

VAT Portugal – Investimentos em Energia, Lda.

Projeto do Parque Solar Fotovoltaico do Loiral II

AVALIAÇÃO DE INCIDÊNCIAS AMBIENTAIS

Resumo Não Técnico

Novembro de 2018



Consultores de Engenharia, Ambiente e Qualidade, Unipessoal Lda.

Rua do Paiol, 16, 9000-642 Funchal Tel: 96 252 4567 Email: acqconsultores@gmail.com

Índice

1. INTRODUÇÃO	1
2. IDENTIFICAÇÃO DOS OBJETIVOS DO PROJETO E A JUSTIFICAÇÃO DA SUA NECESSIDADE	2
3. DESCRIÇÃO DO PROJETO E RESPECTIVAS AÇÕES.....	3
3.1. LOCALIZAÇÃO.....	3
3.2. DESCRIÇÃO DO PROJETO.....	3
3.3. FASE DE CONSTRUÇÃO.....	7
3.3.1. EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES PREVISÍVEIS	8
3.4. FASE DE EXPLORAÇÃO.....	9
3.5. PROJETOS COMPLEMENTARES	11
3.6. PROGRAMAÇÃO TEMPORAL.....	11
4. CARATERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	12
5. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE INCIDÊNCIAS AMBIENTAIS	14
5.1. FASE DE CONSTRUÇÃO.....	14
5.2. FASE DE EXPLORAÇÃO	15
6. MINIMIZAÇÃO, COMPENSAÇÃO E MONITORIZAÇÃO	17
6.1. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E COMPENSAÇÃO	17
6.1.1. FASE DE CONSTRUÇÃO	17
6.1.2. FASE DE EXPLORAÇÃO.....	17
6.2. ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL E MONITORIZAÇÃO.....	18
6.2.1. ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL DA OBRA	18
6.2.2. MONITORIZAÇÃO NA FASE DE CONSTRUÇÃO	18
6.2.3. MONITORIZAÇÃO NA FASE DE EXPLORAÇÃO	18
7. CONCLUSÕES.....	19

1. INTRODUÇÃO

A presente Avaliação de Incidências Ambientais (AIncA) tem por objeto a instalação de um parque solar fotovoltaico de 8 MW (potência nominal em megawatts), na vertente a sul do planalto do Paul da Serra, num local designado por Loiral, na zona noroeste da freguesia dos Canhas, concelho da Ponta do Sol, na ilha da Madeira.

O parque solar fotovoltaico encontra-se em fase de projeto de execução, tendo sido definidas as principais especificações técnicas, que inclui requisitos ambientais, com vista à consulta aos fornecedores.

Esta avaliação de incidências ambientais teve início em julho de 2018 e decorreu até novembro de 2018. Foi elaborada de acordo com o Módulo X.iii do Anexo II da Portaria n.º 398/2015, de 5 de novembro, da Presidência do Conselho de Ministros e Ministérios da Economia, do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia, da Agricultura e do Mar e da Saúde, e tem por finalidade identificar e avaliar as principais incidências ambientais do projeto, nas fases de construção e exploração, e propor medidas para minimizar e controlar os impactes negativos mais significativos.

Foi efetuada uma análise dos equipamentos e tecnologias com base nos elementos de projeto disponíveis e no conhecimento de instalações similares, e uma caracterização da situação de referência, nos aspetos considerados relevantes, designadamente os que podem ser afetados pelo projeto, quer na fase de construção, quer na fase de exploração.

Para avaliar e hierarquizar as potenciais incidências ambientais do projeto, nas fases de construção e exploração, foi desenvolvida uma metodologia composta por um conjunto de critérios e ponderação de diversos fatores, com vista à sua sistematização e quantificação, de modo a identificar as incidências ambientais significativas.

Posteriormente, tendo em consideração as incidências ambientais identificadas, são propostas medidas mitigadoras, para as fases de construção e exploração, visando a minimização das incidências negativas.

A avaliação foi desenvolvida pela ACQ – Consultores de Engenharia, Ambiente e Qualidade, Unipessoal, Lda. e a equipa de trabalho do estudo foi constituída por elementos com formação e experiência nas áreas do ambiente, energia, conservação da natureza, arquitetura paisagista e ordenamento do território.

O proponente deste projeto é a VAT Portugal – Investimentos em Energia, Lda., Pessoa Coletiva n.º 508745926, com sede na Avenida da Boavista n.º 197 - 1º A, 4050-115 Porto.

A entidade licenciadora da atividade de produção de energia elétrica é a Direção Regional da Economia e Transportes.

2. IDENTIFICAÇÃO DOS OBJETIVOS DO PROJETO E A JUSTIFICAÇÃO DA SUA NECESSIDADE

O projeto tem por objetivo a instalação de um parque solar fotovoltaico para produção de energia elétrica a partir da radiação solar, que é um recurso energético local e renovável, e corresponde, atualmente, a uma das prioridades das políticas ambientais e energéticas, a nível regional, nacional e comunitário.

Na Região Autónoma da Madeira, a produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis é uma orientação do Plano de Ação para a Energia Sustentável da Ilha da Madeira e do Plano de Ação para a Energia Sustentável do Município da Ponta do Sol, que se comprometem a reduzir pelo menos 20% das emissões de dióxido de carbono até 2020 e onde são reconhecidas e sublinhadas as importantes mais-valias ambientais, económicas e sociais das energias renováveis.

Com este projeto, está prevista uma produção de 16 GWh/ano, que corresponde a uma redução de importação e combustão de cerca de 3 463 toneladas de fuelóleo por ano na produção termoelétrica da ilha da Madeira.

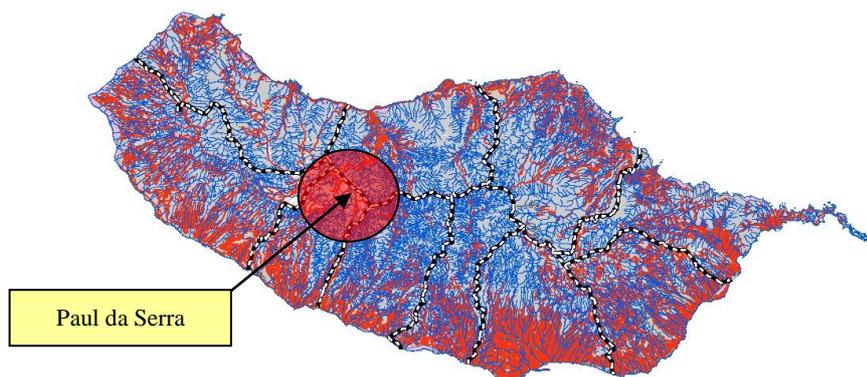
Neste contexto, o projeto de instalação de um parque solar fotovoltaico, objeto da presente avaliação, é de grande interesse estratégico para a Região Autónoma da Madeira, justificando-se a sua realização pelo contributo que representa para se atingir as metas relativas aos compromissos internacionais e comunitários assumidos referente à emissão de gases com efeito de estufa, para reduzir a dependência energética do exterior e as importações de combustíveis petrolíferos, e para melhorar o ambiente e a qualidade de vida dos cidadãos.

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO E RESPETIVAS AÇÕES

3.1. LOCALIZAÇÃO

O parque solar fotovoltaico objeto do presente estudo localiza-se no Paul da Serra, no Sítio do Loiral, no limite noroeste do concelho da Ponta do Sol, na ilha da Madeira, junto ao Parque Eólico do Loiral e outros dois parques solares fotovoltaicos já existentes. O acesso ao local pode ser efetuado através de um caminho de terra a partir da estrada ER 110 (a Norte). Na figura seguinte, apresenta-se a localização da área de intervenção.

Figura 1: Localização da área de intervenção na Ilha da Madeira



3.2. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto do Parque Solar Fotovoltaico do Loiral II terá uma potência nominal de 8 MW, a que corresponde uma área de coletores de, aproximadamente, 52 656 m².

A produção anual prevista é de 16 GWh, que será entregue à rede recetora do Sistema Elétrico de Serviço Público da Madeira (SEPM), no ponto de ligação e nas condições estabelecidas pela entidade licenciadora.

Tecnologia fotovoltaica

O efeito fotovoltaico é obtido através da incidência da luz numa célula fotovoltaica, que é constituída por lâminas de materiais semicondutores, como o silício. Ao incidir a luz sobre

uma célula fotovoltaica, os fótons que constituem a luz chocam com os eletrões da estrutura do material semicondutor, gerando uma corrente elétrica.

Uma célula fotovoltaica é a unidade de base dum sistema fotovoltaico. Os tipos de células fotovoltaicas mais comuns no mercado são:

- **Células de silício monocristalinas** – têm um coeficiente de rendimento elevado, podendo aproveitar 14 a 16% da energia solar, porém o seu custo é muito elevado;
- **Células de silício policristalinas** – têm um coeficiente de rendimento de 12 a 14% e os preços são mais acessíveis que as células monocristalinas;
- **Células de silício amorfo** – esta é uma tecnologia promissora, que consiste na deposição de camadas muito finas de ligas de silício sobre diversos tipos de material (vidro, plástico), com um coeficiente de rendimento inferior às células cristalinas, situando-se entre 7 e 11%.

A potência máxima de uma célula solar está definida, para uma potência de radiação de 1000 Watt/m², a uma temperatura de célula de 25°C, sendo designada por “Potência Pico”, expressa em “Wp” – “Watt Peak” (em inglês Peak = pico). A potência, expressa em Watt (W), corresponde à tensão, expressa em Volt (V), multiplicada pela corrente elétrica, expressa em Ampere (A), ou seja, Watt = Volt x Ampere.

Uma célula fotovoltaica produz uma potência elétrica reduzida, tipicamente entre 1 e 3 W, com uma tensão inferior a 1 V. Para obter potências mais elevadas, as células são integradas em módulos (também designados de painéis ou coletores) fotovoltaicos.

Os módulos fotovoltaicos são, assim, constituídos por um conjunto de células ligadas em série e/ou em paralelo. As ligações em série de várias células aumentam a tensão disponibilizada, enquanto que as ligações em paralelo permitem aumentar a corrente elétrica.

A produção de energia elétrica em larga escala, num parque solar fotovoltaico, para fornecimento à rede pública, implica a instalação de áreas extensas de painéis fotovoltaicos. Em termos médios, para uma potência pico de 1 000 kWp, são necessários 10 000 m² de módulos fotovoltaicos de 100 W/m². No entanto, atualmente já existem painéis fotovoltaicos com maior rendimento, que permitem reduzir a área de captação, para a mesma potência instalada, como é o caso do presente projeto.

A energia elétrica produzida pelas células e módulos fotovoltaicos é em corrente contínua, sendo necessário converter em corrente alternada, através de inversores, para compatibilidade com a rede recetora. É necessário também elevar a tensão da energia produzida para a tensão da rede elétrica no ponto de receção, através de transformadores.

Painéis solares fotovoltaicos

Os geradores de energia elétrica são constituídos pelos painéis solares fotovoltaicos, os quais serão instalados em estruturas metálicas resistentes à intempérie, concebidas para os posicionar para a melhor captação da radiação solar do local.

Os painéis solares fotovoltaicos serão de silício policristalino (CHSM6612P/HV), com uma potência máxima unitária de 340 Wp. O parque solar fotovoltaico será constituído por 27 220 painéis com as dimensões de 1 954 mm de comprimento e 990 mm de largura.

A área total de painéis é de 52 656 m² e a potência pico total instalada é de 9 254 800 Wp, no entanto, em termos de capacidade de produção, a potência nominal é de 8 MW, de acordo com a capacidade dos 8 inversores de 1 MW.

Estruturas de montagem

As fixações ao solo e as estruturas são dimensionadas para garantir a integridade e o ótimo funcionamento dos painéis sob os eventuais efeitos do vento considerados para o local, durante toda a vida do projeto. Estas fixações e estruturas são dimensionadas segundo os regulamentos em vigor aplicáveis, nomeadamente RSA e EUROCODIGO, tendo em conta em particular as especificidades do local do projeto e os eventuais constrangimentos e esforços causados por neve e vento.

Inversores

O inversor é um equipamento elétrico que tem como função a conversão da corrente contínua proveniente dos painéis solares, em corrente alternada de acordo com os padrões da rede elétrica do Sistema Elétrico Público.

A operação do inversor é totalmente autónoma. Sempre que os parâmetros de rede estiverem de acordo com os requisitos de ligação à rede, e houver radiação solar suficiente, o inversor inicia o processo de injeção de energia elétrica na rede pública.

Ao anoitecer, quando a energia disponível está abaixo dos limites mínimos para a injeção na rede pública, o inversor desliga-se completamente da rede e suspende a sua operação, até ao dia seguinte.

Os inversores são desenvolvidos para integração na rede pública e obedecem aos requisitos apresentados pelo guia técnico das Instalações de Produção de Independente de Energia Elétrica.

Postos de transformação

O parque solar fotovoltaico terá 4 postos de transformação. Nos postos de transformação existem quadros de média tensão de 30 kV do tipo monobloco de manobra em SF6 para

montagem interior, que protegem e seccionam o respetivo posto de transformação face à rede interna de média tensão, que por sua vez interligam com o posto de seccionamento.

O posto de transformação inclui 3 zonas distintas, separadas fisicamente, uma zona onde está instalado o transformador de potência, outra os inversores e outra onde estão instalados os restantes equipamentos.

Para alojar os 4 postos de transformação serão instaladas 4 cabinas pré-fabricadas, assentes sobre maciços de betão a construir. Os transformadores a instalar serão secos, pelo que não serão utilizados óleos isolantes.

Posto de seccionamento

O Posto de Seccionamento estará equipado com um conjunto de celas de Média Tensão, que seccionam e conferem a ligação da instalação à rede do distribuidor. Será ainda dotado de proteções que garantem a segurança da instalação contra quaisquer defeitos provenientes da rede, assim como impedem que defeitos internos da instalação se propaguem para a rede elétrica exterior.

Será construído um edifício em betão e alvenaria de blocos para o posto de seccionamento, com uma área aproximada de 200 m², destinado ao alojamento dos sistemas de controlo e gestão do parque solar fotovoltaico e ao equipamento de média tensão, que fará a interligação com a rede pública de eletricidade.

Sistemas de comando, controlo, monitorização e contagem

A instalação dispõe de dispositivos de comando e controlo para a condução do parque solar fotovoltaico, bem como de sistemas de monitorização que registam os parâmetros relevantes relativos ao recurso, produção e funcionamento dos principais órgãos.

Os equipamentos de contagem de energia elétrica a instalar têm por função a medição da energia elétrica fornecida à rede recetora e da energia elétrica consumida pela instalação produtora.

Sistemas de proteção e rede de terras

São essencialmente constituídos por elétrodos do tipo vareta em aço cobreado enterrados verticalmente para que o seu topo fique a pelo menos 80 cm de profundidade. O número destas varetas interligadas no mesmo circuito depende do necessário para se obter um valor para a resistência tão baixo quanto possível, abaixo do valor regulamentar.

Acessórios regulamentares

Os edifícios são equipados com os acessórios previstos regulamentarmente para a tensão de serviço de 36 kV, como sejam: o tapete de borracha ou o estrado de madeira para

manobra, as luvas de manobra, a fonte de luz portátil com alimentação autónoma, o quadro com as instruções de primeiros socorros, o mapa para registo dos valores de resistências de terra e as chapas triangulares com o aviso “PERIGO DE MORTE”, fixadas em diversos locais mais visíveis.

Os sistemas auxiliares incluem ainda ventilação, sistema de alarme e extintor portátil contra incêndios, bem como um conjunto de baterias e retificador para assegurar o funcionamento permanente de alguns sistemas, durante o período noturno e em caso de corte de energia elétrica.

3.3. FASE DE CONSTRUÇÃO

Estaleiro

Para apoio aos trabalhos, será montado um estaleiro de pequena dimensão com contentores, habitual em obras semelhantes, que inclui uma pequena sala de reuniões, uma área de apoio ao pessoal, designadamente instalações sanitárias, e um espaço para armazenamento de ferramentas e alguns materiais.

Sendo as águas residuais produzidas nas instalações sanitárias do estaleiro de origem exclusivamente doméstica e atendendo ao número de trabalhadores previstos (10 a 20), as instalações sanitárias serão amovíveis.

Trabalhos de construção civil

Os trabalhos de construção civil a desenvolver incluem, principalmente:

- A beneficiação do caminho de acesso e extensão de caminhos de acesso no interior do terreno;
- As escavações para a abertura de valas;
- A colocação de estacas no solo para a estrutura metálica de fixação dos coletores;
- A montagem da estrutura metálica de fixação dos coletores;
- A colocação dos cabos elétricos e de comunicações nas valas;
- A instalação dos equipamentos elétricos;
- A construção de um edifício em alvenaria para a instalação do posto de seccionamento.
- A construção de bases em betão para a instalação das cabines pré-fabricadas para os postos de transformação, onde estarão alojados os transformadores e inversores;
- A construção dos maciços em betão para os postes da vedação;

- A construção de uma vedação em rede metálica.

Para a execução destes trabalhos, será utilizada diversa maquinaria, que inclui: escavadoras, autobetoneiras e veículos de transporte para equipamentos e materiais.

A beneficiação e extensão de caminhos de acesso tem por objetivo permitir a circulação de veículos pesados e máquinas até aos locais de instalação dos coletores. Estes caminhos não serão impermeabilizados e, após a obra, as bermas poderão ser recuperadas, se necessário, permanecendo a largura mínima necessária para o acesso de viaturas ligeiras todo-o-terreno para operações de manutenção.

Quanto às escavações, os materiais resultantes serão armazenados na proximidade e preservados para posterior reposição do solo. As valas serão abertas preferencialmente na berma dos caminhos de acesso, de modo a minimizar as áreas de intervenção da obra.

Montagem dos coletores solares

A montagem dos coletores solares fotovoltaicos consiste, essencialmente, nas seguintes operações:

- Fixação mecânica dos painéis à estrutura metálica, utilizando abraçadeiras e parafusos, ou equivalente;
- Ligações elétricas dos coletores (em série ou paralelo, consoante a configuração).

Após a montagem dos coletores, são ligados os diversos componentes do sistema elétrico e efetuados os testes e ensaios necessários, seguindo-se a entrada em funcionamento para produção de energia.

3.3.1. EFLUENTES, RESÍDUOS E EMISSÕES PREVISÍVEIS

As águas residuais domésticas produzidas nas instalações sanitárias amovíveis pelos trabalhadores no estaleiro, cujo número médio poderá variar entre 10 e 20 pessoas na fase de construção, irão ser armazenadas e encaminhadas regularmente para destino final adequado. Não está prevista a produção de outros efluentes no estaleiro, com exceção da eventual lavagem de betoneiras utilizadas no local. Neste caso, os restos de betão serão encaminhados para uma área delimitada, que será posteriormente recuperada.

Na fase de construção, serão produzidos essencialmente resíduos sólidos domésticos pelos trabalhadores em obra, materiais provenientes das escavações e resíduos associados aos trabalhos de construção civil e instalação de equipamentos, nomeadamente: embalagens de metal, de plástico e de cartão, paletes de madeira e outros resíduos resultantes do acondicionamento dos coletores fotovoltaicos. Embora em quantidades reduzidas, podem ainda resultar resíduos de armações e cofragens de metal e madeira, bem como de paletes e bobines de madeira dos cabos elétricos que fiquem danificadas sem possibilidade de

reutilização. Os resíduos serão separados e acondicionados em recipientes específicos, e removidos para um destino final adequado, de acordo com as suas características.

As emissões de ruído resultam do tráfego de veículos para transporte de equipamentos, materiais e pessoas, e da utilização de maquinaria para proceder a escavações de valas e caboucos para os maciços da vedação, bem como para a colocação das estacas das estruturas de fixação dos coletores solares.

Em relação a poluentes atmosféricos, serão emitidas partículas e gases da combustão pelos veículos e maquinaria, bem como poeiras resultantes da circulação de veículos e dos trabalhos de escavação e outras operações de construção civil.

3.4. FASE DE EXPLORAÇÃO

Funcionamento do parque solar fotovoltaico

O parque solar fotovoltaico a instalar tem como princípio de funcionamento a captação da energia da radiação solar e a sua conversão em energia elétrica, através de células fotovoltaicas.

A radiação solar origina uma corrente elétrica nas células fotovoltaicas, as quais estão agrupadas em módulos. Os módulos, por sua vez, estão agrupados em série e em paralelo, em diversos conjuntos, consoante necessário, atendendo à dimensão do parque e à tensão elétrica pretendida.

A energia elétrica produzida pelos coletores fotovoltaicos é em corrente contínua, sendo necessário utilizar inversores para a converter em corrente alternada, de acordo com os requisitos da rede recetora. Para fornecimento da energia elétrica produzida à rede recetora, serão utilizados transformadores para elevar a tensão para a tensão da rede no ponto de receção (30 kV).

O funcionamento do parque é controlado de forma automática, apenas necessitando de intervenção exterior em caso de avaria ou por razões externas associadas à exploração da rede elétrica.

Através dos sistemas de controlo e monitorização instalados no edifício do Posto de Seccionamento, e do sistema de comunicações, é possível comandar e consultar remotamente diversos parâmetros de funcionamento.

Manutenção

A manutenção do parque solar fotovoltaico é fundamentalmente preventiva e inclui a limpeza dos coletores e a verificação do estado de determinados componentes e parâmetros que possam indiciar uma tendência de funcionamento defeituoso.

A fiabilidade dos coletores solares fotovoltaicos é muito elevada, no entanto podem ocorrer pequenas avarias no parque, designadamente ao nível dos sistemas elétricos e eletrónicos de controlo (relés, fusíveis, microprocessadores, baterias, etc.). Nestes casos, pode ser necessária a substituição dos componentes avariados.

As grandes avarias, designadamente nos coletores, inversores e transformadores, são raras. No entanto, se ocorrerem, será necessário proceder à reparação ou, em último caso, à substituição dos órgãos avariados.

Produção de energia

A produção de energia elétrica é estimada em 16 GWh/ano, o que corresponde a cerca de 2,6% da energia elétrica produzida e emitida na ilha da Madeira em 2017, e à importação e consumo de cerca de 3 463 toneladas de fuelóleo por ano, na produção termoeleétrica.

A emissão da energia produzida para a rede elétrica será contabilizada através de um contador de energia, em condições a estabelecer com a Empresa de Eletricidade da Madeira, S.A., nos termos da legislação aplicável.

Efluentes, resíduos e emissões previsíveis

Não serão produzidas águas residuais no local, na fase de exploração, uma vez que não existirão trabalhadores em permanência no parque solar fotovoltaico, havendo apenas visitas periódicas para verificação e manutenção.

A produção de resíduos na fase de exploração é muito reduzida e restringe-se aos resíduos da manutenção dos equipamentos, podendo incluir embalagens, baterias, coletores avariados ou danificados e componentes elétricos ou eletrónicos avariados. Estes resíduos, incluindo componentes eventualmente substituídos, serão entregues pela equipa responsável pela manutenção a entidades autorizadas para a sua gestão.

O funcionamento do parque solar fotovoltaico não provoca emissões sonoras passíveis de causar incomodidade na vizinhança.

O funcionamento do parque solar fotovoltaico não origina emissões atmosféricas, mas contribui para reduzir as emissões resultantes da produção de energia elétrica a partir de combustíveis petrolíferos. Com a produção de energia elétrica prevista (16 GWh), reduz-se a importação e consumo de cerca de 3 463 toneladas de fuelóleo por ano e evita-se a emissão anual de cerca de 10 888 toneladas de dióxido de carbono (CO₂), 70 toneladas de dióxido de enxofre (SO₂), 32 toneladas de óxidos de azoto (NO_x) e 3,5 toneladas de partículas em suspensão.

3.5. PROJETOS COMPLEMENTARES

Como trabalhos complementares à construção do parque solar fotovoltaico, refere-se a instalação do ramal elétrico de média tensão (30 kV), a construir pelos promotores, entre o parque solar fotovoltaico e o ponto de receção da rede pública definido pela entidade licenciadora.

Para além da linha elétrica, há a acrescentar, como trabalhos complementares, a beneficiação do caminho existente de acesso ao terreno.

3.6. PROGRAMAÇÃO TEMPORAL

Na fase de construção, o arranque e a calendarização dos trabalhos de instalação do parque e da sua entrada em funcionamento depende da consulta e contratação de fornecedores e entidades financiadoras, das condições climatéricas, da programação de trabalhos do empreiteiro e do fornecimento dos painéis solares e das estruturas. A duração dos trabalhos está estimada em 12 meses.

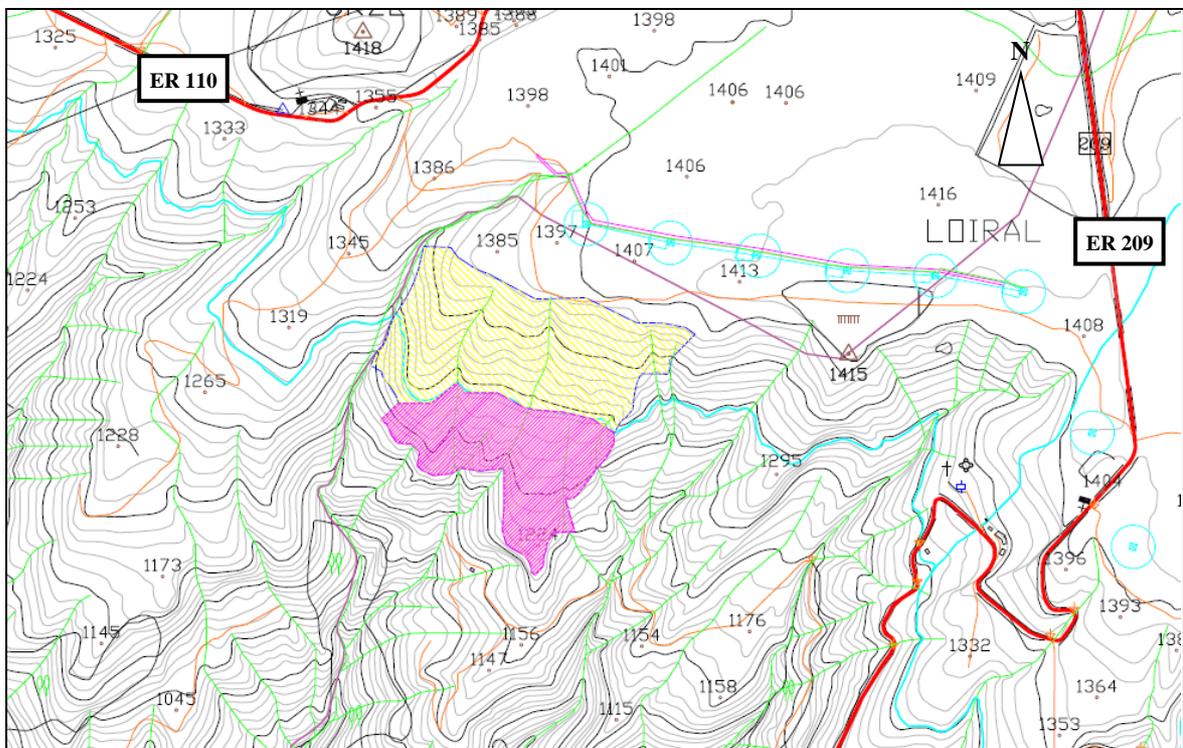
Na fase de exploração, prevê-se um programa de visitas regular por um vigilante e por técnico, para verificação do estado dos componentes relevantes e manutenção preventiva.

Quanto ao período de vida útil do parque, prevê-se um horizonte temporal de cerca de 20 anos, em condições normais de funcionamento e manutenção.

4. CARATERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

A área de estudo base para os trabalhos de campo e aspetos de carácter local associados à implantação do parque solar fotovoltaico tem uma superfície de cerca de 110 600 m² e um perímetro de aproximadamente 1 740 m. A figura seguinte apresenta a área de estudo na Carta Militar (digital) com tracejado magenta.

Figura 2: Área de estudo base



A área amarela corresponde à área atualmente ocupada pelos parques solares fotovoltaicos existentes, em relação aos quais o presente projeto tem efeitos cumulativos. Os círculos azuis a norte e nordeste correspondem aos aerogeradores instalados na proximidade. As áreas de intervenção da obra são menos extensas do que a área de estudo definida na figura anterior, sendo a área total de coletores a instalar de aproximadamente 52 656 m².

A sensibilidade paisagística do local é muito elevada, dada a reduzida capacidade de absorção visual e a ampla exposição perante a larga bacia aos quadrantes a sul, que determinam elevado grau de incidência visual. No entanto, a paisagem do planalto foi já afetada na sua qualidade intrínseca pela presença de intervenções humanas, designadamente as estradas, muros e caminhos, as construções na Bica da Cana e Estanquinhos, linhas elétricas aéreas e vários aerogeradores atualmente existentes no Paul

da Serra, para além dos parques solares fotovoltaicos existentes no terreno a norte. A silhueta dos aerogeradores alterou a horizontalidade dos elementos naturais, interpondo linhas de desenvolvimento vertical, contrastantes e de difícil integração no cenário existente. A paisagem de carácter naturalizado está já antropogeneizada pela presença de elementos que, embora não interfiram muito com a dinâmica do meio natural, o marcam decisivamente do ponto de vista cénico, sendo visíveis a larga distância e de uma ampla bacia visual.

No que respeita à flora e vegetação, segundo o estudo efetuado, tendo em conta o universo da flora descrita para o Paul da Serra e áreas adjacentes, pode-se concluir que a área de estudo é relativamente pobre, com apenas 11,6 % das espécies com probabilidade de serem encontradas no Paul da Serra e áreas mais próximas. Ainda relativamente ao total de espécies listadas, os endemismos da Madeira assinalados na área de estudo correspondem a 3,4%, os endemismos da Macaronésia a 5,6%; as espécies indígenas a 9,6% e as introduzidas a 47,8%. Já relativamente ao total de espécies observadas, 7,7% são endemismos da Madeira; 3,9% são endemismos da Macaronésia; 46,1% são espécies indígenas e 42,3% são espécies introduzidas. Em especial, este último valor dá conta da pouca qualidade da vegetação existente na área de estudo. Nota-se que a área de intervenção situa-se fora dos espaços protegidos pela Rede Natura 2000 e, consequentemente, não possui qualquer dos habitats referidos na Diretiva Habitats e protegidos legalmente.

Quanto ao ordenamento do território, da análise das condicionantes aplicáveis, não foram identificadas incompatibilidades entre o aproveitamento de energia solar fotovoltaica e os instrumentos de ordenamento do território em vigor, designadamente no que refere ao Plano Diretor Municipal da Ponta do Sol, aos planos sectoriais e estratégicos aprovados e ao Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território em vigor. No que refere à ocupação do solo, atualmente o terreno foi recentemente percorrido por um incêndio e é utilizado para pastoreio livre de gado bovino.

Em relação ao setor energético, a energia produzida e emitida para a rede elétrica, em 2017, pelo sistema electroprodutor da Ilha da Madeira foi 848,26 GWh, 28% da qual foi obtida a partir de recursos endógenos (hídrica, eólica, resíduos e solar fotovoltaica). No período 2013-2017, a produção de energia elétrica, na Madeira, teve um ligeiro crescimento. Analisando a componente renovável da produção de energia elétrica, verifica-se que a percentagem varia entre 25% e 30%, dependendo sobretudo do ano hidrológico. A energia solar fotovoltaica e a energia eólica tiveram uma variação relativamente reduzida entre 2013 e 2017. Apesar de a componente renovável ser significativa, ainda está muito aquém da meta estabelecida no Plano de Ação para a Energia Sustentável da Ilha da Madeira, que é de 50% no ano 2020.

5. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE INCIDÊNCIAS AMBIENTAIS

5.1. FASE DE CONSTRUÇÃO

As incidências mais significativas ocorrem na paisagem, flora e vegetação e ordenamento do território e ocupação do solo.

A montagem dos coletores solares, que são elementos artificiais de silhueta horizontalizada, tonalidade metalizada e com vastas superfícies refletoras, determinará alterações profundas da cor, linha e textura da paisagem, bem como na sua escala, que passará a ser ligeiramente menos dominadora pela introdução de novos pontos de referência, que incluirão igualmente a vedação do local. A presença visual do estaleiro é também um elemento dissonante na paisagem, embora se admita que a interferência dos coletores e da vedação seja determinante, face à dimensão e presença comparativa de ambos. Outro possível foco de intrusão visual é constituído pelo depósito e manuseamento de materiais para a construção, e pelo armazenamento temporário de embalagens e outros resíduos, na medida em que poderão contrastar com o cenário naturalizado em que o projeto se insere. Embora o impacto visual global incida principalmente sobre a envolvente direta do terreno, a ampla bacia de visibilidades e a reduzida capacidade de absorção visual fazem com que o mesmo se reflita a longas distâncias. O número de possíveis observadores em simultâneo é algo representativo, mas a distância de observação certamente reduz a incidência.

Em relação à flora e vegetação, o desaparecimento do coberto vegetal tem incidências com diferentes significâncias, consoante as espécies vegetais predominantes no local. Assim, nas zonas em que a vegetação é na sua maioria constituída por a herbáceas anuais, o efeito será menor, refletindo-se mais diretamente na proteção do solo e qualidade de habitats, enquanto a destruição de outras espécies, em especial as endémicas, pode ter também reflexos a nível da sua conservação e preservação. Contudo, todas as três espécies endémicas encontradas na área de estudo, concretamente alecrim-da-serra, a silva e a andrália, são espécies muito comuns e frequentes no Paul da Serra e áreas adjacentes e não se encontram sob nenhuma proteção especial, motivo pelo qual se pode considerar que as incidências sobre as espécies endémicas são pouco significativas.

A construção dos acessos, valas, maciços de betão e do posto de seccionamento, e instalação das quatro cabines dos postos de transformação têm como consequência a diminuição da área disponível para as várias espécies de plantas. Contudo, pelo facto dessas mesmas áreas serem relativamente pequenas no contexto da área de estudo, a incidência daí resultante não é relevante.

Na que diz respeito ao ordenamento do território e ocupação do solo, para a fase de construção, há a referir um aumento do grau de artificialização, devido à decapagem do solo e escavações, à operação de máquinas e circulação de veículos, à construção do edifício do posto de seccionamento, à instalação das cabines dos postos de transformação, à montagem dos coletores solares e à construção da vedação. No que refere à utilização atual do terreno, a obra de instalação do parque solar fotovoltaico inviabilizará os usos de pastoreio livre na área ocupada, apesar de ser possível reverter à situação inicial com a remoção dos equipamentos, aquando da sua desativação.

5.2. FASE DE EXPLORAÇÃO

As incidências negativas mais significativas ocorrem na paisagem, flora e vegetação, ordenamento do território e ocupação do solo, mas é também de assinalar incidências positivas significativas e muito significativas a nível social e económico.

A presença dos coletores solares e da vedação altera as características visuais básicas da paisagem, afetando a sua qualidade. No caso dos coletores, tratando-se de elementos de silhueta horizontalizada, tonalidade metalizada e com superfícies refletoras, determinarão alterações da cor, linha e textura da paisagem, bem como na sua escala, que passará a ser ligeiramente menos dominadora, pela introdução de novos pontos de referência, embora existam já alguns na envolvente. A presença do edifício do posto de seccionamento e das cabines dos postos de transformação serão também elementos dissonantes na paisagem de fácies naturalizado, sendo a magnitude desta incidência previsivelmente reduzida.

Em relação à flora e vegetação, após a fase de construção, é de prever que a vegetação recupere parcialmente, podendo, no entanto, otimizar-se essa recuperação através de medidas adequadas. Se por um lado, a presença física dos coletores solares atenua a força da chuva e do vento, reduzindo os seus efeitos erosivos, por outro lado, a diminuição da luminosidade ao nível do solo dificultará o desenvolvimento saudável de algumas plantas com maiores exigências de luz e cuja presença também contraria os efeitos da erosão. Do mesmo modo, a obstrução provocada pela presença dos coletores poderá interferir na disponibilidade de água da chuva ou da condensação do nevoeiro que chegará às raízes das plantas que consigam sobreviver sob os coletores. Em alguns casos, as plantas mais afastadas dos bordos dos coletores poderão só ter acesso a água suficiente quando a chuva for abundante e produzir escorrência.

Sobre o ordenamento do território e ocupação do solo, não são expectáveis novas incidências durante a fase de exploração, pois as alterações sobre este descritor ocorrem na fase de construção, mantendo-se durante a vida útil do parque solar fotovoltaico, que será da ordem dos 20 anos. Assim, não será viável a atual prática da atividade de pastoreio livre na área ocupada, apesar de ser uma condição reversível com a desativação e remoção integral dos equipamentos, no final da vida útil do parque.

Do ponto de vista energético, é de assinalar o contributo do projeto para a produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis, como é a energia solar, o que tem um efeito

positivo na sensibilização da população, em particular dos mais jovens, para as causas da defesa do ambiente. Nesta perspectiva, é previsível que a presença e operação do parque solar fotovoltaico suscite curiosidade e tenha uma incidência social positiva, em resultado da sua vertente pedagógica.

A nível económico, há a realçar o contributo para a criação de valor acrescentado regional através da venda de energia elétrica (16 GWh/ano) e, conseqüentemente, para a receita fiscal direta e indireta associada à energia e a serviços complementares. A nível macroeconómico, é ainda de assinalar uma contribuição do projeto para a redução das importações de combustíveis fósseis utilizados na produção de eletricidade e para a redução das licenças de emissão de dióxido de carbono (CO₂).

Refira-se que algumas das incidências ambientais têm efeitos cumulativos com outros empreendimentos de energias renováveis existentes na área envolvente, que aumentam a magnitude e significância dessas incidências, quer as negativas as positivas.

6. MINIMIZAÇÃO, COMPENSAÇÃO E MONITORIZAÇÃO

6.1. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E COMPENSAÇÃO

6.1.1. FASE DE CONSTRUÇÃO

Apesar de as incidências ambientais negativas identificadas na fase de construção serem na maioria pouco significativas, existem algumas incidências significativas e muito significativas, que podem ser atenuadas, através de uma gestão adequada da obra, com a adoção de boas práticas na condução dos trabalhos de construção civil e de instalação dos coletores solares.

Em termos gerais, é importante planejar atempadamente os trabalhos a realizar, os recursos técnicos e humanos necessários, bem como a sua coordenação, para minimizar o tempo e a área de intervenção e, por conseguinte, as incidências ambientais negativas. Por outro lado, é igualmente importante potenciar a maximização das incidências positivas, designadamente as relacionadas com aspetos sociais e económicos.

6.1.2. FASE DE EXPLORAÇÃO

Nesta fase, apesar de, com base nos critérios definidos, as incidências ambientais negativas identificadas serem na maioria pouco significativas, existem algumas incidências significativas e muito significativas que podem ser atenuadas com a aplicação de medidas de gestão ambiental adequadas, designadamente nos trabalhos de manutenção, bem como na recuperação do coberto vegetal e na integração paisagística.

É importante sensibilizar o pessoal responsável pela manutenção do parque solar fotovoltaico e controlar as incidências ambientais. Por outro lado, é igualmente importante potenciar a maximização das incidências positivas, especialmente nos aspetos sociais e económicos, que, a par da redução das emissões poluentes, constituem formas de compensação dos efeitos negativos.

6.2. ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL E MONITORIZAÇÃO

6.2.1. ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL DA OBRA

O acompanhamento ambiental da obra, para assegurar uma adequada gestão dos principais aspetos ambientais, sobretudo na condução dos trabalhos de construção civil e de instalação dos componentes do parque solar fotovoltaico, terá por base três visitas a realizar ao local em alturas chave:

- **1ª visita** – com o arranque da obra, durante a demarcação das áreas para os coletores, acessos, valas, edifício, cabines pré-fabricadas e vedação.
- **2ª visita** – durante a montagem dos coletores.
- **3ª visita** – com a conclusão dos trabalhos e remoção do estaleiro.

Para cada uma destas visitas, será elaborado um relatório com a descrição das observações relevantes efetuadas e com recomendações de melhoria, quando aplicável, com base numa lista de verificação.

6.2.2. MONITORIZAÇÃO NA FASE DE CONSTRUÇÃO

Na fase de construção, atendendo à natureza dos trabalhos, o único descritor que justifica monitorização é a flora e vegetação, com o objetivo de caracterizar de forma mais detalhada o estado das áreas de intervenção, no início e no final da obra.

6.2.3. MONITORIZAÇÃO NA FASE DE EXPLORAÇÃO

Na fase de exploração, atendendo à natureza do projeto, o único descritor em que se justifica a monitorização é a flora e vegetação, incluindo também nesta monitorização a verificação da implementação das medidas de mitigação associadas à flora e vegetação, bem como à integração paisagística.

A monitorização da flora e vegetação é proposta com uma periodicidade trimestral até ao segundo ano de exploração, de modo a recolher dados para cada uma das quatro estações. Caso a recuperação não tenha sido satisfatória durante os dois primeiros anos, a monitorização poderá prolongar-se por mais um ano com uma periodicidade semestral.

7. CONCLUSÕES

O aproveitamento de fontes de energia renováveis está referenciado nos objetivos e medidas da Lei de Bases do Ambiente e constitui uma peça basilar da estratégia nacional consagrada no Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC), que tem por objetivo controlar e reduzir as emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE). Na Região Autónoma da Madeira, a produção de energia a partir de fontes renováveis encontra-se referenciada no Plano de Ação para a Energia Sustentável da Ilha da Madeira, e no Plano de Ação para a Energia Sustentável do Município da Ponta do Sol, apresentando importantes mais-valias ambientais, económicas e sociais.

Assim, o presente projeto de construção do parque solar fotovoltaico é de grande interesse estratégico para o concelho da Ponta do Sol, para a Região Autónoma da Madeira e para Portugal, justificando-se também a sua realização pelo contributo que representa para se atingir as metas relativas aos compromissos internacionais e comunitários assumidos no âmbito das políticas em matéria de energia e clima.

A produção de eletricidade a partir da energia solar tem vantagens ambientais evidentes, em relação à produção a partir de combustíveis fósseis, ao nível das emissões de poluentes atmosféricos, do consumo de recursos naturais não renováveis, da produção de resíduos perigosos, da emissão de ruído e da valorização dos recursos endógenos.

A produção de energia elétrica do parque solar fotovoltaico está estimada em 16 GWh/ano. Com esta produção, é reduzida a importação e consumo de cerca de 3 463 toneladas de fuelóleo por ano e evita-se a emissão anual de cerca de 10 888 toneladas de dióxido de carbono (CO₂), 70 toneladas de dióxido de enxofre (SO₂), 32 toneladas de óxidos de azoto (NO_x) e 3,5 toneladas de partículas em suspensão.

Do ponto de vista socioeconómico, o investimento tem um efeito positivo na economia regional e no emprego, designadamente através de fornecimentos e serviços de empresas regionais, contribuindo para gerar valor acrescentado regional e receita fiscal, quer na fase de construção, quer na fase de exploração. Na fase de exploração, há ainda a destacar o impacto económico da redução das importações de combustíveis e das licenças de emissão de carbono, com a correspondente valorização económica de um recurso endógeno.

No entanto, apesar da relevância dos aspetos positivos, que se inserem nas estratégias de desenvolvimento da Região Autónoma da Madeira e que justificam a realização do projeto, foram identificadas incidências ambientais negativas, que importa atenuar.

As incidências ambientais negativas mais relevantes ocorrem na fase de construção, e resultam sobretudo da decapagem do solo, da operação de máquinas e circulação de veículos, e dos trabalhos de construção civil e montagem dos coletores, incidindo principalmente sobre a flora, habitats, paisagem e ordenamento do território e ocupação do solo. Há assinalar uma incidência negativa muito significativa na paisagem e outras

incidências negativas significativas na paisagem e no ordenamento do território e ocupação do solo. Estas incidências são, em grande parte, reversíveis, locais e podem ser atenuadas com medidas mitigadoras, que se traduzem, no essencial, num conjunto de boas práticas ambientais e de construção.

Na fase de exploração, a maioria das incidências negativas são pouco significativas, com exceção da paisagem, flora e vegetação e ordenamento do território e ocupação do solo, que apresentam incidências significativas e uma muito significativa, fundamentalmente pelo efeito cumulativo que apresentam com projetos de energias renováveis na vizinhança, que, no seu conjunto, aumentam a magnitude.

Em termos globais, as incidências positivas do projeto justificam, do ponto de vista ambiental, nas suas múltiplas vertentes, a instalação do parque solar fotovoltaico, compensando as incidências negativas, que se fazem sentir sobretudo na fase de construção e que podem ser, na sua maioria, substancialmente minimizadas, em particular com a implementação e manutenção de medidas de integração paisagística. É de referir que, pelo facto de se tratar de um aproveitamento energético não poluente e pela novidade, o parque solar fotovoltaico será certamente bem aceite pela população e, inclusivamente, um instrumento de sensibilização ambiental.