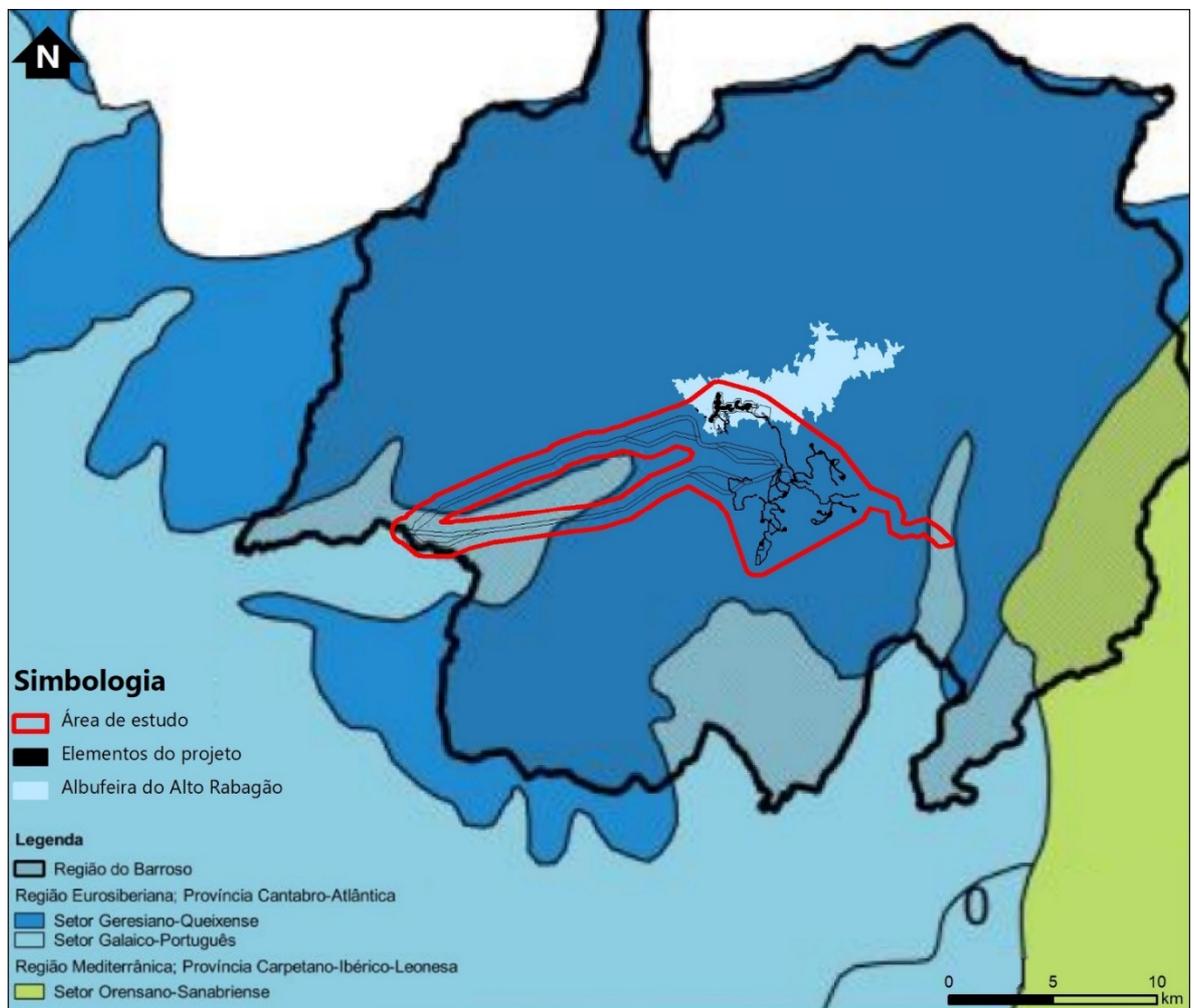


Figura 3.3 – Sobreposição do projeto ao Sítio do Barroso

3.2 Breve descrição do Projeto

O presente projeto corresponde ao Projeto Híbrido Solar Flutuante, Eólico e de Armazenamento de Alto Rabagão. O projeto da Central Solar Fotovoltaica Flutuante está a ser desenvolvido no âmbito do Procedimento Concorrencial para Atribuição de Reserva de Capacidade de Injeção na Rede Elétrica de Serviço Público para Eletricidade a partir da Conversão de Energia Solar em massas de água (vulgo, concurso solar flutuante), lançado pelo Estado Português através do Despacho n.º 11740-B/2021, de 26 de novembro de 2021, e que resultou na atribuição do lote n.º 4 à Endesa.

Assim, como resultado do concurso foi concedido o direito de instalação de um centro eletroprodutor flutuante na albufeira do Alto Rabagão, conjuntamente com o Título de Reserva de Capacidade (TRC) de 42 MVA, a injetar na RESP na subestação de Frades a 60 kV e a utilização provisória dos direitos de utilização privativa do Domínio Público Hídrico (DPH).

O projeto híbrido conta com quatro subprojectos, que pretendem potencializar a produção de energia renovável e responder ao aproveitamento do excesso de energia produzida, da seguinte forma:

- Central Solar Fotovoltaica Flutuante de Alto Rabagão (FPV Alto Rabagão), com 44,5 MWp de potência (constituída por 72.333 painéis solares fotovoltaicos), a instalar na Albufeira do Alto Rabagão. A central conta ainda com as seguintes instalações associadas:
 - Cabos flutuantes e enterrados de 33 kV, desde os Postos de Transformação (PT) flutuantes até ao Posto de Seccionamento (PS), em terra;
 - Posto de Seccionamento, localizado em terra, próximo da saída água-terra dos cabos flutuantes de média tensão;
 - Subestação transformadora do Projeto Híbrido de Alto Rabagão 33/60 kV e 50 MVA (SE Alto Rabagão);
 - 2 Edifícios de Operação e Manutenção (O&M), um para apoio à Central Solar Flutuante, e outro para apoio à subestação;
 - Linha Aérea de Média Tensão, de 33 kV (LAMT Alto Rabagão), desde o Posto de seccionamento (PS) da Central Solar Fotovoltaica Flutuante de Alto Rabagão até à Subestação do Projeto Híbrido de Alto Rabagão 33/60kV (SE Alto Rabagão), localizada em Boticas, Vila Real.
- Parque Eólico de Alto Rabagão (PE Alto Rabagão), com 49,5 MW de potência instalada, composto por 11 aerogeradores com 4,5 MW de potência (mais 1 posição de reserva), nos concelhos de Montalegre e Boticas, Vila Real. Incluindo:
 - Rede subterrânea de 33 kV (RSMT), constituída por cabos de média tensão de alimentação, de ligação à terra e de comunicação, enterrados em valas de cabos, que transportam a energia produzida por cada aerogerador até à Subestação transformadora de Alto Rabagão 33 / 60 kV 50 MVA;

- Sistema de Armazenamento de Energia em Baterias (BESS Alto Rabagão), com potência nominal de 57,03 MWdc, capacidade útil de armazenamento de 114,06 MWh e autonomia de 2 horas.
- Linha Aérea de Alta Tensão, de 60kV (LAAT Alto Rabagão), desde a Subestação do Projeto Híbrido de Alto Rabagão até à Subestação REN Frades (SE Frades), em Vieira do Minho, Braga, onde será feita a ligação com a Rede Elétrica de Serviço Público (RESP). Esta linha terá aproximadamente 20 km de comprimento.

No entanto, é de notar que o PE Alto Rabagão e o BESS Alto Rabagão são infraestruturas complementares, sendo o bom funcionamento da central solar fotovoltaica flutuante “FPV Alto Rabagão” em conjunto com a LAAT Alto Rabagão independente da instalação dos primeiros. No **Desenho**, em anexo, apresenta-se a respetiva cartografia, sobre carta militar, à escala 1:25.000.

O esquema apresentado em seguida resume as componentes do projeto:

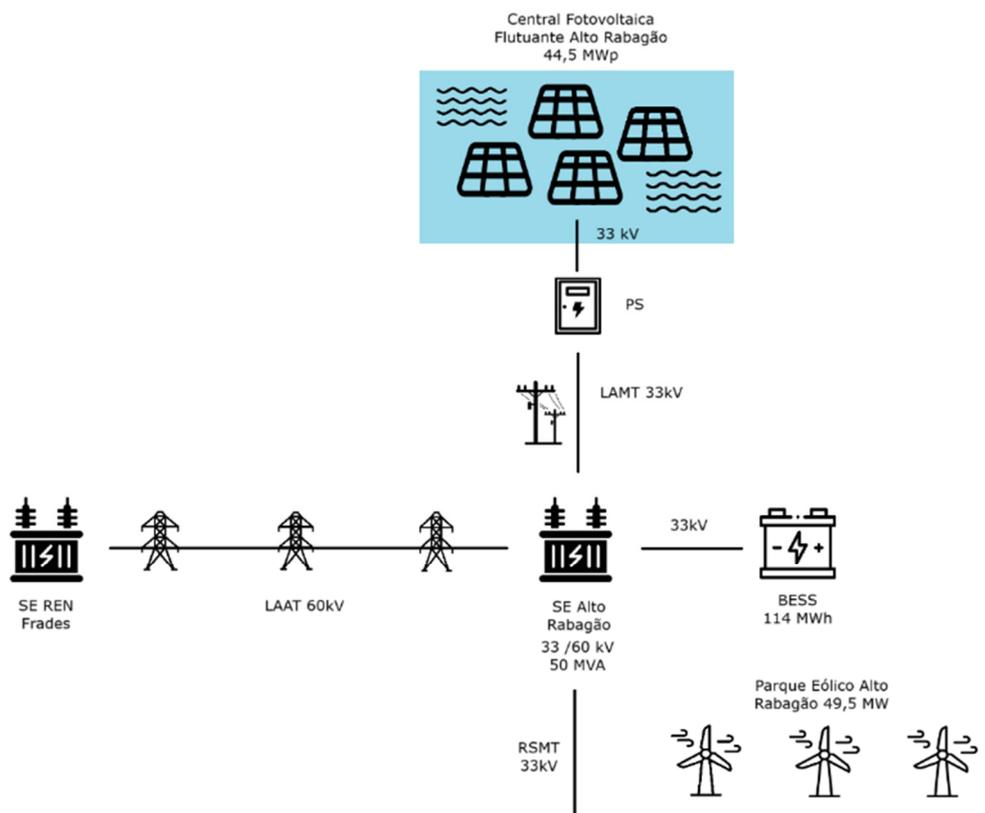


Figura 3.4 – Esquema geral simplificado do Projeto Híbrido de Alto Rabagão.

Na tabela seguinte apresenta-se um resumo dos elementos do projeto e das suas principais características, em que se encontra diferentes níveis de maturidade dos subprojectos, conforme a seguir detalhado:

- Central Solar Fotovoltaica de Alto Rabagão – em fase de projeto de execução;
- Sistema de Armazenamento de Energia em Baterias – em fase de anteprojeto;
- Parque Eólico de Alto Rabagão – em fase de anteprojeto;
- Linha Aérea de Alta Tensão (60 kV) – em fase de estudo prévio.

Tabela 3.1 – Resumo dos elementos e principais características do projeto em avaliação no EIA.

RESUMO DO PROJETO HÍBRIDO ALTO RABAGÃO	
Central Solar Fotovoltaica Flutuante	
Painéis solares fotovoltaicos	72.333
Capacidade instalada	44,5 MWp
Subestação Alto Rabagão	
Transformação de tensão	33/60 kV
Potência do transformador	50 MVA
Parque Eólico	
Aerogeradores	11 (+1 de reserva)
Potência total	49,5 MW
Sistema de Armazenamento de Energia em Baterias (BESS)	
Potência nominal	57,03 MWdc
Capacidade útil de armazenamento	114,06 MWh
Autonomia	2 h

Com uma potência instalada total de 44,5 MWp, a produção da central fotovoltaica flutuante estima-se em 69,6 GWh/ano.

A componente eólica contribuirá com uma produção estimada de 120,1 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 42 MVA na subestação de Frades, sendo esta a potência máxima disponível a ser transportada desde a subestação privada do Projeto Híbrido de Alto Rabagão. 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.

Adicionalmente, o BESS servirá para armazenar a energia em períodos em que ocorra excesso de energia face à potência de 42 MVA que limita o projeto, sendo a energia armazenada injetada na rede apenas nos períodos de menor produção do conjunto solar e eólico. Deste modo, para a mesma capacidade de injeção na rede, a integração do sistema de armazenamento permite aumentar tanto a eficiência como a estabilidade da produção de eletricidade do projeto híbrido.

Estima-se que o sistema BESS permita armazenar energia e injetar na rede 6,6 GWh/ano.

3.2.1 Projeto da central solar fotovoltaico flutuante

A barragem do Alto Rabagão – conhecida também como barragem dos Pisões – está implantada sobre o rio Rabagão e localiza-se no Município de Montalegre. As suas dimensões são cerca de 10 km de comprimento (este-oeste), uma largura que atinge os 2,5 km (norte-sul) e um perímetro de cerca de 48 km, com uma área superior a 2.000 ha.

No programa do procedimento do concurso é estabelecido que o projeto deveria ser compatível com os atuais usos associados: a produção de energia hidroelétrica, o abastecimento público, a produção aquícola, navegação recreativa e o abastecimento de aeronaves para o combate a incêndios.

A área máxima de ocupação da albufeira do Alto Rabagão pela central electroprodutora foi definida em 50 hectares (excluindo os corredores de navegação bem como os sistemas de ancoragem e amarração). O programa do procedimento concursal refere que o nível de pleno armazenamento (NPA) da Albufeira do Alto Rabagão é de 880 m e a cota do nível mínimo de exploração (NmE) de 833 m. De notar que as cotas apresentadas estão referenciadas ao sistema altimétrico local. A sua conversão para o sistema altimétrico nacional resulta em 870,8 m para o NPA e 823,8 m para o NmE.

O estudo de alternativas para o projeto da central fotovoltaica flutuante foi definido tendo em conta as restrições constantes do contrato de concessão, a análise de condicionantes, o estudo de variação da área inundada e a área útil para implantação do projeto para as áreas de construção e restantes elementos do projeto.

Deste modo, a central fotovoltaica flutuante projetada ocupa uma área total na superfície da albufeira do Alto Rabagão de, aproximadamente, 32,5 hectares (ha) distribuída por **13 ilhas** de, aproximadamente, 2,6 ha cada uma. De notar que, adicionalmente, foi concebido um corredor de navegação.

Das 13 ilhas previstas no projeto, uma apresenta uma potência instalada de 2.839,5 kWp e doze ilhas terão uma potência instalada de 3.470,4 kWp cada, perfazendo uma **potência total instalada de 44.484,80 kWp**.

Cada ilha será composta por 11 módulos energéticos, à exceção da ilha IX, que será composta por 9 módulos energéticos, associados a um inversor e a um posto de transformação. O projeto contará com um total de **141 inversores** localizados nos módulos energéticos, e com ligação entre inversores e PT por meio de uma **rede interna de média tensão de 33 kV** (de 18 apoios, com troços de linha submersos e a flutuar em água, e terrestre, aéreos e subterrâneos).

A rede interna de média tensão irá convergir numa linha de transporte de energia em direção a um Posto de Seccionamento (PS), em terra, localizado na margem sul da albufeira. Este PS terá dois cabos subterrâneos para um apoio de transição aéreo-subterrâneo (PAS), de onde sairão 2 circuitos de 33kV instalados em apoios de linha duplos, até um novo apoio PAS localizado nas imediações da subestação do Alto Rabagão. Esta linha aérea, com 3,55 km de comprimento, escoará a energia proveniente da FPV Alto Rabagão, em média tensão, até à SE Alto Rabagão.

A **subestação** coletora/elevadora (0,19 ha) de **Alto Rabagão 33/60 kV**, , irá elevar a tensão de 33 kV, proveniente da central fotovoltaica, a 60 kV, para o transporte e ligação à RESP na subestação REN de Frades. A subestação contará ainda com elementos como transformador de potência MT/AT, um

edifício de comando contendo o sistema de controlo, gerador de emergência e um sistema de ligação a terra.

O subprojecto contará, ainda, com sistema de amarração e ancoragem para estabilização das ilhas flutuantes, dos postos de transformação, rede de baixa tensão em corrente contínua e corrente alternada, estaleiros (áreas de produção e lançamento, áreas de armazenamento de pré-montagem, áreas de armazenamento e apoio à obra, áreas de lançamento de estruturas pesadas, áreas de estaleiro de reserva), acessos e outros edifícios (edifício O&M da subestação e edifício O&M da central solar fotovoltaica).

3.2.2 Projeto do Sistema de armazenamento de energia em baterias (BESS)

O sistema de armazenamento de energia em baterias (BESS) será projetado com potência instalada de 57,03 MWdc e capacidade útil de armazenamento de 114,06 MWh.

A corrente contínua de carga e descarga de 1500 Vdc é transposta e elevada para 33 kV em corrente alternada através de uma Unidade de Conversão de Energia (PCU), para chegar ao edifício localizado na mesma plataforma através de seis circuitos enterrados em tubagem. Do edifício do BESS à subestação Alto Rabagão 33/60 kV, haverá interligação através de quatro circuitos diretamente enterrados.

A área do BESS está desenhada neste projeto para ser instalada numa plataforma, numa superfície retangular, com uma área de 9 389 m².

As componentes principais do projeto do BESS são:

- Baterias, em módulos de bateria padrão, encapsulados em contentores que terão 10 linha individuais a operar a 1500 V e 306 A, no máximo;
- Unidades de conversão de potência, equipamento de transformação da corrente contínua em alternada (e vice-versa) e de adaptar o nível de tensão para interligação com a rede de 33kV ;
- Bloco de potência;
- Medição de energia elétrica;
- Edifícios, existirão 2, a norte e a sul, pré-fabricados;
- Sistema de controlo do BESS;
- Operabilidade das instalações;
- Instalações de segurança e vigilância.

Além destes componentes, o subprojecto conta um projeto elétrico que inclui rede elétrica de baixa tensão, média tensão e sistema de conexão à terra, e com projeto de construção civil (vedações e portões, plataforma e acessos, fundação e drenagem).

3.2.3 Projeto do Parque Eólico

O Parque Eólico de Alto Rabagão (PE Alto Rabagão), com 49,5 MW de potência instalada, composta por 11 aerogeradores (mais 1 de reserva) com 4,5 MW de potência. Os 11 aerogeradores, apresentam um rotor de três pás de 175 m de diâmetro, com uma altura de *hub* de 112m, regulado por um sistema de controlo do ângulo de inclinação e com um sistema de orientação ativo.

A energia elétrica produzida pelo gerador, com uma tensão de 690 V, depois de convertida nos inversores instalados no interior da máquina, será elevada a 33 kV através de um transformador 0,690/33 kV instalado no interior do aerogerador. As turbinas eólicas serão ligadas à subestação do Alto Rabagão através da rede de média tensão e em paralelo seguem as linhas de comunicação do parque.

O parque eólico é composto por:

- 11 (mais 1 de reserva) Turbinas eólicas ou aerogeradores;
- Acessos ao parque eólico;
- Plataformas de montagem;
- Fundações em betão armado, a fundação específica para cada aerogerador dependerá da capacidade de suporte e de outras condições do terreno onde se localiza, no entanto, para efeitos deste projeto, o ponto de partida é a fundação tipo pré-concebida para um aerogerador com uma torre de aço e uma altura de hub de 112 m;
- Rede de drenagem;
- Valas de cabos;
- Linha elétrica subterrânea de média tensão;
- Estaleiro e parque de materiais.

3.2.4 Projeto da Linha de Alta Tensão

A Linha de Alta Tensão estabelece a ligação a 60 kV entre a Subestação de Alto Rabagão (SE Alto Rabagão) e a Subestação de Frades REN (SE Frades). Esta linha é aérea e destina-se a escoar para a rede, a eletricidade produzida no sistema fotovoltaico flutuante (FPV Alto Rabagão) e do Parque Eólico Alto Rabagão, permitindo desta forma, realizar o transporte para o Sistema Elétrico Nacional através da SE de Alto Rabagão 33/60kV e, conseqüentemente, da SE Frades.

A Linha Aérea de Alta Tensão (LAAT) será composta pelos seguintes elementos estruturais, utilizados habitualmente nas linhas de alta tensão da Rede da E-Redes – Distribuição de Eletricidade, S.A.:

- Apoios metálicos da família D, FCA e G para alta tensão;
- Um cabo condutor por fase do tipo de alumínio-aço com 326.12 mm² de secção;
- Um cabo de guarda do tipo de alumínio-aço com 127.52 mm² de secção;
- Um cabo de guarda do tipo OPGW com 175.30 mm² de secção, com 24 fibras óticas;

- Isoladores de vidro temperado para 100 kN, do tipo U100BS, utilizados em cadeias de isoladores;
- Cadeias de isoladores e acessórios adequados aos escalões de corrente de defeito máxima de 25 kA;
- Fundações dos apoios constituídas por quatro maciços independentes por sapatas em degraus e chaminé prismática no caso de apoios em aço.

O projeto da Linha de Alta Tensão estabelece a ligação a 60 kV entre a Subestação de Alto Rabagão (SE Alto Rabagão) e a Subestação de Frades REN (SE Frades) encontra-se em fase de estudo prévio.

3.3 Atividades de construção do Projeto

3.3.1 Atividades de construção do centro solar fotovoltaico flutuante

A construção do centro solar fotovoltaico flutuante envolve as seguintes atividades:

- Preparação dos estaleiros, vias de acesso e transporte de materiais;
- Instalação dos sistemas de amarração e ancoragem;
- Montagem e instalação das ilhas flutuantes;
- Instalação dos PTs;
- Construção dos edifícios e infraestruturas da central fotovoltaica em terra.

3.3.2 Atividades de construção do BESS

A atividade construtiva do BESS encontra-se organizada nas seguintes atividades principais:

- Instalação de estaleiro – o BESS não será dotado de estaleiro próprio, visto que irá utilizar o estaleiro de apoio previsto para a subestação do projeto fotovoltaico flutuante;
- Trabalhos de terraplanagem, execução de acessos e fundações;
- Instalação de plataforma;
- Instalação de vedação e portões de acesso;
- Escavação e abertura de valas para instalação das redes de baixa e média tensão;
- Execução de acessos internos (desde a vedação do BESS ate ao interior, correspondendo aos caminhos para os equipamentos);
- Drenagem pluvial;
- Construção de edifícios;
- Instalação de Unidades de Conversão de Potência;
- Montagem de restantes equipamentos elétricos e complementares;

- Testes e colocação em funcionamento.

3.3.3 Atividades de construção do parque eólico

O processo construtivo do parque eólico pode ser organizado em 4 etapas, sendo cada uma delas descrita seguidamente:

- Mobilização e preparação do local:
 - Instalação de estaleiros;
 - Preparação do terreno (limpeza e desmatção);
 - Abertura de novos acessos;
- Construção do parque eólico:
 - Desmatção e limpeza, e regularização do terreno;
 - Escavações para fundações dos aerogeradores e colocação das fundações/sapatas;
 - Abertura e fecho de valas de cabos e compactação do caminhos de circulação;
 - Montagem dos aerogeradores e eletrificação do sistema.
- Comissionamento, está associado a ensaios setoriais e análise de verificação do bom e correto funcionamentos dos aerogeradores, posto de seccionamento e subestação, que visam verificar aspetos elétricos , mecânicos ou outros.
- Desmobilização, corresponde à fase de remoção das instalações provisórias e de reabilitação de áreas necessárias (ex.: descompactação do solo, recuperação de vegetação, remoção de construções provisórias, resíduos, entulhos, etc.).

3.3.4 Cronograma da obra e dados complementares

Na tabela da página seguinte, apresenta-se um cronograma geral da fase de construção do projeto, que decorre ao longo de 14 meses, sendo de registar que a maioria dos trabalhos se concentra nos primeiros 12 meses de obra.

Para o transporte de materiais, estima-se o recurso a aproximadamente 1200 viagens em camiões rígidos e 160 viagens em camiões articulados. Estes transportes têm origem em Vila Pouca de Aguiar, sendo o percurso realizado pela A24-R311-M520-M519, num percurso com uma extensão de cerca de 60 km.

No que se refere aos alojamentos dos trabalhadores afetos às obras, esses ficarão a cargo das entidades executantes envolvidas nas obras.

3.4 Atividades de exploração do Projeto

3.4.1 Atividades de exploração do centro solar fotovoltaico flutuante

No que se refere à exploração do centro solar fotovoltaico flutuante, haverá um edifício de operação & manutenção (O&M) e, ainda, atividades de manutenção e conservação do projeto, as quais se traduzem em:

- Limpeza periódica dos painéis, dependente da pluviosidade ou da atividade dos pássaros, devendo ser adaptada às necessidades de manutenção, evitando-se uma acumulação de resíduos excessiva.
- Limpeza periódica dos elementos flutuantes tanto na parte superior (possíveis restos vegetais e detritos de aves ou animais e na parte submersa, para manter a sua capacidade de flutuação (eliminação de matéria verde, etc.).
- Inspeção e manutenção do sistema elétrico (cabos, conexões, etc.) (1 vez a cada 2 ou 3 anos);
- Inspeções e manutenção preventiva periódica programada (1 vez a cada 6 meses) dos componentes elétricos (inversores, postos de transformação, caixas de conexão, etc.);
- Inspeções e manutenção preventiva periódica programada dos elementos do(s) sistema(s) flutuante(s) [suporte dos painéis, pontões dos passadiços de serviço e dos permitais, e também dos postos de transformação];
- Inspeções e manutenção preventiva periódica programada do sistema de amarração e ancoragem de todas as plataformas e elementos flutuantes. Recomendável 1 vez por ano;
- Inspeções e manutenção preventiva periódica programada dos elementos de segurança e de outros elementos auxiliares e de controlo da central. Recomendável 1 vez cada 3 meses;
- Intervenções de emergência por temporais, contingências e acidentes;
- Inspeções motivadas por exemplo por eventos ou acontecimentos extremos/intempéries;
- As infraestruturas permanentes previstas foram definidas de forma a causar o mínimo impacto possível, cumprindo os requisitos e condicionantes na área da barragem e da albufeira para este tipo de construções.

3.4.2 Atividades de exploração do BESS

A operação de um sistema BESS é altamente automatizada e envolve uma gestão integrada da energia armazenada e descarregada.

As baterias, localizadas em cada um dos contentores que compõem o sistema BESS, têm um sistema local de gestão e controlo de montagem de baterias (*Battery Management System* "BMS"), focado na supervisão e proteção de cada célula ou módulo individual. Num nível superior, o sistema de gestão de energia (*Energy Management System*, "EMS") é responsável pela supervisão e controlo global do

BESS. Faz a gestão de como a energia armazenada é utilizada, coordenando a interação entre o sistema de baterias, as fontes de produção de energia (eólica e solar) e a rede elétrica.

A monitorização do sistema em tempo real, será feita remotamente através do EMS.

Serão realizadas Inspeções regulares para atividades de manutenção preventiva e intervenções em casos de falha identificadas pelo EMS. Serão realizadas inspeções físicas dos módulos de baterias, sistema de refrigeração e cablagem e realizados testes de funcionamento para avaliar a resposta do sistema a cenários simulados.

Face às características da instalação, não haverá pessoal em permanência diária.

3.4.3 Atividades de exploração do parque eólico

Estima-se que o período de exploração do parque eólico seja de pelo menos 30 anos. Durante esta fase, haverá lugar a atividades de manutenção e conservação dos seus equipamentos e componentes, as quais se traduzem em:

- Atividades periódicas de inspeção do estado de conservação do parque (manutenção preventiva) – para deteção de situações suscetíveis de afetar a segurança de pessoas e bens ou de afetar o funcionamento do mesmo. A deteção e registo de incidentes de exploração são realizados automaticamente pelo sistema de comando e controle instalado na subestação e posto de seccionamento, para efeitos de histórico que permita definir a melhor estratégia de manutenção;
- No quadro da Manutenção (Preventiva e Corretiva), serão substituídos os componentes deteriorados e os componentes em fim de vida útil. Os defeitos e demais intervenções serão eliminados localmente por instaladores qualificados;
- No que respeita à Operação do Parque Eólico será tido em conta:
 - A maximização do bom funcionamento do mesmo pelo ajuste de parâmetros de operação;
 - As melhorias (upgrades) de equipamentos e procedimentos que melhor se adequem às estratégias de exploração nas diferentes fases da vida útil do parque.

Estas centrais elétricas são supervisionadas à distância, com a manutenção dividida em preventiva e corretiva, a primeira periódica e sistemática, a cada 6 meses (tipicamente) por equipas multidisciplinares e, a segunda ocorre sempre que necessário para repor ou modificar componentes ou sistemas em falha sempre que necessário.

3.5 Atividades de desativação do Projeto

3.5.1 Atividades de desativação do centro solar fotovoltaico flutuante

A instalação e exploração deste tipo de projetos, com exploração temporária, deve acautelar o seu processo de desmantelamento. Assim, tendo em consideração que todos os elementos e estruturas que compõem a central são desmontáveis é possível planificar um desmantelamento (total ou parcial) da central.

A área dos estaleiros a utilizar para esta desinstalação seriam as mesmas que as apresentadas para a construção, com o objetivo que o processo seja realizado no menor tempo e impacto possível. Estas áreas contarão com umas zonas de armazenamento para classificar os diferentes tipos de materiais. Daqui os materiais serão carregados e enviados aos diferentes pontos de reciclagem ou a armazéns para a sua reutilização em outros projetos.

Sem prejuízo dos procedimentos impostos pela segurança elétrica e de acordo com os procedimentos definidos pelo projeto elétrico e seus manuais de operação, manutenção e desmantelamento, a desinstalação da componente mecânica flutuante poderá ser resumida da seguinte forma, para cada uma das ilhas (no caso de desmantelamento total):

- Desligamento elétrico do posto de transformação na subestação;
- Corte da ligação elétrica da central fotovoltaica (ou da parte a desinstalar).
- Desmontagem da cablagem elétrica MT em flutuação (rede interna até à transição Água-Terra) e retirada até ao ponto de armazenamento designado.
- Retirada dos Postos de Transformação e do seu sistema de flutuação. Tal como na instalação a retirada dos elementos pesados requer uma grua e um procedimento idêntico ao da sua colocação apenas inverso.
- Desamarração da ilha a desinstalar.
- Movimentação da ilha pela água até a área de desmontagem.
- Amarração provisória (utilizando os elementos de ancoragem já existentes colocados e instalados na fase de montagem e instalação, deixados com esse objetivo.
- Desmontagem e remoção da cablagem e aparelhagem elétrica para as zonas específicas e definidas para o efeito.
- Desmontagem e remoção da cablagem e painéis fotovoltaicos para as zonas específicas e definidas para o efeito.
- Desmontagem dos pontões perimetrais e sua remoção as zonas específicas e designadas para o efeito em função de se tratar de pontões ligeiros ou pesados bem como dos materiais que os compõem.
- Desmontagem e remoção da água do sistema flutuante de suporte dos painéis que, uma vez em terra, será totalmente desmontado, separado e classificando segundo os diferentes

componentes que o constituem e estes colocados nas zonas específicas e designadas para o efeito.

- Retirada do sistema de amarração das ilhas e outros elementos flutuantes da central.

Uma vez desmantelada toda a central elétrica flutuante, o resto da infraestrutura associada continua a ser desativada:

- Desmontagem do transformador de potência da subestação;
- Desmontagem da instalação elétrica de BT da subestação e do Posto de Seccionamento, e retirada até o ponto de armazenamento designado. Desconexão da cablagem dos serviços auxiliares, remoção da cablagem BT, desconexão e remoção do equipamento de medição e dos elementos de ligação e proteção;
- Desmontagem da instalação elétrica de MT, parte correspondente à subestação, troço da transição Água-Terra até ao PS, e Posto de Seccionamento; e retirada até ao ponto de armazenamento designado. Em primeiro lugar, serão desmontados os painéis de média tensão do edifício da subestação e os painéis de média tensão do Posto de Seccionamento. A cablagem de alimentação e de controlo será então removida. Para desmontar as linhas subterrâneas, as valas serão abertas e a cablagem será recuperada. As caixas de visita ao longo do trajeto das linhas serão igualmente demolidas;
- Desmontagem da instalação elétrica de AT da subestação, e retirada até ao ponto de armazenamento designado. Remoção de equipamentos elétricos, barramentos e condutores e estrutura metálica;
- Demolição e remoção dos edifícios. Isto inclui o desmantelamento do Posto de Seccionamento, do edifício de controlo da subestação e dos edifícios de O&M;
- Desmantelamento de obras de construção civil. Toda a rede de drenagem, a remoção das fundações e o desmantelamento das estradas (internas e externas) terão de ser removidos.
- Desmantelamento da instalação de ligação à terra e retirada até ao ponto de armazenamento designado;
- Desmantelamento de todas as vedações e retirada até ao ponto de armazenamento designado.

O desmantelamento será concluído com a aplicação de medidas corretivas e operações de recuperação do solo para as condições similares às anteriores à construção da central e das suas infraestruturas.

Antes do início dos trabalhos de desmantelamento, o empreiteiro deverá apresentar o programa de gestão de resíduos a desenvolver.

3.5.2 Atividades de desativação do BESS

A desativação ou desmantelamento do BESS implicará a realização das seguintes atividades:

- Desmontagem de Unidades de Conversão de Potência e baterias;

- Desmontagem da instalação elétrica de BT e transferência para o local de armazenamento designado. Desconexão de cablagem de serviços auxiliares, remoção de cablagem de BT, desconexão e remoção de equipamentos de medição e elementos de ligação e proteção;
- Desmontagem da instalação elétrica de MT e remoção para local de armazenamento designado. Primeiro serão desmontados os painéis de média tensão do edifício da subestação e os painéis de média tensão do edifício do BESS. Os cabos de alimentação e de controle serão depois removidos. Para desmantelar as linhas subterrâneas, será recuperada a cablagem presente nas valas de cabos. As caixas de derivação ao longo do traçado das linhas também serão demolidas;
- Demolição e remoção de edifícios. Isto inclui o desmantelamento dos dois edifícios do BESS;
- Desmantelamento de obras de construção civil. Toda a rede de drenagem, a remoção das fundações e o desmantelamento das estradas (internas e externas) terão de ser removidos;
- Desmantelamento da instalação de ligação à terra e retirada até o ponto de armazenamento designado;
- Desmantelamento de todas as vedações e retirada até o ponto de armazenamento designado.

O desmantelamento será concluído com a aplicação de medidas corretivas e operações de recuperação do solo para as condições similares às anteriores à construção da central e das suas infraestruturas.

Antes do início dos trabalhos de desmantelamento, o empreiteiro deverá apresentar o programa de gestão de resíduos a desenvolver.

3.5.3 Atividades de desativação do parque eólico

Uma vez concluído o período de vida útil do parque, o mesmo poderá desativado ou ser renovado/reabilitado com a finalidade de continuar a ser operado durante um novo período. Contudo, prevê-se que o mesmo venha a ser desativado e integralmente desmantelado de forma que a área intervencionada adquira condições, tão próximas quanto possível, das referenciadas anteriormente à construção do projeto.

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

As principais atividades de desativação são:

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

No que respeita aos acessos, poderão manter-se, caso esta solução se afigure como mais favorável para a população local, ou poderão ser renaturalizados. Toda a área intervencionada será alvo de uma recuperação paisagística de forma a devolver-lhe as condições naturais que usufrui atualmente ou, em alternativa, compatibilizá-la com o cenário natural que se registre nesse horizonte temporal.

Estima-se que a fase de desmantelamento decorra durante um período que pode ir de 6 a 10 meses, com recursos a, aproximadamente, 50 trabalhadores.

3.6 Calendarização

Os trabalhos de construção estão previstos demorar 22 meses, dos quais os primeiros 12 corresponderão à maior concentração de trabalhos.

A calendarização prevista para o projeto em estudo considera a vida útil dos projetos, do seguinte modo:

- Central solar flutuante – 30 anos;
- BESS – 15 anos;
- Parque eólico – 30 anos;
- Linha de alta tensão – 30 anos.

3.7 Projetos complementares ou associados

As intervenções previstas não registam ou implicam quaisquer projetos complementares ou associados.

3.8 Objetivos e justificação do Projeto

Nos últimos anos, a Europa tem intensificado os seus esforços na transição para uma economia neutra em carbono, com a União Europeia (UE) a definir metas ambiciosas para a redução de emissões de gases com efeito de estufa e para a promoção das energias renováveis.

Em Portugal, o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050) e o Plano Nacional de Energia e Clima 2030 (PNEC 2030) são os documentos estratégicos que orientam a política energética e ambiental do país.

É neste contexto de transição energética e de compromisso com a sustentabilidade que Portugal lançou, em 2021, o leilão solar flutuante, um procedimento que visa não só aumentar a produção de energia limpa, mas também otimizar o uso dos recursos hídricos disponíveis no país e o assegurar da compatibilidade da utilização do território para diferentes usos.

O Despacho n.º 11740-B/2021, de 26 de novembro, marcou um passo significativo na política energética portuguesa ao estabelecer a abertura de um procedimento concorrencial para a atribuição de reserva de capacidade de injeção em pontos de ligação à Rede Elétrica de Serviço Público (RESP). Este leilão foi direcionado para a produção de eletricidade proveniente da conversão de energia solar por centros electroprodutores fotovoltaicos flutuantes a instalar em albufeiras, permitindo a atribuição de reservas de capacidade em vários pontos de ligação, com um total de 263 megavolt-ampere (MVA) distribuídos entre diferentes albufeiras.

A Endesa Generación Portugal, SA (Endesa) apresentou-se a leilão e, como resultado de um procedimento concorrencial e competitivo, foi-lhe adjudicada a capacidade de ligação de 42 MVA na subestação da REN de Frades, no nível de tensão de 60 kV, para escoar a eletricidade produzida através de centro electroprodutor a localizar na albufeira do Alto Rabagão.

A escolha da incorporação de um projeto solar flutuante no seu portefólio de projetos demonstra uma abordagem responsável e inovadora da empresa, ao procurar integrar a produção de energia renovável num contexto de utilização sustentável dos recursos hídricos, estando comprometida em seguir rigorosamente as orientações emitidas pela APA, garantindo que todas as medidas de mitigação necessárias serão implementadas para minimizar os impactes ambientais. Esta postura proativa e responsável é fundamental para assegurar que o projeto contribua positivamente para o desenvolvimento sustentável da região e do país.

Assim, o Projeto Solar Flutuante Híbrido do Alto Rabagão apresenta-se organizado em 4 componentes:

- a Central Solar Fotovoltaica Flutuante do Alto Rabagão (FPV Alto Rabagão), com 44,5 MWp de potência, a instalar na albufeira do Alto Rabagão;
- o Parque Eólico de Alto Rabagão (PE Alto Rabagão), com 49,5 MW de potência instalada;
- um Sistema de Armazenamento de Energia em Baterias (BESS Alto Rabagão), com potência nominal de 57,03 MWdc, capacidade útil de armazenamento de 114,06 MWh e autonomia de 2 horas.
- uma Linha Aérea de Alta Tensão, de 60 kV (LAAT Alto Rabagão), desde a Subestação do Projeto Híbrido de Alto Rabagão até à Subestação REN Frades (SE Frades), em Vieira do Minho, Braga, onde será feita a ligação com a Rede Elétrica de Serviço Público (RESP).

O projeto da central solar flutuante é apresentado a AIA, em fase de projeto de execução e os outros dois projetos em fase de anteprojecto (PE e BESS Alto Rabagão), devendo ser avaliados separadamente e, podendo ser, igualmente, alvo de decisão de licenciamento independente. A componente da Linha Aérea de Alta Tensão, de 60 kV (LAAT Alto Rabagão), encontra-se em fase de estudo prévio.

Este tipo de hibridização é crucial para a maximização do uso das infraestruturas elétricas existentes, evitando a necessidade de grandes investimentos adicionais em redes de transporte e distribuição. Deste modo, o projeto híbrido do Alto Rabagão da Endesa, com a sua conjugação das tecnologias solar, eólica e de baterias permite otimizar / maximizar um bem escasso em Portugal (a capacidade de injeção na Rede Elétrica de Serviço Público (RESP) e alcançar um fator de capacidade equivalente superior a 4.500 horas/ano.

O leilão solar flutuante de 2021 em Portugal, representa um marco significativo na transição energética do país, alinhando-se com as metas estabelecidas pelo RNC 2050 e pelo PNEC 2030. A atribuição do ponto de ligação de 42 MVA na subestação de Frades para o projeto solar flutuante do Alto Rabagão reflete o compromisso da Endesa com o desenvolvimento de soluções energéticas sustentáveis e inovadoras

Assim, o projeto solar flutuante do Alto Rabagão não é apenas uma peça importante na estratégia energética da Endesa, mas também um contributo relevante para a concretização das políticas nacionais e europeias de combate às alterações climáticas e promoção de um futuro mais sustentável.

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

4.1 Caracterização Geral

Genericamente, pode dizer-se que a fisiografia da zona em estudo é dominada por uma situação de relevos recortados associados às serras presentes, constituindo a zona da albufeira do Alto Rabagão uma exceção. A área de estudo caracteriza-se predominantemente como montanhosa, com vales apertados e profundos e alguns relevos importantes com grande variação de declives. Na zona oeste e sul da área de estudo dominam os declives muito acentuados e acentuados (por vezes mais de 30% de inclinação), associados ao desenvolvimento da serra da Cabreira, mas também aos rios Cávado e do Rabagão e ainda à albufeira de Venda Nova. As zonas com declives moderados estão dispersas por toda a área de estudo, porquanto os declives mais suaves, associados a formas de relevo pouco acentuadas, predominam a norte e a nascente na área de estudo, nomeadamente na zona envolvente à albufeira do Alto do Rabagão.

As amplitudes altimétricas dentro da zona em análise são da ordem dos 970 metros, em que as altitudes mais baixas em absoluto ocorrem no vale do rio Rabagão, onde se atingem cerca de 280 metros de altitude. As cotas mais elevadas distribuem-se pela cumeada associada ao vértice geodésico de Armada, localizado na serra do Barroso, onde se atinge a maior altitude, na casa dos 1 250 metros.

Em termos hidrográficos, o projeto desenvolve-se sobretudo na bacia hidrográfica do rio Cávado e, também, na bacia hidrográfica do rio Tâmega. As linhas de água de maior caudal, e destaque na área de estudo, correspondem assim ao rio Cávado, e na sua bacia, ao rio Rabagão e Rio de Covelas; e na bacia do Tâmega, ao rio Beça e ao rio Covas. Além destas linhas de água, identificaram-se também, outros cursos de água do tipo ribeiros e/ou corgas, assim como diversas linhas de escorrência.

No que concerne a recursos geológicos e energéticos, o projeto interseta a área da central hídrica Alto Rabagão, licenciada; a área de prospeção e pesquisa de depósitos minerais "Malhão 2", em fase de publicação, através do Aviso n.º 3658/2019, de 8 de março; a zona de proteção alargada do perímetro de proteção de água mineral natural Caldas Santas de Carvalhelhos, definido pela Portaria n.º 817/2003, de 3 de outubro; e as áreas proximais a alguns aerogeradores das centrais eólicas de Alto do Seixal, Alturas do Barroso e Serra do Barroso II. Em matéria de neotectónica ou sismicidade, de acordo com a Carta de Neotectónica de Portugal foi identificada uma falha ativa provável de direção ENE-WSE, de inclinação desconhecida, com componente vertical; complementarmente, o projeto insere-se na zona sísmica D (mais baixa sismicidade), segundo o RSAEEP, e nas 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 sobre cambissolos e *rankers* e insere-se em múltiplos tipos de classes de capacidade de uso de solo, predominando, solo de capacidade de uso F, com alguns elementos de projeto em solos de capacidade de uso A, A+C e A+F, com exceção dos elementos presentes na Albufeira da Barragem do Alto Rabagão. Os solos de capacidade C e F, correspondem a solos com limitações.

Em termos de ocupação do solo, de uma forma geral, a área de estudo desenvolve-se numa região essencialmente composta por espaços florestais, pontualmente intersetados por espaços agroflorestais e agrícolas, que se desenvolvem na envolvente os núcleos urbano.

Na área de estudo predominam os matos, seguindo-se as áreas florestais. As áreas agrícolas ocupam igualmente uma porção importante da área de estudo, tal como as massas de água superficiais.

É possível inferir que, apesar de não haver uma ocupação da superfície muito intensa, há alteração da morfologia do terreno e do substrato geológico devido ao conjunto de atividades antrópicas decorrentes do uso dado à superfície.

As atividades económicas mais características da área de implantação do projeto e da sua envolvente correspondem à exploração florestal e à agropecuária.

De modo geral, verifica-se que as classes de ocupação do solo que ocorrem no interior da área de estudo, são: territórios artificializados (tecido edificado contínuo predominantemente horizontal, tecido edificado descontínuo, tecido edificado descontínuo esparsos, rede viária e espaços associados, infraestruturas de produção de energia renovável, infraestruturas de transformação de tensão, outros equipamentos culturais, instalações desportivas, instalações agrícolas, indústria, comércio, outros equipamentos e instalações turísticas); agricultura (culturas temporárias de sequeiro e regadio, pomares, mosaicos culturais e parcelares, agricultura com espaços naturais e seminaturais); pastagens melhoradas; áreas florestais (florestas de pinheiro-bravo, florestas de outras folhosas, florestas de outros carvalhos, florestas de outras resinosas, florestas de castanheiros e florestas de eucaliptos); matos; massas de água superficiais (cursos de água naturais, albufeiras de barragens); espaços descobertos ou com pouca vegetação (associada a afloramentos rochosos).

Num âmbito mais detalhado, o uso do solo nas áreas de implantação do projeto apresenta a seguinte distribuição: no centro solar flutuante, propriamente dito, existem várias classes de uso tais como albufeira, matos, florestas de outros carvalhos, culturas temporárias de sequeiro e regadio, pastagens melhoradas, vegetação esparsa e infraestruturas de produção de energia renovável; a linha elétrica da rede interna de média tensão (30 kV), abrange as classes de uso matos (15 apoios), florestas de outras resinosas (1 apoio) e culturas temporárias de sequeiro e regadios (3 apoios); a plataforma da subestação integra a classe de matos e pastagens, e os estaleiro e edifício O&M correspondem a áreas de classe de agricultura com espaços naturais e seminaturais e matos. O edifício do BESS insere-se em classes de uso do tipo pastagens melhoradas e matos.

Já o parque eólico, nos seus vários elementos de projeto, genericamente, interseta as classes de uso do solo matos, vegetação esparsa, culturas temporárias de sequeiro e regadios, florestas de pinheiro-bravo, florestas de outras resinosas, pastagens melhoradas, florestas de castanheiro, agricultura com espaços naturais e seminaturais, florestas de outros carvalhos, pomares.

Por último, os troços dos corredores da linha elétrica a 60 kV, abrangem múltiplas classes, sendo as predominantes as de matos, culturas temporárias de sequeiro e regadios, as de florestas de outros carvalhos, florestas de outras folhosas, pastagens melhoradas e agricultura com espaços naturais e seminaturais, entre outras.

Em termos socioeconómicos, observa-se uma tendência consistente, a nível nacional, regional e sub-regional, de perda populacional e envelhecimento demográfico ao longo da última década, tendência

essa que também se verifica na área abrangida pelo projeto. No que respeita aos setores de atividade, a tendência para os setores secundário e terciário serem os mais representativos é acompanhada nos concelhos abrangidos pelo projeto, assim como ao nível das freguesias. No que concerne à temática do desemprego, nos últimos anos, as regiões atravessadas pelo projeto tem-se registado uma melhoria na taxa de desemprego (em geral), acompanhando a retoma económica entre 2018 e 2022. Entre 2019 e 2021, contudo, registou-se um aumento do desemprego, a nível regional. Na Região Norte, as taxas de desemprego registaram um aumento entre 2022 e 2023, seguido-se uma diminuição em 2024. No quarto trimestre de 2024, estimava-se a existência de aproximadamente 319 mil desempregados em Portugal Continental, dos quais cerca de 119 mil se encontravam na Região Norte, representando aproximadamente 37% do total nacional. Os grupos etários mais afetados pelo desemprego correspondem à população ativa, grupos etários dos “35-54 anos” e dos “55 anos e mais”. Sobre as atividades económicas predominantes, no somatório de todos os concelhos analisados, as mais representativas são as do grupo A – “agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca” e as do grupo G – “comércio por grosso e a retalho, reparação de veículos automóveis e motociclos”, seguindo-se, em terceiro, a construção, do grupo F.

No que respeita à saúde humana foi efetuada uma caracterização geral da população da região, em termos de saúde, com perfis Locais de Saúde da ARS do Norte, as respetivas unidades funcionais Agrupamentos de Centros de Saúde (Aces) (ACeS Gerês/Cabreira e ACeS Alto Tâmega e Barroso), os equipamentos de saúde locais (UCSP), e foram ainda caracterizados os fatores de risco para a saúde, de acordo com a informação do perfil de Saúde de Portugal (2021), elaborado pela Comissão Europeia, e com base nas estimativas do *Institute of Health Metrics and Evaluation* (IHME). No que respeita aos principais aspetos ligados à saúde humana no âmbito deste Projeto, considera-se ser de referir as temáticas que mais preocupam a população: a produção de campos eletromagnéticos e de ruído.

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 100 μ T (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).

Relativamente ao ambiente sonoro os resultados obtidos das medições e a apreciação qualitativa das condições observadas na envolvente dos elementos do projeto, permitem concluir que os níveis sonoros nos 6 pontos de medição avaliados cumprem, na sua totalidade, os valores limites regulamentares impostos (em zona mista), o que permite concluir que o ambiente sonoro nos locais com ocupação humana mais próximos dos projetos não se encontra perturbado. As principais fontes de ruído correspondem a tráfego rodoviário local (pouco expressivo), a atividade quotidiana rural e a natureza.

² 1 MT = 1000 μ T

Quanto aos sistemas ecológicos foi efetuada uma caracterização da área de projeto, na qual se ressalva que o projeto do solar flutuante do Alto Rabagão insere-se na albufeira do Alto Rabagão, enquanto o corredor da linha elétrica de alta tensão e a área prevista para o projeto eólico e para o BESS se encontram ocupadas, maioritariamente, por matos. Os valores mais relevantes para a conservação referem-se às áreas correspondentes aos habitats de interesse comunitário, nomeadamente 4030 – Charnecas secas europeias, 6220* – Subestepes de gramíneas e anuais da *Thero – Brachypodietea*, 8230 – Rochas siliciosas com vegetação pioneira da *Sedo – Scleranthion* ou da *Sedo albi-Veronicion dillenii*, 91E0* – Florestas aluviais de *Alnus glutinosa* e *Fraxinus Excelsior* (*Alno – Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*), 9230 – Carvalhais galaico-portugueses de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica*, 9260 – Florestas de *Castanea sativa* e 9330 – Florestas de *Quercus suber*.

No que diz respeito ao elenco florístico, este engloba 594 espécies, estando potencialmente presentes 99 espécies com interesse para a conservação (espécies RELAPE), sendo que a presença de 17 destas foi confirmada no campo.

No que diz respeito ao elenco faunístico, para a totalidade da área do Projeto foram elencadas 280 espécies: 18 espécies de peixes de água doce, 12 espécies de anfíbios, 19 espécies de répteis, 186 espécies de aves e 45 espécies de mamíferos. Para a área do Projeto estão potencialmente presentes 31 espécies com interesse para a conservação, das quais 13 se referem a espécies de aves e 11 a espécies de mamíferos. No elenco de espécies de aves ameaçadas encontram-se espécies associadas, sobretudo, a biótopos de matos e aquáticos, dominantes na área de estudo global. Com exceção de um dos troços alternativos do corredor da linha elétrica a 60kV, os elementos do Projeto não se sobrepõem com áreas sensíveis para as aves e/ou com *buffers* de proteção de abrigos de importância nacional / local conhecidos para morcegos.

A área de estudo está abrangida por diversos instrumentos de ordenamento do território em vigor, nomeadamente:

- Âmbito Local:
 - Plano de Pormenor (PP) de Vilarinho Seco;
- Âmbito Municipal:
 - Planos Diretores Municipais (PDM) dos concelhos atravessados: Boticas, Montalegre e Vieira do Minho;
- Âmbito Regional:
 - Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROT-Norte) – Proposta;
- Âmbito Nacional:
 - Planos Sectoriais:
 - Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Cávado, Ave e Leça (RH2);
 - Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro (RH3);
 - Plano Nacional da Água;
 - Plano Rodoviário Nacional;

- Programa Regional de Ordenamento Florestal de Trás-os-Montes e Alto Douro (PROF-TMAD);
- Programa Regional de Ordenamento Florestal de Entre Douro e Minho (PROF-EDM);
- Planos Especiais:
 - Plano de Ordenamento da Albufeira de Águas Públicas do Alto Rabagão (POAAP) – Proposta;
- Plano Nacional:
 - Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território (PNPOT).

De acordo com os PDM abrangidos pelo projeto, os elementos do projeto implantam-se, em classes de espaço classificadas como espaços agrícolas, espaços florestais, espaços de uso múltiplo agrícola e florestal e/ou estrutura ecológica municipal, registando-se, pontualmente, elementos de projeto em classes como espaços naturais ou espaços de uso urbano. Neste caso, o conjunto de elementos de projeto integrantes do centro solar flutuante (apoios de rede interna de média tensão, acessos a construir e a beneficiar, subestação, edifício O&M, estaleiros, painéis fotovoltaicos, PTs, boias de segurança, área de reserva dos elementos aquáticos, área de reserva das ilhas flutuantes, taludes, outras áreas de estaleiro, PS, etc.) implantam-se, em classes de espaço identificadas como estrutura ecológica municipal, espaços agrícolas, espaços florestais, espaços naturais, espaços de uso múltiplo agrícola e florestal; os elementos de projeto pertencentes ao BESS integram-se em classes de espaços classificadas como estrutura ecológica municipal, espaços agrícolas e espaços florestais.

Os elementos de projeto do parque eólico (aerogeradores, zonas de reserva, plataformas temporária e permanente, acessos a construir e a beneficiar, valas de cabos), implantam-se em classes de espaços classificadas de estrutura ecológica municipal, espaços agrícolas, espaços florestais, espaços naturais, espaços de uso urbano geral, espaços de uso múltiplo agrícola e florestal).

O corredor da linha elétrica de alta tensão (60kV), atravessa classes de espaços classificadas, como espaços agrícolas, espaços de uso múltiplo agrícola e florestal, espaços florestais, estrutura ecológica municipal, espaços de património cultural, áreas potenciais de exploração de recursos geológicos, aglomerados rurais, espaços naturais.

Encontram-se também na área em estudo, diversas condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública, designadamente, Domínio Público Hídrico, albufeiras de águas públicas, captações de águas subterrâneas para abastecimento público, Águas Minerais Naturais, Reserva Agrícola Nacional (RAN), sobreiros e azinheiras, Regime Florestal, sistema integrado de gestão de fogos rurais (SIGFR), Reserva Ecológica Nacional (REN), infraestruturas (rede rodoviária, abastecimento de água, vértices geodésicos, rede elétrica, centrais eólicas) e, ainda, outras condicionantes como corredores ecológicos, pontos de *scooping* e recursos energéticos (centrais eólicas).

Em termos paisagísticos, a área de estudo desenvolve-se nas grandes regiões Entre Douro e Minho (A) e Montes Entre Larouco e Marão (B). A região Entre Douro e Minho, apresenta uma paisagem que se caracteriza como um enorme anfiteatro virado ao mar, que sobe até às serras da Peneda e do Gerês. O relevo no seu interior distingue-se por uma sequência de vales mais ou menos largos separados por zonas mais altas e respetivas cumeadas. Os seus usos são bem diversificados e organizados em padrão

apertado (vários sistemas culturais presentes). Complementarmente, a região dos Montes Entre Larouco e Marão, é um grupo que se desenvolve morfologicamente por relevos pronunciados e vales significativamente encaixados, onde se destaca o vale do rio Tâmega. O relevo influencia a ocupação, em que as povoações se desenvolvem ao longo das meias encostas e nas baixas irrigadas, associadas a sistemas tradicionais de uso do solo. Salienta-se a serra do Barroso e a Serra do Marão nestas paisagens.

O grupo do Entre Douro e Minho é constituído pelas subunidades de paisagem das Serras da Peneda-Gerês (A9) e da Serra da Cabreira e Montelongo (A10), e o grupo dos Montes entre Larouco e Marão (B) é representado pelas subunidades das Serras do Larouco e Barroso (B13).

No que respeita à análise espacial da paisagem, a qualidade visual é dominada pela classe "muito elevada", seguida da "elevada", correspondentes, respetivamente a paisagens consideradas como amenas e de destaque – paisagem em grande equilíbrio com as aptidões biofísicas territoriais em que se insere, isto é, os usos do solo e as zonas de conservação da natureza e de declives acentuados. 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 "elevada", seguida de "média", que evidencia uma paisagem bastante humanizada, ocupada por usos pouco adaptados à estrutura natural da paisagem.

Na área de estudo foram identificadas, por pesquisa documental, um total de 175 pré-existências patrimoniais de património terrestre. Estas ocorrências foram subdivididas consoante a sua natureza, o que resultou em três grupos - ocorrências arqueológicas, arquitetónicas e etnográficas - dos quais 51 são património arqueológico, 59 são património arquitetónico, 65 são património etnográfico. O património subaquático, foi identificado através de levantamento geofísico com recurso a multifeixe de alta resolução na albufeira do Alto Rabagão, o qual permitiu a seleção de 9 alvos patrimoniais subaquáticos, interpretados como possíveis edificações, possíveis pontes e muros ou estruturas antrópicas/naturais. Através do trabalho de campo, da prospeção em meio terrestre, foram confirmados 11 sítios previamente inventariados, dos quais 10 foram relocalizados, e a identificação de 20 novas ocorrências patrimoniais, essencialmente, de cariz etnográfico (total de 31 ocorrências patrimoniais). Das 31 ocorrências patrimoniais reconhecidas, uma apresenta valor cultural elevado – a ocorrência n.º 20, designada "Mamoia 2 do Penedo da Caldeira", de cariz arqueológico, do Neocalcolítico. 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 8) devido à diferença de alturas dos planos de água da albufeira nas datas de levantamento e de reavaliação. Esta anomalia corresponde a um possível muro apiário.

A área de estudo encontra-se na zonas climática das Regiões Norte (NUTS II), na sub-região do Alto Tâmega e na sub-região do Ave (NUTS III), possuindo assim características que são influenciadas pela longitude, temperatura média e latitude. O clima da região apresenta-se como clima temperado

húmido com verão seco e suave, também designado de mediterrânico verão fresco. 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 e incêndios florestais; na componente de adaptação, de acordo com as previsões climáticas desenvolvidas na Estratégia Nacional de Alteração às Alterações Climáticas 2020 (ENAA 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 Boticas, Montalegre e Vieira do Minho não possuem na presente data Planos Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas (PMAAC), contudo, os municípios de Boticas e Montalegre apresentam 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 C (Outros combustíveis estacionários) e do grupo N (naturais). 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, 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 2021 e 2022), com exceção para n.º de excedências (base octo-horária) ao valor alvo de proteção à saúde humana (120 µg/m³), sendo ultrapassado o valor legal de 25 excedências em 2022. 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 2021 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, 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 as estações de monitorização 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 parâmetro microbiológicos segundo a classificação de águas balneares, os resultados indicam que a qualidade da água na estação é considerada Excelente; e na análise de qualidade de água na Estação de monitorização da captação da ETA da albufeira do Alto Rabagão (Águas do Norte, S.A.), verifica-se o cumprimento dos valores paramétricos para os parâmetro químicos, e contudo, o não cumprimento dos valores parâmetros microbiológicos e para o parâmetro bactérias coliformes. Relativamente ao resultados da qualidade da água ao abrigo do Programa de Monitorização da Qualidade da Água da Albufeira (PMQA) do AH do Alto Rabagão (EDP), foram analisadas duas estações, que permitiram caracterizar a albufeira do Alto Rabagão do seguinte

modo: a análise do estado trófico da albufeira mostra uma predominância da classificação mesotrófica em 2022 e a classificação oligotrófica e ultra – oligotrófica, em 2023; a avaliação do estado de poluição microbiológica e orgânica revela água de excelente qualidade entre 2022 e 2024, exceto em Coliformes totais; entre os anos de 2022 e 2023, os dados da qualidade físico – química mostram ocorrências de metais na água e de períodos de presença de estratificação térmica na albufeira.

Relativamente à qualidade das águas subterrâneas, foram analisados os dados da estação de monitorização da qualidade da água existente mais próxima do projeto (dados de 2019-2023), considerada a mais representativa da área de estudo, tendo-se verificado a existência de uma água de qualidade insuficiente para consumo humano, em que todos os parâmetros apresentam valores em cumprimento da legislação referente ao uso para rega e objetivos mínimos, com exceção do parâmetro pH.

4.2 O que acontecerá se não se fizer o projeto

Considera-se que a não concretização do presente projeto terá como principais consequências negativas a não concretização do contrato de concessão atribuído pelo Estado Português e a consequente falha na contribuição do projeto para os objetivos nacionais de reforço de produção de energia a partir de fontes renováveis.

A nível nacional, a não materialização do projeto tem consequências diretas na prossecução das políticas públicas, nomeadamente, nos objetivos do Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030.

A nível regional, não será de esperar que na ausência do projeto ocorram alterações significativas, sendo a exceção os aspetos socioeconómicos ligados à implementação de novos projetos renováveis.

No tocante aos principais instrumentos de ordenamento do território em vigor na área de estudo, verifica-se que a implantação dos projetos em análise não implicará com a evolução do ordenamento do território da área de estudo, a qual será maioritariamente independente da existência do projeto e ditada apenas pelo grau de implementação das políticas locais e regionais preconizadas.

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

1. No tocante ao **uso e ocupação do solo**, não se preveem alterações significativas na ocupação do solo na ausência do projeto. Face à tendência nacional atualmente verificada, admite-se que a área possa ser considerada para outros projetos de energia renovável;
2. De forma geral, em termos **ecológicos**, na ausência ou não concretização do projeto em análise é expectável que a área em estudo continue a manter as suas características atuais. No caso da albufeira é expectável que a comunidade piscícola continue a ser dominada por espécies exóticas, à semelhança de outras albufeiras na mesma região geográfica. Ao nível da vegetação é igualmente expectável que seja mantida a dominância das áreas de matos, pontuadas por afloramentos rochosos, uma vez que nesta região não evidencia forte aptidão quer para a exploração agrícola, quer para a exploração florestal. No que diz respeito à fauna terrestre, considera-se que na ausência do projeto a área em estudo continue a ser utilizada pelas espécies de fauna, inclusive, por espécies de fauna sensíveis e, cuja presença já foi documentada no âmbito das monitorizações realizadas;

3. Relativamente às **condicionantes e servidões** a não concretização do projeto implicará a não afetação de áreas de REN e de Perímetros Florestais;
4. Relativamente à **qualidade do ambiente**, não será expectável que a ausência do projeto seja suscetível de influenciar a evolução da área de intervenção para a generalidade dos descritores ambientais (qualidade do ar, qualidade da água, ruído).
5. Em matéria de **componente social**, e com base nas grandes tendências identificadas na análise efetuada, pode-se admitir que a evolução previsível da área de estudo, na ausência de projeto, se caracterizará por uma acentuação e progressivo agravamento do comportamento negativo a nível demográfico, com perda de dinamismo e o acentuar do envelhecimento populacional, o que contribuirá para a redução de capacidade de fixação de jovens, que tendencialmente irão se concentrar nos centros urbanos dinâmicos.

4.3 Impactes

O presente EIA destina-se a identificar e avaliar os principais impactes no ambiente suscetíveis de virem a ser originados pela implantação do projeto do Projeto Híbrido do Alto Rabagão.

No caso particular deste estudo, a avaliação de impactes é feita, separadamente, por elemento do projeto, nomeadamente:

- Em fase de projeto de execução:
 - Projeto solar flutuante, que inclui:
 - Subestação;
 - Linha de média entre a central fotovoltaica e a subestação;
- Em fase de anteprojecto:
 - BESS;
 - Parque eólico (hibridização do projeto solar flutuante);
- Em fase de estudo prévio:
 - Linha de alta tensão, a 60 kV, entre a subestação e a Rede Nacional de Distribuição (subestação de Frades).

Atendendo à fase de desenvolvimento dos projetos analisados pelo EIA, o grau de pormenorização da análise foi ajustado especificamente em cada um, sendo que apenas o projeto solar flutuante se apresenta em fase de projeto de execução, contendo o detalhe completo para todas as suas componentes, o que permite avaliar, em toda a sua expressão, o impacte potencial a ser induzido pelo mesmo.

No caso dos projetos do BESS e parque eólico, projetos complementares ao do solar flutuante, desenvolve-se uma avaliação de impactes independente. No caso da linha de alta tensão, atendendo a que a mesma se apresenta em estudo prévio, a análise incide nos corredores/troços analisados,

sendo pelo efeito, a avaliação de impactes indicativa, face à probabilidade de ocorrência de um determinado impacte num corredor específico ou troço.

A identificação e avaliação de impactes foi feita por área temática/descritor, tendo-se dado especial destaque aos descritores que se concluem serem mais críticos, e que o projeto, dadas as suas características, mais interfere ou altera, e com base na hierarquização dos descritores a analisar.

A análise de impactes específicos associados à implantação do projeto, foi realizada para a fase de construção, à qual se associam impactes de natureza mais temporária, para a fase de exploração, responsável por impactes mais permanentes e expressivos, e para a fase de desativação.

Esta análise foi feita para os vários aspetos de caráter biofísico e socioeconómico, sendo que a classificação dos impactes resultou da graduação em três níveis: significativo, moderadamente significativo e não significativo.

4.3.1 Fase de construção

As atividades construtivas inerentes a este tipo de projetos, passíveis de induzir impactes negativos, estão relacionadas com as desmatações e decapagem do solo para instalação dos elementos do projeto, revolvimento e movimentação de terras para nivelamento e criação de valas, execução das fundações dos edifícios, aerogeradores, apoios de linhas elétricas, assim como a construção de acessos, instalação dos estaleiros, de sistemas de amarração e ancoragem e de PTs, montagem de ilhas flutuantes e outras estruturas necessárias. Estas atividades poderão ser responsáveis por uma degradação pontual da qualidade do ar (devido, essencialmente, à emissão de poeiras), aumento dos níveis de ruído, afetação de habitats, vegetação e fauna, interferências com sítios de interesse patrimonial e intrusão visual e afetação da qualidade de vida da população que reside mais próximo dos locais em obra e, ainda, a ocupação e afetação dos solos.

A construção deste projeto originará, ainda, a produção de resíduos diversos, incluindo os resíduos gerados na implantação de estaleiros, abertura de acessos escavações, produção e emissão de ruído, compactação temporária de solo, alteração local da paisagem. Desde que seja assegurado o cumprimento das especificações técnicas em vigor relativas a gestão e destino final de resíduos produzidos em obra, não se prevê que a sua existência possa causar efeitos negativos no ambiente.

Os aspetos a reter para cada fator ambiental, durante a fase de construção do subprojecto, descrevem-se seguidamente.

- As operações suscetíveis de produzir impactes mais significativos na fisiografia, prendem-se sobretudo com a implantação de estaleiros, abertura de acessos, e abertura dos caboucos para a implantação dos apoios das linhas elétricas e dos aerogeradores. Estes impactes serão negativos, minimizáveis, e possuem maior extensão, magnitude e significado em zonas onde o declive se apresenta mais acentuado assim como em zonas de maior aproximação a linhas de água, sobreposição com planos de água, e sobreposição com linhas de fecho.
- Os impactes sobre a geologia estão relacionados unicamente aos elementos em zona terrestre do projeto, associados à destruição e/ou afetação das camadas superficiais (já de si alteradas) das formações geológicas com interesse económico e/ou científico, em consequência da

execução de escavações para as diferentes construções e na constituição de acessos e, da necessidade de executar fundações para a implantação da subestação e dos outros edifícios do projeto e das linhas elétricas, podendo, ainda, ocorrer uma compactação dos solos e das formações superficiais pela circulação de maquinaria pesada na envolvente.

Considerando a reduzida dimensão das escavações a efetuar para a implantação do projeto, a ausência de formações geológicas de interesse científico e não se conhecendo a existência de quaisquer afloramentos ou características geológicas de relevo, prevê-se que os impactes sobre os recursos geológicos são negativos, prováveis, permanentes, excepcionais, localizados, de magnitude reduzida e sem significado.

No que se refere à ocorrência de recursos geológicos, o projeto em estudo não afeta diretamente qualquer zona de exploração de recursos geológicos, e no que respeita a formações com interesse comercial, desconhece-se a sua presença, na área de implantação do projeto. Deste modo, considera-se um impacte negativo, permanente, direto, de magnitude reduzida e sem significado.

No que se refere à utilização de explosivos, verifica-se que, segundo o anteprojecto elaborado, tal venha a ser necessária na plataforma do aerogerador AR8 e em alguns acessos de plataformas aos aerogeradores AR1, AR2, AR4, AR5, AR6, AR7, AR11 e AR12. Nestes casos, e em eventuais outros, esta ação poderá conduzir a impactes negativos mais significativos na geologia. Assim, assegurando o cumprimento da Norma NP-2071, de 1983, e através do estabelecimento criterioso dos parâmetros dos diagramas de fogo que incorporem microrretardadores, é previsível um impacte negativo, com duração temporária, irreversível, sendo de média magnitude e significativo nos locais acima identificados. Do ponto de vista das vibrações geradas neste contexto, salienta-se que não se identificam usos sensíveis próximos aos elementos do projeto eólico, que foi desenvolvido afastando-se ao máximo que tecnicamente viável de zonas edificadas e habitadas.

- Os impactes nos solos, na implantação da componente terrestre da central solar flutuante do Alto Rabagão, resultam da necessidade de ocupar áreas para zonas de estaleiro, dos acessos, de criação de valas para rede de média tensão, da abertura de caboucos para as linhas aéreas e da execução das fundações dos edifícios e aerogeradores. As áreas a ocupar para a instalação da central híbrida abrangem, além da área de implantação dos elementos do projeto, as áreas sujeitas a desflorestação, movimentações de terra, a instalação de estaleiros e a construção das valas de cabos para média tensão. A ocupação maioritária da zona afetada pelos elementos terrestres da central corresponde a matos, ocorrendo pequenas áreas florestais; dada a reduzida área florestal afetada, consideram-se estes impactes negativos, temporários, de baixa magnitude, dada a extensão da desflorestação prevista e sem significado.

Do ponto de vista dos impactes nas solos atravessados, verifica-se que o projeto se implanta unicamente em cambissolos e *rankers*, ambos solos pouco desenvolvidos, predominando os solos com baixa aptidão agrícola, pelo que, de uma forma geral, a área de implantação da central em estudo atravessa, unicamente, solos incluídos nas classes de capacidade de uso F, associados a limitações acentuadas a severas para utilização agrícola e um uso florestal. Face

aos volumes e profundidades de escavação, prevê-se um impacto negativo, certo, localizado e temporário, de média magnitude e com significado.

- Os impactos no uso do solo e ambiente social, são abrangidos pelas várias componentes (componente aquática, componente mista (aquática + terrestre) e componente terrestre) do projeto da central. A área de implantação do projeto solar flutuante sobrepõe-se com diversas tipologias de solo, massas de água superficiais (albufeira da barragem do Alto Rabagão), áreas de matos do tipo giesta, áreas de pastagens com predominância de pastagens melhoradas, áreas artificializadas associadas à tipologia infraestruturas de produção de energia renovável (barragem do Alto Rabagão), áreas agrícolas e áreas florestais.

Não se identificam usos sensíveis próximos aos elementos definitivos do projeto, que foi desenvolvido afastando-se ao máximo que tecnicamente viável de zonas edificadas e habitadas. A exceção ao exposto ocorre apenas com uma habitação de Atilhó localizada junto a uma estrada onde passará uma vala de cabos do parque eólico e uma habitação de Alturas do Barroso, que ficará a 23m de um acesso a construir para o parque eólico. Em todos os restantes casos (central flutuante, edifícios, linha de média tensão e aerogeradores), o projeto dista, no mínimo, 430m, de qualquer habitação ou uso sensível. No que se refere à linha de alta tensão, atendendo a que o seu traçado não está ainda definido, não se conhece a distância a habitações.

No que se refere à ocupação por massas de água, impacto com maior expressão do projeto (83% da área do projeto), não se prevê a degradação/afetação dos usos atuais. Os impactos sobre as áreas de matos correspondem sobretudo às ações de desmatção e decapagem para a preparação e construção dos elementos do projeto em meio terrestre; os impactos sobre as áreas de pastagem, relacionam-se com as ações de decapagem e posterior mobilização de solo e movimentação de veículos e maquinarias.

Os impactos sobre as áreas agrícolas, dada a sua expressão, são insignificantes. Relativamente aos impactos em áreas de ocupação urbana, estes não ocorrem no interior da área de implantação, porém poderão ocorrer eventuais perturbações nas acessibilidades e emissão de poeiras e ruído, assim como efeitos socioeconómicos, reais ou percebidos, na zona envolvente, a nível de qualidade de vida e atividades económicas, junto dos 2 locais acima referidos, no âmbito do descritor uso do solo e ambiente social. As áreas florestais, serão marginalmente afetadas, podendo ocorrer a necessidade de abate de árvores, mas unicamente espécies de crescimento rápido.

Na fase de construção ocorrem, ainda, impactos positivos ao nível do ambiente social como seja a possível geração de emprego na obra e decorrentes da presença de trabalhadores, introduzindo potencialmente alguma dinâmica económica nas povoações próximas (restauração e alojamento). Estes impactos, embora positivos, apresentam um carácter temporário e uma incidência muito local, considerando-se de magnitude elevada (face ao número de trabalhadores e a continuidade do obra 12-24 meses) e significativos.

- Em matéria de saúde humana, referem-se os impactos negativos que resultam da perturbação/afetação temporária da qualidade de vida da população residente nas imediações

das obras, assim como ao ruído e qualidade do ar, e ainda a interferência com a qualidade da água e o seu potencial de afetação indireta na saúde humana, refira-se a eventualidade de contaminação das águas superficiais. Destaca-se que face ao distanciamento das habitações localizadas na envolvente à central híbrida, em que a habitação mais próxima (com ocupação humana permanente) se situa a mais de 430 m das ilhas flutuantes, edifícios, aerogeradores e linha de média tensão previstos no projeto. Estes impactes são considerados negativos e pouco significativos.

- No que se refere à ecologia, as ações previstas para instalação da central flutuante irão repercutir-se em impactes ao nível da perturbação no meio aquático, desde a instalação de rampas para lançamento, montagem dos módulos em estrutura flutuante até ao reboque com recurso a embarcações e posicionamento das ilhas, e respetivo sistema de ancoragem/amarração.

Para a flora e vegetação prevê-se que os impactes serão produzidos maioritariamente na fase de construção. Durante esta fase, os impactes ocorrerão, essencialmente, associados ao estabelecimento da rede de acessos da central flutuante, à instalação das valas de cabos e plataformas do parque eólico e da subestação e, dos apoios das linhas elétricas, assumindo carácter temporário em alguns casos e noutros permanente.

Tendo em conta a elevada extensão de matos na área do Projeto, ao qual está associada a presença de um habitat de interesse comunitário – habitat 4030 – e espécimes de flora RELAPE, prevendo-se a sua afetação para a implantação do Projeto. Para a instalação do parque eólico é ainda previsível a afetação de áreas de carvalho (habitat 9230) e prados com afloramentos rochosos (habitats 6220*+8230). O impacte de destruição destes habitats caracteriza-se como sendo negativo, permanente, direto, provável, local e reversível, de magnitude reduzida, uma vez que a área a afetar será reduzida, pelo que pouco significativo. O impacte de destruição de espécimes de flora assumiu a mesma classificação. Para a fauna, antecipam-se impactes ligados à perturbação dos grupos faunísticos presentes, seja na zona aquática, seja na zona terrestre, identificando-se medidas que procuram minimizar esses impactes.

- Em relação ao ordenamento do território, cujos impactes são semelhantes na fase de construção e de exploração, não deverão ocorrer impactes significativos ao nível dos instrumentos de âmbito supramunicipal e outros planos/programas de desenvolvimento que foram identificados como vigentes na área de estudo. Ao nível municipal, atendendo às classes de espaço dos PDM abrangidos, as disposições dos Regulamentos do PDM e às circunstâncias específicas em que este projeto é desenvolvido, não se identificam quaisquer impedimentos, contudo, pela ocupação de áreas mais vocacionadas para outros usos, considera-se existir impactes diretos, localizados, temporários ou permanentes (dependendo da fase de projeto), que são maioritariamente pouco significativos.

No que concerne ao ordenamento florestal, o projeto não interfere com áreas de relevância definidas no PROF TMAD, pelo que não se registam impactes negativos sobre os valores salvaguardados pelo IGT.

- Ao nível das condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública, e dada a extensão do desenvolvimento do projeto, considera-se inevitável que a implantação do projeto afete áreas condicionadas. A abrangência destas áreas pela implantação do projeto constituir-se-á, assim, como um impacto negativo, que se inicia na fase de construção e que se mantém durante a fase de exploração. Será expectável que, independentemente das medidas e recomendações consideradas no EIA, o projeto origine os seguintes impactos negativos: afetação parcial de áreas inundadas referentes ao período de retorno da cheia centenária (domínio público hídrico), perímetros florestais (PF do Barroso) e Reserva Ecológica Nacional (REN), afetação de perímetro de proteção alargado de captação de água mineral natural e corredores ecológicos.
- Relativamente ao ambiente sonoro, as atividades construtivas poderão produzir atividades ruidosas temporárias, cujos recetores sensíveis mais próximos (moradias unifamiliares) localizam-se a mais de 435 m de distância (com exceção das 2 situações identificadas no descritor uso do solo e ambiente sonoro), pelo é expectável que o respetivo ambiente sonoro, em termos médios, possa variar temporariamente. Tendo em conta o carácter intermitente e descontínuo do ruído gerado durante a fase de construção e a distância significativa a que se localizam os recetores sensíveis mais próximos das frentes de obra, prevê-se que o impacto no ambiente sonoro seja pouco significativo.

Os efeitos do projeto sobre a paisagem durante a construção estão relacionados com a "desorganização" da mesma nos locais mais próximos aos trabalhos de construção. Tal irá levar ao aparecimento de zonas de grande descontinuidade visual e funcional entre o espaço que, anteriormente, se apresentava fundamentalmente homogéneo. Os impactos visuais na paisagem têm início na fase de construção, prolongando-se para a fase de exploração, sendo, por isso, permanentes, sendo de realçar a instalação dos aerogeradores. Deste modo, a sua magnitude e significância aumentarão ao longo do período de construção, com a progressiva instalação dos elementos de projeto, sendo classificado como pouco significativo a muito significativo, no final desse período, em função da acessibilidade visual dos potenciais observadores. No que concerne os impactos na estrutura da paisagem perspectiva-se um impacto negativo, direto, permanente, irreversível, de magnitude moderada e moderadamente significativo, associado a ações de limpeza e desmatações, movimentações de terreno e de maquinaria pesada, e à implantação das estruturas de apoio à obra, como estaleiros.

- Apenas se prevê que o projeto gere impactos sobre ocorrências patrimoniais localizadas na proximidade da linha de média tensão da central flutuante e no parque eólico, sendo indeterminados os potenciais impactos nos troços da linha de alta tensão. Na totalidade dos casos, trata-se de ocorrências de valor patrimonial baixo ou impactos facilmente minimizáveis. Na componente subaquática, os elementos patrimoniais identificados serão potencialmente afetados pela realização das ancoragens no fundo da albufeira. Contudo, considerando que estas podem ser ajustadas até à fase de obra, é possível prevenir ou, pelo menos minimizar estes impactos.
- Não se preveem impactos decorrentes da construção do projeto em análise sobre o clima. As emissões de gases com efeito de estufa 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.
- Nos recursos hídricos e qualidade da água, no que respeita ao solar flutuante na sua componente aquática, existem diversas atividades responsáveis por impactes (instalação de estaleiros, produção de águas residuais, movimentação de veículos e maquinaria, instalação de sistema flutuantes o plano de água, das ilhas e pontões e da linha elétrica de média tensão) que conduzirão a alterações na qualidade dos recursos hídricos e na hidromorfologia da albufeira. Deste modo, cumprindo escrupulosamente as exigências e medidas de minimização, os impactes serão negativos, diretos, de magnitude moderada e pouco significativos. Estes impactes são cumulativos com os dos restantes fatores e atividades com efeitos sobre a qualidade água da albufeira de Alto Rabagão. No que respeita ao solar flutuante na sua componente terrestre, os impactes relacionam-se com várias atividades de construção (preparação e modelação do terreno, movimentações de terras, construção de infraestruturas e instalações, deposição de materiais próximo de linhas de água ou escorrência, descargas de águas residuais ou acidentais), que potenciam fenómenos erosivos, alterações de condições hidrológicas locais e aumento do transporte de sedimentos nas linhas de água, que conduzirão a alterações na qualidade dos recursos hídricos e na hidromorfologia da albufeira.

Na zona de influência das plataformas da subestação e o BESS encontram-se parcialmente em leito de cheio da linha de água adjacente, o que induz um impacte negativo nas condições hidrológicas do curso de água, sendo que se propôs uma solução de drenagem que procura minimizar esse efeito. Tal corresponde a um impacte negativo, de elevada magnitude e significado nas condições hidrológicas do curso de água, uma vez que esta área, apesar de ocupada temporariamente, na fase de construção da subestação, será permanentemente ocupada pela plataforma da subestação e do BESS, contudo, minimizável, com a adoção das medidas previstas no EIA.

As medidas de minimização permitirão atenuar o risco de erosão dos solos e o consequente transporte de material sólido para as linhas de água, resultando num impacte residual negativo, de moderada magnitude, sobre um recurso com moderada sensibilidade ambiental, sendo pouco significativo.

Por fim, a afetação da qualidade dos recursos hídricos por derrames acidentais, é uma eventual ocorrência, de classificação negativa, contudo ocasional e pouco provável.

4.3.2 Fase de exploração

Durante a fase de exploração, as atividades realizadas são, essencialmente, atividades de manutenção, que, geralmente, não são geradoras de novos impactes face aos identificados na fase de construção, mas sim de manutenção das intervenções definitivas resultantes da implantação dos projetos.

No caso da componente terrestre da central híbrida, os edifícios, aerogeradores e infraestruturas permanentes previstas não serão responsáveis pela ocorrência de novos impactes ambientais, face ao descrito na fase de construção, apenas o prolongamento no tempo da sua presença no terreno e do seu impacte visual, dada a reduzida presença de pessoas nesta instalação durante a operação (concretizar), não se prevê a ocorrência de impactes com significado.

Tendo em consideração a natureza, o conhecimento e estado da arte das instalações desta tipologia (centrais fotovoltaicas flutuantes), bem como as especificidades da mesma, devem ser previstos procedimentos de manutenção, cujas intervenções vão ser periódicas e programadas, porém sujeitas a possíveis intervenções corretivas não previstas.

Descrevem-se seguidamente os aspetos a reter nos descritores em que se verificam impactes:

- Na fisiografia, dada a natureza do projeto, não é expectável que a fase de exploração propriamente dita, correspondendo ao funcionamento da central ou às ações de conservação da mesma, possa implicar impactes negativos no descritor fisiografia, desde que sejam consideradas algumas boas práticas ambientais, nomeadamente no que respeita à reintegração de taludes verticais eventualmente criados para acesso e manobra de maquinaria, em fase de construção, em zonas onde tal solução não possa ser evitada.
- Os impactes sobre a geologia, no que concerne à componente terrestre da central solar flutuante, são nulos, nesta fase, uma vez que não há qualquer intervenção sobre os fatores geológicos.
- Os impactes nos solos estão relacionados com a ocupação irreversível do solo na zona de implantação do projeto. Este impacte origina-se durante a fase de construção e assume um carácter permanente na fase de exploração, na zona exclusiva de implantação das estruturas, não se prevendo, pelo efeito, a ocorrência de novos impactes durante esta fase.
- Os impactes no uso do solo e ambiente social estão relacionados com a ocupação permanente do solo na zona de implantação das estruturas do projeto, impacte que se origina durante a fase de construção e que assume um carácter permanente na fase de exploração, mas que é reversível, com a desativação do projeto. No que se refere à componente flutuante, ocorre uma ocupação do plano de água da albufeira do Alto Rabagão de cerca de 32,88 ha, assegurando-se, contudo, os demais usos da albufeira, conforme definido no contrato de concessão. Como impactes positivos do projeto destaca-se o aumento da capacidade de produção de eletricidade com base em recursos endógenos e renováveis, e a redução das emissões de dióxido de carbono. Como impactes negativos, tem-se a redução da área livre para fins recreativos na albufeira do Alto Rabagão e a presença do projeto híbrido que apresenta impactes visuais sobre as zonas residenciais e vias de circulação e a degradação pontual do ambiente associada à emissão de ruído e de ozono pelas linhas de média e alta

tensão, impactes considerados negativos, permanentes, de média magnitudes, pouco a significativos.

- No que diz respeito a questões normalmente associadas à saúde humana, verifica-se que o projeto dá cumprimento ao disposto na legislação ambiental em vigor, em matéria de emissão de ruído e produção de campo eletromagnéticos, não sendo responsável por qualquer outro efeito/impacte a este nível.
- No que se refere à ecologia e, em concreto, para a fauna, prevê-se que os impactes mais significativos serão produzidos na fase de exploração. Quanto à instalação da central flutuante na albufeira do Alto Rabagão foram, inclusive, previstos impactes positivos do Projeto ao nível do controlo da temperatura da água e oxigenação, durante os meses mais quentes, bem como à criação de locais de refúgio. Quanto à fauna terrestre, alguns dos impactes preconizados referem-se à perturbação e potencial mortalidade de aves e morcegos, associada ao parque eólico e Linhas elétricas de 30kV e 60kV (apenas aves). Salienta-se ainda a ocorrência de um eventual efeito de exclusão da fauna inerente às estruturas do Projeto, com especial enfoque para as espécies de aves. Os principais impactes previstos para a fase de construção referem-se à perda de habitat favorável e à perturbação inerente aos trabalhos de construção, associados especialmente, à construção do parque eólico e da Linha Elétrica, a 60kV, devido à sobreposição e/ou proximidade a áreas sensíveis para aves e para o lobo. Para a fase de exploração preconizam-se impactes significativos a pouco significativos, consoante sejam afetadas espécies ameaçadas ou comuns, associados à perturbação e mortalidade de aves e morcegos no parque eólico e/ou nas linhas elétricas.

Por conseguinte, dada a sensibilidade dos valores ecológicos identificados, considera-se ser indispensável implementar planos de monitorização que visem o acompanhamento e avaliação dos impactes identificados, no sentido de avaliar a necessidade de ajustar as medidas de minimização propostas na fase de EIA. Quanto aos habitats de interesse comunitário, não sendo possível minimizar a sua afetação, recomenda-se a compensação equivalente da área perdida.

- Os impactes suscetíveis de ocorrer sobre o ordenamento do território, tal como referido, iniciam-se na fase de construção do projeto, onde assumem um carácter temporário, mas prolongam-se para a fase de exploração, onde adquirem um carácter permanente.
- Os impactes suscetíveis de ocorrer sobre as condicionantes, servidões e restrições de utilidade pública, tal como referido, iniciam-se na fase de construção do projeto, onde assumem um carácter temporário, mas prolongam-se para a fase de exploração, onde adquirem um carácter permanente.
- No tocante ao ambiente sonoro, a análise dos resultados das estimativas sonoras efetuadas permite concluir que com o funcionamento da central solar flutuante se prevê a conformidade legal com os limites do RGR e que o impacte seja pouco significativo.
- Ao nível da paisagem, os principais impactes na paisagem resultam das várias alterações de carácter permanente, acionadas no decurso da fase de construção, sobre a matriz paisagística

de referência, e de intrusão visual causada pelos elementos de projeto, que terá maior ou menor significância consoante o número de observadores potenciais afetados.

Em termos de impactes na estrutura da paisagem, prevê-se um impacte negativo, permanente, direto, reversível, de magnitude e significado elevados, associado à implantação dos painéis fotovoltaicos flutuantes; e um impacte negativo, permanente, direto, reversível, de magnitude moderada e moderadamente significativo, associado à implantação da linha elétrica.

Relativamente aos impactes visuais, destacam-se as habitações dos aglomerados populacionais do bairro da Raposeira e Atilhó, Lamachã, Vilarinho Seco e Alturas do Barroso, sobre os quais se verifica um impacte de magnitude e significado elevados; e as habitações dos aglomerados populacionais de Parafita, Antigo de Viade, Cruz de Arouça, Vilarinho de Negrões, Negrões, Alto do Pidante, Lavradas, São Salvador de Viveiro, Carvalho Cabeço de Vila, Viade de Baixo, Pisões, A.º Trás do Casal, Gestosa e Friães, sobre os quais se verifica um impacte de magnitude e significado médios.

- Não se prevê impactes sobre ocorrências patrimoniais nesta fase.
- Não se preveem impactes decorrentes da exploração do projeto em análise sobre o clima. Porém no que concerne a alterações climáticas, verifica-se que emissões de gases com efeito de estufa se relaciona com atividades de manutenção, gestão ou reparação durante esta fase, porém com impactes de reduzida expressão. No caso em estudo, os impactes mais significativos no clima serão positivos, diretos e associados aos objetivos/justificação do projeto, assim como contributo para as metas nacionais de redução de emissões de GEE e de combate às alterações climáticas.
- Relativamente à qualidade do ar nesta fase, apenas se prevê a formação de ozono (O₃) e de hexafluoreto de enxofre (SF₆), porém, dada a natureza dos poluentes emitidos, a reduzida probabilidade da sua emissão e as concentrações expectáveis das emissões em causa, não são expectáveis quaisquer impactes sobre a qualidade do ar decorrentes da fase de exploração da instalação ou da linha de média tensão. Destaca-se apenas, os impactes positivos indiretos, de magnitude moderada, mas pouco significativo que o projeto terá nas emissões de CO₂ e outro poluentes, durante a vida útil do mesmo.
- Nos recursos hídricos e qualidade da água, no que respeita ao solar flutuante na sua componente aquática, as atividades geradoras de impactes nos recursos hídricos superficiais relacionam-se com a realização de operações de manutenção de equipamentos e estruturas, com deterioração de materiais e a diminuição de incidência solar na coluna de água. As exigências definidas no Caderno de Encargos do concurso em conjunto com as medidas de minimização asseguram um alto nível de proteção dos recursos hídricos superficiais. No caso de derrames acidentais, estes serão um impacte negativo, limitado, direito, pouco provável, de magnitude reduzida e pouco significativo. Deste modo, consideram-se que os impactes na qualidade da água são tendencialmente negativos, indiretos, prováveis, localizados, mas não confinados, de magnitude reduzida e pouco significativos. Relativamente a alterações hidromorfológicas, estas não têm significado, dada a escala relativa dos efeitos do projeto no contexto da massa de água afetada.

No que respeita ao solar flutuante na sua componente terrestre, os impactes relacionam-se com várias atividades (operação de elementos do projeto, produção e gestão de resíduos e atividades de manutenção) do projeto. Nos recursos hídricos superficiais, os impactes relacionam-se com a descargas das águas pluviais recolhidas no sistema de drenagem dos vários equipamentos e estruturas do projeto, contudo, não se prevê a ocorrência de contaminações relevantes. Em matéria de recursos hídricos subterrâneos, o impacte relaciona-se com a manutenção da impermeabilização introduzida no projeto, o qual corresponde a um impacte negativo, direto, de magnitude e sensibilidade ambiental reduzida, não significativo e onde não se prevê afetação de aquíferos.

O transporte e manuseamento inadequado e a rejeição incorreta das baterias podem levar à lixiviação de metais pesados, para o meio recetor, pelo que dependendo da quantidade derramadas, há um impacte negativo, indireto, pouco provável, de magnitude elevada, podendo ser considerado pouco significativo.

4.3.3 Fase de desativação

Não é expectável que, durante a concessão atribuída ao Proponente pelo Estado Português, ocorra a desativação do projeto híbrido. De uma forma geral, os impactes negativos inerentes à fase de desativação serão semelhantes aos que ocorrem para a fase de construção da central solar flutuante, contudo, resultam impactes potencialmente positivos ao nível da ocupação do solo, condicionantes, ordenamento do território, componente social e paisagem, no caso da remoção total das infraestruturas e libertação do espaço ocupado.

Tendo em consideração que todos os elementos e estruturas que compõem a central são desmontáveis, é possível planificar um desmantelamento (total ou parcial) da central que se planificaria como um processo inverso ao descrito para a sua construção. A desinstalação da componente mecânica flutuante é repetida para cada uma das ilhas no caso de desmantelamento total, em ordem inversa à da construção, de forma que sejam desmontadas primeiro as ilhas mais próximas das áreas de trabalho em terra.

Em caso de níveis de água muito baixos, poderá mesmo ser necessário subdividir e fazer a movimentação parcial das ilhas em blocos de menor dimensão até o ponto de desmontagem em terra.

Uma vez desmantelada toda a central elétrica flutuante, o resto da infraestrutura associada continua a ser desativada.

O desmantelamento será concluído com a aplicação de medidas corretivas e operações de recuperação do solo para as condições anteriores à construção da central e das suas infraestruturas.

Estas atividades serão responsáveis, essencialmente, pela produção de ruído, poeiras e resíduos, sendo os impactes, de uma forma geral, similares aos ocorrentes na fase de construção.

Adicionalmente, a fase de desativação da Central representará a cessação da produção anual de, aproximadamente, 53,6 GWh de energia limpa e não poluente, representando a eliminação do efeito de redução dos gases e poluentes atmosféricos associados ao efeito de estufa.

Na fase de desativação do parque eólico, as principais atividades passíveis de originar impactes ambientais relacionam-se com a desmontagem de todos os equipamentos que constituem o parque eólico, nomeadamente, todos os componentes e equipamentos com reutilização de equipamentos e gestão de resíduos; a desocupação do solo e sua descompactação; e posteriormente, intervenções paisagísticas no sentido da recuperação dos locais desativados.

Estas atividades serão responsáveis, essencialmente, pela produção de ruído, poeiras e resíduos, sendo os impactes, de uma forma geral, similares aos ocorrentes na fase de construção.

No caso das principais atividades passíveis de originar impactes ambientais na fase de desativação de linhas elétricas, as mesmas estão associadas ao desmontagem da linha e dos seus componentes, o que inclui, a desmontagem da linha e remoção das caixas de visita, desmontagem de todos os elementos associados, e respetivo transporte para local adequado; a remoção de todos os componentes e equipamento obsoletos com reutilização de equipamentos e gestão de resíduos; a desocupação do solo e sua descompactação e, por fim, intervenções paisagísticas no sentido da recuperação dos locais desativados.

Estas atividades serão responsáveis, essencialmente, pela produção de ruído, poeiras e resíduos, sendo os impactes, de uma forma geral, similares aos ocorrentes na fase de construção.

4.4 Impactes cumulativos

Consideraram-se como principais projetos preconizados para a mesma área de estudo do projeto agora em avaliação, a presença de outras infraestruturas/ áreas artificializados no território, onde se destaca a proximidade a centrais fotovoltaicas ou parques eólicos e a outras linhas elétricas.

Além destes projetos é de destacar que, tendo em conta que o Projeto em análise se refere a um Projeto Híbrido constituído por várias tipologias de projeto distintas, cuja construção está prevista de forma simultânea, considera-se ser pertinente avaliar também o efeito cumulativo associado.

Assim, de acordo com o cronograma atual da fase de construção, está prevista a construção, não totalmente simultânea, da central flutuante e do parque eólico, durante um período de cerca de 11 meses cada. As ações de construção que decorrem de forma simultânea para ambos os projetos, prevêem-se ser as que podem ter maior efeito de perturbação na envolvente, uma vez que implicam a preparação do terreno para montagem dos estaleiros e também implantação dos projetos terrestres. Estas ações implicam a presença de um número considerável de trabalhadores, veículos e maquinaria necessários à obra, em simultâneo, e durante um período prolongado.

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 - a alteração fisiográfica e do coberto vegetal implica a ponderação da diminuição do valor cénico da paisagem, relativamente às suas eventuais condições anteriores. Os impactes cumulativos com outros projetos/obras à escala local, na zona de incidência direta do projeto, decorrem da presença conjunta de vários projetos e infraestruturas existentes. No entanto, sublinha-se que qualquer outra construção/alteração paisagística implicará a

incidência de mais uma agressão à condição de equilíbrio da paisagem e, conseqüentemente, mais um obstáculo à sua recuperação futura;

- Solos e Uso do solo - durante a fase de construção, caso as obras dos diferentes projetos ocorram em simultâneo, poderá haver uma maior afetação dos solos, pela implantação de vários estaleiros, utilização de mais caminhos e criação de mais acessos e por uma maior afetação do solo inerente à construção de áreas temporárias para apoio à obra;
- Ecologia - na fase de construção do projeto poderão constituir impactes cumulativos aqueles que resultem na perda e degradação de habitat e perturbação da fauna, assim como degradação e dos biótopos na envolvente. Estes impactes são pouco significativos a significativos e a sua magnitude reduzida a moderada;
- Componente social – potencial reforço dos impactes positivos locais ao nível da potencial geração de emprego na obra e decorrentes da presença de trabalhadores, introduzindo potencialmente alguma dinâmica económica nos serviços disponibilizados nas povoações mais próximas. A sobreposição das atividades de construção do projeto poderá ainda causar impactes negativos indiretos, mas significativos, ao nível da qualidade de vida dos habitantes locais, associados à perturbação e/ou afetação temporária da qualidade de vida das zonas habitadas ou habitações dispersas que eventualmente se venham a localizar na proximidade das zonas em obra;
- Ambiente sonoro – os impactes decorrerão essencialmente da simultaneidade das atividades ruidosas associadas às obras de construção dos projetos que se desenvolvem em sobreposição temporal, resultantes essencialmente do acréscimo na potencial utilização de explosivos, na circulação de tráfego rodoviário de pesados, ou de outras atividades de ruído;
- Clima e alterações climáticas – Durante a fase de construção, prevê-se a geração de GEE associados às diferentes atividades de obra, quer terá um efeito cumulativo face a outras obras que ocorram em simultâneo;
- Qualidade do ar - a simultaneidade na construção dos projetos poderá incorrer num acréscimo do impacte negativo sentido ao nível da qualidade do ar local, resultante do aumento da circulação de veículos afetos às obras.

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

- Ecologia - dada a extensão do projeto, pela análise dos efeitos conjugados com outras infraestruturas de igual natureza ou semelhantes, que possam produzir o mesmo tipo de impactes, verifica-se que durante esta fase os impactes se relacionem com a mortalidade por colisão (de aves e morcegos), a fragmentação de habitats, considerando-se impactes negativos, de magnitude moderada e pouco (espécies comuns) a significativos (espécies ameaçadas);
- Clima e alterações climáticas – A um nível nacional, contudo, este projeto contribuirá, como outros do mesmo género, para um efeito indiretamente positivo sobre o clima, reduzindo progressivamente a necessidade ao nível nacional de recorrer continuamente à queima de

combustíveis fósseis para a produção de eletricidade e contribuindo para uma aproximação do cumprimento dos objetivos nacionais e europeus em matéria de neutralidade carbónica;

- Qualidade do ar - durante a fase de exploração das linhas elétricas, consideram-se eventuais impactes cumulativos, o efeito cumulativo com outros projetos/obras à escala local, a emissão de pequenas concentrações de ozono (O₃) que, pela sua natureza e concentrações emitidas, porém, assume pouco significado em matéria de degradação de qualidade do ar.

4.5 Medidas de minimização

No âmbito do EIA foram apresentadas medidas de minimização consideradas adequadas para evitar e/ou reduzir os impactes negativos e para potenciais os impactes positivos associados ao projeto em estudo.

As medidas de minimização propostas traduzem-se em **medidas de carácter genérico** respeitantes, quer a um conjunto de boas práticas ambientais, a ser tomado em consideração pelo Adjudicatário da Obra/ Dono da Obra, aquando da construção, incluindo preparação do terreno, construção e acabamentos da obra, estaleiros, acessos provisórios à obra, gestão de resíduos, emissões de ruído, informação e atendimento público, quer ações de controlo, durante fase de exploração das linhas e do posto de seccionamento. Apresentam-se seguidamente uma síntese das medidas gerais que se julgam mais relevantes.

Apresentam-se seguidamente uma síntese das medidas que se julgam mais relevantes na fase de construção:

- Implementar o Plano de Acompanhamento Ambiental (PAA), onde se inclui todo o planeamento da execução da obra, medidas de minimização e respetiva calendarização;
- Implementar os Planos Gestão de Resíduos ou Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PGR ou PPGRCD), de forma adaptada à empreitada;
- A abertura dos novos acessos deve seguir o exposto no Plano de Acessos, para a linha de média tensão;
- Incluir no caderno de encargos dos fabricantes todos os equipamentos e materiais para uso na albufeira;
- Privilegiar a seleção de equipamentos e veículos mais eficientes, que utilizem preferencialmente combustíveis alternativos, dentro do que serão as opções de mercado existentes à data, sempre que técnica e economicamente viáveis.
- A exploração dos estaleiros, no que se refere ao transporte de materiais de/para o estaleiro e à gestão dos produtos, efluentes e resíduos gerados, deverá respeitar as especificações técnicas estabelecidas, além das normas e regulamentação ambiental em vigor aplicáveis;
- Proceder à sinalização adequada dos trabalhos e dos acessos à obra, assegurando as devidas acessibilidades;

- Proceder à recuperação de caminhos e vias utilizados como acesso aos locais em obra, assim como os pavimentos e passeios públicos, muros, vedações e outras divisórias que tenham eventualmente sido afetados ou destruídos;
- Efetuar a desativação total da área afeta à obra, removendo todos os equipamentos, maquinaria de apoio e materiais produzidos e armazenados nas áreas afetadas aos estaleiros e à obra propriamente dita, garantindo a reposição e/ou substituição de eventuais infraestruturas, equipamentos e/ou serviços afetados no decurso da obra, o restauro de caminhos e o desbloqueio físico dos novos acessos criados;
- Desenvolver um Projeto de Integração Paisagística (PIP) para o projeto;
- As ações de desmatamento, destruição do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra;
- O desbaste seletivo de vegetação, onde necessário, deverá atender, tanto quanto possível, à salvaguarda das espécies autóctones;
- As terras provenientes da decapagem do solo devem ser separadas e posteriormente utilizadas na recuperação das áreas afetadas temporariamente no decorrer da implementação do projeto;
- Evitar, tanto quanto possível, a inclinação dos taludes, de forma a minimizar os potenciais impactos relacionados com a erosão e deslizamentos de terras;
- Garantir o acompanhamento arqueológico de todas as operações que impliquem revolvimento do solo ou remoção de terras, como sejam decapagens do solo até à rocha, escavações ou abertura de faixa de proteção. Este acompanhamento deverá ser executado de forma contínua, estando o número de arqueólogos dependente do número de frentes de trabalho simultâneas e da distância entre elas, de forma a garantir um acompanhamento adequado, tendo sempre que, como mínimo, existir um arqueólogo em permanência em cada frente de obra.
- Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetados à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído.

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:

- Plano de Comunicação às Populações, que contenha informações sobre a localização das obras, as principais ações a realizar, a respetiva calendarização, as afetações à população, especialmente no que respeita à afetação de acessibilidades, a divulgar em locais públicos, Juntas de Freguesias e Câmaras Municipais;
- Implementação de um plano de envolvimento de comunidades (*Socioeconomia*);

- No caso de vir a ser necessário utilizar explosivos para a execução das escavações, a utilização de explosivo deve ser previamente autorizada pelo Dono de Obra, assegurando as devidas limitações e respeitando a legislação e normas em vigor, nomeadamente a licença especial de ruído. Mais se acrescenta que deve ser maximizada a reutilização das terras e materiais escavados em obra e a reutilização em intervenções paisagísticas (*Geologia, geomorfologia e sismicidade*);
- As áreas com presença de habitats de interesse comunitário e/ou espécies de flora RELAPE que se situem próximas às zonas da intervenção (temporário ou permanente), devem ser balizadas com rede ou fita sinalizadora, no sentido de evitar a sua afetação desnecessária, durante todo o período da obra (*Ecologia*);
- No caso da linha elétrica de 30kV, recomenda-se a adoção de uma tipologia de linha com menor número de planos de colisão, com os condutores a ser devidamente sinalizados em toda a sua extensão, os seccionadores deverão ser montados na posição vertical ou invertida com o devido distanciamento mínimo e elementos de tensão todos cobertos (*Ecologia*);
- Deve ainda ser garantida a compensação das áreas de habitats de interesse comunitário, que tenham sido afetados de forma permanente, para a implantação dos projetos em análise (*Ecologia*);
- Medidas para a salvaguarda e/ou registo de ocorrências patrimoniais (*Património*);
- Balizagem clara da área de intervenção de forma a minimizar a afetação das áreas naturais envolventes, com evitamento das zonas de maior declive (*Paisagem*);
- Elaboração de um Plano de Compensação de Desflorestação (PCD), para compensação de sumidouro de carbono perdido com a construção da central solar flutuante, desenvolvido em acordo com as orientações e ar do ICNF e articulação com a entidade (*Clima e Alterações climáticas*);
- Adoção de ações que promovam a contenção das terras temporariamente acondicionadas em obra, minimizando a sua dispersão (*Recursos hídricos e qualidade da água*);
- Providenciar nas embarcações kits antipoluição próprios para as mesmas, a serem usados em situação de acidente por derrame de combustível. (como barreiras antipoluição e barreiras absorventes (*Recursos hídricos e qualidade da água*);
- Implementação do programa de monitorização da qualidade da água (*Recursos hídricos e qualidade da água*).

Para a fase de exploração preconiza-se a implementação de um Plano de Gestão Ambiental que incorpore as atividades - gestão de resíduos industriais e RSU, a gestão de efluentes líquidos e uma secção de informação, acompanhamento e tratamento de reclamações.

A nível da Paisagem as medidas são:

- No caso de elaboração do Projeto de Integração Paisagística (PIP), dever-se-á proceder à manutenção e conservação de todas as áreas semeadas e plantadas propostas no mesmo: regas periódicas (pelos menos nos três primeiros anos), fertilizações, resesementeiras, limpezas

e cortes de vegetação, incluindo substituição de todos os exemplares vegetais em mau estado fitossanitário.

No âmbito do descritor Ecologia, preconiza-se:

- As ações relativas à manutenção da vegetação deverão restringir-se às áreas na qual esta é estritamente necessária;
- Evitar ações de manutenção mais ruidosas durante o período mais sensível para as espécies da fauna, nomeadamente entre fevereiro e julho (aves e lobo).
- Deverá ser efetuada a monitorização de flora, avifauna, morcegos e lobo durante as fases construção e num período mínimo de 3 anos após o início da entrada em funcionamento do projeto, para eventual identificação de impactos potencialmente subavaliados no EIA.

No âmbito do descritor Recursos hídricos e qualidade da água, preconiza-se:

- Utilizar preferencialmente veículos de baixas ou zero emissões nas operações de manutenção periódicas, sempre que técnica e economicamente viável.

Para os projeto de execução da LAT, recomendam-se ainda diversas medidas ligadas ao afastamento ou preservação de valores naturais e socioeconómicos.

4.6 Resultado da comparação de alternativas de troços da LAT

Do estudo comparativo dos corredores norte e sul e respetivos troços da linha de alta tensão, definiu-se como corredor preferencial, o corredor Norte, correspondente ao conjunto formado pelos troços 1 + 2 + 3A + 4 + 5A + 6 + 11. Para este corredor, foi desenvolvido um traçado indicativo, que visou demonstrar a viabilidade técnica do mesmo.

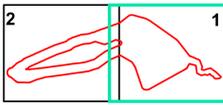
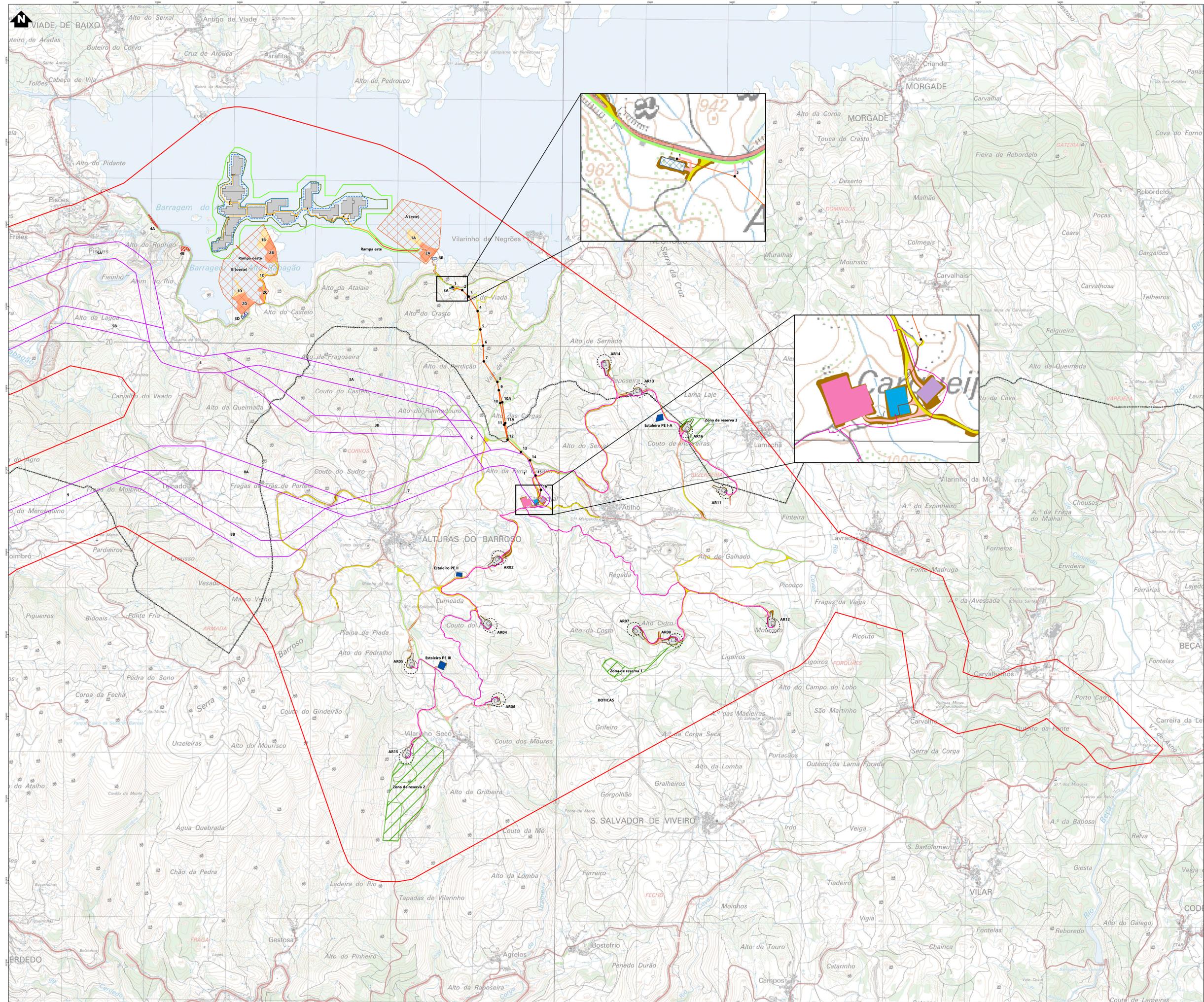
4.7 Monitorização

O EIA propõe uma fase de monitorização, que inclui ações a desenvolver nas fases seguintes do projeto, que permite acompanhar e avaliar potenciais efeitos da concretização do projeto em alguns descritores ambientais. Deste modo, foram definidos planos de monitorização para os seguintes fatores:

- Planos de monitorização dos Sistemas Ecológicos:
 - Planos de monitorização de flora, biótopos e habitats;
 - Plano de monitorização de avifauna;
 - Planos de monitorização de morcegos;
 - Planos de monitorização de lobo;
- Plano de monitorização de Ambiente Sonoro;
- Plano de Monitorização de Qualidade da água;
- Programa de Monitorização da variação de níveis da albufeira do Alto Rabagão.

ANEXO A

Desenho



Simbologia

- Limite de concessão
- Área de estudo

Elementos complementares

- Subestação da REN existente

Elementos do projeto

- Ilhas flutuantes
- Pontos de transformação
- Elvas de segurança
- Rampas de acesso e ancoradouro de serviço

Estaleiros

- Áreas de produção e lançamento
- Áreas de armazenamento pré-montagem
- Áreas de armazenamento e apoio à obra
- Áreas de lançamento de estruturas pesadas
- Área de estaleiro de reserva

Rede elétrica

- Rede interna de baixa tensão
- Rede interna de média tensão, submersa
- Rede interna de média tensão, subterrânea (ligação água-terra)
- Área de reserva das ilhas flutuantes
- Área de reserva dos elementos aquáticos

Edifício O&M FPV

- Posto de secionamento
- Taludes
- Acessos a construir
- Acessos existentes (a melhorar)
- Acessos existentes (a manter)

Linhas elétricas de média tensão, a 30 kV

- Trilho aéreo
- Trilho subterrâneo
- Apóios
- Acessos a construir
- Acessos existentes (a melhorar)
- Acessos existentes (a manter)

Subestação a 30/60 kV

- Plataforma da subestação
- Edifício O&M SE
- Taludes
- Acessos a construir
- Acessos existentes (a melhorar)

Edifício BESS

- Plataforma
- Taludes
- Acessos a construir

Edifício

- Plataforma dos aerogeradores
- Projeção das pás dos aerogeradores
- Vãos de cabos de média tensão
- Estaleiros
- Taludes
- Acessos a construir
- Acessos existentes (a melhorar)
- Acessos existentes (a manter)
- Zonas de reserva

Linhas elétricas de alta tensão, a 60 kV

- Corredor da linha

REV	DATA	RESP	DESCRIÇÃO	REVISÃO

CLIENTE: **FF ENTURES**

PROJETO: ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO PROJETO HÍBRIDO SOLAR FOTOVOLTAICO, EÓLICO E DE ARMAZENAMENTO DE ALTO RABAGÃO

DESIGNAÇÃO: **IMPLANTAÇÃO DO PROJETO**

ESCALAS: 1:15000

DESENHO Nº: 1

FOLHA: 1/2

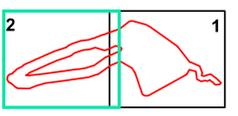
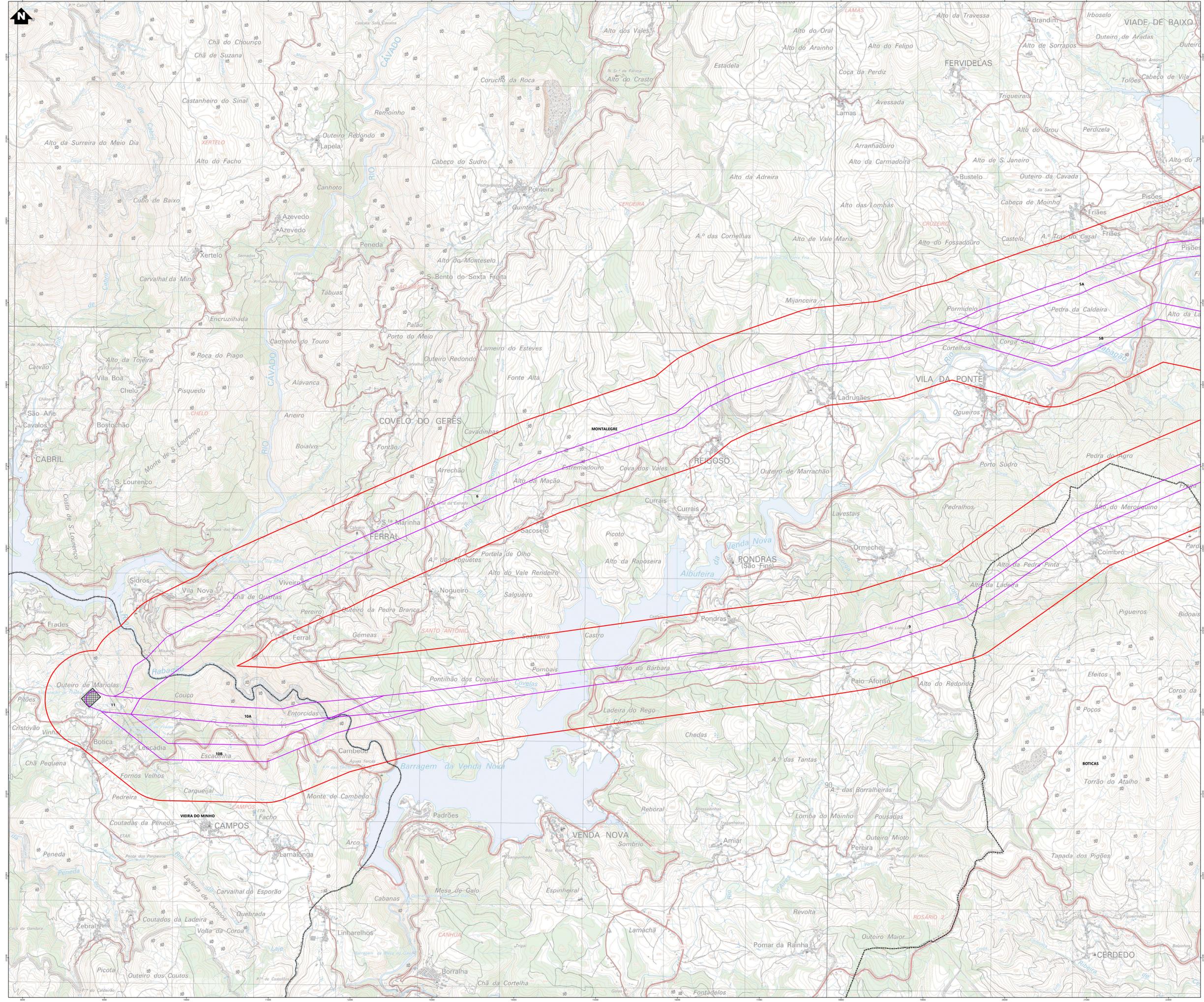
REVISÃO: 1

CO-AUTOR: Pedro Félix

DATA: Maio 2025

FIQUEIRO: W24.014-001

LSTA DESENHO É PROPRIEDADE DA FUTURA INSTALADORA. NÃO PODE SER UTILIZADO REPRODUZIDO TUDO OU EM PARTE SEM A EXPRESSA AUTORIZAÇÃO.



Simbologia

--- Limite de concelhos
 --- Área de estudo

Elementos complementares

--- Subestação da REN existente

Elementos do projeto

Solar flutuante

--- Ilhas flutuantes
 --- Pontos de transformação
 --- Bilas de segurança
 --- Rampas de acesso e ancoradouro de serviço

Estaleiros

--- Áreas de produção e lançamento
 --- Áreas de armazenamento pré-montagem
 --- Áreas de armazenamento e apoio à obra
 --- Áreas de lançamento de estruturas pesadas
 --- Área de estaleiro de reserva

--- Rede interna de baixa tensão
 --- Rede interna de média tensão, submersa
 --- Rede interna de média tensão, subterrânea (ligação água-terra)
 --- Área de reserva das ilhas flutuantes
 --- Área de reserva dos elementos aquáticos

--- Edifício O&M FPV
 --- Posto de secionamento
 --- Taludes
 --- Acessos a construir
 --- Acessos existentes (a melhorar)
 --- Acessos existentes (a manter)

Linha elétrica de média tensão, a 30kV

--- Trilho aéreo
 --- Trilho subterrâneo
 --- Apóios
 --- Acessos a construir
 --- Acessos existentes (a melhorar)
 --- Acessos existentes (a manter)

Subestação a 30/60kV

--- Plataforma da subestação
 --- Edifício O&M SE
 --- Taludes
 --- Acessos a construir
 --- Acessos existentes (a melhorar)
 --- Acessos existentes (a manter)

Edifício BESS

--- Plataforma
 --- Taludes
 --- Acessos a construir
 --- Acessos existentes (a melhorar)

Edifício

--- Plataforma dos aerogeradores
 --- Projeto de pás dos aerogeradores
 --- Vãos de cabos de média tensão
 --- Estaleiros
 --- Taludes
 --- Acessos a construir
 --- Acessos existentes (a melhorar)
 --- Acessos existentes (a manter)
 --- Zonas de reserva

Linha elétrica de alta tensão, a 60kV

--- Corredor da linha

REV	DATA	RESP	DESCRIÇÃO	REVISÃO

CLIENTE: **FF ENTERRAS**

PROJETO: ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO PROJETO HÍBRIDO SOLAR FOTOVOLTAICO, EÓLICO E DE ARMAZENAMENTO DE ALTO RABAGÃO

green FUTURE endesa

DESIGNAÇÃO		IMPLANTAÇÃO DO PROJETO		
HSP	Cristina Reis	ESCALAS	DESENHO Nº	FOLHA
CO-AUTOR	Pedro Félix	1:15000	1	2/2
DATA	Maio 2025			

Este documento é propriedade da Futura Inovação, não pode ser utilizado, reproduzido ou divulgado sem a expressa autorização da Futura Inovação.