



MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO PARQUE
SOLAR ESCALABIS**

**PEDIDO DE ELEMENTOS ADICIONAIS
ESCALABIS SOLAR, S.A.**

JANEIRO 2020

ÍNDICE

ÍNDICE.....	I
1 INTRODUÇÃO.....	3
2 ADITAMENTO DO RELATÓRIO TÉCNICO DO EIA.....	5
2.1 ASPETOS GERAIS.....	5
2.2 DESCRIÇÃO DO PROJETO.....	8
2.3 ANÁLISE ESPECÍFICA POR FATOR AMBIENTAL.....	8
2.3.1 Ordenamento do Território.....	8
2.3.2 Recursos Hídricos.....	24
2.3.3 Geologia e Geomorfologia.....	31
2.3.4 Saúde Humana.....	32
2.3.5 Sistemas Ecológicos.....	35
2.3.6 Paisagem.....	39
2.3.7 Património.....	42
2.4 IMPACTES CUMULATIVOS.....	43
2.5 RESUMO NÃO TÉCNICO (RNT).....	50



MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

Estudo de Impacte Ambiental do Parque Solar ESCALABIS
Pedido de Elementos Adicionais
Escalabis Solar, S.A.

(página propositadamente deixada em branco)

1 INTRODUÇÃO

Na sequência do processo de Avaliação de Impacte Ambiental do Projeto de Execução do Parque Solar ESCALABIS (Procedimento de AIA n.º 3311), a Matos, Fonseca & Associados, Estudos e Projetos Lda., consultora responsável pela elaboração do Estudo de Impacte Ambiental (EIA), vem por este modo responder ao pedido de elementos adicionais formulado pela Comissão de Avaliação (CA) do EIA, ao abrigo do n.º 8 do artigo 14.º do 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.

Os elementos adicionais apresentados têm como objetivo responder, cabalmente, ao ofício com a referência S070256-201911-DAIA.DAP | DAIA.DAPP.00237.2019, da Agência Portuguesa do Ambiente, e que constitui o Anexo 1 deste Documento.



MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

Estudo de Impacte Ambiental do Parque Solar ESCALABIS
Pedido de Elementos Adicionais
Escalabis Solar, S.A.

(página propositadamente deixada em branco)

2 ADITAMENTO DO RELATÓRIO TÉCNICO DO EIA

A leitura e análise do presente pedido de elementos adicionais é acompanhada pela nova edição do Relatório Técnico do EIA que se apresentam em volume autónomo com as respetivas atualizações. As peças desenhadas constantes do Relatório Técnico do EIA, e alvo de retificação no âmbito do pedido de elementos adicionais, assumem nova numeração, de acordo com a sequência de respostas do presente pedido de elementos adicionais.

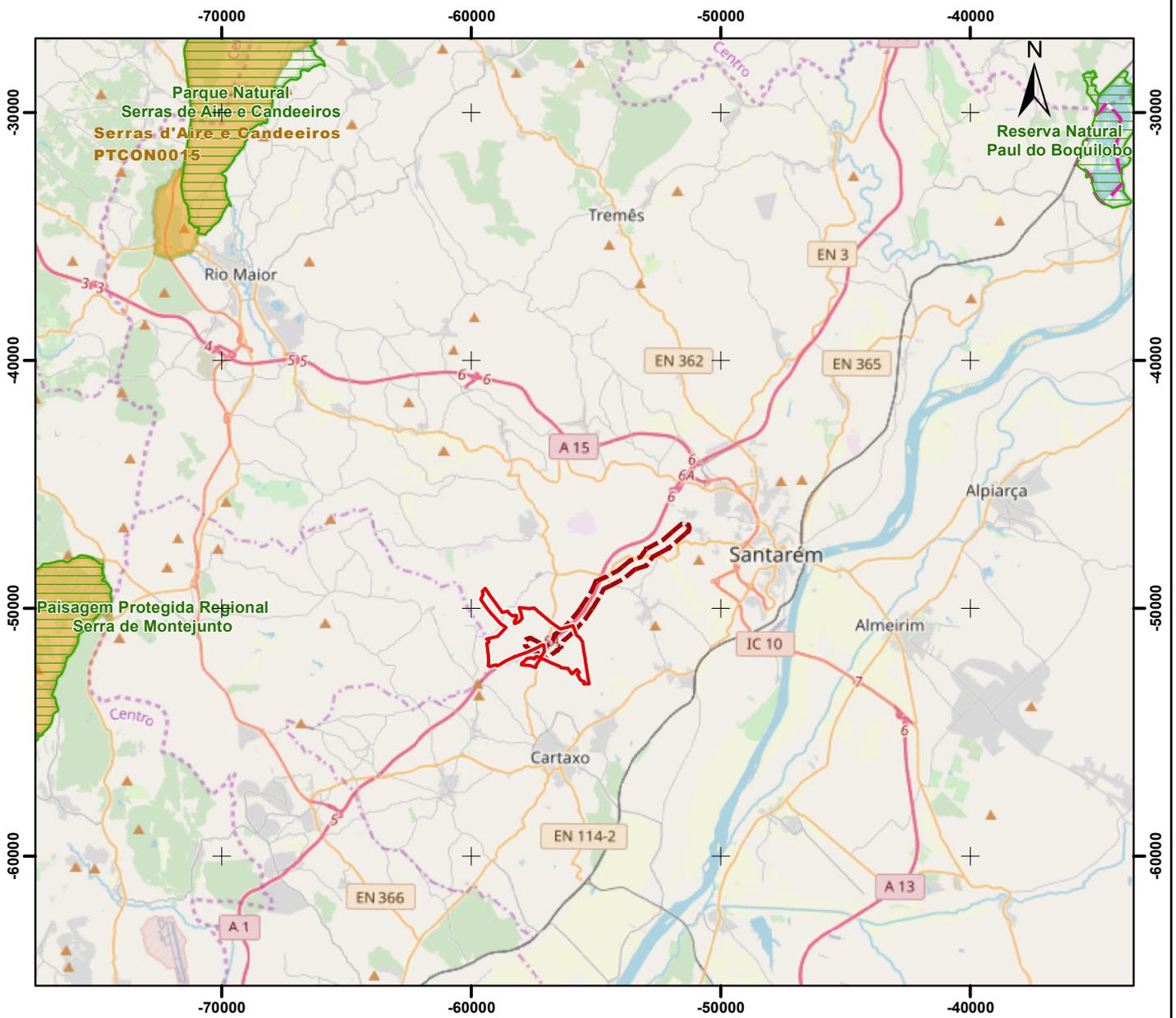
2.1 ASPETOS GERAIS

1.1. Corrigir o índice geral e a paginação do Relatório Técnico (RT), resultando num novo documento apto para consulta;

O Relatório Técnico (RT) foi alterado em conformidade com o solicitado, sendo este apresentado numa nova edição e em volume autónomo.

1.2. Devem ser clarificados/distinguidos os conceitos de “área sensível” (alínea a), do Artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 152B/2017, de 11 de dezembro) e de “área classificada do ponto de vista da conservação da natureza”. Com efeito, na pág. 29 do Relatório Técnico (RT), refere-se que “A área sensível mais próxima é a Serra de Montejunto, localizada a cerca de 14,8 km (vd. Figura 3.9)” quando a referida figura se refere ao “Enquadramento das áreas classificadas existentes na região”. Esta referência é novamente feita na pág. 80;

Relativamente ao conceito de “área sensível” do Artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 152B/2017, de 11 de dezembro, foi efetuada uma revisão à Figura 3.9 para ir ao encontro com o conceito “área sensível”, onde estas estão representadas, de acordo com esta alínea e as subalíneas i), ii) e iii). A Figura 3.9 apresenta uma nova designação “Enquadramento do projeto em “Áreas Sensíveis”.



Fonte: Service Layer Credits: © OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA; ICNB, 2017

1/250.000
0 5 km

Sistema de referência: PT-TM06/ETRS89
Elipsóide de referência: GRS80
Projeção cartográfica: Transversa de Mercator

ÁREAS SENSÍVEIS

(de acordo com a definição constante na alínea a) do Artigo 2º do DL n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, na sua atual redação (repblicado pelo DL n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro)

-  Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP)
-  Rede Natura 2000 - Zona de Proteção Especial (ZPE)
-  Rede Natura 2000 - Sítio de Importância Comunitária (SIC)

Zonas de proteção dos bens imóveis classificados ou em vias de classificação definidas nos termos da Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro

-  Área de estudo do Parque Solar
-  Corredor da Linha Elétrica

Enquadramento Nacional



Estudo de Impacte Ambiental do Parque Solar ESCALABIS - Pedido de Elementos Adicionais -

Figura 3.9 - Enquadramento do projeto em "Áreas Sensíveis"



MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDIOS E PROYECTOS LDA

1.3. Na pág. 36 do RT é referido “verifica-se que apenas o extremo nascente da área onde se prevê a implantação do Projeto se insere na periferia de uma zona considerada como possuidora de uma paisagem notável”. Assim, deve ser identificada e caracterizada essa mesma paisagem notável, que poderá ser afetada quer pela central solar quer pela linha elétrica, identificando eventuais aspetos que possam condicionar o projeto.

Conforme referido no RT, o Parque Solar insere-se integralmente na Unidade Territorial 9 — Colinas do Tejo, sendo que o seu limite nascente está muito próximo da Unidade Territorial 8 — Eixo Ribeirinho Azambuja/Santarém, correspondendo este mesmo extremo à área do Projeto que se insere na periferia de uma zona considerada como possuidora de uma “paisagem notável”. A linha elétrica insere-se no seu troço inicial na Unidade Territorial 9, inserindo-se o troço final na Unidade Territorial 8.

Na Unidade Territorial 9 não está identificada nenhuma área considerada como paisagem notável. No PROTOVT é referido que “em termos morfo-estruturais, esta unidade e a Unidade Territorial 8 (Eixo Ribeirinho Azambuja/ Santarém) assumem importância como área de contacto com a Unidade da Lezíria do Tejo, sobretudo do ponto de vista paisagístico”. A este respeito salienta-se que a zona de contacto com a unidade territorial 10 não é a zona onde se insere o Projeto, conforme se pode observar na Figura 3.10 do RT (pág. 34).

Relativamente à Unidade Territorial 8 é referido no PROTOVT que “a Unidade Territorial apresenta uma forte relação com a unidade da Lezíria do Tejo, quer do ponto de vista estrutural, quer cénico. É exemplo dessa relação a panorâmica única sobre a planície da Lezíria, proporcionada pelas “Portas do Sol”, em Santarém. Verifica-se também uma forte relação com a Área Metropolitana de Lisboa”. A este respeito salienta-se que não há qualquer visibilidade do Projeto para o vale de Santarém. O extremo da linha elétrica mais próximo das Portas do Sol localiza-se a uma distância superior a 4 km e o extremo do Parque Solar localiza-se a uma distância superior a 8 km. A morfologia territorial impede a visibilidade entre a zona do Projeto e a Planície da Lezíria.

Salienta-se ainda que no PROTOVT é referido para a Unidade Territorial 10 — Lezíria do Tejo “não obstante se considerar toda a unidade da Lezíria do Tejo como paisagem notável, destaca-se aqui o Paúl do Boquilobo, classificado como reserva natural dado o seu elevado valor ornitológico, enquanto ponto importante nas migrações outonais de aves, bem como com interesse para a conservação da fauna piscícola”. Conforme se pode observar na Figura 3.9 do RT (pág. 30), o Paúl do Boquilobo localiza-se bastante a norte do Projeto.

Pelo enquadramento efetuado depreende-se que a paisagem notável em causa corresponde à Lezíria do Tejo, e em relação a esta zona poderá dizer-se que o Projeto não tem qualquer relação de visibilidade com ela. Na escala dos desenhos do PROTOVT parece haver uma relação de proximidade,



mas a escala mais detalhada verifica-se que existe bastante distância. Para além disso, a morfologia regional não favorece uma relação de visibilidade.

Em síntese tem-se que não foram identificados aspetos que possam condicionar o Projeto devido ao facto do mesmo se encontrar relativamente próximo da paisagem notável que é a Lezíria do Tejo.

2.2 DESCRIÇÃO DO PROJETO

2.1. Esclarecer quanto às distâncias mínimas previstas entre os strings (filas de painéis solares), apresentando um corte-tipo (com cotas planimétricas) de implantação dos mesmos;

A distância mínima prevista é de 4,4 m entre os strings, no Anexo 2 deste volume apresenta-se a distância mínima prevista entre os strings de acordo com o solicitado.

2.2. Apresentar uma peça desenhada com a sobreposição do projeto ao levantamento topográfico;

No Anexo 2 deste volume apresenta-se a sobreposição do Projeto ao levantamento topográfico de acordo com o solicitado.

2.3. Completar/reformular o capítulo 4.2 tendo por base as alternativas referidas nas pág. 427-429 do RT;

O Capítulo 4.2 do Relatório Técnico (RT) foi reformulado de acordo com o solicitado, sendo este apresentado no Anexo 3.

2.4. Completar/reformular o capítulo 4.4, no que se refere à linha elétrica. Com efeito, a linha elétrica a 220 kV, de ligação à Subestação de Santarém (concessionada pela REN), constitui um projeto associado da central fotovoltaica já que sem ela o projeto não será possível.

O Capítulo 4.4 foi reformulado/ completado de acordo com o solicitado, sendo este apresentado no Anexo 3.

2.3 ANÁLISE ESPECÍFICA POR FATOR AMBIENTAL

2.3.1 Ordenamento do Território

3.1.1. No âmbito do PDM do Cartaxo deve ser evidenciado o cumprimento do artigo 30.º designadamente o seu n.º 2 e as alíneas b) e c) do n.º4, bem como o cumprimento do artigo 35.º designadamente o seu n.º 2 e as alíneas b) e c) do n.º4. Deverá constar a área de

impermeabilização, a área de implantação e a área de construção em cada categoria de espaço e a superfície da respetiva categoria de espaço.

A interpretação que é efetuada em seguida tem como pressuposto base que a única edificação que integra o Projeto é o conjunto Edifício de comando/subestação.

O Artigo 30.º referente ao Regime de edificabilidade no espaço agrícola, no seu ponto 2 refere: “*Nas situações previstas no número anterior, a parcela de terreno deve ter área igual ou superior a 1ha— ou 0,5 ha, se já constituir um artigo individualizado e como tal estiver inscrito e registado à data da publicação do PDMC — e não deve estar condicionada por regime, servidão ou restrição que o contrarie*”. Este requisito é cumprido uma vez que o único edifício que integra o Projeto localiza-se fora do município do Cartaxo.

O Artigo 35.º referente ao Regime de edificabilidade no espaço florestal, no seu ponto 2 refere: “*A parcela de terreno em que se localiza deve ter área igual ou superior a 2 ha — ou 0,5 ha, se já constituir um artigo individualizado e como tal estiver inscrito e registado à data da publicação do PDM — e não deve estar condicionada por regime, servidão ou restrição que o contrarie, designadamente REN e regime hídrico*”. Tal como no espaço agrícola, este requisito é cumprido uma vez que o único edifício que integra o Projeto localiza-se fora do município do Cartaxo.

O Artigo 30.º no seu ponto 4, alínea b) refere: “*Para as situações constantes do n.º 1, o índice de construção máximo à parcela de 0,05, incluindo habitação quando em conjunto*”. Este requisito é cumprido pois a única construção do Projeto em análise é o edifício de comando/subestação, cuja localização é fora do município do Cartaxo.

O Artigo 35.º no seu ponto 4, alínea b) refere igualmente: “*Para as situações constantes do n.º 1, o índice de construção máximo à parcela de 0,05, incluindo habitação quando em conjunto*”. Também nesta classe de espaço florestal este requisito é cumprido pois a única construção do Projeto em análise é o edifício de comando/subestação, cuja localização é fora do município do Cartaxo.

O Artigo 30.º no seu ponto 4, alínea c) refere: “*A área global afeta à implantação de todas as construções, arruamentos, estacionamento e demais áreas impermeabilizadas não poder exceder 0,10 da área global da parcela*”. Nesta classe de espaço agrícola prevê-se a implantação das seguintes infraestruturas, as quais ocuparão as áreas indicadas:

- Setores fotovoltaicos (fundações): 101m²
- Caminhos (existentes e a construir): 8129 m²
- Posto de transformação: 85 m²



- Posto de seccionamento: 11 m²

- Vedação: 34 m²

As áreas indicadas foram calculadas de acordo com os critérios apresentados no subcapítulo 6.1.1- Metodologia e critérios para análise e avaliação de impactes do Relatório Síntese.

As valas de cabos subterrâneos, bem como as zonas que ficam sob os painéis não foram quantificadas uma vez que concluída a fase de construção, as zonas intervencionadas serão renaturalizadas, podendo ser sujeitas a práticas agrícolas que não exijam profundas mobilizações do solo.

No total prevê-se que sejam ocupados 8366 m² de área agrícola, a qual, se distribui por cinco parcelas. Indicam-se em seguida as áreas de cada parcela, bem como a área afetada dentro de cada parcela, e sua quantificação percentual relativamente à área total da parcela. No Anexo 2 deste volume apresenta-se um Desenho da Planta Cadastral do terreno que constituem a área de implantação do Parque Solar ESCALABIS.

Parcela 1 - área total 182780 m²; área afetada 10 m²; % da área afetada relativamente à área total: 0,005%;

Parcela 2 – área total 2134310 m²; área afetada 7137 m²; % da área afetada relativamente à área total: 0,33%;

Parcela 5 – área total 202560 m²; área afetada 6 m²; % da área afetada relativamente à área total: 0,003%;

Parcela 6 – área total 12960 m²; área afetada 3 m²; % da área afetada relativamente à área total: 0,02%;

Parcela 7 - área total 172380 m²; área afetada 1210 m²; % da área afetada relativamente à área total: 0,70%;

Constata-se que todas as % estimadas são inferiores a 10% da área global da parcela, o que demonstra o cumprimento deste requisito.

O Artigo 35.º no seu ponto 4, alínea c) refere: “A área global afeta à implantação de todas as construções, arruamentos, estacionamento e demais áreas impermeabilizadas não poder exceder 0,10 da área global da parcela”. Nesta classe de espaço florestal prevê-se a implantação das seguintes infraestruturas, as quais ocuparão as áreas indicadas:

- Setores fotovoltaicos (fundações): 117 m²
- Caminhos (existentes e a construir): 4412 m²
- Posto de transformação: 92 m²
- Posto de seccionamento: 22 m²
- Vedação: 10 m²

Os critérios são os mesmos utilizados na avaliação efetuada para o espaço agrícola.

No total prevê-se que sejam ocupados 4653 m² de área florestal, a qual, se distribui por três parcelas. Indicam-se em seguida as áreas de cada parcela, bem como a área afetada dentro de cada parcela, e sua quantificação percentual relativamente à área total da parcela.

Parcela 1 - área total 182780 m²; área afetada 4 m²; % da área afetada relativamente à área total: 0,002%;

Parcela 2 – área total 2134310 m²; área afetada 4644 m²; % da área afetada relativamente à área total: 0,22%;

Parcela 5 – área total 202560 m²; área afetada 5 m²; % da área afetada relativamente à área total: 0,002%;

Também nesta situação se constata que todas as % estimadas são inferiores a 10% da área global da parcela, o que demonstra o cumprimento deste requisito.

Nos Quadros 1 e 2 apresentam-se as áreas de impermeabilização, as áreas de implantação e as áreas de construção em cada categoria de espaço, desdobrada de acordo com as diferentes infraestruturas que integram o Projeto. Como critérios considerou-se:

- área de impermeabilização – área ocupada pela infraestrutura sobre o solo, que corresponde à área impermeável, impedindo a absorção de água no solo (no caso dos setores fotovoltaicos corresponde às áreas das fundações, no caso da vedação os postes metálicos e no caso dos apoios das linhas elétricas as fundações);
- área de implantação – área ocupada pela projeção da infraestrutura no solo (projeção horizontal); e



- área de construção – área ocupada pela projeção da infraestrutura no solo e área envolvente a esta durante a fase de construção, cujos critérios estão apresentados no subcapítulo 6.1.1. do Relatório Técnico (RT).

Relativamente ao Projeto Associado – linha elétrica, considerou-se que cada apoio afeta 400 m² de área de construção, 120 m² de área de implantação e uma área de impermeabilização que corresponde às fundações de cada apoio, de acordo com a sua tipologia.

Quadro 1 – Áreas de impermeabilização, implantação e construção para a categoria de Espaço Agrícola

PDM do Cartaxo	Espaços agrícolas – Área agropastoril			Espaços agrícolas – Outras áreas agrícolas			Espaços agrícolas – Área agrícola da RAN		
	Área de Construção (m ²)	Área de implantação (m ²)	Área de impermeabilização (m ²)	Área de Construção (m ²)	Área de implantação (m ²)	Área de impermeabilização (m ²)	Área de Construção (m ²)	Área de implantação (m ²)	Área de impermeabilização (m ²)
Estaleiro	-	-	-	1000	-	-	-	-	-
Módulos	465258	178170	81	103810	39367	19	-	-	-
caminhos (a construir e existente)	9705	6838	-	1165	1165	-	125	125	-
Valas de cabos	9384	-	-	1636	-	-	40	-	-
Posto de seccionamento	733	75	75	-	-	-	-	-	-
Posto de transformação	-	-	-	205	21	21	-	-	-
Vedação	1998	20	20	1787	18	18	212	2	2
Apoios da linha elétrica n.º 4, 5, 6, 7, 8, 9	2400	720	63	-	-	-	-	-	-

Quadro 2 - Áreas de impermeabilização, implantação e construção para a categoria de Espaço Florestal

PDM do Cartaxo	Áreas florestais de produção - outras matas de produção			Áreas florestais de produção – Montado de Sobro		
	Área de Construção (m ²)	Área de implantação (m ²)	Área de impermeabilização (m ²)	Área de Construção (m ²)	Área de implantação (m ²)	Área de impermeabilização (m ²)
Estaleiro	-	-	-	-	-	-
Módulos	679429	261527	115	5406	1915	2
caminhos (a construir e existente)	4412	4412	-	-	-	-

PDM do Cartaxo	Áreas florestais de produção - outras matas de produção			Áreas florestais de produção – Montado de Sobro		
	Área de Construção (m ²)	Área de implantação (m ²)	Área de impermeabilização (m ²)	Área de Construção (m ²)	Área de implantação (m ²)	Área de impermeabilização (m ²)
Valas de cabos	11849	-	-	20	-	-
Posto de seccionamento	162	22	22	-	-	-
Posto de transformação	1016	92	92	-	-	-
Vedação	1889	19	19	985	10	10

3.1.2. No âmbito do PDM de Santarém deve ser evidenciado o cumprimento do artigo 67.º designadamente o seu n.º 3. Deverá constar a área de impermeabilização, a área de implantação e a área de construção em cada categoria de espaço e a superfície da respetiva categoria de espaço.

O Artigo 67.º referente à Edificação, no seu ponto 3 refere: “Para outros usos que, de acordo com o Quadro de Compatibilidades — Anexo II sejam compatíveis com o Espaço Agroflorestal, bem como, para ampliação das construções existentes e construção de anexos admite-se a edificação, desde que a parcela tenha uma dimensão igual ou superior a 3000m². Anexos: ATC < 0,04 da área total do terreno, com o máximo de 2000m²”. A parcela onde se prevê instalar o edifício de comando/subestação tem 2362920 m², o qual se prevê que ocupe 5600 m², que corresponde a 0,24% da área da parcela, que é inferior a 4% da área global da parcela, o que demonstra o cumprimento deste requisito.

No Quadro 3 apresenta-se a área de impermeabilização, a área de implantação e a área de construção em cada categoria de espaço, desdobrada de acordo com as diferentes infraestruturas que integram o Projeto.

Quadro 3 - Áreas de impermeabilização, implantação e construção para a categoria de espaço agroflorestais

PDM de Santarém	Espaços agroflorestais (integrados na RAN)		
	Área de Construção (m ²)	Área de implantação (m ²)	Área de impermeabilização (m ²)
Estaleiro	-	-	-
Módulos	96	-	-
caminhos (a construir e existente)	7334	6426	-



PDM de Santarém	Espaços agroflorestais (integrados na RAN)		
	Área de Construção (m ²)	Área de implantação (m ²)	Área de impermeabilização (m ²)
Valas de cabos	4603	-	-
Posto de seccionamento	-	-	-
Posto de transformação	-	-	-
Vedação	816	8	8
Apoios da linha elétrica n.º 2, 3, 17 e 18	1600	480	42

3.1.3. No que diz respeito à Reserva Ecológica Nacional (REN), o EIA deverá ser completado no sentido de incluir os seguintes esclarecimentos/correções:

- Atualizar os diplomas legais referentes ao Regime Jurídico da REN em vigor (entretanto foi publicado o Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto) e a consequente abordagem;**

Uma vez que durante a apreciação do EIA por parte da Comissão de AIA o regime jurídico da REN foi alterado, e de forma a dar resposta ao solicitado, apresenta-se em seguida o enquadramento deste regime à luz dos diplomas atualmente em vigor:

O regime jurídico da REN rege-se pelo Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na sua atual redação (alterado pelos Decretos-Leis n.º 239/2012, de 2 de novembro, n.º 166/2008, 96/2013, de 19 de junho, n.º 80/2015, de 14 de maio e n.º 124/2019, de 28 de agosto-este último republica o Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto).

A nova redação do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto mantém os pressupostos anteriormente aplicáveis relacionados com o projeto agora em análise, o qual continua a ter enquadramento em áreas sujeitas ao regime da REN, pois está referenciado no Anexo II, ponto II, alínea f – “*infraestruturas de produção e distribuição de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis*”, e admite-se que é compatível com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais, conforme explicado com mais detalhe nas respostas seguintes a este pedido de elementos adicionais. Estão previstos usos e ações que não colocam em causa as funções das respetivas áreas afetadas, nos termos do Anexo I, conforme se explica em seguida.

Segundo o Artigo 2º, a REN é uma estrutura biofísica que integra o conjunto das áreas que pela sensibilidade, função e valor ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial.

O regime das áreas integradas em REN é definido pelo Artigo 20.º, o qual refere serem interditos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em:

- Operações de loteamento;
- Obras de urbanização, construção e ampliação;
- Vias de comunicação;
- Escavações e aterros;
- Destruição do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo, das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais e de ações extraordinárias de proteção fitossanitária previstas em legislação específica.

Excetuam-se, no entanto, deste regime os usos e ações que sejam compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas em REN. Deste modo, consideram-se compatíveis com estes objetivos, os usos e ações que, cumulativamente, (i) não coloquem em causa as funções das respetivas áreas, nos termos do anexo I, e (ii) constem do anexo II daquele diploma.

É precisamente o que acontece com as infraestruturas de produção e distribuição de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis que, conforme anteriormente referido, se encontram previstas no Anexo II do Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na sua atual redação (cfr. ponto II, alínea f).

Outra nota importante relacionada como este tipo de projeto e com a REN é que o Decreto-Lei n.º 172/2006, de 23 de agosto, na sua atual redação (republicado no Anexo III do Decreto-Lei 76/2019, de 3 de junho), dispensa implicitamente da necessidade de sujeitar a Procedimento de Avaliação de Incidências Ambientais projetos que se localizem em áreas de REN, prevendo apenas essa necessidade nos casos dos projetos que não se encontrem abrangidos pelo Regime Jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental e cuja localização esteja prevista em áreas da Rede Natura 2000.

- Retificar as referências efetuadas no EIA relativamente à REN do Município de Santarém, e sequente avaliação, uma vez que este concelho tem efetivamente Carta de REN em vigor***



(aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 68/2000, de 1 de julho, alterada pela Portaria n.º 876/2009, de 14 de agosto, pelo Aviso n.º 5372/2013, de 22 de abril, pela Portaria n.º 144/2014, de 15 de julho, pelo Aviso n.º 7351/2016, de 9 de junho, e pelo Aviso n.º 3140/2019, de 27 de fevereiro);

No Relatório Síntese do EIA foi referido incorretamente que a carta de REN não estava publicada, tendo-se incorrido neste erro dado que por consulta ao site da CCDR de Lisboa e Vale do Tejo a mesma não estava disponível, contrariamente ao que é prática corrente (em consulta em 8 e 16 de janeiro de 2020, continua a não estar disponível). Contudo, e conforme referido no pedido de elementos adicionais, verificou-se que efetivamente existe carta de REN publicada desde 2000. No entanto, esta carta oficial não apresenta os sistemas da REN desagregados. Mas por contacto estabelecido com a CCDR de Lisboa e Vale do Tejo foi possível ter acesso a uma carta de REN (versão em papel) onde esta desagregação aparece, o que permitiu pela georreferenciação desta imagem raster, fazer a sua sobreposição com o Projeto e assim se poder quantificar os sistemas de REN afetados, dentro do Município de Santarém.

Na posse desta informação adicional obtida junto da CCDR de Lisboa e Vale do Tejo, foi elaborado um novo desenho de enquadramento do Projeto em extratos das Plantas de REN dos concelhos do Cartaxo e Santarém que permite ter uma visualização das afetações em causa (vd. Desenho 1 no Anexo 4 deste Volume, que corresponde a uma atualização do Desenho 6 anteriormente apresentado no EIA).

Nos Quadros 4, 5, 6 e 7, que se apresentam em seguida indicam-se as áreas de REN afetadas dentro do município de Santarém, de modo idêntico ao que foi efetuado para o município do Cartaxo no Relatório Síntese do EIA.

Quadro 4 - Sistema da REN existentes na área estudada para implantação do Projeto do Parque Solar ESCALABIS

Sistemas da REN	Área de estudo para implantação do Parque Solar	
	Área existente (ha)	% em relação à Área de Estudo
Município de Santarém - Áreas de infiltração máxima (Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos)	11,51	1,68%
Município de Santarém - Cabeceiras de Linha de água (Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos)	14,75	2,15%
Total de áreas de REN	26,26	3,83%

Quadro 5 - Afetação da REN pelos elementos de projeto do Parque Solar (fase de construção)

Classe de espaço	Área afetada (ha)								Total
	Painéis	Posto de transformação	Posto de seccionamento	Acessos	Valas de cabos	Vedação	Subestação	Estaleiro	
Município de Santarém - Áreas de infiltração máxima (Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos)	4,34	0,01	-	0,54	0,39	0,05	0,11	-	5,45
Município de Santarém - Cabeceiras de Linha de água (Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos)	7,17	0,03	-	0,29	0,31	0,03	-	-	7,83
Total	11,51	0,04	-	0,83	0,71	0,08	0,11	-	13,28

Quadro 6 - Afetação da REN pelos elementos de projeto do Parque Solar (fase de exploração)

Classe de espaço	Área afetada (ha)								Total
	Painéis	Posto de transformação	Posto de seccionamento	Acessos	Valas de cabos	Vedação	Subestação	Estaleiro	
Município de Santarém - Áreas de infiltração máxima (Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos)	1,71	0,00	-	0,54	-	0,00	0,08	-	2,34
Município de Santarém - Cabeceiras de Linha de água (Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos)	2,68	0,00	-	0,22	-	0,00	-	-	2,90
Total	4,39	0,00	-	0,76	-	0,00	0,08	-	5,24

Quadro 7 – Afetação da REN pelos apoios da Linha Elétrica a construir para as fases de construção e exploração

Classe de espaço	Áreas de Risco de Erosão (Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo)		Áreas ameaçadas pelas cheias (Zonas ameaçadas pelas cheias não classificadas como zonas adjacentes nos termos da Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos)	
	Fase de construção (m ²)	Fase de exploração (m ²)	Fase de construção (m ²)	Fase de exploração (m ²)
Apoio 22	400	120	-	-
Apoio 23	400	120	-	-
Apoio 24	-	-	400	120
Apoio 25	-	-	400	120
Apoio 26	-	-	400	120
Total	800	240	1200	360



- **Avaliar o modo como as categorias de áreas integradas na REN (a saber os “leitos dos cursos de água”, as “áreas de máxima infiltração”, as “cabeceiras das linhas de água”, as “áreas com risco de erosão” e as “áreas ameaçadas pelas cheias”), serão interferidas pelo projeto (na sua totalidade), identificando todas as ações interditas a realizar, nos termos do n.º 1 do artigo 20.º do Regime Jurídico da REN, designadamente a destruição do revestimento vegetal, as escavações e aterros, os acessos e as obras de construção (incluindo os estaleiros de obra), nas quais devem ser incluídas as áreas impermeabilizadas;**

Nos Quadros 8 e 9 apresenta-se a afetação total dos diferentes sistemas da REN, desagregada por tipo de infraestrutura, nos dois municípios onde se insere o Projeto, nomeadamente do Cartaxo e de Santarém, o que permite ter a noção das intervenções em causa. Salienta-se que há intervenções que são provisórias, como é o caso da execução das valas de cabos.

Quadro 8 - Áreas de impermeabilização, implantação e construção para as categorias de REN no Concelho do Cartaxo

REN do Cartaxo	Áreas de Máxima Infiltração (Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos)			Cabeceiras de Linha de água (Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos)		
	Área de Construção (m ²)	Área de implantação (m ²)	Área de impermeabilização (m ²)	Área de Construção (m ²)	Área de implantação (m ²)	Área de impermeabilização (m ²)
Módulos	-	-	-	847300	326300	144
caminho a construir	-	-	-	4259	2099	-
caminho existente	-	-	-	7107	7107	-
Posto de seccionamento	-	-	-	200	22	22
Posto de transformação	-	-	-	1100	100	100
Valas de cabos	-	-	-	9200	-	-
Vedação	900	9	9	3800	38	38
Apoios 5, 6, 7 e 8	-	-	-	1600	480	56

Quadro 9 - Áreas de impermeabilização, implantação e construção para as categorias de REN no Concelho de Santarém

REN de Santarém	Áreas de infiltração máxima (Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos)			Cabeceiras de Linha de água (Áreas estratégicas de proteção e recarga de aquíferos)			Áreas de Risco de Erosão (Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo)			Áreas ameaçadas pelas cheias (Zonas ameaçadas pelas cheias não classificadas como zonas adjacentes nos termos da Lei da Titularidade dos Recursos Hídricos)		
	Área de Construção (m ²)	Área de implantação (m ²)	Área de impermeabilização (m ²)	Área de Construção (m ²)	Área de implantação (m ²)	Área de impermeabilização (m ²)	Área de Construção (m ²)	Área de implantação (m ²)	Área de impermeabilização (m ²)	Área de Construção (m ²)	Área de implantação (m ²)	Área de impermeabilização (m ²)
Infraestruturas												
Módulos	43411	17124	12	71705	26793	16	-	-	-	-	-	-
caminho a construir	-	-	-	313	313	-	-	-	-	-	-	-
caminho existente	5435	5435	-	1857	1857	-	-	-	-	-	-	-
Subestação	1081	807	807	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Posto de transformação	83	7	7	301	28	28	-	-	-	-	-	-
Valas de cabos	3941	-	-	3130	-	-	-	-	-	-	-	-
Vedação	536	5	5	297	3	3	-	-	-	-	-	-
Apoios 22, 23, 24, 25 e 26	-	-	-	-	-	-	800	240	23	1200	360	30

De acordo com o Artigo 20.º, ponto 1, “Nas áreas incluídas na REN são interditos os usos e as ações de iniciativa pública ou privada que se traduzam em:

- a) Operações de loteamento;
- b) Obras de urbanização, construção e ampliação;
- c) Vias de comunicação;
- d) Escavações e aterros;
- e) Destruição do revestimento vegetal, não incluindo as ações necessárias ao normal e regular desenvolvimento das operações culturais de aproveitamento agrícola do solo, das operações correntes de condução e exploração dos espaços florestais e de ações extraordinárias de proteção fitossanitária previstas em legislação específica”.

Ainda que este tipo de Projeto se enquadre no regime de exceção, e como tal as restrições indicadas não se aplicam, desde que se comprove que os sistemas da REN em causa não são afetados, apresenta-se em seguida um breve enquadramento das intervenções previstas nas zonas REN e sua relação com o sistema de REN afetado, que permite ter uma perceção em como as funções dos sistemas da REN não são postas em causa:



- O estaleiro será implantado numa zona fora de REN;
- O edifício de comando/subestação está numa zona fora da REN;
- Não está previsto haver modelação do terreno para implantação do sistema fotovoltaico;

Dentro da área de REN os caminhos são quase todos existentes, não se prevendo a necessidade do seu alargamento ou de execução de passagens hidráulicas. Haverá apenas a necessidade de construir três troços de caminho com cerca de 600 m em “áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos”, sendo um caminho com pavimento permeável. Além disso, há sempre possibilidade da água que cai no caminho escorrer para as zonas adjacentes, as quais estão também classificadas como REN na mesma categoria de espaço;

O revestimento vegetal das zonas de REN a intervir corresponde fundamentalmente a eucaliptal. Trata-se de um revestimento vegetal com pouco valor ecológico, e que é periodicamente sujeito a cortes, não constituindo um coberto vegetal interessante do ponto de vista ambiental;

Pontualmente são atravessadas linhas de água classificadas como REN, sendo que apenas uma tem galeria ripícola associada. Trata-se de uma travessia de uma vala de cabos, a qual será executada junto a um caminho existente, prevendo-se uma afetação insignificante da galeria ripícola. De qualquer forma, nesta galeria ripícola não foram identificados habitats classificados;

As zonas de REN a impermeabilizar correspondem aos locais de algumas das fundações da estrutura fotovoltaica, aos locais onde se implantam vinte postos de transformação e dois postos de seccionamento, e aos locais da fundação de 10 km de vedação. Trata-se de impermeabilizações localizadas, no total 1 192 m², que ainda que se localizem em “áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos”, não comprometem este sistema da REN pois as águas das chuvas podem-se infiltrar imediatamente nas zonas adjacentes, as quais são também REN na mesma categoria de espaço.

Relativamente à linha elétrica salienta-se que a zona atravessada pela linha elétrica é, em geral, muito plana, podendo aceder-se ao local de implantação dos apoios com facilidade. As intervenções previstas são muito localizadas (apenas serão intervirionados, dentro da tipologia “áreas com riscos de erosão” 240 m²- local de implantação dos apoios 22, 23 e 24), e são colocados 2 apoios (apoios 25 e 26) em “áreas ameaçadas pelas cheias”, mas para o tipo de projeto em causa não existem quais quer riscos, em caso de cheias, os apoios poderão ficar submersos sem afetação do seu normal funcionamento.

- Atendendo a que a grande parte das intervenções em causa estão integradas em áreas de REN, efetuar o seu completo enquadramento no Regime Jurídico da REN em vigor - Decreto-***

Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação do Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto - e na Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, ou na Portaria que estiver em vigor à data, o que implica que se verifique, nomeadamente:

- **se, com todas as intervenções previstas pelo projeto, são colocadas em causa cumulativa e especificamente as funções dos “cursos de águas e respetivos leitos”, das “áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos”, das “áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo” e das “zonas ameaçadas pelas cheias”, nos termos do anexo I do referido Decreto-Lei, por função (no caso da análise efetuada noutros fatores ambientais se aplicar à REN, deverão ser identificados no Aditamento a apresentar os aspetos relevantes / as respetivas conclusões);**

Estão em causa as seguintes afetações:

- das “áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos” devido à impermeabilização pontual de algumas áreas;
- a afetação provisória dos “cursos de águas e respetivos leitos” por atravessamento de valas de cabos, situação que após concluída a obra em nada interfere com os cursos de água (a intervenção é mínima uma vez que as valas se desenvolvem ao longo dos caminhos existentes e a máquina que irá proceder à abertura das valas poderá operar a partir do caminho);
- a afetação de “zonas ameaçadas pelas cheias”, que é provisória por atravessamento de valas de cabos, e definitiva, por colocação de 2 apoios, mas é uma situação que não acarreta qualquer risco tendo em consideração as infraestruturas que estão em causa;
- a afetação de “áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo por colocação de 3 apoios, mas estão em causa intervenções muito localizadas, e a morfologia/natureza geológica do terreno permite com facilidade criar uma plataforma em escavação/aterro

Tendo em conta que com o Projeto do Parque Solar os sistemas da REN “cursos de águas e respetivos leitos” e “zonas ameaçadas pelas cheias” são afetados apenas provisoriamente e de forma insignificante conforme se pode constatar pelas áreas indicadas nos Quadros 8 e 9, centra-se em seguida a análise apenas sobre o sistema “áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos”. Para essa categoria de sistema da REN no Anexo I é referido:

“Nas áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos só podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:



- i) *Garantir a manutenção dos recursos hídricos renováveis disponíveis e o aproveitamento sustentável dos recursos hídricos subterrâneos;*
- ii) *Contribuir para a proteção da qualidade da água;*
- iii) *Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos e da biodiversidade dependentes da água subterrânea, com particular incidência na época de estio;*
- iv) *Prevenir e reduzir os efeitos dos riscos de cheias e inundações, de seca extrema e de contaminação e sobreexploração dos aquíferos;*
- v) *Prevenir e reduzir o risco de intrusão salina, no caso dos aquíferos costeiros e estuarinos;*
- vi) *Assegurar a sustentabilidade dos ecossistemas de águas subterrâneas, principalmente nos aquíferos cársicos, como por exemplo assegurando a conservação dos invertebrados que ocorrem em cavidades e grutas e genericamente a conservação de habitats naturais e das espécies da flora e da fauna.*
- vii) *Assegurar condições naturais de receção e máxima infiltração das águas pluviais nas cabeceiras das bacias hidrográficas e contribuir para a redução do escoamento e da erosão superficial”.*

Está em causa a afetação de uma área de REN pouco significativa (101 ha na fase de construção e 39 ha na fase de exploração). Para além de se tratar da afetação de uma área reduzida, a afetação em causa não interfere com os recursos hídricos em si. A água da chuva que cair sobre os painéis, bem como a que cair sobre as zonas impermeabilizadas, irá escorrer para as zonas adjacentes e infiltrar-se naturalmente, não se prevendo qualquer alteração em termos de escoamento subterrâneo. Também em termos de escoamento superficial, não se prevê a afetação do escoamento natural das linhas de água existentes na área de implantação do Projeto. Também importa referir que se trata de um Projeto sem consumos de água associados e sem rejeições no solo ou no meio hídrico envolvente, e que estão previstas medidas de minimização para as fases de construção e exploração que evitam a poluição dos recursos hídricos na zona do Projeto (apenas se prevê periodicamente a lavagem dos painéis com água, a qual é fornecida por camião cisterna).

Em face do exposto, poderá afirmar-se que o Projeto do Parque Solar interfere de forma residual com as condições de receção e infiltração das águas pluviais, não interfere com o escoamento das linhas de água existentes e não põe em causa a qualidade desses recursos hídricos, o que conseqüentemente, permite concluir que não coloca em causa as funções referidas no ponto 3 do Anexo I.

Relativamente à linha elétrica de 220 kV para os sistemas de REN em causa, no Anexo I é referido:

Para as “Zonas ameaçadas pelas cheias”:

“Em zonas ameaçadas pelas cheias podem ser realizados os usos e ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

- i) Prevenção e redução do risco, garantindo a segurança de pessoas e bens;*
- ii) Garantia das condições naturais de infiltração e retenção hídricas;*
- iii) Regulação do ciclo hidrológico pela ocorrência dos movimentos de transbordo e de retorno das águas;*
- iv) Estabilidade topográfica e geomorfológica dos terrenos em causa;*
- v) Manutenção da fertilidade e capacidade produtiva dos solos inundáveis”.*

Para as “Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo” é referido:

“Em áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo podem ser realizados os usos e as ações que não coloquem em causa, cumulativamente, as seguintes funções:

- i) Conservação do recurso solo;*
- ii) Manutenção do equilíbrio dos processos morfogenéticos e pedogenéticos;*
- iii) Regulação do ciclo hidrológico através da promoção da infiltração em detrimento do escoamento superficial;*
- iv) Redução da perda de solo, diminuindo a colmatação dos solos a jusante e o assoreamento das massas de água”.*

Também nesta situação da linha elétrica de 220 kV que irá escoar a energia produzida se poderá considerar que, face às suas características estruturais e funcionais, os usos previstos, nomeadamente a presença de dois apoios em “Zonas ameaçadas pelas cheias” e de três apoios em “Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo”, haverá interferência de forma insignificante no sistema de REN, e consequentemente, não serão colocadas em causa as funções referidas para cada uma das tipologias identificadas

- ***se, nas tipologias de REN interferidas, as ações estarão(iam) sujeitas a comunicação prévia, considerando o disposto no n.º 7 do artigo 24.º daquele Decreto-Lei;***



Está previsto serem afetadas áreas de REN das quatro seguintes tipologias: “áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos”; “cursos de águas e respetivos leitos”, “zonas ameaçadas pelas cheias” e “Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo”. Em qualquer uma dessas quatro tipologias, as ações em causa estão sujeitos a comunicação prévia de acordo com a indicação constante no Anexo II (a que se refere o artigo 20.º) onde se indicam os usos e ações compatíveis com os objetivos de proteção ecológica e ambiental e de prevenção e redução de riscos naturais de áreas integradas na REN.

- **se, caso existam, são observadas as condições para a viabilização das ações, considerando as disposições do Anexo I da Portaria n.º 419/2012;**

De acordo com a Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, o projeto do Parque Solar ESCALABIS, corresponde no seu Anexo I, aos usos e ações que integram o Grupo II - Infraestruturas, alínea f) Produção e distribuição de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis (instalações de produção de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis nos termos do regime legal aplicável). Para este tipo de projeto (Parque Solar e Linha) não são exigidos requisitos específicos.

- **se, nas tipologias de REN interferidas, terá(ia) de se obter parecer obrigatório e vinculativo da APA, nos termos do n.º 5 do artigo 22.º do Regime Jurídico da REN e do Anexo II da Portaria n.º 419/2012, atendendo à particularidade do projeto estar a ser sujeito a procedimento de AIA (ver n.º 3 do artigo 5.º daquela Portaria).**

De acordo com o determinado no Anexo II, para o Grupo II- Infraestruturas, alínea f) “Produção e distribuição de eletricidade a partir de fontes de energia renováveis”, uma vez que o projeto interfere com “Zonas ameaçadas pelas cheias e pelo mar” e com “Áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo”, será necessário obter um parecer obrigatório e vinculativo da Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Salienta-se que no caso do Parque Solar, trata-se de uma afetação que ocorre apenas na fase de construção (instalação de valas de cabos). Contudo, de acordo com o ponto 3 do Artigo 5º da Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, “a pronúncia da APA, I.P. nessa sede compreende a emissão do parecer obrigatório e vinculativo”, ou seja, entende-se que se a DIA for favorável (condicionada ou não), é dispensada a consulta específica à APA.

Relativamente aos restantes sistemas de REN afetados, nomeadamente “áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos” e “cursos de águas e respetivos leitos”, não será necessário obter um parecer obrigatório e vinculativo da Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

2.3.2 Recursos Hídricos

Caracterização da Situação de Referência

3.2.1. Esclarecer o enquadramento da Fig. 3.15 no capítulo do Plano de Gestão da Região Hidrográfica, uma vez que apresenta o Extrato da Carta de Síntese do PROF LVT;

A figura 3.15 não é referenciada no capítulo do 3.3.4.1 Plano de Gestão da Região Hidrográfica. O equívoco prende-se com posicionamento da figura em relação ao texto. Assim, moveu-se a figura para as páginas do Capítulo 3.3.3.2 Plano Regional de Ordenamento Florestal de Lisboa e Vale do Tejo (PROF LVT), onde a mesma é referenciada no terceiro parágrafo, a figura está na página 39. Esta revisão no Relatório Técnico (RT) está apresentado numa nova edição e em volume autónomo.

3.2.2. No RT, o título do capítulo 3.3.7.3, onde é abordado o tema “Domínio Público Hídrico”, deverá ser retificado para Domínio Hídrico;

A terminologia utilizada no documento Servidões e Restrições de Utilidade Pública da DGOTDU (setembro 2011), na Lei n.º 54/2005, de 15 de novembro, na Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro e no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de maio é “Domínio Público Hídrico”.

Esta terminologia não está uniformizada no conjunto de peças do EIA, pelo que onde se lê “Domínio Hídrico”, deverá alterar-se para “Domínio Público Hídrico”. Desta forma, o capítulo 3.3.7.3 foi alterado em conformidade no Relatório Técnico (RT), sendo este apresentado numa nova edição e em volume autónomo.

3.2.3. Identificar nas peças desenhadas n.º 23 (1 a 5), as linhas de água constantes da carta militar atualizada, com especial atenção para a representação de linhas de água que drenam propriedades confinantes;

Na peça desenhada n.º 23 estão representados os condicionamentos ao projeto. As linhas de água de 1.ª ordem, efémeras e de carácter torrencial não são consideradas condicionamentos ao projeto.

Contudo, foram incluídas, juntamente com o respetivo “Domínio Público Hídrico” na referida peça desenhada, na classe “outras condicionantes”, o que é distinto de condicionamentos. A peça desenhada n.º 23 revista está no Anexo 4 deste Volume, com numeração atualizada, que corresponde ao Desenho 2.



3.2.4. Esclarecer e assinalar em planta a localização de implantação do estaleiro;

Foi assinalada a implantação do estaleiro na peça desenhada n.º 8 - “Hidrografia e enquadramento hidrológico”, que estava em falta da respetiva planta. A peça desenhada n.º 8 revista está no Anexo 4 deste Volume, com numeração atualizada, que corresponde ao Desenho 3.

3.2.5. No que respeita à caracterização dos Recursos Hídricos Superficiais, na pág. 179, onde é referida a consulta ao “Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro RH5”, a referência ao Douro deverá ser substituída por “Tejo e Ribeiras do Oeste”;

Onde se lê “Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro RH5”, substitui-se por “Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5)”. Desta forma, esta revisão foi alterada em conformidade no Relatório Técnico (RT), sendo este apresentado numa nova edição e em volume autónomo.

3.2.6. Nas peças desenhadas “Projeto Prévio – Linha PF Escalabis – SE Santarém, a 220 kV 1 e 2”, pág. 150 e 151 dos anexos, deverá ser utilizada uma Carta Militar atualizada, representativa da situação de referência (como por exemplo a Carta Militar utilizada como base para a realização da Fig. 3.20 do RT, onde aparece representada a Autoestrada A1);

Nas peças desenhadas do “Projeto Prévio – Linha PF Escalabis – SE Santarém, a 220 kV 1 e 2”, pág. 150 e 151 dos anexos, foi atualizada a Carta Militar utilizada como base. Desta forma, segue no Anexo 2 deste Volume a atualização do “Projeto Prévio – Linha PF Escalabis – SE Santarém”.

3.2.7. Nas legendas das Plantas “Traçado Linhas PF Escalabis – SE Santarém, a 220 kV”, (pág. 160-165 dos anexos) no que respeita aos recursos hídricos, apenas deverá ser identificada a linha limite do leito (LLL) e a linha limite da margem (LLM), ou seja, a “Área Non Aedificandi de 5 m das linhas de água” não deverá ser representada, uma vez que não diz respeito a qualquer definição no quadro legal. A margem deverá ser representada com 10 m para a generalidade das linhas de água e 30 m para a vala da Asseca por ser considerada navegável, de acordo com a Lei n.º 54/2005 de 15 de novembro;

De acordo com o solicitado, efetuou-se a respetiva revisão nas legendas das Plantas “Traçado Linhas PF Escalabis – SE Santarém, a 220 kV”, (pág. 160-165 dos anexos) no que respeita aos recursos hídricos foi efetuada a revisão dos 30 m de margem para a vala da Asseca. Desta forma, a revisão foi alterada em conformidade e segue no Anexo 2 deste Volume a atualização do “Projeto Prévio – Linha PF Escalabis – SE Santarém”.

3.2.8. Nas plantas síntese de condicionantes/condicionamentos constantes dos anexos (pág. 279-282), deverá ser identificado o domínio hídrico, conforme referido acima, representando todas as linhas de água constantes na Carta Militar 1:25.000, sejam estas de escoamento temporário ou permanente;

Foram representadas todas as linhas de água constantes na Carta Militar 1:25.000 nas plantas síntese de condicionantes/condicionamentos, e de acordo com a resposta ao ponto 3.2.3, a peça desenhada n.º 23 revista está no Anexo 4 deste Volume, com numeração atualizada, que corresponde ao Desenho 2.

Águas Superficiais e Subterrâneas

3.2.9. Esclarecer qual a interferência dos acessos com a servidão de domínio hídrico, uma vez que, na peça desenhada n.º 23 (1 a 5), são identificados os caminhos confinantes com linhas de água e por vezes sobrepostos a estas. Os acessos, bem como a área de intervenção necessária para implantação de cabos e para circulação de máquinas não deverá sobrepor-se ao domínio hídrico;

A maior parte dos acessos confinantes com linhas de água são acessos existentes e já têm características técnicas adequadas ao projeto e como tal não se prevê qualquer intervenção que possa interferir com o domínio público hídrico relacionado com alargamentos ou execução de passagens hidráulicas. No entanto, existem situações em que é necessário intervir em domínio público hídrico como é por exemplo o caso da execução das valas para a colocação dos cabos subterrâneos, ou a instalação da vedação, havendo para esses casos a necessidade de obtenção do Título de Utilização dos Recursos Hídricos junto da Agência Portuguesa do Ambiente.

Foi atualizada a planta de condicionamentos (peça desenhada n.º 23 revista no Anexo 4 deste Volume, com numeração atualizada, que corresponde ao Desenho 2), em que se diferencia os acessos existentes, e os acessos a construir. O Parque Solar será constituído com uma extensão total de 11 km de acessos, dos quais apenas dois quilómetros é que são a construir. Quanto a interferências do domínio público hídrico identificadas em relação aos acessos do Parque Solar, haverá apenas três pequenos troços de acessos novos a construir com uma extensão total de 100 m, no entanto, existe já atualmente cerca de 1700 m de acessos existentes que farão parte do Parque Solar em que não terão intervenções.

Quanto à interferência das valas de cabos, uma vez que estas acompanham os acessos, consideram-se estas afetações como temporárias, sendo áreas afetadas só durante a fase de construção. Desta forma, a extensão aproximada de valas para cabos que intersecta o domínio público hídrico, corresponde a uma extensão total de 1800 m, uma vez que, a extensão total de cabos a implantar corresponde a aproximadamente 42 km, considera-se uma afetação reduzida e temporária.



Quanto à interferência da vedação, considera-se esta afetação reduzida, uma vez que serão apenas as estacas que irão impermeabilizar o solo, permitindo a escorrência das linhas de água existentes. Desta forma, a extensão aproximada de vedação que intersecta o domínio público hídrico, corresponde a uma extensão total de 1400 m, uma vez que, a extensão total de vedação a implantar corresponde a aproximadamente 27 km, considera-se uma afetação reduzida.

No Quadro 10 apresenta-se a área afetada do domínio público hídrico, diferenciando-se o que são afetações temporárias que ocorrem na fase de construção e o que são afetações definitivas (fase de exploração), como é o caso de três pequenos troços de caminho novos a construir.

Quadro 10 – Afetações temporárias e definitivas do domínio público hídrico

Infraestruturas de projeto	Fase de Construção (m ²)	Fase de exploração (m ²)
Acessos a construir	300	250
Acessos existentes	5100	5100
Valas de cabos	7562	-
Vedação	719	7

3.2.10. Esclarecer se a necessidade de desmatção de 400 m² no local de implantação dos apoios e de 45 m ao longo da zona de proteção da linha elétrica implica a interferência e eventual remoção de galeria ripícola de linhas de água atravessadas pela linha elétrica;

Não haverá necessidade de remoção de galeria ripícola nas áreas de 400m² no local de implantação dos apoios, nem na e na faixa de 45 m ao longo da zona de proteção da linha elétrica.

3.2.11. Apresentar os traçados das valas propostas, em planta, tendo em conta que no RT, pág. 329, é referido que, para cada vala, será reservada uma faixa de 1m de largura mais 3 m para circulação das máquinas, na fase de construção;

Foi assinalada a implantação do traçado das valas propostas na peça desenhada n.º 8 - “Hidrografia e enquadramento hidrológico”, que estava em falta na respetiva planta. A peça desenhada n.º 8 revista está no Anexo 4 deste Volume, com numeração atualizada, que corresponde ao Desenho 3.

3.2.12. Esclarecer se se pretende a instalação do Poste n.º 24 em Zona de Risco Potencial Significativo de Inundação. Em caso afirmativo justificar a inexistência de alternativas de localização deste apoio;

Voltou-se a estudar a orografia do terreno e os limites técnicos dos equipamentos/estruturas a utilizar neste projeto, sendo que após vários estudos de traçado nesta zona em específico, conseguiu-se encontrar

uma solução que evita a instalação do apoio n.º 24 em Zona de Risco Potencial Significativo de Inundação, tal como na margem de 30 m da vala da Asseca. Esta alteração incita também a um novo posicionamento dos apoios n.º 25 e n.º 26.

Esta alteração provocou também a necessidade de atualizar a memória descritiva do projeto, peças desenhadas e respetivo plano de acessos particularmente a estes apoios. Desta forma, devido a estas alterações, houve necessidade de rever o Apêndice 1.2 Anexos do Relatório Técnico (RT), o qual se apresenta no Anexo 2 deste volume.

Com a alteração de localização dos apoios n.º 24, 25 e 26, efetuou-se uma análise ambiental aos três apoios, em que se constatou o seguinte:

- Os Apoios n.º 24 e 26 deixaram de estar presentes em área de RAN;
- Não existe afetação de recursos hídricos superficiais e respetivo domínio público hídrico;
- Não existe afetação de Zona de Risco Potencial Significativo de Inundação;
- Quanto à ocupação do solo, o apoio n.º 25 passou de área de pastagem para culturas forrageiras e o apoio n.º 26 para área de pastagem; Não existe afetação de áreas ecológicas sensíveis.
- Quanto à paisagem, estes apoios mantêm-se nas mesmas classes de CAV e SVP, a única alteração é o apoio n.º 25 que passa de QVP média/Elevada para média. Em termos visuais, mesmo com a ligeira alteração de localização destes apoios, estes apresentam uma bacia visual semelhante, mantendo os impactes visuais apresentados no EIA.

As novas localizações dos apoios n.º 24, 25 e 26 encontram-se revistas em todas as peças desenhadas nos Anexos deste Volume de resposta ao pedido de elementos adicionais.

3.2.13. Esclarecer se está prevista a realização de sementeiras de herbáceas autóctones nas entrelinhas de painéis, reduzindo o risco de erosão do solo decorrente da limpeza/decapagem do terreno, para efeitos da implantação dos painéis;

É expectável a regeneração natural da vegetação ao fim do primeiro ano da fase de exploração. Contudo, propõe-se também a realização de sementeiras de herbáceas autóctones nas entrelinhas de painéis, reduzindo o risco de erosão.



3.2.14. Esclarecer se está prevista a descompactação do solo, no final da fase de construção, em áreas confinantes com as intervenções de construção de acessos, de infraestruturas e de instalação de painéis, em áreas onde se prevê a sua manutenção em condições naturais, na fase de exploração;

A ação de descompactação do solo está prevista no final da fase de construção para as áreas supracitadas.

Águas Residuais

3.2.15. Identificar a origem da água, volumes consumidos, os efluentes produzidos, encaminhamento e qual o destino a dar a estes efluentes, uma vez que é referido que se estima a criação de 5-10 postos de trabalho permanente, na fase de exploração, e é ainda feita referência à existência de um WC no edifício de comando;

Há a necessidade de abastecimento de água, o mesmo será feito a partir um depósito enterrado abastecido por água pluvial recolhida ao nível da cobertura do edifício, prevendo-se a criação de uma ligação à rede pública, tamponada, que ficará preparada para recurso futuro.

3.2.16. Apresentar a localização, dimensionamento e caracterização de efluentes e destino final de uma fossa estanque, uma vez que é feita referência à sua instalação;

Será instalada uma casa de banho, o saneamento será feito para uma fossa séptica estanque, que será devidamente dimensionada para o efeito, de acordo com as regras legais em vigor. Do mesmo modo que o sistema de drenagens pluviais e residuais, e de acordo com o indicado para o abastecimento de água, o saneamento também ficará preparado para uma futura ligação à rede pública através de uma caixa ramal de ligação.

3.2.17. Apresentar declaração da entidade gestora da ETAR municipal, de que tem capacidade para receção das águas residuais geradas com o projeto, identificadas no ponto 16;

De acordo com a resposta ao ponto 3.2.16 não há necessidade atualmente de ter uma declaração da entidade gestora da ETAR municipal.

Impactes e Medidas de Minimização

3.2.18. Face ao solicitado no ponto 3.2.3. reavaliar os impactes nos recursos hídricos decorrentes da implantação dos painéis solares e equacionar eventuais medidas de minimização adicionais;

As linhas de água que não são um condicionamento ao projeto, são linhas de água de primeira ordem, pouco expressivas ou sem expressão morfológica, de carácter torrencial e regime de escoamento efémero, servindo de valas de drenagem natural a seguir a eventos de precipitação mais intensos.

Apesar da ocupação por painéis fotovoltaicos, foi acautelada a presença de estacas no leito. Dado que o domínio público hídrico será ocupado, será requerido o respetivo título de utilização dos recursos hídricos.

3.2.19. A medida identificada como MFC.26 deverá ser um pressuposto e uma condicionante à realização do projeto e não uma medida de minimização;

Apesar de ser um pressuposto, não deixa de ser uma medida de minimização com base em restrições externas ao projeto e em regulamentação legal. Assim, propõe-se alterar a medida para:

“MFC.26 - Nas zonas em que sejam executadas obras que possam afetar as linhas de água, serão implementadas medidas que visem interferir o mínimo possível no regime hídrico, no coberto vegetal preexistente e na estabilidade das margens. É proibida a interrupção do escoamento natural em linhas de água. Todas as intervenções em domínio hídrico que sejam necessárias no decurso da obra, serão previamente licenciadas.”

3.2.20. A medida MFC.72 é uma obrigatoriedade legal e não uma medida de minimização, situação que deve ser corrigida.

Apesar de ser uma obrigatoriedade legal, não deixa de ser uma medida de minimização com base em restrições externas ao projeto e em regulamentação legal. Assim, propõe-se alterar a medida para:

“MFC.72 - A implantação de estruturas cumprirá com o estabelecido no Título de Utilização de Recursos Hídricos, emitido nos termos e condições previstos na Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro) e no Regime de Utilizações dos Recursos Hídricos (Decreto-Lei n.º 226- A/2007, de 31 de maio), no caso de ocupação do Domínio Hídrico.”

2.3.3 Geologia e Geomorfologia

3.3.1. Tratando-se de uma das principais afetações a considerar, solicita-se a caracterização das escavações e terraplanagens previstas, nomeadamente em termos de extensão, profundidade e volume para as várias componentes deste empreendimento em fase de projeto de execução;

Tendo em conta o tipo de projeto, não haverá escavações nem movimentações de terras.



3.3.2. Sendo referida a intenção de obter um balanço de terras equilibrado, de forma a não produzir excedente de terras, não se encontra referência a qualquer previsão de montantes envolvidos. Solicita-se assim a apresentação do movimento e balanço de terras previsto na obra, contemplando as diferentes componentes.

Apenas será efetuado o corte das árvores e remoção dos troços/raízes, mantendo-se o relevo natural do terreno.

2.3.4 Saúde Humana

Verificou-se que o EIA é omissivo quanto à caracterização e avaliação dos impactes do projeto na vertente saúde humana, por apenas ter sido avaliado o cumprimento da legislação para as diferentes componentes ambientais. Com efeito, os aspetos referentes à “Saúde Humana” (e não Saúde Ambiental) foram considerados dentro dos subcapítulos referentes a outras componentes ambientais quando deveriam estar incluídos numa componente própria (individualizada). Neste sentido, devem ser apresentados os seguintes elementos:

3.4.1. Uma caracterização da situação atual da saúde, na área de estudo, tendo por base o Perfil Local de Saúde (PeLS), desenvolvido pelo Sistema Nacional de Saúde (SNS). Esta caracterização deve ser complementada por uma análise do quadro acústico local, da qualidade do ar e do nível dos campos eletromagnéticos;

De acordo com o solicitado foi efetuada uma reformulação da situação de referência do ponto “5.13 – Saúde Humana”, nomeadamente uma análise do quadro acústico local, da qualidade do ar e do nível dos campos eletromagnéticos, sendo este apresentado no Anexo 5.

3.4.2. Deve ser reformulado o ponto “6.1.14 – Saúde Ambiental”, uma vez que não corresponde a uma avaliação de impactes na vertente saúde humana;

Foi efetuada a reformulação do ponto “6.1.14 – Saúde Ambiental” no Relatório Técnico (RT), sendo este apresentado no Anexo 5 como “6.1.14 - Saúde Humana”.

3.4.3. Face ao acima solicitado, devem ser revistas as medidas de minimização preconizadas e, se necessárias, adicionadas medidas adicionais.

Foi revisto as medidas de minimização específicas para a Saúde Humana, segue as medidas a considerar:

- Na Fase de projeto execução: Assegurar a conformidade legal de todos os efeitos elétricos previamente ao licenciamento da Linha Elétrica.

- Na Fase de construção: Garantir as medidas previstas para os descritores Qualidade do ar e Ambiente Sonoro.

Neste âmbito, salienta-se que o artigo 5º do Decreto-Lei nº 11/2018, de 15 de fevereiro determina que “os operadores de rede devem apresentar num capítulo específico do processo de AIA, quando legalmente exigido, as medidas técnicas tomadas para redução da intensidade do campo elétrico e campo de fluxo magnético da linha elétrica, acompanhadas das respetivas análises de custo-benefício, no âmbito das escolhas de traçado em sede de AIA”. Ainda que não sejam sobrepassadas infraestruturas sensíveis, importa que o proponente apresente as várias alternativas consideradas para a minimização da exposição, acompanhadas das respetivas análises de custo-benefício, em cumprimento das referidas disposições;

Como resultado do estudo das Grandes Condicionantes Ambientais foi escolhido um corredor que se considera como o que melhor minimiza os impactes nos diversos fatores ambientais. Foi explicitamente dada particular atenção à existência de áreas urbanas e procurou-se que o corredor se mantivesse afastado daquelas.

Para o corredor escolhido realizou-se um estudo com base em ortofotomapas, que permitiu desenvolver o traçado da linha no seu interior de modo a garantir um maior afastamento de eventuais “infraestruturas sensíveis” isoladas que possam existir no interior do corredor.

O desenvolvimento do traçado e a elaboração do perfil foi realizado de modo a garantir sempre distâncias mínimas ao solo no plano vertical de 12 m (para linhas de 220 kV), e também aos restantes obstáculos que são bastante mais conservadoras do que as distâncias mínimas definidas regulamentarmente. Por outro lado, no plano horizontal procurou-se garantir que não existisse nenhuma “infraestrutura sensível” (como definida no Decreto Lei nº 11/2018) no interior da zona de proteção da linha.

Ao longo do traçado da linha foram ainda identificadas zonas especiais, caracterizadas designadamente por serem zonas de povoamento disperso, com potencial para virem a ser humanizadas (zonas de lazer, com fáceis vias de acesso), de atividade agrícola intensa, para serem objeto de medidas específicas.

O cálculo dos Campos Eletromagnéticos é sempre efetuado para as situações mais desfavoráveis designadamente para a corrente máxima e tensão máxima e altura mínima média dos cabos ao solo que ocorra na linha ainda que a probabilidade de estas situações poderem acontecer ao longo do ano serem muito reduzidas. Se existirem zonas especiais serão igualmente efetuados cálculos para essas zonas.



Quando se trata de linhas simples, como é o caso da linha em projeto, caso viesse a cruzar zonas especiais, seriam utilizadas adicionalmente as seguintes medidas mitigadoras:

- Alçamento do troço da linha (os apoios terão de ter uma altura acima da necessária para dar cumprimento ao critério REN);
- Utilização apoios compactos (distâncias entre fases mais reduzidas) o que implicaria vãos mais curtos;
- Colocação de apoios de linhas duplas, mas em que apenas serão utilizados 3 braços (configuração em triângulo).

No entanto decorrente da análise do traçado da presente linha em projeto, verifica-se não ser necessário a adoção de nenhuma das medidas adicionais atrás referidas.

Tendo em vista a análise dos efeitos potenciais destes campos, o Conselho da União Europeia elaborou a recomendação "*Council Recommendation on the Limitation of Exposure of the General Public to Electromagnetic Fields 0 Hz - 300 GHz*", de 5 de Julho de 1999, que foi ratificada por Portugal. Esta recomendação integra as recomendações do ICNIRP (International Commission on Non- Ionizing Radiation Protection) para os limites da exposição pública aos campos elétricos e magnéticos, que são, para a exposição aos CEM a 50 Hz os seguintes:

- Para exposição da população: campo elétrico 5 kV/m, campo magnético 100 μ T;
- Para exposição ocupacional: campo elétrico 10 kV/m, campo magnético 500 μ T.

Com base em análises comparativas com cálculos teóricos e medições efetuadas em linhas similares em todo o mundo, confirmados pelas monitorizações já realizadas em linhas da RNT e comunicadas à Agência Portuguesa do Ambiente, pode concluir-se que os valores dos CEM sob qualquer linha da rede, de qualquer nível de tensão, se encontram abaixo dos limites recomendados internacionalmente e que se encontram transpostos para o direito nacional pela Portaria n.º 1421/2004, de 23 de novembro.

Ainda no domínio da compreensão dos efeitos sobre a saúde dos referidos campos eletromagnéticos são de destacar diversas publicações e comunicações produzidas posteriormente, nomeadamente da responsabilidade da Organização Mundial de Saúde (*Establishing a Dialogue on Risks from Eletromagnetic Fields* (2002); monografia *Extremely Low Frequency Fields – Environmental Health Criteria* (2007)) e da Direção Geral de Saúde (Linhas de Transporte de Energia e Perigos para a Saúde – Circular Informativa

(2008)), em que se procede à apresentação do conhecimento sobre os efeitos e dos estudos realizados, indicando que não é possível estabelecer uma relação entre as linhas de transporte de energia e a exposição a campos eletromagnéticos e o surgimento de doenças oncológicas.

Os valores calculados para a linha do presente projeto foram:

- **Campo Elétrico:** o valor calculado considerou a distância média dos cabos ao solo possível de ocorrer ao longo do traçado, correspondendo, portanto, a valores máximos absolutos do campo elétrico nos planos horizontais em que foram calculados, e que correspondem, sensivelmente ao nível do solo e ao nível da cabeça de um homem (a 1,8 m do solo).

Para a tensão máxima, o valor máximo do campo para os apoios do tipo “MT” (220 kV) ocorre a 12 m do eixo da linha e varia entre 0,87 kV/m ao nível do solo e 0,89 kV/m a 1,8 m do solo, sendo que a 22 m do eixo da linha aquele campo já decaiu rapidamente para cerca de 0,61 kV/m ao solo e a 1,8 m acima do solo. Todos os valores, como se verifica, estão dentro dos limites apresentados acima.

- **Campo Magnético:** o valor máximo da indução magnética foi calculado seguindo os mesmos princípios do cálculo do campo elétrico.

O valor máximo da densidade de fluxo magnético a 1,8 m do solo, o qual ocorre no eixo da linha para apoios do tipo “MT”, 220 kV, e condutores ZEBRA, é de 8,81 μ T. Este valor decaiu rapidamente e a 22 m do eixo da linha já é apenas de 3,785 μ T. Todos os valores calculados são muito inferiores aos valores limites apresentados, mesmo numa perspetiva de exposição pública permanente.

No Anexo 2 deste Volume, segue a revisão do Projeto Prévio, onde se apresentam nos respetivos anexos A08 e A09, os quadros e os gráficos com os valores dos CEM calculados para este projeto e que permite sustentar a não ultrapassagem dos valores-limite.

2.3.5 Sistemas Ecológicos

3.5.1. Indicar o tipo de vedação que irá ser utilizada e se a mesma é permeável à passagem de fauna terrestre;

O tipo de vedação é de rede quadrangular com uma malha de largura 0,15 m e com postos metálicos a uma equidistância de 3m. Segue em baixo uma fotografia exemplificativa do tipo de rede e no Anexo 3 um desenho tipo da rede a ser utilizada.



Fotografia 1 – Tipo de vedação que irá ser utilizada

3.5.2. Apresentar um quadro com todas as espécies e flora inventariadas e, o seu estatuto de proteção em conformidade com o disposto nos anexos do Decreto-Lei nº 140/99 de 24 de abril, sucessivamente alterado pelos Decretos-Lei nºs 49/2005 de 24 de fevereiro e nº 156-A/2013 de 8 de novembro (doravante referido como Rede Natura);

Nenhuma das espécies inventariadas na área de estudo se encontra listada nos anexos das Diretivas Aves e Habitats.

De entre as espécies inventariadas contam-se um endemismo ibérico (*Dipsacus comosus*) e um endemismo lusitano (*Ulex australis* subsp. *welwitschianus*). E duas espécies protegidas pelo Decreto-Lei nº 169/2001 de 25 de maio (sobreiro e azinheira).

Quadro 11 – Lista de espécies inventariadas na área de estudo e respetivo enquadramento legal (quando aplicável).

Família	Nome científico	Nome comum	Endemismo	Invasora	Legislação
Agavaceae	<i>Agave americana</i>	Piteira		X	
Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i>	Catassol			
Amaryllidaceae	<i>Allium paniculatum</i>	Alho-paniculado			
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i>	Aroeira			
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	Cenoura-brava			
Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i>	Funcho			
Apiaceae	<i>Oenanthe crocata</i>	Embude			
Apocynaceae	<i>Vinca difformis</i>	Pervinca			

Família	Nome científico	Nome comum	Endemismo	Invasora	Legislação
Araceae	<i>Arum italicum</i>	Jarros-do-campo			
Asparagaceae	<i>Asparagus aphyllus</i>	-			
Asparagaceae	<i>Muscari comosum</i>				
Asteraceae	<i>Andryala integrifolia</i>	Tripa-de-ovelha			
Asteraceae	<i>Bellis perennis</i>	Bonina			
Asteraceae	<i>Calendula arvensis</i>	Erva-vaqueira			
Asteraceae	<i>Carlina hispanica</i>	Cardo-amarelo			
Asteraceae	<i>Carlina racemosa</i>	-			
Asteraceae	<i>Chamaemelum mixtum</i>				
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i>	Chicória			
Asteraceae	<i>Conyza sumatrensis</i>	Avoadinha-marfim		X	
Asteraceae	<i>Cynara humilis</i>	Alcachofra-de-são-joão			
Asteraceae	<i>Dittrichia viscosa</i>	Tágueda			
Asteraceae	<i>Galactites tomentosus</i>	Cardo			
Asteraceae	<i>Pulicaria paludosa</i>	Mata-pulgas			
Asteraceae	<i>Scolymus hispanicus</i>	Cangarinha			
Asteraceae	<i>Senecio jacobaea</i>	Erva-de-são-tiago			
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	Serralha			
Asteraceae	<i>Xanthium strumarium</i>	Bardana-menor			
Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i>	Borragem			
Boraginaceae	<i>Echium plantagineum</i>	Soagem			
Boraginaceae	<i>Heliotropium europaeum</i>	Erva-das-verrugas			
Boraginaceae	<i>Lithodora prostrata</i>	Erva-das-sangrias			
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Saramago			
Brassicaceae	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	Agrião			
Brassicaceae	<i>Sisymbrium officinale</i>	-			
Campanulaceae	<i>Campanula rapunculus</i>	Campainhas-rabanete			
Caprifoliaceae	<i>Lonicera periclymenum</i>	Madressilva			
Caryophyllaceae	<i>Silene latifolia</i>	Assobios			
Cistaceae	<i>Cistus crispus</i>	Roselha			
Cistaceae	<i>Cistus monspeliensis</i>	Sargaço			
Cistaceae	<i>Cistus psilosepalus</i>	-			
Cistaceae	<i>Cistus salviifolius</i>	Saganho-mouro			
Cistaceae	<i>Halimium halimifolium</i>				
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>	-			
Cyperaceae	<i>Cyperus eragrostis</i>	Junção		X	
Dipsacaceae	<i>Dipsacus comosus</i>	-	Ibérico		
Equisetaceae	<i>Equisetum ramosissimum</i>	Cavalinha			
Ericaceae	<i>Calluna vulgaris</i>	Torga			
Ericaceae	<i>Erica scoparia</i>	Urze-das-vassouras			
Euphorbiaceae	<i>Daphne gnidium</i>	Trovisco			
Fabaceae	<i>Anthyllis vulneraria</i>	Vulnerária-amarela			
Fabaceae	<i>Coronilla glauca</i>				
Fabaceae	<i>Genista triacanthos</i>	-			
Fabaceae	<i>Lathyrus aphaca</i>	-			
Fabaceae	<i>Ononis pusilla</i>	-			
Fabaceae	<i>Pterospartum tridentatum</i>				
Fabaceae	<i>Quercus lusitanica</i>	Carvalhiça			
Fabaceae	<i>Scorpiurus vermiculatus</i>				



Família	Nome científico	Nome comum	Endemismo	Invasora	Legislação
Fabaceae	<i>Trifolium angustifolium</i>	Trevo-massaroco			
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i>	Trevo-branco			
Fabaceae	<i>Ulex australis</i> subsp. <i>welwitschianus</i>	-	Lusitano		
Fagaceae	<i>Quercus coccifera</i>	Carrasco			
Fagaceae	<i>Quercus rotundifolia</i>	Azinheira			DL 169/2001 de 25 de maio
Fagaceae	<i>Quercus suber</i>	Sobreiro			DL 169/2001 de 25 de maio
Geraniaceae	<i>Erodium malacoides</i>	-			
Geraniaceae	<i>Geranium purpureum</i>	Erva-de-são-roberto			
Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i>	Hipericão			
Iridaceae	<i>Gladiolus italicus</i>				
Juncaceae	<i>Juncus conglomeratus</i>	-			
Lamiaceae	<i>Origanum vulgare</i>	Oregão			
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Alecrim			
Linaceae	<i>Linum bienne</i>	-			
Lythraceae	<i>Lythrum salicaria</i>	Erva-carapau			
Malvaceae	<i>Lavatera cretica</i>	Malva-alta			
Moraceae	<i>Ficus carica</i>				
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto			
Myrtaceae	<i>Myrtus communis</i>	Murta			
Oleaceae	<i>Fraxinus angustifolia</i>	Freixo			
Oleaceae	<i>Olea europaea</i> var. <i>europaea</i>	Oliveira			
Oleaceae	<i>Phillyrea angustifolia</i>	Lentisco			
Oxalidaceae	<i>Oxalis pes-caprae</i>	Azedas		X	
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>	Papoila			
Pinaceae	<i>Pinus pinaster</i>	Pinheiro-bravo			
Pinaceae	<i>Pinus pinea</i>	Pinheiro-manso			
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i>	Corrijó			
Poaceae	<i>Arundo donax</i>	Canas		X	
Poaceae	<i>Avena barbata</i>	Avena-barbada			
Poaceae	<i>Briza maxima</i>	Bole-bole-maior			
Poaceae	<i>Briza minor</i>	Bole-bole-menor			
Poaceae	<i>Cortaderia selloana</i>			X	
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	-			
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i>	Panasco			
Poaceae	<i>Holcus lanatus</i>	Erva-lanar			
Poaceae	<i>Hordeum murinum</i>	Cevada-das-lebres			
Poaceae	<i>Lagurus ovatus</i>	Rabo-de-lebre			
Poaceae	<i>Phleum pratense</i>	-			
Poaceae	<i>Phragmites australis</i>	Caníço			
Polygonaceae	<i>Polygonum lapathifolium</i>	-			
Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i>	Labaça-crespa			
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Beldroegas			
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i>	Morrião			
Primulaceae	<i>Anagallis monelli</i>	Morrião-grande			
Rhamnaceae	<i>Rhamnus alaternus</i>	Sanguinho-das-sebes			
Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i>	Pilriteiro			
Rosaceae	<i>Cydonia oblonga</i>	Marmeleiro	Exótica		

Família	Nome científico	Nome comum	Endemismo	Invasora	Legislação
Rosaceae	<i>Prunus avium</i>	Cerejeira			
Rosaceae	<i>Rosa sempervirens</i>	-			
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i>	Silva			
Rubiaceae	<i>Rubia peregrina</i>	Ruiva-brava			
Salicaceae	<i>Populus nigra</i>	Choupo-negro	Exótica		
Salicaceae	<i>Salix alba</i>	-			
Smilacaceae	<i>Smilax aspera</i>	Salsaparrilha-bastarda			
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>	Erva-moira			
Typhaceae	<i>Typha latifolia</i>	-			
Urticaceae	<i>Parietaria judaica</i>	Alfavaca-da-cobra			
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i>	Urtiga			
Valerianaceae	<i>Valerianella discoidea</i>				
Verbenaceae	<i>Verbena officinalis</i>	Aljabão			
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i>	Videira			
Xanthorrhoeaceae	<i>Asphodelus aestivus</i>	Abrótea-de-verão			

3.5.3. Na carta de ocupação dos solos deverá constar a localização das espécies de flora com relevância em termos de conservação da natureza, nomeadamente os endemismos ibéricos ou lusitânicos, assim como outras espécies presentes e classificadas com interesse para a conservação em termos europeus por constarem nos anexos da Rede Natura.

Foram adicionadas à carta de ocupação de solo as localizações das observações de *Dipsacus comosus* e *Ulex australis* subsp. *welwitschianus*. A carta de ocupação de solo revista está no Anexo 4 deste Volume, com numeração atualizada, que corresponde ao Desenho 4.

2.3.6 Paisagem

Impactes e Medidas de Minimização

3.6.1. Apresentar novas Cartas das Bacias Visuais, reformuladas de acordo com as seguintes orientações:

- Carta da Bacia Visual dos “Núcleos 1 a 18 (Encarnado) e Núcleos 19 a 33 (Casa do Paúl)” e dos “Núcleos 34 a 54 (Alforgesme) e Subestação”.**

i. As componentes de projeto para as quais são geradas as bacias visuais devem ser diferenciadas graficamente (por meio de cor ou forma gráfica). Em alternativa podem ser excluídas as componentes que não são usadas para gerar a bacia visual em causa, (ou seja, não terem representação gráfica na carta);



ii. A cor correspondente à área de sobreposição de duas bacias deve constar na legenda e não ter uma tonalidade próxima das cores de cada uma das bacias visuais. A mesma deve diferenciar-se visualmente de forma clara das outras cores usadas;

iii. Em qualquer das situações deve garantir-se a leitura fácil de todas as referências constantes na Carta Militar;

iv. Ponderar a apresentação de cada uma das bacias visuais de cada um dos núcleos considerados, em substituição da anterior;

- A Carta da Bacia Visual da Linha deve incluir na Legenda a altura dos apoios previstos com a devida correspondência à numeração utilizada na representação gráfica dos apoios da linha;**

Apresenta-se no Anexo 4 a reformulação das Cartas das Bacias Visuais (vd. Desenhos 5.1 a 5.4), de acordo com as orientações propostas. Efetuou-se a apresentação de cada uma das bacias visuais individualizadas por cada um dos núcleos considerados e subestação.

3.6.2. Apresentar novas Cartas de Bacias Visuais, em separado, para os seguintes grupos de núcleos: 1 e 2; 17 e 18; 21 e 22; 31 e 33; 34 e 35; 50 e 52;

Apresenta-se no Anexo 4 as novas Cartas de Bacias Visuais dos grupos de núcleos: 1 e 2; 17 e 18; 21 e 22; 31 e 33; 34 e 35; 50 e 52 (Vd. Desenhos 6.1 a 6.6).

3.6.3. Apresentar um Plano de Estrutura Verde, no qual deve ser acautelada a constituição de um continuum verde no interior da central e de cortinas arbóreo-arbustivas nos seus limites, em complemento das espécies arbóreas existentes a preservar (quercíneas e outras), recorrendo à plantação de espécies autóctones. Deve ainda ser dada especial atenção às várias linhas de água/escorrência existentes na área de intervenção (tal como referido no ponto 3.2.3.).

A ocupação do solo na área do Parque Solar faz-se predominantemente representar por povoamentos florestais (eucaliptais), ocorrendo ainda com algum significado áreas de montado de sobreiro, áreas colonizadas por matos (carrascal), e áreas de uso agrícola. Com menor significado surgem as áreas colonizadas por matos baixos, por pinhal e pela vegetação ribeirinha.

Perante esta circunstância, e tendo-se assumido na conceção do Projeto a preservação das áreas com maior valor ecológico (montado, vegetação ribeirinha e carrascal e matos baixos), assim como as referentes ao uso agrícola que se integram na RAN, salvaguardou-se um tecido de vegetação que

constituirá no futuro (fase de exploração), uma rede que promoverá a conectividade, quer no interior do Parque Solar, quer entre a área do Parque Solar e o exterior.

Foi ainda assumido a preservação da vegetação arbustiva natural que se venha a estabelecer na faixa limite da área do Parque Solar, junto à vedação, assim como a vegetação herbácea e arbustiva que se desenvolva em torno dos caminhos e acessos. Esta atitude criará uma rede sem interrupções, por onde será mantida a conectividade territorial para a flora e fauna silvestre (vd., Desenho 7 do Anexo 4).

O Desenho 7 apresenta os usos do solo existentes dentro da área vedada, nomeadamente os montados de sobreiro, a vegetação ribeirinha e respetivas áreas de domínio público hídrico identificadas a preservar. Identifica-se ainda na área de estudo, fora da área a intervencionar, outros usos do solo existentes, como os povoamentos florestais, os matos e a área agrícola. Destacou-se ainda a existência de algumas passagens hidráulicas e caminho limítrofes ao Parque Solar que permitem criar passagem para a fauna entre o interior do Parque Solar e o exterior.

Deste modo, a Proposta de um Plano de Estrutura Verde suporta-se na criação de um *continuum verde*, durante a fase de exploração.

Para tal serão concretizadas as seguintes ações:

- regeneração natural de herbáceas/arbustivas no Parque Solar, identificada no desenho como comunidade herbáceo-arbustivo, onde se propõe a realização de sementeiras de herbáceas autóctones nas entrelinhas de painéis, reduzindo o risco de erosão;
- Criação de sebes arbustivas junto à vedação em algumas áreas, cuja altura poderá variar consoante a proximidade do painel solar à vedação, por questões de ensombramento; Para evitar ou minimizar a mortalidade na fauna, provocada por choque ou por atropelamento, não se prevê o estabelecimento de cortinas arbustivas nas faixas limítrofes do Parque Solar que contactam com a Autoestrada (A1). Entende-se que a presença destas estruturas aumenta a probabilidade de ocorrência para várias espécies, nomeadamente de aves, e que poderíamos estar desta forma a incentivar a sua mortalidade no momento de se deslocarem.

No presente Plano de estrutura verde não se prevê o estabelecimento de tecido verde com recurso a plantação, apostando-se nas formações vegetais atualmente existentes, e que serão preservadas, e na preservação da vegetação que se vá estabelecendo, preservando-a no momento de manutenção, caso não venha a interferir com a eficiência dos módulos/painéis fotovoltaicos.



A opção por um plano de intervenção minimalista permite apostar num sistema que funcione de forma praticamente independente da ação humana, garantindo o seu sucesso.

2.3.7 Património

3.7.1. Rever a terminologia utilizada no ponto 6.1.15 do RT (incluindo o Quadro 6.35), que refere diversas “incidências” do projeto;

Foi revista a terminologia utilizada no ponto 6.1.15 do RT (incluindo o Quadro 6.35), esta revisão apresenta-se no Anexo 6 deste volume.

3.7.2. Apresentar os resultados da caracterização da situação de referência, através da prospeção arqueológica sistemática das estruturas conexas da Linha Elétrica (LE) aérea (incluindo acessos a criar e a beneficiar). Em conformidade com os resultados, apresentar as Fichas de Caracterização das ocorrências patrimoniais identificadas, a avaliação de impactes e proposta de medidas de minimização.

Apresenta-se o solicitado a este ponto no Anexo 6 deste Volume.

3.7.3. Atualizar, se necessário, a Cartografia de Implantação das distintas componentes dos projetos Parque Solar (PS) e LE;

De acordo com a resposta ao ponto 3.2.12 do Pedido de Elementos Adicionais, foram efetuadas as realocações dos apoios n.º 24, 25 e 26. De acordo com esta alteração, foi realizada a prospeção arqueológica sistemática das estruturas conexas da Linha Elétrica (LE) aérea (incluindo acessos a criar e a beneficiar). As respostas aos pontos 3.7.1 e 3.7.2 já apresentam os resultados de acordo com esta atualização.

3.7.4. Cartografia com as condições de visibilidade do terreno do PS, LE aérea e estruturas conexas (incluindo acessos);

Apresenta-se no Anexo 4 a Peça Desenhada com as condições de visibilidade do terreno do PS e LE aérea e estruturas conexas (incluindo acessos).

3.7.5. Cartografia do projeto atualizada com sinalização (com a respetiva identificação/numeração) da totalidade das ocorrências patrimoniais identificadas, à escala 1:25.000 e à escala de projeto (1:5.000 ou 1:2.000).

Apresenta-se no Anexo 4 a Peça Desenhada atualizada com sinalização da totalidade das ocorrências patrimoniais identificadas, à escala 1:25.000 e no Anexo 6 as figuras com sinalização das ocorrências patrimoniais identificadas à escala de projeto 1:5.000.

2.4 IMPACTES CUMULATIVOS

4.1. Apresentar um novo Desenho 22, reformulado de acordo com as seguintes orientações:

- Eliminar as áreas de implantação das centrais fotovoltaicas “Alforgesmeil”, “Encarnado” e “Casal do Paúl”, uma vez que, de acordo com o RT do EIA, tratam-se de projetos alternativos ao projeto em avaliação;**
- Incluir a rede viária principal (Itinerários Principais e Complementares) existente na área de estudo;**
- Incluir outras linhas elétricas de AT e MAT existentes na área de estudo;**
- Distinguir os Projetos Existentes dos Projetos Previstos, agrupando-os em dois grupos;**

Apresenta-se no Anexo 4 a reformulação do Desenho 22, de acordo com as orientações acima propostas. De acordo com o novo link da DGEG com a localização das Centrais Solares à data de 16 de janeiro de 2020, a Central Fotovoltaica Quinta Bairro do Falcão de Baixo, deixou de constar neste link, como tal foi retirada do Desenho. O Desenho 22 revisto está no Anexo 4 deste Volume, com numeração atualizada, que corresponde ao Desenho 10.

4.2. Reavaliar os impactes cumulativos, em função da reformulação da Carta.

Foram reavaliados os impactes cumulativos, em função da reformulação da Carta.

A análise dos impactes cumulativos constitui sempre um aspeto complexo dos Estudos de Impacte Ambiental, por um conjunto variado de fatores de que se destaca a questão da escala de análise e a própria identificação dos descritores que são objeto de análise.

De facto é importante distinguir entre os descritores que pela presença de empreendimentos semelhantes (ou outros empreendimentos cuja existência e exploração possam contribuir, cumulativamente, para os impactes) em áreas próximas, acrescem a sua significância e os outros que, por serem espacialmente muito localizados, não sofrem amplificações do seu significado, mesmo na presença de outros empreendimentos próximos.

Assim, e no caso presente, considera-se que descritores como os solos, a geologia, o património, os recursos hídricos, ecologia ou o ordenamento do território não são analisáveis do ponto de vista dos impactes



cumulativos. Efetivamente, são espacialmente confinados à área de intervenção, e a existência de impactes motivados por empreendimentos semelhantes nas áreas enquadrantes não contribui para o aumento do significado do impacte. Centra-se, assim, a análise no descritor da Paisagem.

Para a concretização da análise dos impactes cumulativos importa identificar os projetos que deverão ser objeto de enquadramento, em conjunto com o Projeto em avaliação. Por conseguinte, são considerados para o efeito as linhas elétricas e rede viária principal apresentada no Desenho 22, nas Peças Desenhadas.

Para uma análise mais detalhada dos Impactes Cumulativos no âmbito da Paisagem, foram identificadas no total 55 povoações e/ou pontos de interesse que intersejam a bacia visual, de 3 km, do Parque Solar ESCALABIS e Linha Elétrica a construir. Nesta bacia visual de 3 km, de acordo com o site da DGEG à data de janeiro de 2020 não se registou centrais fotovoltaicas (nem existentes, nem previstas), no entanto, destacam-se outras infraestruturas existentes, nomeadamente linhas elétricas de Alta Tensão (Linha de AT), Linhas de Muito Alta Tensão (Linha de MAT) e rede viária principal (Itinerários Principais e Complementares):

- Linha de Muita Alta Tensão - 220kV (2146 - LSG.SR), passa pela área de estudo do Parque Solar e acompanha paralelamente a Linha Elétrica a construir a uma distância aproximada de 1,5 km;
- Linha de Muita Alta Tensão - 220kV (2152 - LSR.ZR), passa a norte no troço final da Linha Elétrica a construir, a uma distância aproximada de 200 m a 100 m, a partir do apoio 27;
- Linha de Alta Tensão - 60 kV, atravessa a área de estudo do Parque Solar e a autoestrada A1, que se liga à subestação das Fontainhas da EDP;
- duas Linhas de Alta Tensão - 60 kV, que se ligam à subestação das Fontainhas da EDP, localizadas a este do troço final da Linha Elétrica a construir;
- Linha de Alta Tensão - 60 kV, que se liga à subestação das Fontainhas da EDP, localizada a sudeste do troço final da Linha Elétrica a construir;
- Autoestrada A1/ Itinerário Principal IP1, Autoestrada do Norte, que liga Lisboa e Porto, atravessa a área de estudo do Parque Solar e acompanha paralelamente a Linha Elétrica a construir, a uma distância aproximada entre 100 m e 900 m;
- Autoestrada A15/ Itinerário Principal IP6, Autoestrada do Atlântico, que liga Caldas da Rainha (A8) a Santarém (A1), localizada a uma distância aproximada de 2,3 km;

- Autoestrada A13/ Itinerário Complementar IC10, a A13 atualmente, consiste em dois troços separado e o IC10 atualmente liga Santarém a Montemor-o-Novo, localizada a uma distância aproximada de 2,4 km;

No Quadro 12 (vd. Desenho 10, Anexo 4 deste Volume) encontra-se o resultado obtido, ou seja, as povoações e/ou pontos de interesse de onde, em conjunto com o Parque Solar ESCALABIS e a Linha Elétrica a construir, se visualizam os outros projetos identificados acima, excetuando a rede viária principal existente. Não foi avaliado a visibilidade da rede viária principal, uma vez que este tipo de infraestrutura é linear e de tipologia diferente ao projeto em análise. A cor laranja assinalada no quadro identifica as povoações/pontos de interesse que visualizam o projeto e outras infraestruturas semelhantes em análise e onde indica a distância mínima entre estes e a Povoação.

Na análise aos impactes cumulativos relativos à proximidade com outras infraestruturas semelhantes situadas na envolvente do Parque Solar ESCALABIS e Linha Elétrica a construir, são registadas perspetivas em que estes são visíveis num mesmo horizonte visual. Este facto justifica-se pela fisiografia da região e pela distância a que se localizam os projetos envolventes. Verifica-se que um mesmo observador, quando posicionado em determinado local, encontrará um ângulo de visualização com capacidade de visualizar as infraestruturas em análise, dificilmente conseguirá vislumbrar todos em simultâneo, como se pode constatar no Quadro 12. Realça-se também que nesta simulação não são considerados fatores atenuadores da acuidade visual como sejam a distância, a existência de barreiras visuais, as condições climáticas, etc. sendo, portanto, esta a situação mais desfavorável.



Quadro 12

Povoações e/ou pontos de interesse de onde se observa Outros Projetos identificados na envolvente mais próxima do Parque Solar ESCALABIS e Linha Elétrica a Construir

Concelho	Povoações	Parque Solar ESCALABIS	Linha Elétrica 220kV a construir	Linha de MAT - 220kV (2146 - LSG.SR)	Linha de MAT - 220kV (2152 - LSR.ZR)	Linha de Alta Tensão - 60 kV (atravessa a área de estudo do Parque Solar)	Duas Linhas de Alta Tensão - 60 kV (localizadas a este do troço final da Linha Elétrica a construir)	Linha de Alta Tensão - 60 kV (localizada a sudeste do troço final da Linha Elétrica a construir)
		Distância mínima em km	Distância mínima em km	Distância mínima em km	Distância mínima em km	Distância mínima em km	Distância mínima em km	Distância mínima em km
Santarém	Alforzemel	1,94	4,58	7,02	7,85	3,95	8,91	-
Santarém	Almofter	2,87	2,79	-	-	1,06	-	-
Santarém	Atalaia	2,21	0,39	1,97	2,74	0,49	-	3,75
Santarém	Cabeço o Melim	4,20	0,39	1,36	1,31	1,51	2,20	2,11
Azambuja	Carrascal	1,52	3,16	-	-	3,92	-	-
Cartaxo	Cartaxo	2,11	2,73	0,12	-	0,75	-	-
Santarém	Casais da Bota	-	3,13	-	-	1,08	-	-
Santarém	Casais da Charruada	-	1,99	2,02	0,86	0,66	2,20	2,18
Santarém	Casais de Mato-o-Demo	-	1,27	1,30	0,28	0,15	1,52	1,50
Santarém	Casais de S.ta Maria	-	-	-	-	2,00	-	-
Santarém	Casais do Porto Mau	-	1,76	-	0,47	0,65	1,86	1,85
Santarém	Casais do Quintão	-	1,93	1,94	0,37	1,05	1,88	1,88
Santarém	Casais do Reimão	-	1,35	0,57	1,47	1,65	-	0,22
Santarém	Casal da Charneca	0,07	1,32	3,42	-	1,00	-	-
Azambuja	Casal de Além	0,36	2,16	3,36	9,04	2,44	9,96	9,17



Concelho	Povoações	Parque Solar ESCALABIS	Linha Elétrica 220kV a construir	Linha de MAT - 220kV (2146 - LSG.SR)	Linha de MAT - 220kV (2152 - LSR.ZR)	Linha de Alta Tensão - 60 kV (atravessa a área de estudo do Parque Solar)	Duas Linhas de Alta Tensão - 60 kV (localizadas a este do troço final da Linha Elétrica a construir)	Linha de Alta Tensão - 60 kV (localizada a sudeste do troço final da Linha Elétrica a construir)
		Distância mínima em km	Distância mínima em km	Distância mínima em km	Distância mínima em km	Distância mínima em km	Distância mínima em km	Distância mínima em km
Santarém	Casal do Paul	4,46	2,91	3,97	3,00	0,67	4,17	-
Santarém	Cortelo	-	1,32	-	0,08	1,03	0,53	-
Santarém	Fontainhas	-	0,42	0,58	0,61	0,44	0,34	0,27
Cartaxo	Gocharia	1,65	2,77	0,67	-	1,47	-	-
Santarém	Grainho	-	0,08	0,14	0,10	0,19	0,04	0,22
Santarém	Gucherre	1,88	-	-	-	-	-	-
Azambuja	Outeiro	-	-	0,08	-	-	-	-
Santarém	Perofilho	-	2,67	-	0,84	1,73	1,60	2,60
Santarém	Pinheirinho	3,02	0,73	2,69	2,01	2,61	2,65	1,91
Santarém	Ponte do Celeiro	-	0,09	0,39	1,24	1,75	2,03	1,74
Santarém	Póvoa da Isenta	2,32	1,15	0,69	2,89	3,02	3,37	0,97
Santarém	Quinta das Manteigas	-	-	2,00	-	-	-	0,49
Cartaxo	Sancheira	-	-	1,48	-	1,77	-	-
Santarém	Santarém	6,18	1,31	2,61	1,44	1,11	0,08	0,92
Santarém	São Domingos	-	1,49	0,37	1,64	1,94	1,83	0,79
Santarém	Secorio	-	2,54	0,13	1,60	0,68	2,88	2,86
Cartaxo	Sesmarias	-	1,92	1,47	-	-	-	-
Cartaxo	Solposo	2,53	3,22	5,59	-	0,25	-	-
Azambuja	Torre Penalva	1,49	3,57	1,50	-	4,36	10,66	-
Cartaxo	Vale da Pinta	2,32	-	1,85	-	1,31	-	-



Concelho	Povoações	Parque Solar ESCALABIS	Linha Elétrica 220kV a construir	Linha de MAT - 220kV (2146 - LSG.SR)	Linha de MAT - 220kV (2152 - LSR.ZR)	Linha de Alta Tensão - 60 kV (atravessa a área de estudo do Parque Solar)	Duas Linhas de Alta Tensão - 60 kV (localizadas a este do troço final da Linha Elétrica a construir)	Linha de Alta Tensão - 60 kV (localizada a sudeste do troço final da Linha Elétrica a construir)
		Distância mínima em km	Distância mínima em km	Distância mínima em km	Distância mínima em km	Distância mínima em km	Distância mínima em km	Distância mínima em km
Santarém	Vale de Moinhos	0,33	0,37	1,43	-	0,06	-	-
Santarém	Vale de Santarém	1,60	2,94	1,56	-	3,43	6,50	2,82
Cartaxo	Vila Chã de Ourique	1,21	3,16	5,23	-	2,61	-	-
Azambuja	Vila Nova de São Pedro	1,85	3,50	5,67	9,95	4,23	-	10,44
Santarém	Vila Nova do Coito	2,07	3,98	-	6,25	2,31	-	-
Pontos de Interesse								
Azambuja	Castro de Vila Nova de São Pedro (MN)	1,47	-	-	-	4,50	-	-
Santarém	Igreja de Almoester e as ruínas (MN)	-	-	-	-	1,12	-	-
Cartaxo	Pelourinho do Cartaxo (IIP)	2,97	4,19	1,66	-	1,96	-	-
Santarém	Capela/ Igreja da Isenta	3,00	2,39	0,90	-	4,00	-	-
Santarém	Capela/ Igreja de Vale de Santarém	-	3,99	2,47	-	4,65	6,26	3,07
Santarém	Capela/ Igreja da Quinta do Malpique	2,98	4,62	3,14	-	4,95	7,21	3,89
Cartaxo	Capela/ Igreja da Vila Chã de Ourique	-	-	2,82	-	3,48	-	-
Cartaxo	Capela/ Igreja do Vale da Pinta	-	-	-	-	-	-	-
Santarém	Capela/ Igreja da Vila Nova do Coito	2,38	4,33	6,00	6,37	2,66	-	-



Concelho	Povoações	Parque Solar ESCALABIS	Linha Elétrica 220kV a construir	Linha de MAT - 220kV (2146 - LSG.SR)	Linha de MAT - 220kV (2152 - LSR.ZR)	Linha de Alta Tensão - 60 kV (atravessa a área de estudo do Parque Solar)	Duas Linhas de Alta Tensão - 60 kV (localizadas a este do troço final da Linha Elétrica a construir)	Linha de Alta Tensão - 60 kV (localizada a sudeste do troço final da Linha Elétrica a construir)
		Distância mínima em km	Distância mínima em km	Distância mínima em km	Distância mínima em km	Distância mínima em km	Distância mínima em km	Distância mínima em km
Santarém	Capela/ Igreja da Quinta de St. António do Grainho	-	0,98	0,97	0,22	0,16	-	-
Santarém	Capela/ Igreja da Póvoa da Isenta	2,97	1,49	0,06	3,12	3,45	3,70	2,11
Azambuja	Capela/ Igreja do Alto do Forno	1,45	-	-	-	3,59	-	-
Azambuja	Capela/ Igreja do Casal do Além	-	-	-	-	-	-	-
Azambuja	Capela/ Igreja da Vila Nova de São Pedro	-	-	-	-	-	-	-
Santarém	Capela/ Igreja de Casais de S.ta Maria	-	-	-	-	2,03	-	-



Na envolvente do projeto em análise existe uma rede viária principal que apresenta alguma intensidade rodoviária, que contribui em termos visuais e sonoros para uma maior conturbação aos observadores mais próximos deste tipo de infraestruturas, que por seu lado já contribuem como elementos intrusivos na paisagem, como também devido à grande movimentação rodoviária que se faz sentir diariamente.

Constata-se ainda que as povoações que irão apresentar visibilidade para a Linha Elétrica a construir, atualmente já se encontram familiarizadas com todo este tipo de infraestruturas, devido à forte presença destas na envolvente.

Deste modo, a construção do Parque Solar ESCALABIS, significa que as Centrais Fotovoltaicas de Alforgemel, Encarnado e Casal do Paúl não serão construídas, o que reduz os impactes cumulativos. Constata-se, assim, que, o Parque Solar ESCALABIS contribuirá para uma redução impactes visuais na envolvente e respetiva desfragmentação do terreno com elementos intrusivos, como a presença de três centrais fotovoltaicas. A localização prevista para as centrais fotovoltaicas de Alforzemel e Casal do Paúl encontram-se bastante próximas de dois núcleos populacionais concentrados de Alforzemel e Casal do Paúl.

2.5 RESUMO NÃO TÉCNICO (RNT)

5.1. Reformular o Resumo Não Técnico, tendo em consideração os elementos adicionais ao EIA (presente pedido) e, ainda, os seguintes aspetos:

- Referir que o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) e o Resumo Não Técnico (RNT) se encontram disponíveis para consulta, durante o período em que decorrerá a Consulta Pública, no Portal Participa em <http://participa.pt>;**
- Rever a Figura 1 que apresenta manchas azuis legendadas como postos de transformação, as quais deverão corresponder a painéis solares;**
- Identificar os recetores sensíveis mais próximos do Parque Solar e respetiva linha elétrica;**
- Rever a redação do 2º parágrafo 2, da página 6 do RNT, cujo conteúdo é pouco claro;**
- Explicitar se os acessos existentes poderão ficar temporariamente condicionados durante a fase de obra, o que poderá afetar a utilização dos mesmos pelas populações locais;**
- Identificar o percurso provável dos veículos de apoio à obra (incluindo os de transporte de elementos de maior dimensão);**

- Desenvolver a informação relativa aos campos eletromagnéticos associados à linha elétrica, uma vez que é um assunto importante para o público;**
- O novo RNT deverá ter uma data atualizada.**

Foi elaborada uma nova versão do Resumo Não Técnico (RNT) com a data de elaboração atualizada, onde se incluiu a reformulação e consideração dos aspetos solicitados no ponto 5.1 deste aditamento.

São Domingos de Rana, 20 de janeiro de 2020

MARGARIDA FONSECA

Margarida Fonseca


Nuno Ferreira Matos



ANEXOS



MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

Estudo de Impacte Ambiental do Parque Solar ESCALABIS

Pedido de Elementos Adicionais

Escalabis Solar, S.A.

ANEXO 1

PEDIDO DE ELEMENTOS ADICIONAIS FORMULADO PELA COMISSÃO DE
AVALIAÇÃO (CA) DO EIA



Escalabis Solar, S.A.
Avenida Praia da Vitória n.º 48, 4º
1050-184 LISBOA

S/ referência	Data	N/ referência	Data
		S070256-201911-DAIA.DAP	
		DAIA.DAPP.00237.2019	

Assunto: Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental n.º 3311
Parque Solar Escalabis
Pedido de Elementos Adicionais para efeitos da conformidade do EIA

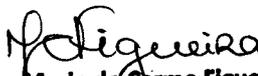
No âmbito do procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental relativo ao Projeto acima mencionado, informa-se que, a 29/11/2019, e após a apreciação técnica da documentação recebida, a autoridade de AIA considerou, com base na apreciação efetuada pela Comissão de Avaliação (CA), não estarem reunidas as condições para ser declarada a conformidade do EIA, considerando para tal indispensável a apresentação dos elementos adicionais mencionados em anexo.

Estes elementos adicionais, sob forma de Aditamento ao EIA, devem dar entrada na Agência Portuguesa do Ambiente até 17/01/2020, encontrando-se suspensos, até à sua entrega, os prazos previstos no 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.

Com os melhores cumprimentos,

P^o Presidente do Conselho Diretivo da APA, I.P

Nuno Lacasta


Maria do Carmo Figueira
Diretora de Departamento

Anexo: o mencionado

CCH

ANEXO

PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL (AIA) N.º 3311

"Parque Solar Escalabis" (projeto de execução)

Pedido de elementos adicionais para efeitos de conformidade
do Estudo de Impacte Ambiental (EIA)

1. Aspetos gerais

- 1.1 Corrigir o índice geral e a paginação do Relatório Técnico (RT), resultando num novo documento apto para consulta;
- 1.2 Devem ser clarificados/distinguidos os conceitos de "área sensível" (alínea a), do Artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 152B/2017, de 11 de dezembro) e de "área classificada do ponto de vista da conservação da natureza". Com efeito, na pág. 29 do Relatório Técnico (RT), refere-se que "A área sensível mais próxima é a Serra de Montejunto, localizada a cerca de 14,8 km (vd. Figura 3.9)" quando a referida figura se refere ao "Enquadramento das áreas classificadas existentes na região". Esta referência é novamente feita na pág. 80;
- 1.3 Na pág. 36 do RT é referido "verifica-se que apenas o extremo nascente da área onde se prevê a implantação do Projeto se insere na periferia de uma zona considerada como possuidora de uma paisagem notável". Assim, deve ser identificada e caracterizada essa mesma paisagem notável, que poderá ser afetada quer pela central solar quer pela linha elétrica, identificando eventuais aspetos que possam condicionar o projeto.

2. Descrição do projeto

- 2.1 Esclarecer quanto às distâncias mínimas previstas entre os *strings* (filas de painéis solares), apresentando um corte-tipo (com cotas planimétricas) de implantação dos mesmos;
- 2.2 Apresentar uma peça desenhada com a sobreposição do projeto ao levantamento topográfico;
- 2.3 Completar/reformular o capítulo 4.2 tendo por base as alternativas referidas nas pág. 427-429 do RT;
- 2.4 Completar/reformular o capítulo 4.4, no que se refere à linha elétrica. Com efeito, a linha elétrica a 220 kV, de ligação à Subestação de Santarém (concessionada pela REN), constitui um projeto associado da central fotovoltaica já que sem ela o projeto não será possível.

3. Análise específica por fator ambiental

3.1 Ordenamento do Território:

- 3.1.1 No âmbito do PDM do Cartaxo deve ser evidenciado o cumprimento do artigo 30.º designadamente o seu n.º 2 e as alíneas b) e c) do n.º4, bem como o cumprimento do artigo 35.º designadamente o seu n.º 2 e as alíneas b) e c) do n.º4. Deverá constar a área de impermeabilização, a área de implantação e a área de construção em cada categoria de espaço e a superfície da respetiva categoria de espaço.
- 3.1.2 No âmbito do PDM de Santarém deve ser evidenciado o cumprimento do artigo 67.º designadamente o seu n.º 3. Deverá constar a área de impermeabilização, a área de implantação

Pedido de elementos adicionais para efeitos de conformidade do EIA

e a área de construção em cada categoria de espaço e a superfície da respetiva categoria de espaço.

3.1.3 No que diz respeito à Reserva Ecológica Nacional (REN), o EIA deverá ser completado no sentido de incluir os seguintes esclarecimentos/correções:

- Atualizar os diplomas legais referentes ao Regime Jurídico da REN em vigor (entretanto foi publicado o Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto) e a consequente abordagem;
- Retificar as referências efetuadas no EIA relativamente à REN do Município de Santarém, e sequente avaliação, uma vez que este concelho tem efetivamente Carta de REN em vigor (aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 68/2000, de 1 de julho, alterada pela Portaria n.º 876/2009, de 14 de agosto, pelo Aviso n.º 5372/2013, de 22 de abril, pela Portaria n.º 144/2014, de 15 de julho, pelo Aviso n.º 7351/2016, de 9 de junho, e pelo Aviso n.º 3140/2019, de 27 de fevereiro);
- Avaliar o modo como as categorias de áreas integradas na REN (a saber os “leitos dos cursos de água”, as “áreas de máxima infiltração”, as “cabeceiras das linhas de água”, as “áreas com risco de erosão” e as “áreas ameaçadas pelas cheias”), serão interferidas pelo projeto (na sua totalidade), identificando todas as ações interditas a realizar, nos termos do n.º 1 do artigo 20.º do Regime Jurídico da REN, designadamente a destruição do revestimento vegetal, as escavações e aterros, os acessos e as obras de construção (incluindo os estaleiros de obra), nas quais devem ser incluídas as áreas impermeabilizadas;
- Atendendo a que a grande parte das intervenções em causa estão integradas em áreas de REN, efetuar o seu completo enquadramento no Regime Jurídico da REN em vigor - Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de agosto, na redação do Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de agosto - e na Portaria n.º 419/2012, de 20 de dezembro, ou na Portaria que estiver em vigor à data, o que implica que se verifique, nomeadamente:
 - se, com todas as intervenções previstas pelo projeto, são colocadas em causa cumulativa e especificamente as funções dos “cursos de águas e respetivos leitos”, das “áreas estratégicas de infiltração e de proteção e recarga de aquíferos”, das “áreas de elevado risco de erosão hídrica do solo” e das “zonas ameaçadas pelas cheias”, nos termos do anexo I do referido Decreto-Lei, por função (no caso da análise efetuada noutros fatores ambientais se aplicar à REN, deverão ser identificados no Aditamento a apresentar os aspetos relevantes / as respetivas conclusões);
 - se, nas tipologias de REN interferidas, as ações estarão(iam) sujeitas a comunicação prévia, considerando o disposto no n.º 7 do artigo 24.º daquele Decreto-Lei;
 - se, caso existam, são observadas as condições para a viabilização das ações, considerando as disposições do Anexo I da Portaria n.º 419/2012;
 - se, nas tipologias de REN interferidas, terá(ia) de se obter parecer obrigatório e vinculativo da APA, nos termos do n.º 5 do artigo 22.º do Regime Jurídico da REN e do Anexo II da Portaria n.º 419/2012, atendendo à particularidade do projeto estar a ser sujeito a procedimento de AIA (ver n.º 3 do artigo 5.º daquela Portaria).

3.2 Recursos Hídricos

Caracterização da Situação de Referência

3.2.1 Esclarecer o enquadramento da Fig. 3.15 no capítulo do Plano de Gestão da Região Hidrográfica, uma vez que apresenta o Extrato da Carta de Síntese do PROF LVT;

Pedido de elementos adicionais para efeitos de conformidade do EIA

- 3.2.2 No RT, o título do capítulo 3.3.7.3, onde é abordado o tema “Domínio Público Hídrico”, deverá ser retificado para Domínio Hídrico;
- 3.2.3 Identificar nas peças desenhadas n.º 23 (1 a 5), as linhas de água constantes da carta militar atualizada, com especial atenção para a representação de linhas de água que drenam propriedades confinantes;
- 3.2.4 Esclarecer e assinalar em planta a localização de implantação do estaleiro;
- 3.2.5 No que respeita à caracterização dos Recursos Hídricos Superficiais, na pág. 179, onde é referida a consulta ao “Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro RH5”, a referência ao Douro deverá ser substituída por “Tejo e Ribeiras do Oeste”;
- 3.2.6 Nas peças desenhadas “Projeto Prévio – Linha PF Escalabis – SE Santarém, a 220 kV 1 e 2”, pág. 150 e 151 dos anexos, deverá ser utilizada uma Carta Militar atualizada, representativa da situação de referência (como por exemplo a Carta Militar utilizada como base para a realização da Fig. 3.20 do RT, onde aparece representada a Autoestrada A1);
- 3.2.7 Nas legendas das Plantas “Traçado Linhas PF Escalabis – SE Santarém, a 220 kV”, (pág. 160-165 dos anexos) no que respeita aos recursos hídricos, apenas deverá ser identificada a linha limite do leito (LLL) e a linha limite da margem (LLM), ou seja, a “Área *Non Aedificandi* de 5 m das linhas de água” não deverá ser representada, uma vez que não diz respeito a qualquer definição no quadro legal. A margem deverá ser representada com 10 m para a generalidade das linhas de água e 30 m para a vala da Asseca por ser considerada navegável, de acordo com a Lei n.º 54/2005 de 15 de novembro;
- 3.2.8 Nas plantas síntese de condicionantes/condicionamentos constantes dos anexos (pág. 279-282), deverá ser identificado o domínio hídrico, conforme referido acima, representando todas as linhas de água constantes na Carta Militar 1:25.000, sejam estas de escoamento temporário ou permanente;

Águas Superficiais e Subterrâneas

- 3.2.9 Esclarecer qual a interferência dos acessos com a servidão de domínio hídrico, uma vez que, na peça desenhada n.º 23 (1 a 5), são identificados os caminhos confinantes com linhas de água e por vezes sobrepostos a estas. Os acessos, bem como a área de intervenção necessária para implantação de cabos e para circulação de máquinas não deverá sobrepor-se ao domínio hídrico;
- 3.2.10 Esclarecer se a necessidade de desmatção de 400 m² no local de implantação dos apoios e de 45 m ao longo da zona de proteção da linha elétrica implica a interferência e eventual remoção de galeria ripícola de linhas de água atravessadas pela linha elétrica;
- 3.2.11 Apresentar os traçados das valas propostas, em planta, tendo em conta que no RT, pág. 329, é referido que, para cada vala, será reservada uma faixa de 1m de largura mais 3 m para circulação das máquinas, na fase de construção;
- 3.2.12 Esclarecer se se pretende a instalação do Poste n.º 24 em Zona de Risco Potencial Significativo de Inundação. Em caso afirmativo justificar a inexistência de alternativas de localização deste apoio;
- 3.2.13 Esclarecer se está prevista a realização de sementeiras de herbáceas autóctones nas entrelinhas de painéis, reduzindo o risco de erosão do solo decorrente da limpeza/decapagem do terreno, para efeitos da implantação dos painéis;
- 3.2.14 Esclarecer se está prevista a descompactação do solo, no final da fase de construção, em áreas confinantes com as intervenções de construção de acessos, de infraestruturas e de instalação de painéis, em áreas onde se prevê a sua manutenção em condições naturais, na fase de exploração;

Pedido de elementos adicionais para efeitos de conformidade do EIA

Águas Residuais

- 3.2.15 Identificar a origem da água, volumes consumidos, os efluentes produzidos, encaminhamento e qual o destino a dar a estes efluentes, uma vez que é referido que se estima a criação de 5-10 postos de trabalho permanente, na fase de exploração, e é ainda feita referência à existência de um WC no edifício de comando;
- 3.2.16 Apresentar a localização, dimensionamento e caracterização de efluentes e destino final de uma fossa estanque, uma vez que é feita referência à sua instalação;
- 3.2.17 Apresentar declaração da entidade gestora da ETAR municipal, de que tem capacidade para receção das águas residuais geradas com o projeto, identificadas no ponto 16;

Impactes e Medidas de Minimização

- 3.2.18 Face ao solicitado no ponto 3.2.3. reavaliar os impactes nos recursos hídricos decorrentes da implantação dos painéis solares e equacionar eventuais medidas de minimização adicionais;
- 3.2.19 A medida identificada como MFC.26 deverá ser um pressuposto e uma condicionante à realização do projeto e não uma medida de minimização;
- 3.2.20 A medida MFC.72 é uma obrigatoriedade legal e não uma medida de minimização, situação que deve ser corrigida.

3.3 Geologia e Geomorfologia

- 3.3.1 Tratando-se de uma das principais afetações a considerar, solicita-se a caracterização das escavações e terraplanagens previstas, nomeadamente em termos de extensão, profundidade e volume para as várias componentes deste empreendimento em fase de projeto de execução;
- 3.3.2 Sendo referida a intenção de obter um balanço de terras equilibrado, de forma a não produzir excedente de terras, não se encontra referência a qualquer previsão de montantes envolvidos. Solicita-se assim a apresentação do movimento e balanço de terras previsto na obra, contemplando as diferentes componentes.

3.4 Saúde Humana

Verificou-se que o EIA é omissivo quanto à caracterização e avaliação dos impactes do projeto na vertente saúde humana, por apenas ter sido avaliado o cumprimento da legislação para as diferentes componentes ambientais. Com efeito, os aspetos referentes à “Saúde Humana” (e não Saúde Ambiental) foram considerados dentro dos subcapítulos referentes a outras componentes ambientais quando deveriam estar incluídos numa componente própria (individualizada). Neste sentido, devem ser apresentados os seguintes elementos:

- 3.4.1 Uma caracterização da situação atual da saúde, na área de estudo, tendo por base o Perfil Local de Saúde (PeLS), desenvolvido pelo Sistema Nacional de Saúde (SNS). Esta caracterização deve ser complementada por uma análise do quadro acústico local, da qualidade do ar e do nível dos campos eletromagnéticos;
- 3.4.2 Deve ser reformulado o ponto “6.1.14 – Saúde Ambiental”, uma vez que não corresponde a uma avaliação de impactes na vertente saúde humana;
- 3.4.3 Face ao acima solicitado, devem ser revistas as medidas de minimização preconizadas e, se necessárias, adicionadas medidas adicionais.

Pedido de elementos adicionais para efeitos de conformidade do EIA

Neste âmbito, salienta-se que o artigo 5º do Decreto-Lei nº 11/2018, de 15 de fevereiro determina que “os operadores de rede devem apresentar num capítulo específico do processo de AIA, quando legalmente exigido, as medidas técnicas tomadas para redução da intensidade do campo elétrico e campo de fluxo magnético da linha elétrica, acompanhadas das respetivas análises de custo-benefício, no âmbito das escolhas de traçado em sede de AIA”. Ainda que não sejam sobrepassadas infraestruturas sensíveis, importa que o proponente apresente as várias alternativas consideradas para a minimização da exposição, acompanhadas das respetivas análises de custo-benefício, em cumprimento das referidas disposições;

3.5 Sistemas Ecológicos

- 3.5.1 Indicar o tipo de vedação que irá ser utilizada e se a mesma é permeável à passagem de fauna terrestre;
- 3.5.2 Apresentar um quadro com todas as espécies e flora inventariadas e, o seu estatuto de proteção em conformidade com o disposto nos anexos do Decreto-Lei nº 140/99 de 24 de abril, sucessivamente alterado pelos Decretos-Lei nºs 49/2005 de 24 de fevereiro e nº 156-A/2013 de 8 de novembro (doravante referido como Rede Natura);
- 3.5.3 Na carta de ocupação dos solos deverá constar a localização das espécies de flora com relevância em termos de conservação da natureza, nomeadamente os endemismos ibéricos ou lusitânicos, assim como outras espécies presentes e classificadas com interesse para a conservação em termos europeus por constarem nos anexos da Rede Natura.

3.6 Paisagem

Impactes e Medidas de Minimização

- 3.6.1 Apresentar novas Cartas das Bacias Visuais, reformuladas de acordo com as seguintes orientações:
- Carta da Bacia Visual dos “Núcleos 1 a 18 (Encarnado) e Núcleos 19 a 33 (Casa do Paúl)” e dos “Núcleos 34 a 54 (Alforgesmel) e Subestação”.
 - i. As componentes de projeto para as quais são geradas as bacias visuais devem ser diferenciadas graficamente (por meio de cor ou forma gráfica). Em alternativa podem ser excluídas as componentes que não são usadas para gerar a bacia visual em causa, (ou seja, não terem representação gráfica na carta);
 - ii. A cor correspondente à área de sobreposição de duas bacias deve constar na legenda e não ter uma tonalidade próxima das cores de cada uma das bacias visuais. A mesma deve diferenciar-se visualmente de forma clara das outras cores usadas;
 - iii. Em qualquer das situações deve garantir-se a leitura fácil de todas as referências constantes na Carta Militar;
 - iv. Ponderar a apresentação de cada uma das bacias visuais de cada um dos núcleos considerados, em substituição da anterior;
 - A Carta da Bacia Visual da Linha deve incluir na Legenda a altura dos apoios previstos com a devida correspondência à numeração utilizada na representação gráfica dos apoios da linha;
- 3.6.2 Apresentar novas Cartas de Bacias Visuais, em separado, para os seguintes grupos de núcleos: 1 e 2; 17 e 18; 21 e 22; 31 e 33; 34 e 35; 50 e 52;
- 3.6.3 Apresentar um Plano de Estrutura Verde, no qual deve ser acutelada a constituição de um *continuum* verde no interior da central e de cortinas arbóreo-arbustivas nos seus limites, em complemento das espécies arbóreas existentes a preservar (quercíneas e outras), recorrendo à plantação de espécies autóctones. Deve ainda ser dada especial atenção às várias linhas de água/escorrência existentes na área de intervenção (tal como referido no ponto 3.2.3.).

Pedido de elementos adicionais para efeitos de conformidade do EIA

3.7 Património

- 3.7.1 Rever a terminologia utilizada no ponto 6.1.15 do RT (incluindo o Quadro 6.35), que refere diversas “incidências” do projeto;
- 3.7.2 Apresentar os resultados da caracterização da situação de referência, através da prospeção arqueológica sistemática das estruturas conexas da Linha Elétrica (LE) aérea (incluindo acessos a criar e a beneficiar). Em conformidade com os resultados, apresentar as Fichas de Caracterização das ocorrências patrimoniais identificadas, a avaliação de impactes e proposta de medidas de minimização.
- 3.7.3 Atualizar, se necessário, a Cartografia de Implantação das distintas componentes dos projetos Parque Solar (PS) e LE;
- 3.7.4 Cartografia com as condições de visibilidade do terreno do PS, LE aérea e estruturas conexas (incluindo acessos);
- 3.7.5 Cartografia do projeto atualizada com sinalização (com a respetiva identificação/numeração) da totalidade das ocorrências patrimoniais identificadas, à escala 1:25.000 e à escala de projeto (1:5.000 ou 1:2.000).

4. Impactes Cumulativos

4.1 Apresentar um novo Desenho 22, reformulado de acordo com as seguintes orientações:

- Eliminar as áreas de implantação das centrais fotovoltaicas “Alforgesmel”, “Encarnado” e “Casal do Paúl”, uma vez que, de acordo com o RT do EIA, tratam-se de projetos alternativos ao projeto em avaliação;
- Incluir a rede viária principal (Itinerários Principais e Complementares) existente na área de estudo;
- Incluir outras linhas elétricas de AT e MAT existentes na área de estudo;
- Distinguir os Projetos Existentes dos Projetos Previstos, agrupando-os em dois grupos;

4.2 Reavaliar os impactes cumulativos, em função da reformulação da Carta.

5. Resumo Não Técnico (RNT)

5.1 Reformular o Resumo Não Técnico, tendo em consideração os elementos adicionais ao EIA (presente pedido) e, ainda, os seguintes aspetos:

- Referir que o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) e o Resumo Não Técnico (RNT) se encontram disponíveis para consulta, durante o período em que decorrerá a Consulta Pública, no Portal Participa em <http://participa.pt>;
- Rever a Figura 1 que apresenta manchas azuis legendadas como postos de transformação, as quais deverão corresponder a painéis solares;
- Identificar os recetores sensíveis mais próximos do Parque Solar e respetiva linha elétrica;
- Rever a redação do 2º parágrafo 2, da página 6 do RNT, cujo conteúdo é pouco claro;
- Explicitar se os acessos existentes poderão ficar temporariamente condicionados durante a fase de obra, o que poderá afetar a utilização dos mesmos pelas populações locais;

Pedido de elementos adicionais para efeitos de conformidade do EIA

- Identificar o percurso provável dos veículos de apoio à obra (incluindo os de transporte de elementos de maior dimensão);
- Desenvolver a informação relativa aos campos eletromagnéticos associados à linha elétrica, uma vez que é um assunto importante para o público;
- O novo RNT deverá ter uma data atualizada.



ANEXO 2

DESENHOS DE PROJETO – PARQUE SOLAR



MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

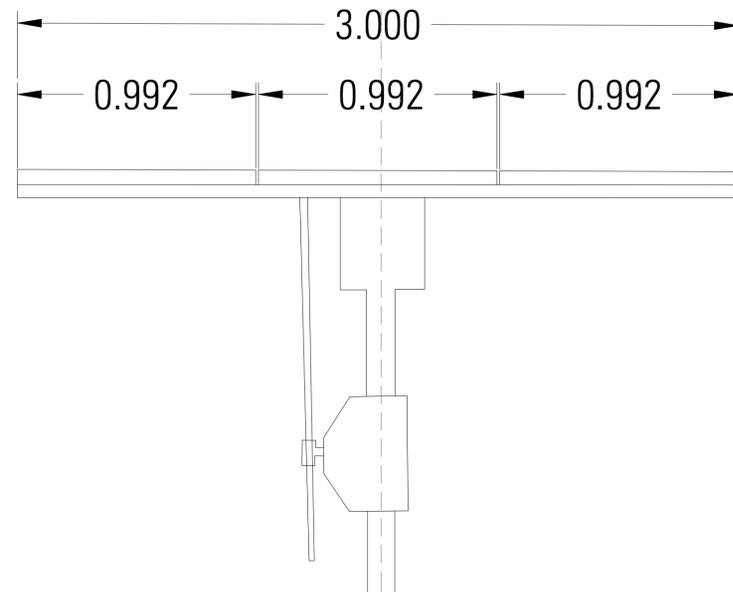
Estudo de Impacte Ambiental do Parque Solar ESCALABIS

Pedido de Elementos Adicionais

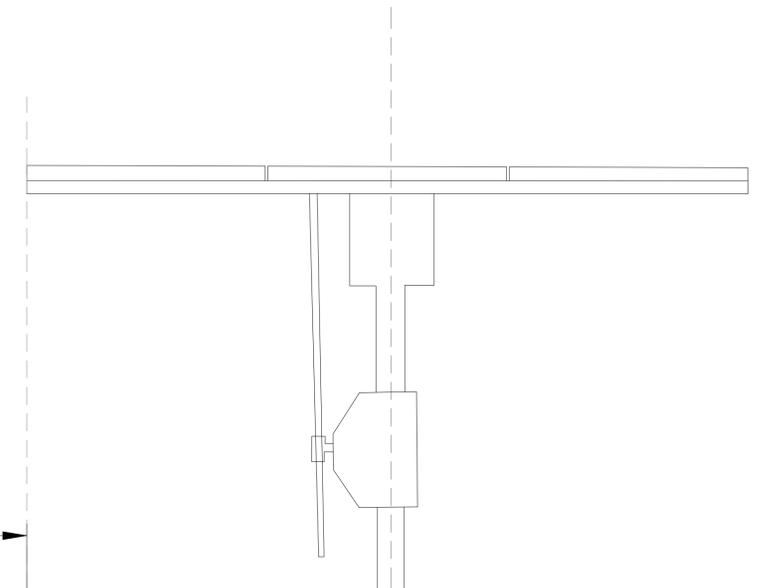
Escalabis Solar, S.A.

ANEXO 2.1

CORTE TIPO



Distâncias mínimas [m]



4.400

7.400

Rev.	Description	Date	Responsible
Rev.	Descrição	Data	Modificado por

Designer Projetista		Project & Promoter Projeto & Promotor	Location Localização
		PV Escalabis	Santarém
		Escalabis	Portugal
		Drawing Title Titulo	
		Standard Profile - Tracker - free row distance	
		Perfil tipo - Tracker - distância entre mesas	
		Scale Escala	Language Idioma
			Drawing No. Desenho N.º
Responsible Tech. Responsável Técnico	Approved by Aprovado por	Designed by Desenhado por	Date Data
TP	BR	TP	13-01-2020
			ENI19C01.3_G028.0_V01



ANEXO 2.2

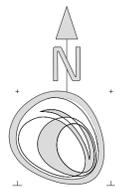
SOBREPOSIÇÃO DO PROJETO AO LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO



E -57413.6089
N -52388.6872

LEGEND		LEGENDA	
TOPOGRAPHIC SURVEY		LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO	
	OLIVE TREE		OLIVEIRA
	CORK OAK TREE (QUERCUS SUBER)		SOBREIRO
	MEDIUM TENSION POWER LINE		LINHA ÁREA DE MEDIA TENSÃO
	HIGH TENSION POWER LINE		LINHA ÁREA DE ALTA TENSÃO
	VERY HIGH TENSION POWER LINE		LINHA ÁREA DE MUITO ALTA TENSÃO
	GEODESIC - TRIG POINT		MARCO GEODÉSICO
	TRACK WAYS		CAMINHOS
	ROADS		ESTRADAS
	LIMITS		LIMITE DA PROPRIEDADE
	STREAMING LINES		LINHA DE ÁGUA
	CONTOUR LINES - MAAN		LINHAS DE CONTOURO - MESTRAS
	CONTOUR LINES - NORMAL		LINHAS DE CONTOURO - NORMAIS
	RUINS		RUÍNAS

	Fence		Vedação
	Georeference (ETRS89 - TM06 Coordinates)		Georeferência (Coordenadas ETRS89 - TM06)
	Tracker		Seguidor
	Transformer Station		Posto de transformação
	Switch Station		Posto de seccionamento
	Substation		Subestação
	Construction Site		Estaleiro
	Accesses		Caminhos
	Trenches Type 1 MV		Valas Tipo 1 MT
	Trenches Type 2 LV		Valas Tipo 2 MV



Rev.	Description	Date	Responsible
002	Valas, Vedação, Estaleiro, e acessos	2020-01-10	TP

 Av. Praia de Vídria, 48 - 4.º andar 1150-184 Lisboa - Portugal	Project & Promotor Págsis & Partners PV ESCALABIS ESCALABIS	Location Localização SANTARÉM PORTUGAL
	Drawing Title Título Implantation over Topographic Survey Implantação sobre levantamento topográfico	Scale Escala 1 / 7 500
Responsible Tech Responsável Técnico TP	Approved by Aprovado por BR	Date Data 2020-01-07
Drawing No. Desenho N.º ENI19C01.4-G006.0-V02		



MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDIOS E PROYECTOS LDA

Estudo de Impacte Ambiental do Parque Solar ESCALABIS

Pedido de Elementos Adicionais

Escalabis Solar, S.A.

ANEXO 2.3

PLANTA CADASTRAL



LEGEND		LEGENDA	
TOPOGRAPHIC SURVEY		LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO	
—	PARCEL	—	PARCELA
(No)	PARCEL IDENTIFICATION	(No)	IDENTIFICAÇÃO DA PARCELA
—	MUNICIPALITY LIMITS	—	LIMITES DOS CONCELHOS

Rev.	Description	Date	Responsible
V01	First Emission	2020-01-13	Luís Borges

	Project & Promoter	Location
	PV SANTARÉM ESCALABIS	SANTARÉM PORTUGAL
Drawing Title	Language	Drawing No.
Cadastral Plant Planta Cadastral	Idioma	Desenho N.º
Scale	1 / 7.500	
Scale	Escala	
Responsible Tech.	Approved by	Date
Responsável Técnico	Aprovado por	Data
Luís Borges	Francisco Ribeiro	2020-01-13

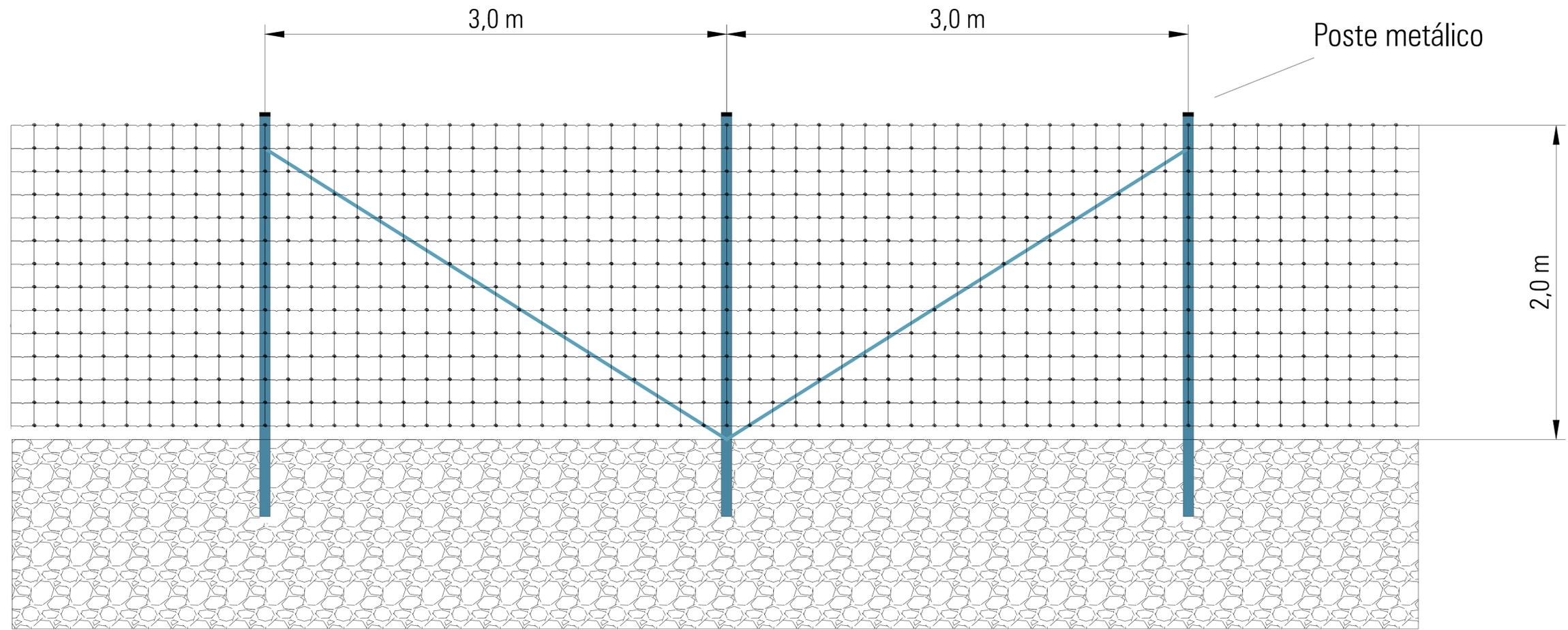
ENI19C01.4 - PP-G006.0-V01



ANEXO 2.4

ESQUEMA TIPO - VEDAÇÃO

Rede quadrangular de 0,15 m de lado



Rev.	Description	Date	Responsible
Rev.	Descrição	Data	Modificado por

Designer Projetista  Av. Praia da Vitória, 48 - 4.º andar 1050-184 Lisboa - Portugal	Project & Promoter Projeto & Promotor PV Escalabis Escalabis	Location Localização Santarém Portugal
Responsible Tech. Responsável Técnico TP	Approved by Aprovado por BR	Drawing No. Desenho N.º ENI19C01.3_G026.0_V01
Scale Escala	Language Idioma	Date Data 09-01-2020
Drawing Title Título Standard Scheme - Fence Esquema tipo - Vedação	Designed by Desenhado por TP	Date Data 09-01-2020



MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA

Estudo de Impacte Ambiental do Parque Solar ESCALABIS

Pedido de Elementos Adicionais

Escalabis Solar, S.A.

ANEXO 2.5

REVISÃO DO PROJETO PRÉVIO – LINHA PF ESCALABIS – SE
SANTARÉM



ECOREDE
ENGENHARIA E SERVIÇOS

**LIGAÇÃO DO PARQUE FOTOVOLTAICO ESCALABIS À
RNT, A 220 kV**

PROJETO PRÉVIO

Memória Descritiva

ÍNDICE

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	4
1.1. Objeto	4
1.2. Características das linhas de ligação do Parque Fotovoltaico à RNT, a 220 kV	4
1.3. Critérios Técnicos Gerais	4
2. EQUIPAMENTO	6
2.1. Apoios	6
2.2. Fundações	6
2.3. Cabos	7
2.3.1. Aspectos Gerais do Dimensionamento	7
2.3.1.1. Aspectos Mecânicos	8
2.3.1.2. Aspectos Elétricos	8
2.3.2. Distâncias de Segurança Associadas a Cabos	9
2.4. Acessórios dos Cabos Condutores e de Guarda	10
2.5. Amortecedores de Vibrações	10
2.6. Cadeias de Isoladores	11
2.6.1. Aspectos de Dimensionamento Elétrico	11
2.6.2. Acessórios de Cadeias	12
2.6.3. Fixação à Estrutura	13
2.7. Coordenação de Isolamento	13
2.8. Circuito de Terra dos Apoios	13
2.8.1. Normalização Adotada	13
2.8.2. Constituição e Características dos Circuitos de Terra	14
3. CÁLCULOS	16
3.1. Cálculos Elétricos	16
3.1.1. Resistência Elétrica Linear dos Condutores	16
3.1.1.1. ACSR 485 (ZEBRA)	16
3.1.1.2. Capacidade Máxima de Transporte	16
3.1.1.3. Regime de Curto-Circuito	18
3.1.2. Efeito Coroa. Campo Elétrico Crítico. Perdas por Efeito Coroa	18
3.1.3. Constantes Elétricas da Linha	20
3.1.3.1. Grandezas diretas	20
3.1.3.2. Grandezas homopolares	20
4. DIRETRIZ DA LINHA	20
4.1. Localização	20
5. TRAVESSIAS DE VIAS DE COMUNICAÇÃO	21
5.1. Travessias de Estradas	21
5.2. Travessias de Servidões de Vias-Férreas	21
5.3. Travessias de Cursos de Água Navegáveis	21
5.4. Travessias de Cursos de Água Não Navegáveis	21
5.5. Servidões Aeronáuticas Civis e Militares	22
6. CRUZAMENTOS E PARALELISMOS COM LINHAS DE TELECOMUNICAÇÕES	22
7. CRUZAMENTOS COM OUTRAS LINHAS ELÉTRICAS AÉREAS	23

8. CRUZAMENTOS COM OUTRAS LINHAS ELÉTRICAS SUBTERRÂNEAS	23
9. CRUZAMENTOS E PARALELISMOS COM GASODUTOS	23
10. BALIZAGEM AÉREA	23
10.1. Sinalização para Aeronaves	23
10.1.1. Balizagem Diurna	24
10.1.1.1. Vãos a Sinalizar	24
10.1.1.2. Apoios a Sinalizar	24
10.1.2. Balizagem Noturna	25
10.2. Contactos Acidentais com Peças em Tensão	25
10.3. Relação de Obstáculos a Ligar à Terra e Dimensionamento do Circuito de Terra	25
10.4. Efeitos dos Campos Eletromagnéticos	25
10.4.1. Valores Limites	25
10.4.2. Medidas implementadas no projeto para minimização da exposição	26
10.4.3. Cálculo do Campo Elétrico	27
10.4.4. Cálculo do Campo Magnético	30
11. ELEMENTOS DO PROJETO DE PRÉVIO	32

1. Considerações Gerais

1.1. Objeto

A presente memória descritiva refere-se ao Projeto Prévio da linha a 220 kV, que fará a ligação do Parque Fotovoltaico ESCALABIS, do qual fazem parte a Central de Fotovoltaica de Alfargemel (45MVA), Casal do Paúl (45MVA) e Encarnado (45MVA), à Rede Nacional de Transporte (RNT), para permitir o escoamento da energia produzida.

O projeto do Parque Fotovoltaico ESCALABIS nasce com o intuito de aproveitar o recurso Sol, cujo potencial de exploração em Portugal é extremamente elevado, em comparação com outros países europeus em que não tem uma expressão quantitativa tão favorável. Em Portugal, as potencialidades de aproveitamento da energia solar, mesmo que em pequenas escalas é deveras considerável e substancial no sentido da substituição dos combustíveis fósseis.

A construção desta Central Fotovoltaica contribui, para alcançar as metas que Portugal assumiu referentes ao Quadro da Diretiva Comunitária, relativa a produção de eletricidade a partir de fontes renováveis de energia. Após as fortes apostas na energia hídrica e eólica, a energia solar posiciona-se como a tecnologia com maior potencial de desenvolvimento em Portugal durante a próxima década.

Na perspetiva de desenvolvimento de trabalho conjunto (técnico/económico e ambiental), sobre a área disponível para instalação do Parque Fotovoltaico ESCALABIS (135 MW), foram desenvolvidos os necessários estudos.

1.2. Características das linhas de ligação do Parque Fotovoltaico à RNT, a 220 kV

A ligação do Parque Fotovoltaico ESCALABIS à RNT será feita através de uma linha do tipo simples com uma extensão total de cerca de 8.83 km, com um cabo condutor por fase, dispostos em apoios de esteira horizontal. Está prevista a utilização de apoios tipo “MT” e apoios do tipo “CW”, cabos condutores do tipo ACSR 485 (ZEBRA) e cabos de guarda tipo OPGW+DORKING.

A linha fará a ligação entre subestação do Parque Fotovoltaico ESCALABIS (a construir no concelho de Santarém) e a existente subestação de Santarém (SSR) da REN, S.A., no concelho de Santarém.

1.3. Critérios Técnicos Gerais

Do ponto de vista técnico, o projeto a que se refere a presente memória, será constituído pelos elementos estruturais normalmente usados em linhas do escalão de tensão de 220 kV, nomeadamente:

- ✘ Apoios reticulados em aço da família “MT” para linhas simples;
- ✘ Apoios reticulado em aço da família “CW” para linhas duplas;
- ✘ Fundações do apoio constituídas por quatro maciços independentes formados por uma sapata em degraus e uma chaminé prismática;
- ✘ Um cabo condutor por fase, em alumínio-aço, do tipo ACSR 485 (ZEBRA);

- ✘ Dois cabos de guarda, do tipo OPGW e ACSR 153 (DORKING);
- ✘ Isoladores de vidro temperado do tipo U160BS;
- ✘ Cadeias de isoladores e acessórios adequados ao escalão de corrente de defeito máxima de 50 kA;
- ✘ Circuitos de terra do apoio dimensionados de acordo com as características dos locais de implantação.

Nos aspetos técnicos regulamentares e/ou normativos, entre outros, observar-se-ão os seguintes no âmbito nacional:

- ✘ EN 50341-1- Overhead electrical lines exceeding AC 1 kV. Part 1: General requirements- Common specifications;
- ✘ EN 50341-3-17 - National Normative Aspects (NNA) for Portugal;
- ✘ Dec. Reg. 1/92 - Anexo: Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão (RSLEAT);
- ✘ Circulares da Direção Geral de Aviação Civil;
- ✘ Condicionamentos relativos aos diversos Planos de Diretores Municipais (PDM);
- ✘ Portaria 1421/2004 de 23 de novembro, que fixa os níveis de referência relativos à exposição da população aos Campos Eletromagnéticos;
- ✘ Legislação relativa à Avaliação de Impacte Ambiental (AIA);
- ✘ Legislação referente ao Domínio Hídrico;
- ✘ Legislação relativa à Reserva Agrícola Nacional (RAN) incluindo o Regime Florestal;
- ✘ Legislação relativa à Reserva Ecológica Nacional (REN);
- ✘ Lista Especificações Técnicas da REN, SA.;
- ✘ Lista de Documentos Técnicos de Referência elaborados pela REN, SA;
- ✘ Normativos e Publicações da CEI, ISO e CENELEC aplicáveis;
- ✘ Legislação relativa a Projeto de elementos tipo de apoios;
- ✘ Regulamento de Proteção às Espécies Florestais e Agrícolas;
- ✘ Regulamento Geral do Ruído (Dec. – Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro);
- ✘ Legislação relativa a Serviços Administrativas;

e internacionais sobre os temas:

- ✘ Tensões Induzidas - National Electrical Safety Code, USA (NESC);
- ✘ Perturbações Radioelétricas - Comité International Spécial des Perturbations Radiophoniques (CISPR);
- ✘ Critérios de Funcionamento da Linha em Regime de Curto-circuito.

2. Equipamento

2.1. Apoios

Os apoios da família “MT” e “CW” e respetivas fundações foram já licenciados como elementos tipo das linhas da RNT pelo que se referem seguidamente apenas as respetivas características gerais. Os desenhos das silhuetas dos apoios constituem o Anexo A.01.

As estruturas dos apoios são constituídas por estruturas metálicas treliçadas convencionais, formadas por perfis L de abas iguais ligados entre si diretamente ou através de chapas de ligação e parafusos. Os apoios da família “MT” e “CW”, incluindo perfis e chapas, estão calculados para o aço de designação: Fe510C/S355JO ($\sigma_c = 355 \text{ N/mm}^2$)⁽¹⁾.

Os parafusos são de classe 8.8, conforme desenhos de construção, de rosca métrica, segundo norma DIN 7990, normalização adotada em regra na Europa com a vantagem de possuir uma gama de espigões de comprimentos bem adaptados para a utilização em estruturas metálicas e em apoios de linhas elétricas em particular.

A proteção dos apoios contra a corrosão é assegurada por zincagem a quente, a qual tem uma espessura mínima de 70 μm nas peças com espessura inferior ou igual a 6 mm e 80 μm nas peças de espessura superior a 6 mm.

As diversas dimensões tipo, são as seguintes:

Família de Apoios	Altura Útil Mínima ao Solo (m)	Altura Útil Máxima ao Solo (m)	Altura Total Máxima (m)	Envergadura (m)
MT	19	43	47	14
CW	22.6	34.6	51.4	12.0

2.2. Fundações

As fundações para os apoios indicados no ponto anterior são constituídas por quatro maciços de betão independente, com sapata em degraus, chaminé prismática e armação. Conforme estipula a regulamentação as fundações associadas aos apoios são dimensionadas para os mais elevados esforços que lhe são comunicados pela estrutura metálica, considerando todas as combinações regulamentares de ações. O dimensionamento destas fundações é, por sua vez, dependente das condições geotécnicas do terreno onde são implantadas.

Assim, à priori, as fundações são definidas para condições “médias” de terreno correspondentes a uma caracterização tipo de “areia fina e média até 1 mm de diâmetro de grão” a que correspondem as características:

⁽¹⁾ Designação segundo EN 10025 e de acordo com EN 10027 e ECISS/IC 10.

- ✘ Massa Volúmica = 1600 kg/m³
- ✘ Ângulo de Talude Natural = 30 a 32°
- ✘ Pressão Admissível = 200 a 300 kPa

Quanto às características do betão, em condições normais, são as que correspondem ao do betão tipo C25/30, caracterizado pela sua resistência à compressão aos 28 dias de 20 MPa (provetes cilíndricos).

As fundações são dimensionadas ao arrancamento, na generalidade dos casos abrangidos pelas condições “médias” de terreno, pelo método do peso de terreno estabilizante, calculado pelo tronco de pirâmide de abertura a 30° e desprezando a contribuição da força de atrito do terreno.

No Quadro seguinte podemos observar o tipo de fundações características para os apoios utilizados na linha em projeto:

Tipo de Apoio	Tipo de Fundação
MT1	DRE027
MTA	DRE073/081
MTR1	DRE040
MTR2	DRE045/052
CWA	DRE114
CWT	DRE159

Na fase de piquetagem, previamente à construção, são detetadas as situações que serão objeto de dimensionamento específico do ponto de vista geométrico e geotécnico. No primeiro caso trata-se de adaptar o apoio ao terreno, utilizando pernas desniveladas ou maciços de configuração especial, no segundo caso trata-se de verificar e/ou redimensionar os maciços face aos valores que as grandezas acima referidas apresentam nos locais de implantação.

O Anexo A.02 contém os esquemas das fundações normais dos apoios reticulados a instalar.

2.3. Cabos

2.3.1. Aspectos Gerais do Dimensionamento

As características mecânicas e elétricas dos cabos estão indicadas no Anexo A.04, as condições gerais de utilização são as habitualmente adotadas pela REN, SA. neste tipo de cabos. Um dos cabos instalados na posição de cabo de guarda será de facto um cabo tipo OPGW (optical ground wire), o qual possui no seu interior fibras óticas destinadas às funções de telemedida e telecontrole bem como de telecomunicações em geral.

2.3.1.1. *Aspetos Mecânicos*

- ✘ Cabos Condutores:
ACSR 485 (ZEBRA)
- ✘ Cabos de Guarda:
ACSR 153 (DORKING) + OPGW

As condições de trabalho dos cabos e de estabelecimento impostas no Caderno de Encargos, traduzidas numa distância mínima ao solo de 12 metros para o nível de tensão de 220 kV, assim como a ocorrência de árvores de espécies protegidas que têm de ser preservadas, conduziram aos valores dos parâmetros e trações horizontais dos cabos condutores e cabos de guarda.

A linha em projeto foi calculada para a condição de “Zona A”, garantindo as condições mecânicas exigidas na condição EDS (Every Day Stress)⁽²⁾ máximo, e garantindo as condições de estabilidade das cadeias de Isoladores, é incluída uma relação dos ângulos de oscilação das cadeias de suspensão na situação convencionalmente utilizada para a verificação dos desvios máximos para a temperatura de 15°C e metade do vento máximo.

A fim de prevenir a ocorrência de defeitos nos cabos originados por dobragem excessiva nos pontos de fixação aos apoios foram verificados os ângulos de enrolamento dos cabos condutores nas pinças de suspensão.

2.3.1.2. *Aspetos Elétricos*

Do ponto de vista elétrico, o cálculo efetuado para os diferentes apoios, com o cabo ACSR 485 (ZEBRA) e para a tensão nominal da linha, conduz a um campo elétrico máximo à superfície dos condutores de 14.7 kV/cm. Do ponto de vista das perdas por efeito de coroa, assim como do ruído acústico e interferência radioelétrica, este valor é aceitável. Por outro lado, a utilização do cabo ACSR 485 (ZEBRA) associada às alturas ao solo impostas neste projeto conduz a valores de campo elétrico ao nível do solo inferiores aos limites definidos, na Portaria 1421/2004 de 23 de novembro, que retomam os valores estipulados por organismos internacionais (ICNIRP) e adotados na União Europeia (ver 8.4 e o Anexo A.08).

No que diz respeito ao comportamento dos cabos em situações de defeito, considerou-se o nível máximo de corrente de defeito de $0,95 \times 40 \text{ kA} = 38 \text{ kA}$, visto que 5% da corrente de curto-circuito se escoia para a subestação mais longe, o cabo ACSR 485 (ZEBRA), apresenta-se dimensionado para estas correntes de curto-circuito. O cabo ACSR 485 (Zebra), apresenta-se dimensionado para correntes de curto-circuito máximas de 40 kA para 0.36 s, correspondendo a uma temperatura máxima do cabo de 125°C (T_{inicial}=75°C).

⁽²⁾ O EDS é definido em Portugal a uma temperatura dos condutores de 15 °C e ausência de vento. Pretende traduzir aquelas condições atmosféricas a que corresponde um maior grau de probabilidade de ocorrência, o valor médio mais frequente. O valor percentual indicado representa a percentagem da tração nestas condições em função da tração última (i.e., de rotura) do cabo.

O mesmo se passa com os cabos de guarda do tipo ACSR 153 (DORKING), os quais são elementos importantes na segurança de pessoas, dado o efeito moderador na distribuição da corrente de defeito, transportando a maior parte daquela e reduzindo portanto a corrente que é escoada para o solo via poste. Em relação à ação protetora ou de blindagem dos condutores, que se reflete na qualidade de serviço da Rede de Transporte, os cabos de guarda do tipo ACSR 153 (DORKING) encontram-se bem dimensionados para uma corrente de descarga atmosférica de 20 kA.

O cabo de guarda OPGW apresentará características similares às do cabo ACSR 153 (DORKING) mantendo-se, portanto, uma solução equilibrada

2.3.2. Distâncias de Segurança Associadas a Cabos

Sobre este tema observa-se o disposto no RSLEAT (DR 1/92), onde se definem várias distâncias mínimas, como:

- ✘ Ao solo;
- ✘ Às árvores;
- ✘ Aos edifícios;
- ✘ Às autoestradas e Estradas Nacionais;
- ✘ Entre cabos de guarda e condutores;
- ✘ Entre condutores, etc.

Em relação às distâncias de segurança, particularmente aos obstáculos a sobrepassar (solo, árvores, edifícios, estradas, etc.) deve dizer-se que estas serão verificadas para a situação de flecha máxima, ou seja, temperatura dos condutores de 85 °C sem sobrecarga.

Neste projeto, adotaram-se os critérios definidos pelas especificações técnicas da REN, SA. os quais estão acima dos mínimos regulamentares, criando-se assim uma servidão menos condicionada e aumentando-se o nível de segurança em geral. No quadro seguinte mostram-se os valores adotados:

Obstáculos	220 kV	
	Critério adotado [m]	Mínimos RSLEAT [m]
Solo	12	7.1
Árvores	5	3.7
Edifícios	6	4.7
Estradas	12	8.5
Vias-férreas eletrificadas	15 ⁽³⁾	14.2 ⁽³⁾
Vias-férreas não eletrificadas	12	8.5
Outras linhas aéreas	5 ⁽³⁾	4.7 ⁽³⁾
Obstáculos Diversos	5	3.65

⁽³⁾ Considerando o ponto de cruzamento a 200 m do apoio mais próximo.

2.4. Acessórios dos Cabos Condutores e de Guarda

Os acessórios de fixação (pinças de amarração e de suspensão) e os de reparação (uniões e mangas de reparação) estão dimensionados para as ações mecânicas transmitidas pelos cabos e para os efeitos térmicos resultantes do escalão de corrente de defeito máxima (40 kA).

As uniões e pinças de amarração dos cabos, ACSR 485 (ZEBRA) são do tipo de compressão, constituídas por um tubo de aço que se comprime sobre a alma de aço e por um tubo de alumínio que se comprime na superfície do cabo condutor. Qualquer destes acessórios tem uma carga de rotura não inferior à dos cabos, e particularmente as uniões devem garantir aquela carga simultaneamente com uma resistência elétrica inferior a um troço de cabo de igual comprimento. Os valores de dimensionamento conduzem assim a uma carga última de rotura destes acessórios não inferior a 150 kN e temperatura final do material abaixo do limite térmico para correntes de 40 kA durante 1 s.

A amarração do OPGW realiza-se sem corte do cabo e este é fixado por um conjunto de varetas pré-formadas que fornecem o necessário aperto.

As pinças de suspensão para fixação dos condutores e cabos de guarda nos apoios de suspensão são do tipo AGS – Armour Grip Suspension. Este tipo de pinças, normalizadas nas linhas da REN, S.A., fixam o cabo através de um sistema de varetas helicoidais pré-formadas e de uma manga de neopreno, apresentando características particularmente favoráveis no que diz respeito à redução ou eliminação de danos causados aos fios que formam o cabo na zona de fixação, em resultado de fadiga causada por vibrações eólicas.

2.5. Amortecedores de Vibrações

Consideram-se aqui os problemas de fadiga causada por vibrações eólicas sobre os fios dos cabos, uma vez que este problema não se coloca em relação aos apoios (estes têm uma frequência própria de vibração muito baixa). Apesar das conhecidas características redutoras de danos de fadiga nos cabos condutores associadas ao uso de pinças de suspensão AGS, tanto estes como os cabos de guarda estão sujeitos a regimes de vibrações eólicas, que exigem a adoção de sistemas especiais de amortecimento das mesmas. Alguns fatores determinam o comportamento dos cabos nestas circunstâncias:

- ✘ Características de inércia (massa) e de elasticidade;
- ✘ Características dos acessórios de fixação dos cabos;
- ✘ Tensão mecânica de esticamento (normalmente referenciada ao EDS);
- ✘ Geometria dos vãos;
- ✘ Regime dos ventos (geralmente os regimes de rajada que condicionam as trações máximas sobre cabos e estruturas, não produzem fadiga nos cabos; são neste caso os regimes lamelares de velocidade baixa-média que produzem as vibrações de mais alta frequência que conduzem a problemas de fadiga mecânica; os terrenos de baixa rugosidade oferecem em geral as condições topográficas para a ocorrência deste tipo de ventos).

A modelização matemática deste fenómeno, com a intenção de produzir resultados generalizáveis a todas as circunstâncias de projeto é bastante complexa e uma perspetiva de cálculo caso a caso não é prática. De um modo geral, em função da parametrização das grandezas acima referidas, são projetados amortecedores, cujas características de inércia e elásticas permitem o amortecimento num espetro relativamente largo de frequências na gama das expectáveis. A geometria de colocação no vão é geralmente definida através de regras empíricas e de uma análise estatística baseada numa amostragem significativa de ensaios, medidas laboratoriais e experiência de utilização. Assim para este projeto, a colocação de amortecedores será efetuada após a regulação dos cabos e com base em estudos específicos a realizar pelo fornecedor deste tipo de equipamentos.

2.6. Cadeias de Isoladores

2.6.1. Aspetos de Dimensionamento Elétrico

Serão usados isoladores de calote e haste em vidro do tipo U160BS ⁽⁴⁾ para a linha e nas amarrações ao Pórtico. Estes isoladores que classificaremos de “normais” estão bem adaptados às zonas de poluição média, que caracterizam todo o corredor da linha. Por outro lado, do ponto de vista do diâmetro do espigão é suficiente para as correntes de defeito previstas. As características destes isoladores estão tabeladas no Anexo A.05.

Para as zonas de poluição ligeira/média a linha de fuga a considerar é de 20 mm/kV (tensão composta) ⁽⁵⁾, de acordo com o que se define a composição adequada para os diferentes tipos de cadeias na linha, a saber:

Função da Cadeia Isoladores	Tipo e Quantidade Isolador	Plano/Desenho
Cadeias de amarração dupla	2x14 U160BS	PL 10191
Cadeias de suspensão dupla	2x14 U160BS	PL 10194
Cadeias de amarração dupla Pórtico da subestação	14 U160BS	PL 10184

O comprimento da linha de fuga das cadeias com isoladores U160BS é de 5320 mm (21.71 mm/kV).

As distâncias entre hastes de guarda ou entre hastes e anéis de guarda a respeitar na linha, de modo a permitir a garantia de uma adequada coordenação de isolamento, de acordo com o procedimento da REN, variam entre 1800 e 1865 mm.

Estas distâncias estão devidamente coordenadas com as distâncias mínimas entre peças em tensão e as partes metálicas das estruturas (massa) - que o RSLEAT (Artigo 33.º) preconiza para situação em repouso e

⁽⁴⁾ Vd. Norma CEI-60305.

⁽⁵⁾ Vd. Norma CEI-60815.

desviada pelo vento, respetivamente, 1530 e 1430 mm - valores respetivamente inferiores aos mínimos preconizados pela REN, S.A.⁽⁶⁾ nos intervalos correspondentes e que são, □1980 – 2050□ e □1570 – 1650□ em mm para uma variação da distância entre hastes de guarda respetivamente correspondente de, □1800 – 1865□ em mm. Esta distância real entre hastes para as cadeias previstas para a linha é superior à das hastes na amarração ao pórtico que é 1070 mm, para adequada proteção do equipamento (disjuntores abertos ou em fase de abertura).

Os valores preconizados pela EN50341, para cadeias desviadas pelo vento, também são inferiores aos preconizados pela REN S.A. sob condições de vento idênticas:

Distâncias sob carga de vento com exceção do vento extremo EN50341				
Del(m)			Dpp(m)	
Kg				
1.45		1.25	1.3	1.6
Us (kV)	Braço ou Estrutura	Dentro da Janela	Obstáculos	Entre Condutores
245	1.9	2.00	1.97	2.21

A distância Del, representa a distância dos condutores aos obstáculos ao potencial da terra (conforme indicado na tabela) e Dpp respeita a distâncias interiores da linha, por exemplo, entre condutores.

2.6.2. Acessórios de Cadeias

Os acessórios estão adaptados ao escalão de corrente de defeito de 40 kA e 50kA, durante 1s e 0.4s respetivamente, sendo a densidade máxima de corrente limitada a 75 A/mm².

As hastes de guarda nas cadeias de amarração e suspensão com isoladores U160BS são em varão de aço de Ø 25 mm, os anéis de descarga são em tubo de aço de Ø 60 mm, e com uma abertura de 50 mm e secção mínima de 500 mm².

Ainda relativamente aos dispositivos de proteção será de referir que eles se devem dispor de modo a proteger os isoladores do arco obrigando-o a manter-se afastado daqueles. No caso da presente linha as cadeias de suspensão duplas são colocadas com os dispositivos de guarda dispostos no plano perpendicular ao condutor, com estes para o exterior da linha, excetuando o condutor central em apoios de linha simples, que tem dispositivos para ambos os lados no plano paralelo ao dos condutores.

Os planos das cadeias estão incluídos no Anexo A.06.

⁽⁶⁾ O critério determinante deste dimensionamento é o de considerar que a distância entre peças em tensão e a estrutura, quando a cadeia de isoladores equipada é desviada pelo vento, deve garantir uma tensão suportável (50 Hz) 10% acima da tensão suportável da cadeia de isoladores equipada e sob chuva, enquanto que na situação de repouso o critério aponta para a garantia de uma tensão suportável ao choque atmosférico 10% acima da cadeia de isoladores devidamente equipada

2.6.3. Fixação à Estrutura

Os conjuntos de cadeia, quer dos condutores quer dos cabos de guarda, são fixos à estrutura através de um sistema de caixa e charneira, o qual oferece uma resistência de contacto favorável em comparação com os sistemas de fixação com acessórios de perfil redondo. A adoção deste sistema resultou da experiência de exploração e de ensaios específicos para o efeito. No caso dos cabos OPGW os apoios com derivação dos circuitos óticos (e que portanto têm uma amarração do OPGW) terão um sistema de “shunt” a assegurar a ligação à estrutura de forma franca, de modo a evitar quaisquer sobreaquecimentos na zona de derivação em resultado de correntes de defeito.

Os planos de fixação dos cabos de guarda estão incluídos no Anexo A.06.

2.7. Coordenação de Isolamento

No sentido de estabelecer a coordenação de isolamento, as várias distâncias mínimas a considerar são organizadas de acordo com uma hierarquia. Por ordem crescente teremos:

1. Distância entre hastes de guarda (explosores) de cadeias de amarração da linha aos pórticos das subestações de 1070 mm. Proteção prioritária do equipamento das subestações (disjuntores em fase de abertura ou abertos em definitivo) contra sobretensões de tipo atmosférico.
2. Distância entre hastes de guarda nas cadeias de isoladores. Aqui a linha terá um nível de isolamento semelhante ao dos equipamentos que constituem os painéis de linha, ou seja:
 - Tensão suportável ao choque atmosférico 1050 kV
 - Tensão suportável à frequência industrial 460 kV
3. Distância no ar entre peças em tensão (condutores e/ou acessórios) e a estrutura, na situação de repouso (sem vento) e com uma inclinação introduzida pelo vento, que se manifesta através do movimento das cadeias de isoladores. Estas distâncias garantem tensões suportáveis superiores às mencionadas atrás em 2, com o objetivo de evitar contornamentos para as estruturas. Os valores calculados para a distância mínima entre peças em tensão e a massa na situação de repouso são de [1980 a 2050] mm e na de desviado pelo vento [1570 a 1650] mm, respetivamente para as distâncias entre hastes de [1800 a 1865] mm.

2.8. Circuito de Terra dos Apoios

2.8.1. Normalização Adotada

Neste âmbito tomou-se em consideração:

* **Zonas públicas e frequentadas**⁽⁷⁾, as recomendações estipuladas na publicação ANSI/IEEE std 80 -1986 e EN 50341-3-17.

⁽⁷⁾ A fim de se tornar mais claras estas definições diga-se que se entende por **zonas públicas** aquelas onde se verifique uma densidade populacional grande ainda que só em determinadas ocasiões (parques urbanos), áreas destinadas a convívio cultural, recreativo ou desportivo, recintos destinados a feiras, mercados, atos públicos e religiosos, lugares de romaria, zonas de equipamento social coletivo

Os limites especificados para a tensão de contacto e de passo, admitindo uma resistividade do solo de 100 Ω .m e um tempo de eliminação de defeito 0.5 s, são respetivamente:

<u>Zona Pública</u>	<u>Zona Frequentada</u>
Uc = 189 V	Uc = 255 V
Up = 262 V	Up = 355 V

* **Zonas pouco frequentadas**, o prescrito nas especificações VDE 0141/7.76;

* **Zonas não frequentadas**, as recomendações estipuladas na norma Suíça, ref^a ASE 3569 - 1.1985.

Nestas duas últimas zonas, e considerando tempos de eliminação de defeito < 0.5 s, as recomendações enunciadas não especificam qualquer valor limite para a tensão de contacto e de passo.

Na escolha do corredor da linha procurou-se que este atravessasse zonas não frequentadas, afastando-o o mais possível dos aglomerados populacionais.

Recorre-se aqui às equações de Dalziel para a corrente tolerável pelo corpo humano, e faz-se intervir a resistência elétrica média de um indivíduo (1000 Ω) e a resistência média pé/solo, proporcional à resistividade do solo. Os valores limites referidos aparecem portanto parametrizados pela resistividade do solo e o tempo de eliminação de defeito. Conforme características dos equipamentos de proteção e estatística da exploração da RNT está garantido com um nível alto de probabilidade o tempo de eliminação de defeito, já o valor da resistividade é bastante variável quer em valor médio de local para local quer localmente nas diferentes direções em torno do poste e ainda ao longo do tempo em função do grau de humidade do solo. Por outro lado, note-se que estes valores limites crescem com o valor da resistividade do solo (com incidência na resistência pé/solo), o que justifica por vezes a utilização de gravilha ou asfalto (materiais de alta resistividade) numa camada superficial sobre o solo como medida para subir aqueles limites. Em qualquer caso o tratamento de zonas públicas deve ser sempre feito caso a caso e com uma metodologia que passa por medições e análise *in situ* que confirmem as estimativas obtidas pelo modelo de cálculo.

2.8.2. Constituição e Características dos Circuitos de Terra

Indicam-se seguidamente as soluções construtivas para cada uma das situações típicas dos circuitos de terra.

A) Zonas pouco frequentadas e/ou não frequentadas

A configuração tipo de elétrodos de terra que se preconiza utilizar nestas zonas, é em todos os apoios de quatro estacas e despectivos cabos de cobre de ligação à estrutura.

Os elétrodos de terra são estacas de "Copperweld" de 16 mm de diâmetro e 2.1 m de comprimento, enterradas na vertical uma em cada um dos cantos exteriores do conjunto de caboucos devendo os seus topos estar a uma profundidade mínima de 0.8 metros.

como hipermercados, hospitais e lugares de ensino, etc. Por sua vez uma **zona frequentada** será aquela que não sendo da categoria anterior se pode caracterizar pela presença humana amíde como caminhos de serviço, áreas junto a fontes ou poços de utilização habitual, zonas agrícolas de atividade frequente do tipo hortas, instalações agropecuárias e de apoio agrícola, etc. Uma zona será entendida como **pouco frequentada** se corresponder a uma zona submetida a exploração agrícola em que a intervenção humana é reduzida, a uma exploração ganadeira, etc. Finalmente é entendida como **zona não frequentada** se a presença humana é esporádica, sendo normalmente associada à inaptidão agrícola como por exemplo zona florestal, zona de acentuado declive, etc.

Os cabos que interligam os elétrodos de terra às cantoneiras das bases são de cobre nu de 50 mm². O cabo é ligado à cantoneira e às estacas por intermédio de ligadores apropriados, procurando-se sempre um permanente bom contacto e de baixa resistência.

Para esta configuração o valor da resistência de terra varia ligeiramente com o tipo de apoio pelo facto de a geometria da malha estar associada à base do apoio. Tomando como exemplo uma geometria de malha associada às dimensões mais frequentes dos apoios desta linha o valor da resistência de terra rondará cerca de 10.87 Ω , admitindo-se uma resistividade do solo de 100 Ω .m.

No quadro abaixo, apresentam-se a título apenas indicativo as características deste tipo de circuito de terra, no que se refere à tensão de contacto e de passo, e ainda ao potencial máximo no solo em % do potencial do circuito de terra, segundo a direção da diagonal do apoio:

Tipo de Circuito de Terra	Resistência de Terra para $\rho=100 \Omega$.m [Ω]	Potencial máx. no solo em % do potencial do circuito de Terra	Tensão de Contacto em % do potencial do circuito de Terra [d = 1.0 m]	Tensão de Passo em % do potencial do circuito de Terra
4 estacas $\varnothing=16\text{mm}$ l = 2.1 m	10.87	40.45	64.95	8.24

O tipo de configuração que se preconiza para o circuito de terra dos apoios nestas zonas pode ser visto no Anexo A.03.

Convirá salientar que nestas condições, está garantido o valor de resistência de terra menor que 15 Ω , recomendado para o 1º km junto das subestações, procurando-se deste modo diminuir a probabilidade de contornamentos por arco de retorno.

Caso o valor da resistência de terra seja superior aos 15 Ω no 1º km junto das subestações, torna-se necessário melhorar o circuito de terra, podendo-se instalar um anel a unir as 4 estacas, como se indica no Anexo A.03.

Diga-se que esta opção será válida para uma resistividade do solo no domínio 100, 300 Ω .m, indicando-se no quadro abaixo os valores obtidos para o tipo de configuração do circuito de terra em análise, na direção da diagonal do apoio:

Tipo de Circuito de Terra	Resistência de Terra para $\rho=100 \Omega$.m [Ω]	Potencial máx. no solo em % do potencial do circuito de Terra	Tensão de Contacto em % do potencial do circuito de Terra [d = 1.0 m]	Tensão de Passo em % do potencial do circuito de Terra
4 estacas $\varnothing=16\text{mm}$ l=2.1m, anel	18.47	72.46	41.72	14.48

Supondo o valor de 10 kA para I_{cc} (pelo apoio) e admitindo 0.5 % de escoamento pela resistência de terra do apoio teríamos $U_c = 214.28$ V e $U_p = 67.23$ V.

No caso presente, à partida, todos os apoios terão um circuito de terra constituído por 4 estacas e anel a unir as 4 estacas.

3. Cálculos

3.1. Cálculos Elétricos

3.1.1. Resistência Elétrica Linear dos Condutores

3.1.1.1. ACSR 485 (ZEBRA)

Os condutores são do tipo alumínio-aço com dois condutores por fase do cabo ACSR 485 (ZEBRA), que são constituídos por um núcleo central, de duas camadas, em fios de aço e por três camadas de fios em alumínio. As características destes cabos estão incluídas no Anexo A.04.

A resistência elétrica quilométrica do cabo ACSR 485 (ZEBRA) em corrente contínua à temperatura de 20°C é de 0.0674 Ω /km. A resistência elétrica em corrente alternada ($f = 50$ Hz) tendo em conta o efeito pelicular é de 0.0681 Ω /km. A variação da resistência elétrica com a temperatura é dada por:

$$R(\theta) = R(20) \cdot (1 + \alpha \cdot (\theta - 20))$$

Onde o coeficiente de temperatura α tem o valor 0.00403 $^{\circ}\text{K}^{-1}$.

Obtendo-se para a temperatura máxima de funcionamento de 85 $^{\circ}\text{C}$ o valor de 0.08594 Ω /km.

Capacidade Térmica

3.1.1.2. Capacidade Máxima de Transporte

Este regime é definido para uma temperatura máxima do condutor, definida para o compromisso económico máximo na relação (transporte anual de energia) / (perdas energéticas). Esta temperatura está definida para a RNT como 85 $^{\circ}\text{C}$. O modelo de cálculo tem em conta a dissipação térmica da energia elétrica nos condutores (efeito Joule) em resultado da passagem de corrente e a interação dos condutores com o meio envolvente em termos de energia radiante. O modelo utilizado é conhecido por modelo de Kuipers-Brown que se pode escrever:

$$C \cdot S \cdot dT = P_J \cdot dt + P_S \cdot dt - P_C \cdot dt - P_I \cdot dt$$

Ou:

$$C \cdot S \cdot \frac{dT}{dt} = I^2 \cdot R_T + \alpha \cdot R \cdot d - 8.55 \cdot (T - T_A) \cdot (v \cdot d)^{0.448} - E \cdot \sigma \cdot \pi \cdot d \cdot (T^4 - T_A^4)$$

Onde $C.S.dt$ é a energia térmica armazenada no condutor durante o tempo dt , $P_j.dt$ é a energia Joule, $P_s.dt$ a energia absorvida a partir da radiação solar, $P_c.dt$ a energia perdida por convecção (para velocidades do vento superiores a 0.2 m/s, ou seja, convecção forçada) e $P_i.dt$ a energia perdida por irradiação. Por sua vez os restantes parâmetros têm o significado seguinte:

- C = capacidade calorífica (W.s/m³)
- S = secção transversal (m²)
- T = temperatura absoluta do condutor (°K)
- t = tempo (s)
- R_T = resistência elétrica à temperatura absoluta T (Ω)
- α = coeficiente de absorção solar (0.5)
- R = radiação solar (1000 W/m²)
- d = diâmetro do condutor (m)
- T_A = temperatura ambiente absoluta (°K)
- v = velocidade do vento (0.6 m/s para o regime de calma)
- E = poder emissivo em relação ao corpo negro (0.6)
- σ = constante de Steffan (5.7e-8 W/m².K⁴)

No modelo acima, o regime permanente traduz-se por ser:

$$\frac{dT}{dt} = 0$$

A corrente admissível é fundamentalmente função do aquecimento dos condutores (diferença da temperatura do condutor e da temperatura ambiente) traduzindo-se a ação daquele aquecimento em:

- ✗ Perdas por efeito Joule
- ✗ Flechas máximas, com incidência das distâncias mínimas ao solo e outros obstáculos
- ✗ Comportamento dos acessórios (pontos quentes)
- ✗ Envelhecimento dos condutores

As correntes admissíveis são assim fixadas considerando 2 períodos convencionais:

- Período de Verão (15 de abril a 15 de outubro): Temperatura ambiente 32° C
- Período de Inverno (16 de outubro a 14 de abril): Temperatura ambiente 15° C

No Anexo A.07 apresenta-se a evolução da temperatura dos condutores para diversos valores eficazes de corrente e diferentes temperaturas ambientes (ie, temperatura do ar à altura dos condutores). Os valores adotados para os parâmetros acima referidos são globalmente aqueles que melhor se adaptam às características do território nacional. Pode ali observar-se, por exemplo, que para a velocidade do vento de 0.6 m/s e temperatura ambiente de 32°C (“verão”) a corrente máxima admissível, para o cabo ACSR 485 (ZEBRA) é cerca de 982 A a que corresponde uma capacidade de transporte da linha de 374.19 MVA. Por sua vez, para uma temperatura ambiente de 15 °C (“inverno”) a corrente máxima admissível é à volta de 1141

A, a que corresponde a capacidade de transporte de 434.78 MVA., valores superiores à carga prevista para a linha em projeto.

3.1.1.3. Regime de Curto-Circuito

As correntes de defeito trifásico previstas para o projeto da linha em apreço são as seguintes:

Subestação	Projeto 220 kV
SE 'Cliente'	40 kA
SE 'Santarém'	40 kA

A solução técnica global da linha é adequada para correntes de defeito até 40 kA, quer no que diz respeito aos condutores quer aos cabos de guarda. Considera-se o modelo de cálculo apresentado em 3.1.2.1, admitindo como condição final para o cabo condutor ACSR 485 (ZEBRA) a temperatura máxima de regime permanente de 75°C, que a corrente de curto-circuito se distribui uniformemente pelo cabo e que a temperatura máxima do cabo não excede 125°C.

Considerando o mesmo modelo de cálculo, admitindo para o cabo condutor ACSR 485 (Zebra) a corrente de curto-circuito máxima de 40 kA, o condutor suportará no máximo aquele valor durante 0,40 s.

A linha possui em toda a extensão dois cabos de guarda. Admitindo um defeito de 40 kA num dos extremos da linha, ter-se-ia em cada cabo uma corrente de $0.75 \times 40 / 2 \times 0.95 = 14.25$ kA (supondo o escoamento de 75 % da corrente de defeito pelos cabos de guarda, 95 % para a subestação mais próxima e 5 % para a mais afastada).

Face ao atrás exposto e de acordo com os pressupostos indicados, consideram-se adequados para 40 kA tanto o condutor ACSR 485 (ZEBRA) como o cabo de guarda do tipo OPGW e ACSR 153 (DORKING).

3.1.2. Efeito Coroa. Campo Elétrico Crítico. Perdas por Efeito Coroa

O cálculo do campo elétrico crítico e perdas por efeito coroa foi feito com base nas características geométricas dos apoios da família "MT", considerando a distância mínima dos cabos ao solo do critério REN, S.A. 12 m, ponderada pelo efeito da flecha do cabo como altura média.

No Anexo A.08 apresentam-se os valores dos campos máximos à superfície dos condutores com relevância para este capítulo. Os campos máximos à superfície dos condutores foram calculados através de:

$$[E] = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \epsilon} \cdot [D] \cdot [A]^{-1} \cdot [U]$$

Onde $[E]$ é o vetor dos fasores de campo elétrico (no modelo de cálculo o problema é de dimensão 5, para ter em conta os três condutores e os dois cabos de guarda), $\epsilon = \epsilon_r \cdot \epsilon_0$ (com $\epsilon_r = 1$ e $\epsilon_0 = 8.859e-12$ A.s/V.m), $[D]$ é um vetor dos inversos dos raios dos cabos:

$$[D] = \left[\frac{1}{r_i} \right] \quad i=1...5$$

$[A]^{-1}$ é a inversa da matriz dos coeficientes de potencial (A.s/V.m) e $[U]$ é o vetor dos fasores de tensão fase-terra (V).

O modelo acima inclui os cabos de guarda, os quais estão considerados ao potencial do solo.

O campo elétrico máximo à superfície dos condutores variará entre:

Tensão Nominal	Tensão Máxima
14.7 kV/cm	16.32 kV/cm

O campo elétrico crítico é definido como o limiar do valor de campo elétrico a partir do qual o efeito coroa surge. O valor deste limiar depende da geometria dos condutores e de parâmetros atmosféricos que afetam as condições de ionização do ar. Estimou-se aqui o valor daquele campo elétrico crítico pela expressão de PEEK:

$$E_0 = 18.1 \cdot m \cdot \delta \cdot \left[1 + \left(\frac{0.54187}{\sqrt{r \cdot \delta}} \right) \right] \quad \text{kV/cm}$$

Onde r é o raio dos cabos, condutores e cabos de guarda, ($i=1...5$), m é um fator para ter em conta a rugosidade da superfície dos cabos (que origina zonas de maior densidade de linhas de força, tomou-se o valor 0.6), δ é a pressão atmosférica relativa definida por

$$\delta = \left[0.386 \cdot \frac{760 - 0.086 \cdot h}{273 + \theta} \right]$$

Onde h é a altitude média da linha e θ a temperatura média anual (15°C).

Os valores de altitude média foram estimados a partir das cotas no terreno de em cerca de 79.10 m. A altitude influencia com algum significado o valor do campo elétrico crítico, baixando-o. Na prática isto significa um aumento de perdas por efeito coroa.

As perdas por efeito coroa com bom tempo foram calculadas pela expressão de PETERSON:

$$P = 20.945 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{f \cdot U^2 \cdot \phi}{\left(\log \left(\frac{D_m}{r} \right) \right)^2} \quad \text{kW/km}$$

Onde U é a tensão eficaz entre fase e neutro em kV, r o raio do condutor em cm, D_m a distância média geométrica entre condutores, f a frequência do sistema (50 Hz) e ϕ um fator experimental dependente da

relação E/E_0 , sendo E o campo elétrico à superfície do condutor e E_0 o campo elétrico crítico, ambos em kV/cm.

As perdas por efeito coroa dependem particularmente das condições climáticas. Sob chuva elas podem crescer várias dezenas de vezes acima do valor calculado para bom tempo. Para determinar o valor médio anual das perdas é usual utilizar um fator multiplicativo entre 3 e 9 (usou-se 5). Assim as perdas médias anuais estimam-se:

Perdas Mínimas	Perdas Máximas
0.697 kW/km	1.543 kW/km

3.1.3. Constantes Elétricas da Linha

3.1.3.1. Grandezas diretas

Resistência linear (Ω /km)	Reactância longitudinal (Ω /km)	Susceptância longitudinal (S/km)	Condutância transversal (S/km)
0.0887	0.4149	2.775×10^{-6}	0

3.1.3.2. Grandezas homopolares

Resistência linear (Ω /km)	Reactância longitudinal (Ω /km)	Susceptância longitudinal (S/km)	Condutância transversal (S/km)
0.2836	0.7909	1.958×10^{-6}	0

4. Diretriz da Linha

Nos desenhos da planta geral do traçado, indica-se o traçado da linha à escala 1:25000.

No perfil e planta parcelar da linha, apresenta-se a localização e especificação dos apoios ao longo do traçado, assim como a posição dos condutores inferiores e dos cabos de guarda em todos os vãos.

4.1. Localização

O traçado da Linha 'SE Parque Fotovoltaico ESCALABIS' – 'SE Santarém', a 220 kV com comprimento de 8.84 km, desenvolve-se no seguinte distrito e atravessa o seguinte concelho e freguesias:

- ✘ Distrito de Santarém:
 - Concelho de Santarém: União de Freguesias da cidade de Santarém, Freguesia de Almoester e Freguesia de Póvoa da Isenta
 - Conselho de Cartaxo: Freguesia de Vila Chã de Ourique

Os distritos, concelhos e freguesias atravessados estão indicados no perfil e planta parcelar. O parcelamento dos terrenos na faixa de 60 metros centrada no eixo da linha assim como os tipos de exploração serão em período de Projeto de Licenciamento também representados na planta parcelar, que conterà ainda, a numeração das parcelas em correspondência com a Relação de Proprietários resultante do levantamento cadastral efetuado.

5. Travessias de Vias de Comunicação

Nas travessias de vias de comunicação (Estradas Municipais, Estradas Nacionais e Cursos de Água) serão respeitadas as distâncias mínimas apresentadas em 2.3.2.

Para melhorar a fiabilidade mecânica da linha, serão utilizadas cadeias duplas de suspensão nas travessias de estradas e de outras linhas de alta tensão.

Tratando-se de apoios com cadeias de amarração e como estas são sempre duplas (nas linhas da RNT) a melhoria da fiabilidade está também garantida.

5.1. Travessias de Estradas

No traçado da linha foram identificadas, as seguintes travessias de estradas:

Estrada	Vão de Travessia
A1 KM57+09	P2 - P3
EN 114-2	P3 - P4
Rua do Pinhal	P12 - P13
Rua José Júlio da Silva Delgado	P16 - P17
EN 365	P22 - P23

5.2. Travessias de Servidões de Vias-Férreas

No traçado da linha não há interseção com linhas de caminho-de-ferro.

5.3. Travessias de Cursos de Água Navegáveis

No traçado da linha não há travessias de cursos de água navegáveis.

5.4. Travessias de Cursos de Água Não Navegáveis

No traçado da linha ocorrem as seguintes travessias de cursos de água não navegáveis:

Cursos de Água(*)	Concelho/Freguesia	Vão de Travessia
Ribeira da Atalaia	Santarém/Póvoa da Isenta	P10-P11
Vala da Asseca	União de freguesias da Cidade de Santarém	P24-P25

(*) Fonte: Carta Militar 1/25000

5.5. Servidões Aeronáuticas Civis e Militares

No traçado da linha não ocorrem interferências com servidões Aeronáuticas Civis e Militares.

6. Cruzamentos e Paralelismos com Linhas de Telecomunicações

À priori em nenhum ponto do traçado da linha de ligação ocorrem situações de paralelismo com linhas de telecomunicações.

A rede de 220 kV terá o neutro ligado à terra e possuirá em toda a sua extensão dois cabos de guarda também ligados à terra.

As f.e.m induzidas nas linhas de telecomunicação nas secções de cruzamento serão estimadas através de

$$e = I \cdot M \cdot L \cdot k \cdot 10^{-3} \quad \text{V}$$

onde I, em A, é o valor eficaz da corrente de defeito indutora (corrente de curto circuito monofásico à terra) no vão de cruzamento, M o valor médio do módulo da impedância mútua linear das duas linhas para a secção considerada em mΩ/km, L é o comprimento (valor algébrico) da projecção da secção sobre a linha de energia em km e k é um coeficiente redutor que tem em conta o retorno duma parte da corrente de defeito pelos cabos de guarda e o efeito de écran dos condutores ligados à terra e paralelos à linha de energia e aos circuitos de telecomunicação.

No traçado da linha ocorrem as seguintes travessias com Linhas de Telecomunicações:

Vão de Travessia	Distância do apoio à travessia [m]
P3-P4	65
P3-P4	8
P18-P19	31
P22-P23	227
P22-P23	133
P23-P24	20

7. Cruzamentos com Outras Linhas Elétricas Aéreas

No traçado da linha ocorrem as seguintes travessias com outras linhas elétricas:

Nível de Tensão [kV]	Designação da linha	Vão de Travessia	Distância do apoio à travessia [m]
60	LN60 6024 CRUZ DO CAMPO-FONTAINHAS	P4-P5	71
15	1406 L2 022500	P4-P5	61
15	1416 L2 051400	P16-P17	43
15	1416 L2 069900	P17-P18	45
15	1416 L2 081800	P19-P20	42
15	1416 L2 002800	P23-P24	72
15	1416 L2 002800	P25-P26	60
220	CARREGADO - SANTARÉM	P27-P28	66

8. Cruzamentos com Outras Linhas Elétricas Subterrâneas

No traçado da linha ocorrem as seguintes travessias com outras linhas elétricas:

Nível de Tensão [kV]	Designação da linha	Vão de Travessia	Distância de Travessia [m]
60	LN60 6580 SANTARÉM (REN)-FONTAINHAS II	P31-Pórt.	32
60	LN60 6571 SANTARÉM (REN)-FONTAINHAS I	P31-Pórt.	33

9. Cruzamentos e Paralelismos com Gasodutos

No corredor não se verifica ocorrência de quaisquer interferências com redes primárias e secundárias de abastecimento de gás.

10. Balizagem Aérea

10.1. Sinalização para Aeronaves

De acordo com a Circular de Informação Aeronáutica 10/03 de 6 de maio, do Instituto de Nacional de Aviação Civil (INAC) considera-se necessário efetuar a balizagem dos seguintes obstáculos:

- ✘ Das linhas aéreas quando penetrem numa área de servidão geral aeronáutica e/ou que, ultrapassem as superfícies de desobstrução (que são para este nível de tensão de 25 m);

- ✘
- ✘ Dos vãos entre apoios que distem mais de 500 m;
- ✘ Dos vãos que cruzem linhas de água, lagos, albufeiras, etc, com uma largura média superior a 80 m ou que excedam, em projeção horizontal, mais de 60 m relativamente às cotas de projeção sobre o terreno, no caso de vales ou referida ao nível médio das águas;
- ✘ Dos elementos de uma linha aérea que se situem nas proximidades de pontos de captação de água localizados em zonas de risco de incêndios florestais;
- ✘ Das linhas aéreas que cruzem Autoestradas, Itinerários Principais ou Complementares.

A sinalização diurna consiste na colocação de esferas de cor alternadamente vermelha ou laranja internacional e branca possuindo o diâmetro mínimo de 600 mm, que serão instaladas nos cabos de guarda do tipo OPGW com a utilização de pré-formados de proteção, de modo a que a projeção segundo o eixo da linha da distância entre esferas consecutivas seja sempre igual ou inferior a 30 metros.

A balizagem diurna dos apoios consiste na pintura às faixas, de cor alternadamente vermelha ou laranja internacional e branca. As faixas a pintar correspondem a troços modulares das estruturas de forma a realçar a sua forma e dimensões. As faixas extremas são pintadas na cor vermelha ou laranja internacional.

A balizagem noturna consiste na colocação de balisores nos condutores superiores, próximo das fixações dos cabos às cadeias, de cada lado dos apoios, ou na sinalização no topo dos apoios com díodos eletroluminescentes (“LED”) alimentados por painéis solares e baterias acumuladoras de energia ou outro equipamento equivalente desde que aprovado pelo INAC. Estes dispositivos terão de emitir luz vermelha com uma intensidade mínima de 10 Cd.

10.1.1. Balizagem Diurna

10.1.1.1. Vãos a Sinalizar

No traçado da linha em projeto, foram identificadas as situações onde existe necessidade de balizar vãos.

Vão	Comprimento Vão [m]
P2-P3	322.03

10.1.1.2. Apoios a Sinalizar

No traçado da linha em projeto, neste momento, não foram identificadas situações onde existe necessidade de uso de balizagem diurna de apoios.

10.1.2. Balizagem Noturna

No traçado da linha em projeto, foram identificadas as situações onde existe necessidade de balizar vãos.

Nº. Apoio	Vão anterior [m]	Vão posterior [m]
2	192.66	322.03
3	322.03	253.58

10.2. Contactos Acidentais com Peças em Tensão

A ocorrência desta situação é improvável e pode resumir-se à utilização de guias ou outros equipamentos na proximidade das linhas.

A altura mínima ao solo da linha é muito superior ao mínimo regulamentar (como medida de segurança), ver 2.3.2, e torna improvável a hipótese daquela ocorrência, reduzindo-se o risco de acidente.

Refira-se ainda que todos os apoios, tal como está regulamentado, possuirão uma chapa sinalética em local visível, indicando “**PERIGO DE MORTE**”.

10.3. Relação de Obstáculos a Ligar à Terra e Dimensionamento do Circuito de Terra

Não estão previstas *a priori* ligações particulares de obstáculos. Quaisquer situações deste tipo que se tornem aparentes em fase de construção ou de exploração serão resolvidas através de uma adequada ligação à terra, conforme preconizada no número anterior.

10.4. Efeitos dos Campos Eletromagnéticos

10.4.1. Valores Limites

A REN toma como referência a portaria n.º 1421, de 23 de Novembro, que retoma os valores limites de exposição do público em geral definidos na recomendação do Conselho da União Europeia (“Council Recommendation on the Limitation of Exposure of the General Public to Electromagnetic Fields 0 Hz – 300 GHz”) de 1999/07/05, previamente homologada na 2 188.ª Reunião do Conselho em 1999/06/08 pelos Estados Membros, e que as recomendações do ICNIRP (International Commission on Non Ionizing Radiation Protection) no que se refere aos limites de exposição do público em geral.

O Quadro 8.6.1 sistematiza estes limites.

QUADRO 8.6.1

Limites de exposição a campos elétricos e magnéticos a 50 Hz

Características de Exposição	Campo Elétrico [kV/m] (RMS)	Densidade de Fluxo Magnético [μ T] (RMS)
Público em geral (em permanência)	5	100

O Conselho Europeu emitiu, em 99/07/05, uma recomendação sobre os limites de exposição do público em geral aos campos eletromagnéticos, na gama de frequências de 0 Hz - 300 GHz (Doc. Ref^a 1999-1100-0001 / 8550/99 “Council Recommendation on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz - 300 GHz”), e posteriormente o Governo Português, com a promulgação da Portaria 1421/2004 de 23 de novembro, que transpôs para a Legislação Portuguesa as recomendações do Conselho Europeu, definindo as restrições básicas e os níveis de referência relativos à exposição da população aos campos eletromagnéticos.

Por sua vez o Decreto-Lei nº11/2018 acima referido mantém válidos os limites de exposição do público em geral referidos na portaria e inclui a necessidade de monitorização periódica e a necessidade de garantir um afastamento mínimo entre o eixo do traçado do projeto das linhas e determinadas “infraestruturas sensíveis” definidas na alínea c) do artigo 3º do Decreto Lei.

De referir que a minimização da exposição a campos elétrico e magnético, associados ao transporte de energia elétrica, consegue-se essencialmente atuando na fonte da emissão – a linha. Assim a minimização pode efetuar-se de duas formas distintas:

- Atuando na localização da fonte do campo (linha) com a escolha adequada e possível do traçado de forma a maximizar o afastamento a “infraestruturas sensíveis”;
- Atuando na fonte do campo diretamente com a adoção de medidas de projeto nos materiais e equipamentos embora na maior parte dos casos a sua implementação seja bastante complexa e a redução dos valores dos campos pouco significativos;

Nas linhas da RNT, em qualquer escalão de tensão, e de acordo com os registos conhecidos, não ocorrem valores superiores aos referidos atrás. Esta conclusão está bem fundamentada por análise comparativa com cálculos teóricos e medições efetuadas em linhas similares em todo o mundo. O cálculo concreto dos valores do campo elétrico e magnético apresenta-se em 10.4.3 e 10.4.4 e no Anexo A.08 e Anexo.09, respetivamente.

10.4.2. Medidas implementadas no projeto para minimização da exposição

Como resultado do estudo das Grandes Condicionantes Ambientais é escolhido um corredor que se considera como o que melhor minimiza os impactes nos diversos fatores ambientais. Foi explicitamente dada particular atenção à existência de áreas urbanas e procurou-se que o corredor se mantivesse afastado daquelas.

Para o corredor escolhido realizou-se o respetivo levantamento aerofotogramétrico e produziu-se cartografia atualizada à escala 1:2000, que permitiu desenvolver o traçado da linha no seu interior de modo a garantir um maior afastamento de eventuais “infraestruturas sensíveis” isoladas que possam existir no interior do corredor.

O desenvolvimento do traçado e a elaboração do perfil foi realizado de modo a garantir sempre distâncias mínimas ao solo no plano vertical de 12 m (para linhas de 220 kV), e também aos restantes obstáculos que

são bastante mais conservadoras do que as distâncias mínimas definidas regulamentarmente. Por outro lado, no plano horizontal procurou-se garantir que não existisse nenhuma “infraestrutura sensível” (como definida no Decreto Lei nº 11/2018) no interior da zona de proteção da linha.

Ao longo do traçado da linha foram ainda identificadas zonas especiais, caracterizadas designadamente por serem zonas de povoamento disperso, com potencial para virem a ser humanizadas (zonas de lazer, com fáceis vias de acesso), de atividade agrícola intensa, para serem objeto de medidas específicas.

O cálculo dos Campos Eletromagnéticos é sempre efetuado para as situações mais desfavoráveis designadamente para a corrente máxima e tensão máxima e altura mínima ao solo que ocorra na linha ainda que a probabilidade de estas situações poderem acontecer ao longo do ano serem muito reduzidas. Se existirem zonas especiais serão igualmente efetuados cálculos para essas zonas.

Quando se trata de linhas simples, como é o caso da linha me projeto, caso viesse a cruzar zonas especiais, seriam utilizadas adicionalmente as seguintes medidas mitigadoras:

- Alçamento do troço da linha (os apoios terão uma altura acima da necessária para dar cumprimento ao critério REN);
- Utilização apoios compactos (distâncias entre fases mais reduzidas) o que implicaria vãos mais curtos;
- Colocação de apoios de linhas duplas, mas em que apenas serão utilizados 3 braços (configuração em triângulo).

No entanto decorrente da análise do traçado verifica-se não ser necessário a adoção de nenhuma das medidas adicionais atrás referidas.

10.4.3. Cálculo do Campo Elétrico

Modelo de Cálculo

O cálculo dos campos elétricos efetua-se a partir do conhecimento das cargas elétricas em cada um dos cabos da linha. No presente caso considerou-se em simultâneo as diversas configurações dos apoios utilizados e dois cabos de guarda, estes supostos ao potencial do solo. A disposição geométrica dos cabos corresponde à família de apoios “MT”, conforme o apresentado no anexo A.01, considerando uma distância ao solo que corresponde à distância média absoluta em todo o projeto⁽⁸⁾. Os valores que se obtiveram correspondem portanto a valores máximos absolutos do campo elétrico, nos planos horizontais em que foram calculados e que correspondem, sensivelmente ao nível do solo e ao nível da cabeça de um homem (1.80 m do solo).

Para o cálculo da distribuição de cargas elétricas sobre os condutores da linha considerou-se um modelo de cálculo bidimensional onde a geometria é definida num plano vertical transversal à linha, o solo é considerado plano, horizontal e de extensão infinita. Neste modelo os condutores são também supostos paralelos entre si e ao solo, e os condutores inferiores situam-se a uma distância do solo correspondente ao mínimo absoluto

⁽⁸⁾ Quer dizer, é a distância média considerando a menor distância ao solo e o efeito da flecha expectável num vão.

acima referido. O plano de corte transversal considera-se afastado dos apoios⁽⁹⁾. Nesta conformidade o vetor de fasores das cargas $[(q_{r+j}, q_i)]$ $j=1, \dots, 5$ calculou-se através de:

$$[\tilde{Q}] = [P]^{-1} \cdot [\tilde{V}]$$

Onde $[P]$ é a matriz dos coeficientes de potencial de Maxwell e $[(v_{r+j}, v_i)]$ $j=1, \dots, 5$ o vetor de fasores de tensões. A matriz $[P]$ é simétrica e os seus elementos definidos por:

$$P_{ii} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \epsilon} \cdot \ln \left(\frac{4 \cdot y_i}{d_i} \right)$$

$$P_{ij} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \epsilon} \cdot \ln \left[\frac{(x_i - x_j)^2 + (y_i + y_j)^2}{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2} \right]^{1/2}$$

Onde y_i e y_j são as alturas dos condutores i e j acima do solo, d_i é o diâmetro do condutor i e x_i e x_j são as coordenadas horizontais dos condutores i e j .

Uma vez calculadas as cargas elétricas em cada condutor, o campo elétrico num determinado ponto N (x_N, y_N) do espaço é calculado através de:

$$\vec{E}_j = \tilde{E}_{x,j} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} + \tilde{E}_{y,j} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Onde as componentes horizontal e vertical do campo referentes à carga j são dadas por (método das imagens):

$$E_{x,j} = \frac{(q_{rj} + j \cdot q_{ij}) \cdot (x_N - x_j)}{2 \cdot \pi \cdot \epsilon \cdot [(x_j - x_N)^2 + (y_j - y_N)^2]} - \frac{(q_{rj} + j \cdot q_{ij}) \cdot (x_N - x_j)}{2 \cdot \pi \cdot \epsilon \cdot [(x_j - x_N)^2 + (y_j + y_N)^2]}$$

$$E_{x,j} = \frac{(q_{rj} + j \cdot q_{ij}) \cdot (x_N - x_j)}{2 \cdot \pi \cdot \epsilon \cdot [(x_j - x_N)^2 + (y_j - y_N)^2]} - \frac{(q_{rj} + j \cdot q_{ij}) \cdot (x_N - x_j)}{2 \cdot \pi \cdot \epsilon \cdot [(x_j - x_N)^2 + (y_j + y_N)^2]}$$

$$E_{y,j} = \frac{(q_{rj} + j \cdot q_{ij}) \cdot (y_N - y_j)}{2 \cdot \pi \cdot \epsilon \cdot [(x_j - x_N)^2 + (y_j - y_N)^2]} - \frac{(q_{rj} + j \cdot q_{ij}) \cdot (y_N + y_j)}{2 \cdot \pi \cdot \epsilon \cdot [(x_j - x_N)^2 + (y_j + y_N)^2]}$$

As componentes horizontais e verticais referentes a todas as cargas obtêm-se fazendo o somatório das contribuições de todas as cargas:

$$\tilde{E}_x = \sum_{j=1}^K \tilde{E}_{x,j}$$

$$\tilde{E}_y = \sum_{j=1}^K \tilde{E}_{y,j}$$

⁽⁹⁾ O campo elétrico é distorcido pela presença dos apoios, sendo estas estruturas metálicas, e portanto condutoras, ao potencial do solo. Este efeito - efeito écran - é no sentido favorável, ie, de diminuição dos valores daqueles campos pelo que o modelo utilizado é simultaneamente mais simples e pelo lado da segurança.

O campo elétrico é assim um vetor de fasores à frequência de 50 Hz da forma:

$$\vec{E} = (\tilde{E}_x, \tilde{E}_y) = (E_{x,r} + j \cdot E_{x,i}, E_{y,r} + j \cdot E_{y,i})$$

O qual descreve no plano xy uma trajetória pulsante elíptica. A componente máxima do fasor do campo elétrico num determinado ponto do espaço é dada pelo valor do semi-eixo maior daquela elipse.

O valor E_α do módulo do campo ao longo de uma direção definida por um ângulo α , medido em relação à horizontal, é dado por:

$$(E_\alpha)^2 = (E_{ry} \cdot \text{sen}(\alpha) + E_{rx} \cdot \text{cos}(\alpha))^2 + (E_{iy} \cdot \text{sen}(\alpha) + E_{ix} \cdot \text{cos}(\alpha))^2$$

Cujo máximo em α deverá satisfazer:

$$\frac{d(E_\alpha)^2}{d\alpha} = 0$$

O que conduz à relação quadrática em $\tan(\alpha)$:

$$\text{tg}^2(\alpha) \cdot (E_{ry} \cdot E_{rx} + E_{iy} \cdot E_{ix}) + \text{tg}(\alpha) \cdot (-E_{iy}^2 + E_{ix}^2 - E_{ry}^2 + E_{rx}^2) - (E_{ry} \cdot E_{rx} + E_{iy} \cdot E_{ix}) = 0$$

Válida para $\alpha \neq \pi/2$, valor onde simplesmente $E_{\pi/2} = E_y$. As duas soluções para $\tan(\alpha)$ correspondem aos dois semi-eixos da elipse do campo, calculando-se assim o valor máximo do módulo do campo através da expressão acima para E_α .

Valores Calculados

No Anexo A.08 apresentam-se os perfis transversais do campo elétrico máximo ao nível do solo e a 1.8 m do solo para uma faixa entre -40 e +40 m em torno do eixo da linha, para a configuração de apoios a utilizar, com dois condutores por fase, cabos de guarda ao potencial do solo e valor eficaz do módulo da tensão na linha no seu valor nominal e para uma altura média ao solo.

Altura média dos cabos ao solo [m]	Campo Elétrico Máximo (Nível do solo) [kV/m]	Campo Elétrico Máximo (a 1.8m do solo) [kV/m]
18.08	0.80	0.81

Estes valores, como se verifica, estão dentro dos limites apresentados em 10.4.1.

10.4.4. Cálculo do Campo Magnético

Modelo de Cálculo

O campo magnético foi calculado usando um modelo bidimensional geometricamente idêntico ao descrito para o campo elétrico. O valor do campo magnético num ponto de coordenadas (x_j, y_j) em resultado da corrente I_i que percorre um condutor centrado no ponto de coordenadas (x_i, y_i) pode ser dado por:

$$\vec{H}_{j,i} = \frac{\vec{I}_i \times \vec{r}_{j,i}}{2 \cdot \pi \cdot r_{i,j}^2} = \frac{I_i}{2 \cdot \pi \cdot r_{i,j}} \cdot \vec{\phi}_{i,j}$$

Onde $\vec{\phi}_{i,j}$ é o vetor unitário na direção do produto externo do vetor corrente com o vetor $r_{i,j}$. Teremos portanto:

$$\vec{\phi}_{i,j} = -\frac{y_i - y_j}{r_{i,j}} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} + \frac{x_i - x_j}{r_{i,j}} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

e

$$r_{i,j} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}$$

O campo magnético total é dado pela soma das contribuições devidas às correntes em todos os condutores:⁽¹⁰⁾

$$\vec{H}_j = \sum_{i=1}^m \frac{I_i}{2 \cdot \pi \cdot r_{i,j}} \cdot \vec{\phi}_{i,j}$$

A densidade de fluxo magnético é então:

$$\vec{B} = \mu \cdot \vec{H}$$

Onde $\mu = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$, tanto no solo como no ar.

Valores Calculados

No Anexo A.09 apresentam-se de uma forma sistemática os valores do módulo do vetor densidade de fluxo magnético em perfis transversais numa faixa de -40 a +40 m em torno do eixo da linha e para a altura média ao solo. Neste cálculo admitiu-se um regime estabilizado e equilibrado de funcionamento para as correntes. Para efeitos da avaliação dos valores máximos de densidade de fluxo magnético correspondentes a exposições com carácter permanente esta condição é perfeitamente legítima. Em A.09 apresentam-se os diversos perfis transversais da densidade de fluxo magnético a 1.8 m do solo para um módulo de corrente conforme o tipo de apoio utilizado. A evolução das correntes da nova linha a projetar pode ser vista no Anexo A.07. Para a linha em projeto, com a configuração imposta pelos apoios utilizados, com regime de correntes suposto trifásico e equilibrado o valor máximo da densidade de fluxo magnético a 1.8 m do solo é de:

⁽¹⁰⁾ Aqui desprezam-se as correntes de retorno pela terra e correntes nos cabos de guarda. As correntes de defeito que se escoam pelos cabos de guarda produzem picos de campo magnético de muito curta duração, cuja energia, relevante na perspetiva de fem induzidas em linhas de telecomunicações, não são relevantes na perspetiva dos efeitos sobre pessoas. No caso de linhas simples o número de condutores são 3.

Altura média dos cabos ao solo [m]	Densidade de Fluxo Magnético (a 1.8m do solo) [μ T]
18.08	8.81

Os valores da indução magnética decaem rapidamente e para o caso mais desfavorável a 30 m do eixo da linha não excedem 2.44μ T. Todos os valores calculados são muito inferiores aos valores limites apresentados em 10.4.1 mesmo numa perspetiva de exposição pública permanente.

11. Elementos do Projeto de Prévio

Para o presente Projeto produziram-se e juntaram-se as seguintes peças:

Peças Escritas:

- ✘ Memória Descritiva
- ✘ Anexos à Memória Descritiva
 - A.00 Elementos Gerais da Linha
 - A.01 Esquema Axial dos Apoios
 - A.02 Esquema das Fundações
 - A.03 Circuitos de Terra dos Apoios
 - A.04 Características dos Cabos
 - A.05 Características dos Isoladores
 - A.06 Planos de Cadeias de Isoladores e Fixação dos CG
 - A.07 Capacidade Térmica dos Cabos (Em Regime Permanente)
 - A.08 Campo Elétrico
 - A.09 Indução Magnética

Peças Desenhadas:

- ✘ Planta Geral do Traçado da Linha, à escala 1:25000;
- ✘ Planta Geral do Traçado da Linha inserido sobre Condicionantes avaliadas em sede de EGC;
- ✘ Planta Geral do Traçado da Linha inserido sobre Ortofotomapas;
- ✘ Perfil e Planta Parcelar (expedito).

O AUTOR DO PROJETO

(Marcelo Pereira)

VERIFICADO POR

(Marcelo Pereira)

O TÉCNICO RESPONSÁVEL

(Marcelo Pereira)

Ordem Eng^{os} n^o 065810

DGEG n^o 156693



ECOREDE
ENGENHARIA E SERVIÇOS

**LIGAÇÃO DO PARQUE FOTOVOLTAICO ECALIBIS À RNT,
A 220 kV**

PROJETO PRÉVIO

Anexos

ANEXO A.00

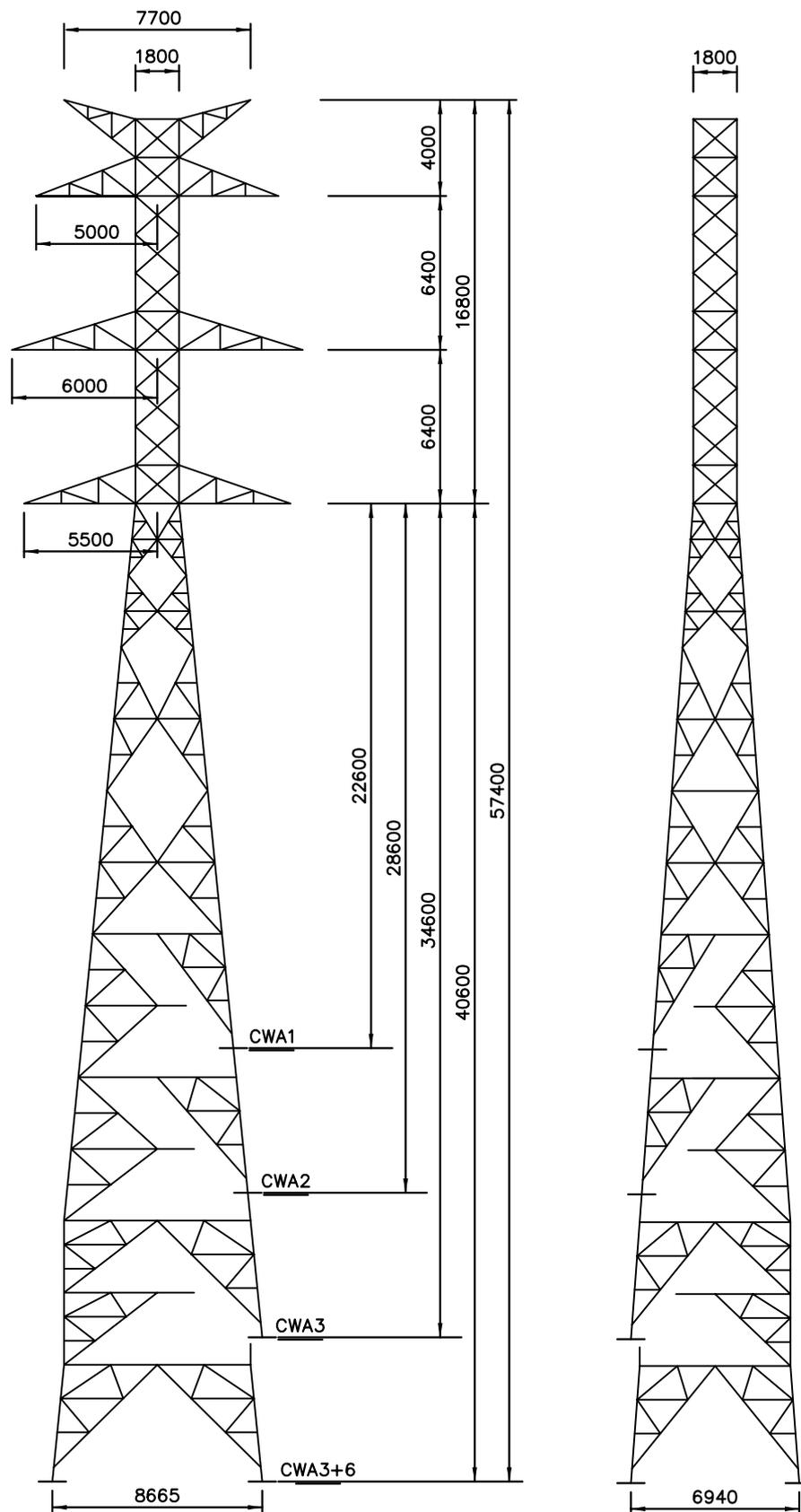
Elementos Gerais

LINHA PARQUE FOTOVOLTAICO ESCALABIS - SANTARÉM, A 220 kV

Apoio		Fundação	Ângulo, grd	Vão Topográfico, m	Distância à Origem, m	Coordenadas ETRS89			Fixação dos cabos			Tipo Fixação CC	Tipo Fixação CG	Comprimento do Cabo, m (s/ fiadores)		
N.º	Tipo	Tipo				Meridiano	Perpendicular	Cota, m	C.Condutores	C.Guarda				CC 3x1x1 Zebra	CG OPGW	CG Dorking
								Dorking	OPGW							
Port.	PORTICO 220	-	0.00	60.83	0.00	-57664.57	-51246.89	67.44	2U4H2M150P4	PL 10181	PL 10183	AP20	A			
1	MTA 19	DRE073	41.01	192.66	60.83	-57604.57	-51256.89	67.85	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
2	MTA 25	DRE081	3.37	322.03	253.49	-57481.95	-51405.49	72.12	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
3	MTA 31	DRE081	-33.70	253.58	575.52	-57291.95	-51665.49	69.08	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
4	MTA 31	DRE081	-37.26	177.88	829.10	-57053.88	-51752.81	71.08	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
5	MTR2 31	DRE052	-23.29	365.77	1006.98	-56883.88	-51700.45	68.67	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
6	MTR2 25	DRE045	-26.76	206.16	1372.75	-56605.35	-51463.36	80.94	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
7	MTR2 31	DRE052	24.00	381.75	1578.90	-56525.35	-51273.36	76.75	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
8	MT1 37	DRE027	0.00	332.03	1960.65	-56246.92	-51012.20	70.93	2U4K2M150L4	PL 10180	PL 10182	SD20	S			
9	MT1 31	DRE027	0.00	327.37	2292.68	-56004.74	-50785.05	63.02	2U4K2M150L4	PL 10180	PL 10182	SD20	S			
10	MTR1 25	DRE040	-9.51	336.05	2620.05	-55765.96	-50561.10	47.93	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
11	MTR1 31	DRE040	0.00	337.01	2956.10	-55562.23	-50293.86	50.15	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
12	MTR1 31	DRE040	-4.90	383.48	3293.10	-55357.91	-50025.85	63.65	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
13	MTR1 31	DRE040	0.00	323.58	3676.58	-55152.30	-49702.16	67.97	2U4K2M150L4	PL 10180	PL 10182	SD20	S			
14	MTA 25	DRE081	-9.38	369.42	4000.16	-54978.80	-49429.02	67.41	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
15	MTA 31	DRE081	45.73	348.97	4369.59	-54834.19	-49089.08	79.41	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
16	MTR1 25	DRE040	-7.33	158.42	4718.55	-54508.88	-48962.76	86.87	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
17	MT1 31	DRE027		209.96	4876.97	-54369.73	-48887.05	81.51	2U4K2M150L4	PL 10180	PL 10182	SD20	S			
18	MT1 31	DRE027		249.06	5086.93	-54185.30	-48786.70	80.19	2U4K2M150L4	PL 10180	PL 10182	SD20	S			
19	MTR2 31	DRE052	-29.25	319.06	5336.00	-53966.53	-48667.66	76.50	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
20	MTR2 31	DRE052	34.14	252.04	5655.06	-53796.53	-48397.66	81.21	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
21	MTA 25	DRE081	0.00	429.20	5907.09	-53565.67	-48296.52	80.70	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
22	MTR2 25	DRE045	-22.94	492.94	6336.29	-53172.55	-48124.27	64.50	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
23	MTR2 19	DRE045	12.11	219.32	6829.24	-52833.84	-47766.12	77.26	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
24	MTR2 31	DRE052	-4.23	495.62	7048.56	-52653.07	-47641.94	12.62	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
25	MTR1 31	DRE040	0.00	259.59	7544.18	-52266.33	-47331.98	6.30	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
26	MTR1 31	DRE040	0.00	360.10	7803.76	-52063.78	-47169.63	11.06	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
27	CWT3+6	DRE159	30.57	141.38	8163.87	-51782.79	-46944.42	20.09	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
28	CWA3+6	DRE114	-17.70	168.81	8305.25	-51642.84	-46924.39	34.57	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
29	MTA 25	DRE081	3.21	217.69	8474.05	-51490.92	-46850.81	50.49	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
30	CWT1	DRE159	-88.64	70.24	8691.74	-51290.00	-46767.03	58.63	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
31	CWT1	DRE159	-97.73	70.38	8761.97	-51315.49	-46701.58	57.75	2U4H2M150N4	PL 10181	PL 10183	AD20	A			
Port.	PORTICO 220	-	0.00	0.00	8832.35	-51377.04	-46735.72	53.92	2U4H2M150P4	PL 10181	PL 10183	AP20	A	26061.00	8829.00	8806.00

ANEXO A.01

Esquema Axial dos Apoios



Edição	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data

Des.	Alcide Silva
Proj.	—
Verif.	M. Severina
Aprov.	José Peralta
Licenciamento	DGE
Data	27/10/2003

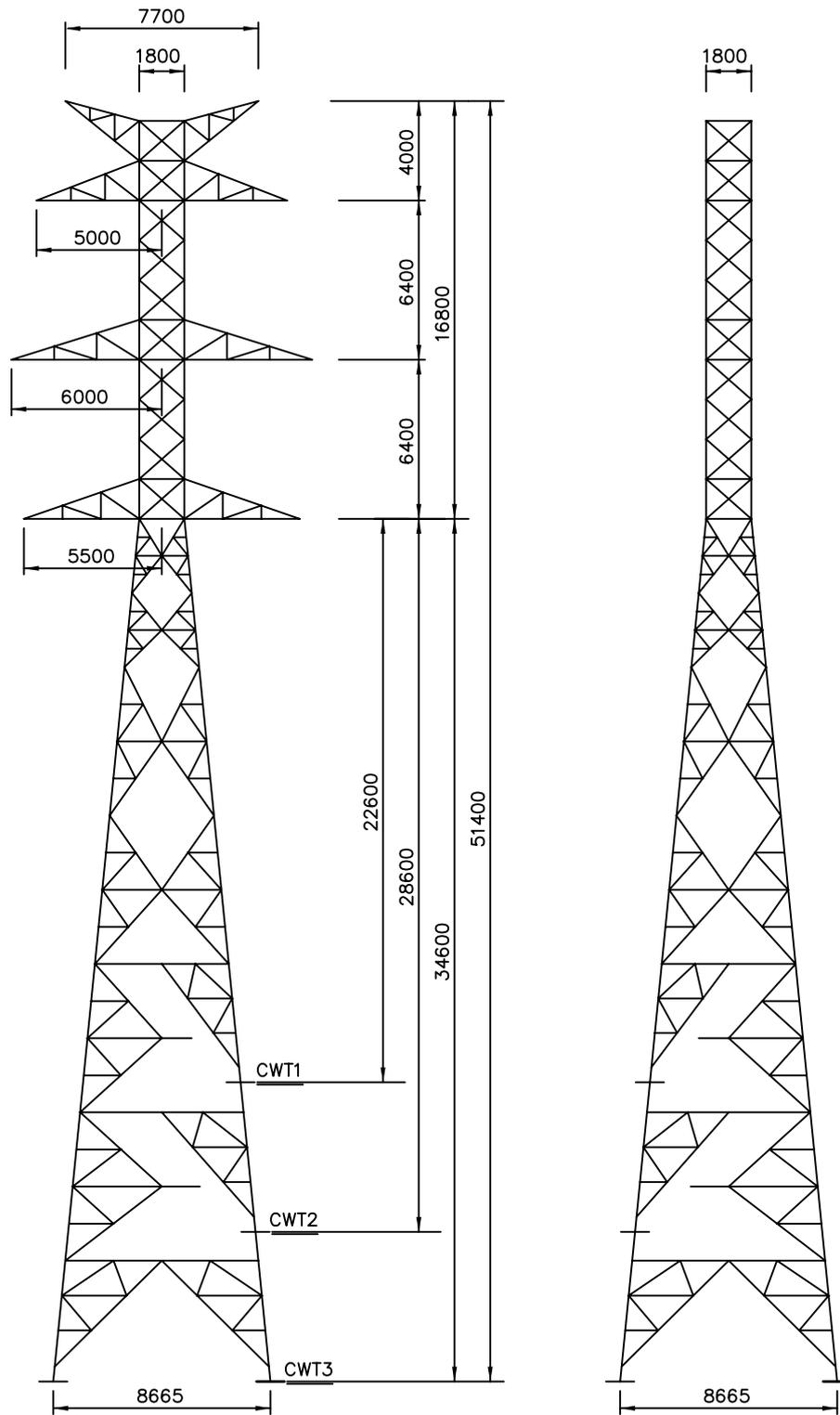
LINHAS A 220 kV

POSTE TIPO CWA

CWA3 +6m

ren
 Rede Eléctrica Nacional, S.A.
 DIVISÃO EQUIPAMENTO

N° LD30723	Revisão
Escala —	Formato A4
Estado Approved	N° folha



NOTA - DESENHO BASE - LD27306

A	Substituição da Legenda	J.Tavares	H.Alexandre	M.Severina	16-04-2004
Revisão	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data

Desenhado
José Tavares

Verificado
Helder Alexandre

Estado
Released

Manuel Severina

Data
22-04-2004

LINHAS A 220 kV

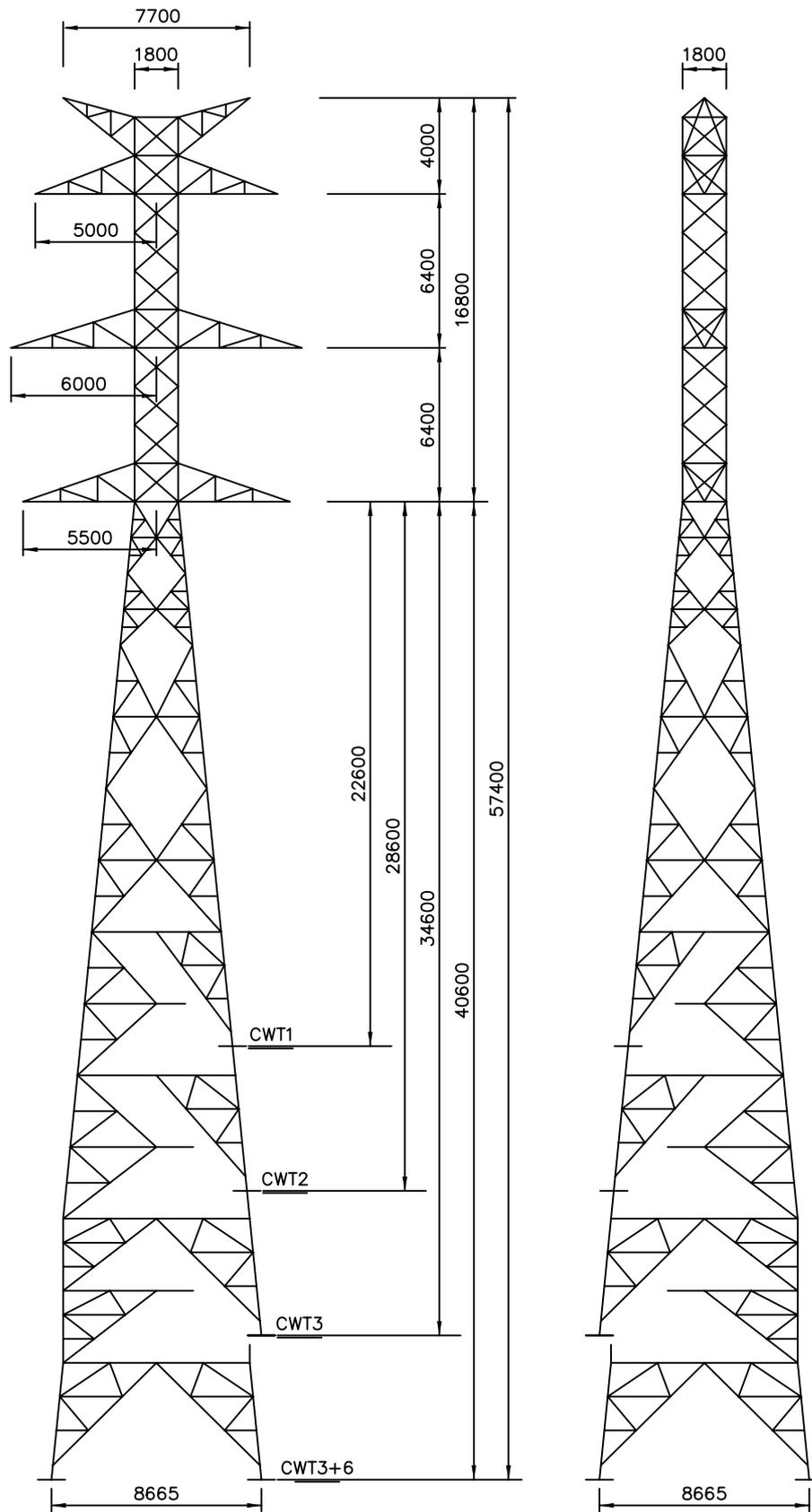
POSTE TIPO CWT

ren
Rede Eléctrica Nacional, S.A.
DIVISÃO EQUIPAMENTO

Desenho N° **LD30120**

Revisão	Formato	N° folha
A	A4	

Escala



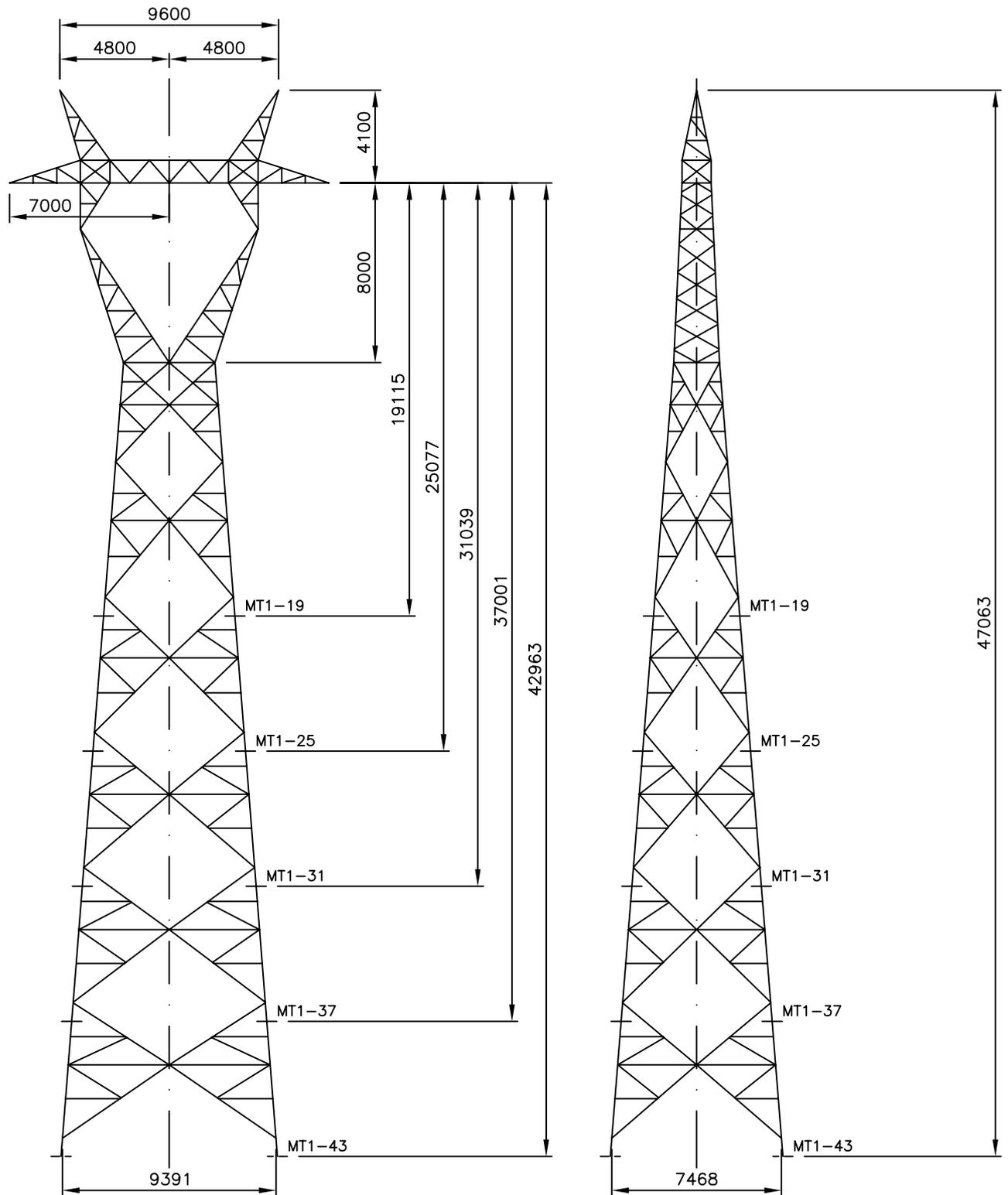
Edição	.	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data
--------	---	------------	------	--------	--------	------

Des. A. Teixeira
 Proj. .
 Verif. José Peralta
 Aprov. Mota Duarte
 Licenciamento DGE
 Data 30-04-2001

LINHAS A 220kV
 POSTE TIPO CWT
 CWT3 +6m

ren
 Rede Eléctrica Nacional, S.A.
 DIRECÇÃO DE EQUIPAMENTO E SISTEMAS
 ESLN - Linhas

N° LD30369	Revisão .
Escala .	Formato A4
Estado Approved	N° folha .



A	Correcção de cotas.	J.Tavares	M.Severina	J.Peralta	10/03/04
Edição	Designação	Des.	Verif.	Aprov.	Data

Des. José Tavares
 Proj. H. Alexandre
 Verif. M. Severina
 Aprov. José Peralta
 Licenciamento DGE
 Data 10-03-2004

LINHAS A 220 kV
 POSTES TIPO MT1

ren
 Rede Eléctrica Nacional, S.A.
 DIVISÃO EQUIPAMENTO

N° LD30512	Revisão A
Escala	Formato A4
Estado Approved	N° folha