



ESTUDO DE VISIBILIDADES: ANÁLISE DA VISIBILIDADE E DO IMPACTE DAS MEDIDAS DE INTEGRAÇÃO NA PAISAGEM

CAPTIVELINE LDA.
Setembro de 2026

EQUIPA TÉCNICA

Rui de Klerk, arquitecto e designer computacional

CONTACTOS

CAPTIVELINE LDA.

Rua Eça de Queiroz nº11, 7º esq, 2685-200 Portela

captiveline.lda@gmail.com

+351 917 603 969

PERÍODO DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO

O documento foi realizado em Agosto e Setembro de 2026

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	4
2. METODOLOGIA DA ANÁLISE DE VISIBILIDADES.....	5
2.1. Bases cartográficas.....	5
2.2. Superfície de análise	6
2.3. Pressupostos da análise	9
2.4. Cenários analisados	10
2.5. Modelação das medidas de mitigação	10
2.6. Comparação de cenários	11
3. ÂMBITO DO ESTUDO	14
3.1. Layouts analisados	14
3.2. Pontos de observação	15
4. RESULTADOS E CONCLUSÕES.....	17
4.1. Síntese global.....	17
4.2. Distribuição por classes	17
4.3. Resultados por ponto de observação.....	18
4.4. Comparação entre layouts.....	20
4.5. Conclusões.....	22
ANEXOS.....	24

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório descreve a metodologia adotada no estudo de visibilidades da Central Fotovoltaica de Sophia, nos concelhos de Penamacor e Idanha-a-Nova, e na avaliação do efeito das medidas de integração paisagística previstas no Plano de Estrutura Verde e Integração Paisagística (PEVIP).

O objetivo foi:

- numa primeira fase, analisar o layout original proposto, para um conjunto de pontos de observação/ interesse paisagístico definidos, por forma a identificar as situações de maior sensibilidade do ponto de vista da paisagem, por forma a,
- numa segunda fase, alimentar o exercício de revisão e reestruturação do projeto reformulado e orientar a proposta de sebes arbustivo-arbóreas que mitigassem os impactes observáveis,
- para que numa terceira fase se analisasse a sua eficácia, por forma a, de forma iterativa, obter a otimização possível nesta fase de Estudo Prévio.

O estudo determina, para cada painel da central, um grau de visibilidade, obtido pela soma das ponderações dos pontos de observação críticos a partir dos quais esse painel é visível, em dois cenários: sem mitigação e com mitigação. A comparação entre os dois cenários permite quantificar a redução da visibilidade atribuível às medidas definidas no PEPVIP.

2. METODOLOGIA DA ANÁLISE DE VISIBILIDADES

A Figura 1 resume a sequência de operações da análise, desde as bases cartográficas até à comparação dos dois cenários. Os subcapítulos seguintes descrevem cada etapa.

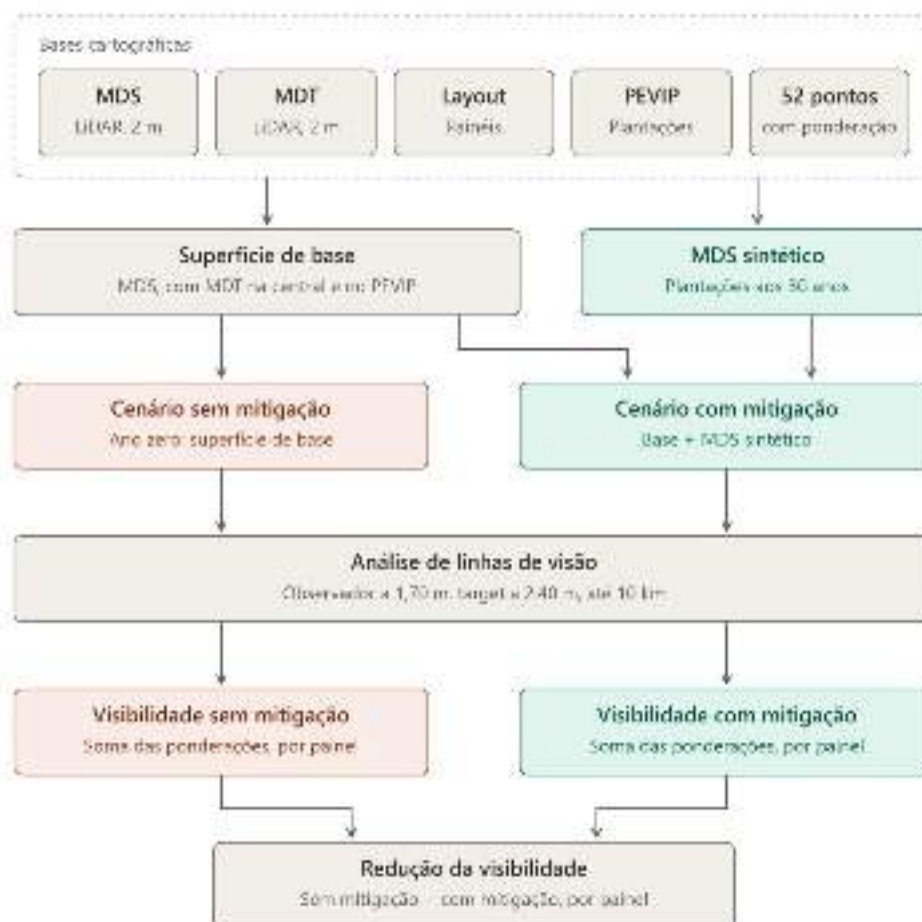


Figura 1 – Fluxo da metodologia da análise de visibilidades.

2.1. Bases cartográficas

O estudo de visibilidades foi desenvolvido com base nos seguintes elementos:

- **Modelo Digital do Terreno (MDT)**, com resolução espacial de 2 m, produzido a partir do levantamento LiDAR de 2024 da Direção-Geral do Território (DGT);
- **Modelo Digital de Superfície (MDS)**, com resolução espacial de 2 m, produzido a partir do mesmo levantamento;
- **Layouts da central fotovoltaica** (*layout* EIA e *layout* Artigo 16, descritos no capítulo 3), com a implantação dos painéis;
- **Plano de Estrutura Verde e Integração Paisagística (PEVIP)**, que delimita as áreas de vegetação a manter e as áreas a transformar, quer para a instalação da central, quer para novas plantações destinadas a mitigar o seu impacto visual;

- **52 pontos de observação**, correspondentes a locais do território considerados críticos ou sensíveis, a partir dos quais é efetuada a análise, cada um com um valor de ponderação associado (Quadro 1). Os pontos e ponderações foram definidos pela equipa responsável pela integração paisagística da Central.

A Figura 2 esquematiza a organização destas bases em camadas: os modelos tridimensionais (MDS, *layout* 3D da central e MDT) e a informação bidimensional que lhes está associada (*layout* em CAD e cartografia em SIG, com os respetivos atributos).

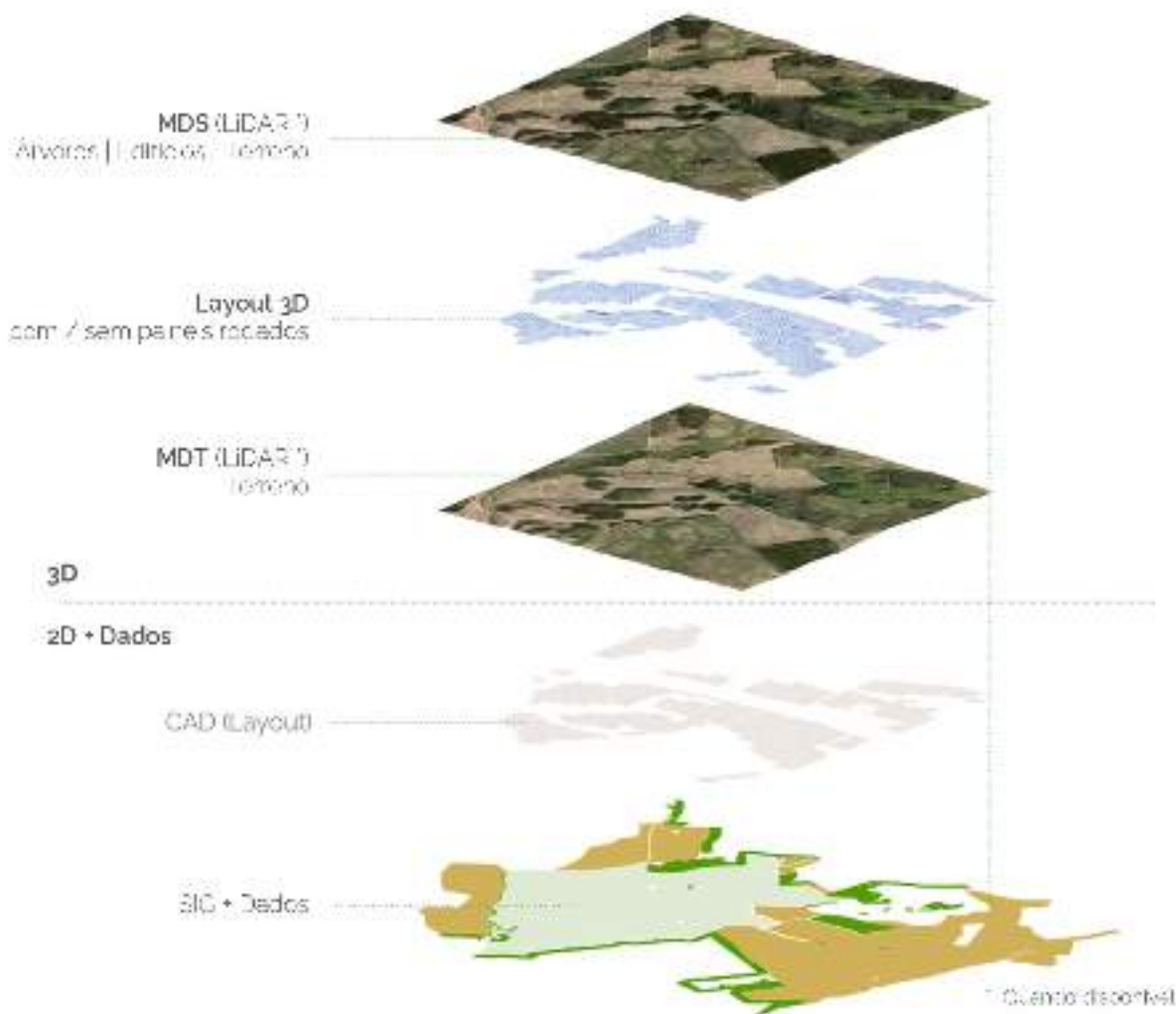


Figura 2 – Esquema das camadas de informação utilizadas na análise.

2.2. Superfície de análise

Tradicionalmente, este tipo de análise recorre apenas ao MDT, tanto no cenário sem mitigação como no cenário com mitigação. Essa abordagem é excessivamente conservadora, uma vez que ignora os obstáculos existentes no território, em particular as manchas florestais, que na realidade constituem obstruções visuais significativas. A Figura 3 compara os resultados das duas abordagens para a mesma área, no cenário sem mitigação:

em cima, a análise apenas com o MDT; em baixo, a análise com o MDS, adotada no presente estudo.

Análise apenas com o MDT, sem mitigação (abordagem tradicional)



Análise com o MDS, sem mitigação (abordagem adotada no estudo)



Grau de visibilidade ponderado de cada painel



Figura 3 – Extrato da cartografia do grau de visibilidade ponderado no cenário sem mitigação: análise apenas com o MDT (em cima) e análise com o MDS (em baixo).

No presente estudo adotou-se, para ambos os cenários, o MDS como superfície de base. Nas áreas de implantação da central e nas áreas de intervenção previstas no PEVIP, o MDS é substituído pelo MDT, o que traduz a eliminação das obstruções atualmente existentes nessas áreas. Desta forma, os resultados aproximam-se mais das condições reais de visibilidade, por considerarem a vegetação e as restantes obstruções existentes na envolvente.

A Figura 4 apresenta uma vista tridimensional do MDS, sem e com o modelo tridimensional da central.



Figura 4 – Vista tridimensional do MDS, sem e com o modelo tridimensional da central.

2.3. Pressupostos da análise

A análise assenta nos seguintes pressupostos:

- **Alvos (*targets*):** cada painel fotovoltaico do *layout* é representado por um ponto, designado *target*, situado a 2,40 m acima do solo, sendo a cota do solo obtida por projeção vertical sobre o MDT. Esta altura corresponde aos painéis na posição rodada, que representa a situação de maior exposição visual e, portanto, a condição mais desfavorável (na posição horizontal ficariam a 1,50 m).
- **Área da central:** em toda a área de implantação da central é considerada exclusivamente a informação do MDT, não sendo tidas em conta as obstruções representadas no MDS.
- **Observadores:** cada ponto crítico é tratado como um observador situado a 1,70 m acima do solo, sendo a cota do solo igualmente obtida por projeção vertical sobre o MDS.
- **Ponderação dos observadores:** a cada observador é atribuído um valor de ponderação, que funciona como um peso e traduz a importância relativa desse ponto de observação na análise. A ponderação pode assumir os valores 0,3, 0,5, 0,8 ou 1,0, correspondendo o valor 1,0 à importância máxima, caso em que a visibilidade a partir desse observador é contabilizada na totalidade. Como foi referido acima, as ponderações foram definidas pela equipa responsável pela integração paisagística da Central.
- **Linhas de visão:** entre cada observador e cada *target* é traçado um segmento de reta que representa a linha de visão. Se o segmento interseccionar algum obstáculo, é atribuído ao *target* o valor 0 (não visível) para esse observador; caso contrário, é atribuído o valor 1 (visível).
- **Distância de análise:** só são considerados os pares observador-*target* cuja distância horizontal seja inferior a 10 km (novamente, uma condição desfavorável, uma vez que a visibilidade real e seu impacto acima de 3-4km começa a ser muito limitada).

O procedimento é repetido para todos os observadores. Para cada *target*, o valor obtido em relação a cada observador (0 ou 1) é multiplicado pela ponderação desse observador e os resultados são somados. O resultado é o **grau de visibilidade** de cada painel, ou seja, a soma das ponderações dos pontos críticos a partir dos quais esse painel é visível:

$$\text{Grau de visibilidade} = \sum (\text{ponderação do observador} \times \text{valor da linha de visão})$$

A soma varia entre 0, quando o painel não é visível a partir de nenhum observador, e a soma das ponderações dos 52 observadores, quando é visível a partir de todos. Desta forma, um painel visível a partir de pontos de maior importância apresenta um grau de visibilidade superior ao de um painel visível a partir do mesmo número de pontos de menor importância.

Na cartografia, o grau de visibilidade de cada *target* é representado por classes. Na comparação entre cenários e na análise estatística do capítulo 4, é arredondado à unidade, pelo que essas diferenças e classes são apresentadas em valores inteiros.

2.4. Cenários analisados

Foram considerados dois cenários:

- **Cenário sem mitigação ("ano zero"):** corresponde ao momento imediatamente após a conclusão da instalação da central, em que as medidas de mitigação previstas no PEVIP ainda não produzem qualquer efeito de obstrução visual.
- **Cenário com mitigação (30 anos):** considera as medidas de mitigação previstas no PEVIP, nomeadamente as plantações de árvores e arbustos, com 30 anos de crescimento, idade em que a vegetação já terá atingido um desenvolvimento considerável em altura e em diâmetro de copa.

2.5. Modelação das medidas de mitigação

As medidas de mitigação definidas no PEVIP são modeladas por via algorítmica, a partir dos seguintes atributos da respetiva cartografia:

- **Densidade** das novas plantações, definida pelo compasso de plantação (por exemplo, 5 m × 6 m);
- **Altura** estimada da vegetação aos 30 anos;
- **Diâmetro** de copa estimado aos 30 anos.

Com base nestes atributos é gerado um **MDS sintético**. Em cada área de plantação é criado um conjunto de polígonos aproximadamente circulares, com o diâmetro previsto aos 30 anos, distribuídos de acordo com o compasso de plantação. A cada polígono é atribuída a altura correspondente.

Para conferir maior realismo ao modelo, são introduzidos dois fatores de variabilidade:

- **Mortalidade:** é removida aleatoriamente uma percentagem dos elementos gerados (até 20%), simulando as falhas de plantação;
- **Variação do crescimento:** a cada elemento é aplicado um fator de escala aleatório, entre 0,75 e 1,00, que afeta simultaneamente o diâmetro e a altura. O valor 1,00 corresponde à dimensão original, pelo que cada elemento pode ficar reduzido, no máximo, em 25 % em relação aos valores definidos no PEVIP.

O MDS sintético é incorporado na superfície de análise do cenário com mitigação, onde atua como obstrução visual adicional. A Figura 5 ilustra, em axonometria, o teste de linha de visão neste cenário, para um *target* e três observadores com ponderações distintas. A linha de visão do observador 1 (ponderação 0,8) é intersetada pela vegetação do PEVIP (valor 0), a

do observador 2 (ponderação 0,5) é interseçada pela vegetação existente, representada no MDS (valor 0), e a do observador 3 (ponderação 1,0) não encontra qualquer obstáculo (valor 1). O *target* assinalado tem, assim, um grau de visibilidade de 1 no cenário com mitigação; no cenário sem mitigação, em que a vegetação do PEVIP não é considerada, seria também visível a partir do observador 1, a soma das ponderações seria 1,8 e o seu grau de visibilidade, após arredondamento, seria 2.

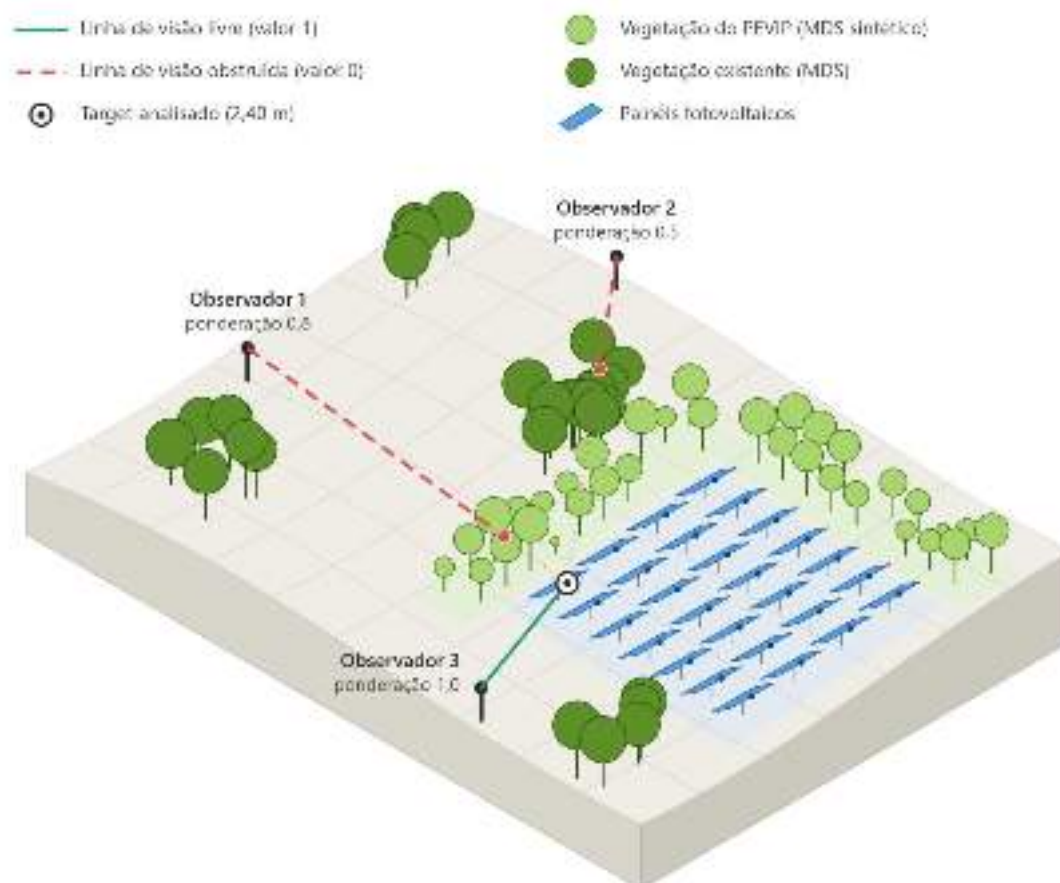


Figura 5 – Axonometria esquemática (sem escala) do teste de linha de visão no cenário com mitigação.

2.6. Comparação de cenários

O efeito das medidas de mitigação é avaliado, para cada *target*, pela diferença entre o grau de visibilidade no cenário sem mitigação e o grau de visibilidade no cenário com mitigação:

$$\text{Redução da visibilidade} = \text{Visibilidade (sem mitigação)} - \text{Visibilidade (com mitigação)}$$

A título de exemplo, considere-se um *target* que, no cenário sem mitigação, é visível a partir de quatro observadores com ponderações de 1,0, 0,8, 0,5 e 0,3: a soma é 2,6 e o grau de visibilidade, após arredondamento, é 3. Se, no cenário com mitigação, o mesmo *target* for visível apenas a partir dos observadores com ponderações de 1,0 e 0,3, a soma é 1,3 e o grau

de visibilidade passa a ser 1. A diferença é de 2, valor que traduz a redução da visibilidade desse painel obtida com as medidas de mitigação.

As Figuras 6 e 7 apresentam, para a mesma área da central, extratos da cartografia com os resultados da análise nos cenários sem mitigação e com mitigação. Cada painel é representado com uma cor que corresponde à classe do seu grau de visibilidade ponderado (soma das ponderações dos pontos que o avistam). São utilizadas seis classes: 0 (painel não visível), até 5, de 5 a 15, de 15 a 30, de 30 a 45 e de 45 a 60. Os tons de verde identificam os painéis com menor visibilidade e os tons de amarelo a vermelho os painéis com maior visibilidade. Nos extratos apresentados, todos os painéis se situam nas classes até 15, e a área na classe de 5 a 15 reduz-se de forma evidente com a mitigação.

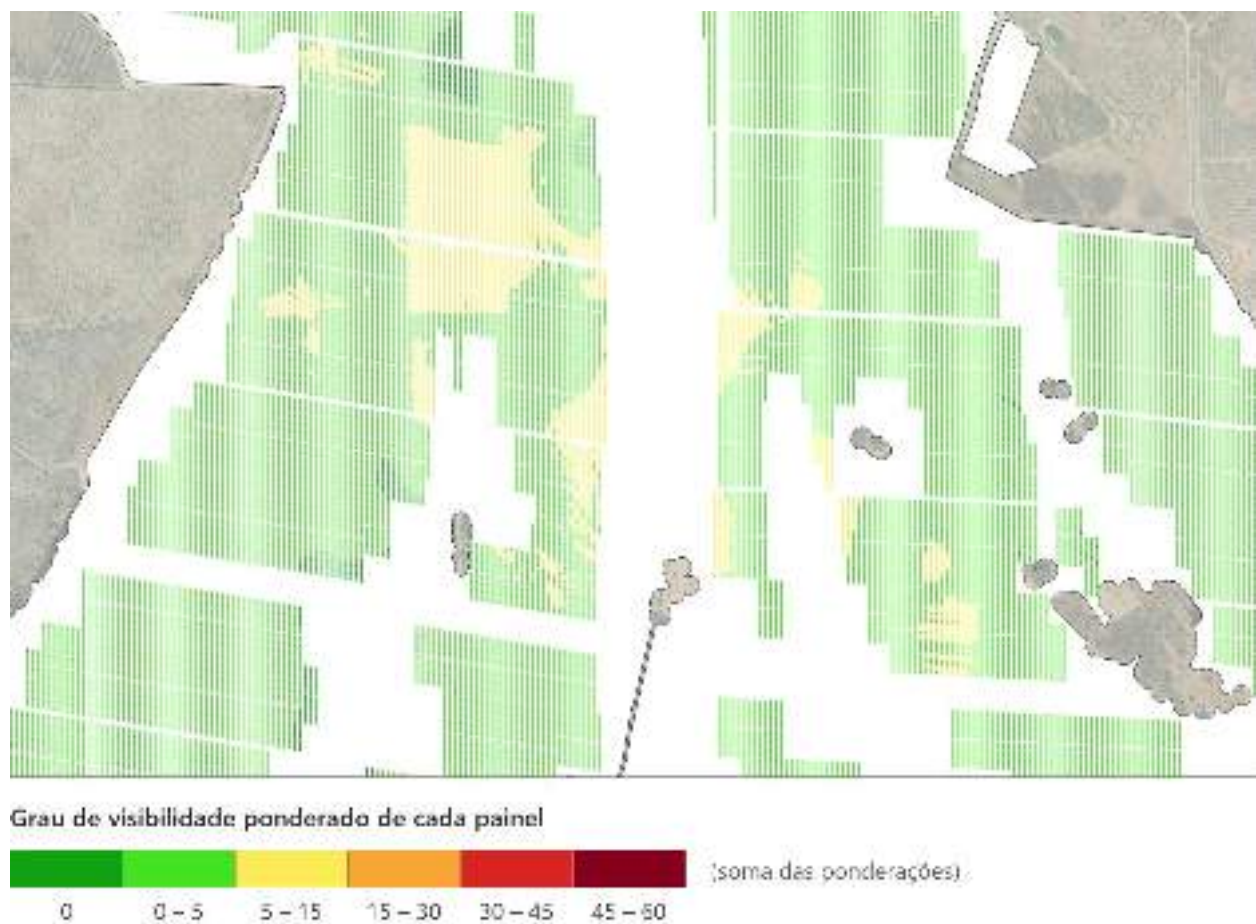


Figura 6 – Extrato da cartografia do grau de visibilidade ponderado no cenário sem mitigação.



Figura 7 – Extrato da cartografia do grau de visibilidade ponderado no cenário com mitigação (30 anos).

A Figura 8 apresenta, para a mesma área, a cartografia resultante da comparação dos dois cenários. Cada painel é representado com uma cor que corresponde à redução do seu grau de visibilidade ponderado: os tons mais escuros identificam os painéis em que as medidas de mitigação têm maior efeito, e o valor 0 identifica os painéis cuja visibilidade não se altera.



Figura 8 – Extrato da cartografia da diferença de visibilidade ponderada entre os cenários sem e com mitigação.

3. ÂMBITO DO ESTUDO

A metodologia descrita no capítulo anterior foi aplicada a dois *layouts* da central fotovoltaica e a um conjunto de pontos de observação com ponderações diferenciadas, que se descrevem neste capítulo.

3.1. Layouts analisados

No estudo foram considerados dois *layouts* diferentes para a central fotovoltaica:

- **Layout EIA:** *layout* anterior da central, de dezembro de 2025. Para este *layout* não foi produzida a cartografia da diferença de visibilidades entre os cenários sem e com mitigação;
- **Layout Artigo 16:** novo *layout* proposto para a central. A cartografia da diferença de visibilidade ponderada (Figura 8) corresponde a este *layout*.

3.2. Pontos de observação

Foram identificados 53 pontos críticos, listados no Quadro 1 com a respetiva tipologia e ponderação. O ponto 12 (Miradouro Mata da Rainha) não foi considerado no estudo, por se situar muito próximo de outro ponto mais relevante e com maior visibilidade para a Central (ponto 13), pelo que a análise incide sobre os restantes 52 pontos de observação.

Dos 52 pontos considerados, 15 com ponderação 1,0, 17 com ponderação 0,8, 3 com ponderação 0,5 e 17 com ponderação 0,3. A soma das ponderações é 35,2, valor que corresponde à soma máxima que um painel pode atingir antes do arredondamento, caso seja visível a partir de todos os pontos de observação.

Quadro 1 – Pontos de observação e respetiva ponderação.

Ponto de observação	Tipologia	Ponderação
1 - Capela da Quinta do Monte Leal	Capelas	1,0
2 - Senhora da Granja	Capelas	1,0
3 - Capela Nossa Senhora das Dores	Capelas	1,0
4 - Quinta do Manuel Fernandes	Quintas	0,5
5 - Quinta dos Cardosos	Quintas	0,5
6 - Quinta da Casa Branca	Quintas	0,3
7 - Quinta da Falsa	Quintas	0,3
8 - Quinta da Canaveira	Quintas	0,3
9 - Quinta do Feiteiro	Quintas	0,3
10 - Quinta do Cardoso	Quintas	0,3
11 - Quinta da Granja	Quintas	0,3
12 - Miradouro Mata da Rainha (não considerado no estudo)	Miradouro	–
13 - Igreja de Mata da Rainha	Capelas	1,0
14 - Casa do Teatro (MIP)	Património classificado	1,0
15 - Pelourinho da Bemposta (IIP)	Património classificado	0,3
16 - Igreja Matriz de Proença-a-Velha, incluindo o altar-mor de talha dourada e as três imagens do Calvário	Património classificado	1,0
17 - Igreja da Misericórdia de Proença-a-Velha (IIP)	Património classificado	1,0
18 - Pelourinho de Proença-a-Velha (IIP)	Património classificado	0,3
19 - Capela do Espírito Santo	Capelas	1,0
20 - Torre dos Namorados IV - Vale Cortiço I	Património arqueológico	0,3
21 - Castro da Covilhã Velha	Património arqueológico	0,3
22 - Miradouro Bispo Dom Félix Nisa Ribeiro	Miradouro	1,0
23 - Parque de merendas da Aldeia de Santa Margarida	Local de Lazer	1,0
24 - Parque Merendas JFS Sta Margarida	Local de Lazer	1,0
25 - Pedrógão	Povoação	1,0
26 - Mata da Rainha	Povoação	1,0
27 - Orca	Povoação	1,0
28 - Bemposta	Povoação	1,0
29 - Aldeia de Santa Margarida	Povoação	1,0
30 - Martianas	Povoação	0,8
31 - Póvoa Palhaça	Povoação	0,8

Ponto de observação	Tipologia	Ponderação
32 - EN239	Rede viária	0,8
33 - EN239	Rede viária	0,8
34 - EM557	Rede viária	0,3
35 - EM557	Rede viária	0,8
36 - EM557	Rede viária	0,8
37 - EN233	Rede viária	0,8
38 - EN233	Rede viária	0,8
39 - EN233	Rede viária	0,8
40 - EM564	Rede viária	0,3
41 - GR22 Etapa 24 - Aldeia de St Margarida > Idanha a Velha	Percurso pedestre	0,8
42 - EM561	Rede viária	0,3
43 - EM561	Rede viária	0,3
44 - EM561	Rede viária	0,8
45 - EM561	Rede viária	0,3
46 - EM561	Rede viária	0,3
47 - CM1074	Rede viária	0,8
48 - EM561	Rede viária	0,3
49 - EN239	Rede viária	0,8
50 - EM561	Rede viária	0,8
51 - GR22 Etapa 24 - Aldeia de St Margarida > Idanha a Velha	Percurso pedestre	0,8
52 - GR22 Etapa 24 - Aldeia de St Margarida > Idanha a Velha	Percurso pedestre	0,8
53 - GR22 Etapa 23 - Castelo Novo > Aldeia de St Margarida	Percurso pedestre	0,8

4. RESULTADOS E CONCLUSÕES

Os resultados apresentados nos subcapítulos 4.1 a 4.3 referem-se ao *layout* Artigo 16, a uma distância de análise de 10 km e aos 52 pontos de observação considerados. A central é representada por 875 812 painéis (*targets*). Os indicadores são calculados sobre a soma das ponderações de cada painel, antes do arredondamento; quando se indicam classes, é usado o valor arredondado à unidade. O subcapítulo 4.4 compara os dois *layouts*.

4.1. Síntese global

O Quadro 2 resume os principais indicadores de visibilidade da central nos dois cenários.

Quadro 2 – Indicadores globais de visibilidade, sem e com mitigação.

Indicador	Sem mitigação	Com mitigação (30 anos)	Variação
Grau de visibilidade médio por painel	2,31	1,76	-23,5 %
N.º médio de pontos que avistam cada painel	3,08	2,37	-23,0 %
Painéis não visíveis de nenhum ponto	12,0 %	16,4 %	+4,5 p.p.
Painéis visíveis de 5 ou mais pontos	26,6 %	14,8 %	-11,7 p.p.

Com as medidas de mitigação, 45,3 % dos painéis apresentam uma redução do grau de visibilidade, que nesses painéis é, em média, de 1,2 pontos de observação; os restantes 54,7 % mantêm o mesmo valor. Dos 771 021 painéis visíveis de pelo menos um ponto de observação no cenário sem mitigação, 39 108 (5,1 %) deixam de ser visíveis de qualquer ponto. O grau de visibilidade máximo registado (7,6) fica muito abaixo da soma das ponderações dos 52 pontos (35,2).

4.2. Distribuição por classes

A Figura 9 e o Quadro 3 apresentam a distribuição dos painéis por classe de grau de visibilidade. Com a mitigação, a distribuição desloca-se para as classes mais baixas: a proporção de painéis nas classes 0 e 1 passa de 35,1 % para 47,7 %, e a proporção nas classes 4 ou superiores desce de 24,9 % para 12,5 %. A classe 0 inclui os painéis não visíveis e os painéis cuja soma das ponderações é inferior a 0,5. Estas classes, de amplitude unitária, são mais finas do que as utilizadas na cartografia das Figuras 6 e 7.

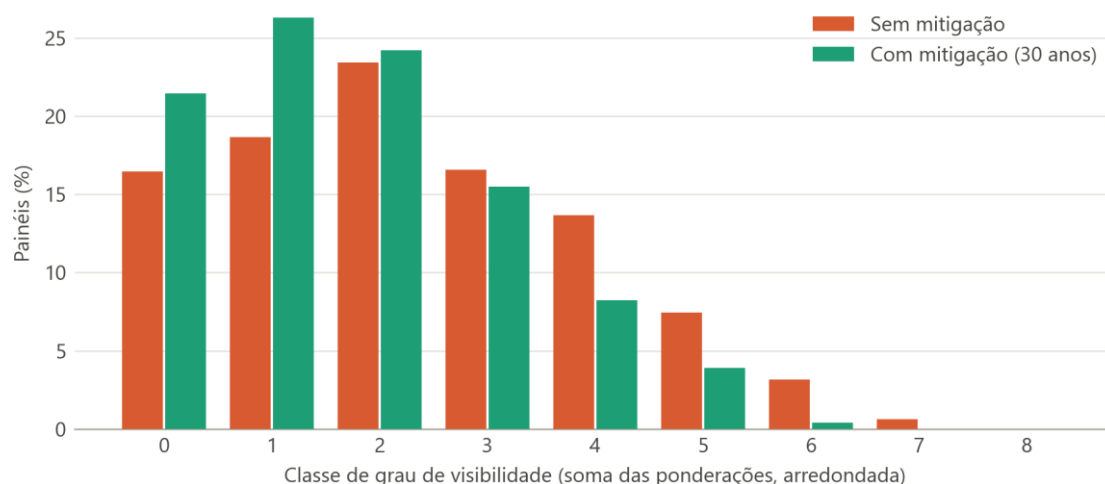


Figura 9 – Distribuição dos painéis por classe de grau de visibilidade, sem e com mitigação.

Quadro 3 – Número e percentagem de painéis por classe de grau de visibilidade.

Classe	Sem mitigação (n.º)	Sem mitigação (%)	Com mitigação (n.º)	Com mitigação (%)
0	144 082	16,5 %	187 905	21,5 %
1	163 522	18,7 %	230 235	26,3 %
2	205 233	23,4 %	212 106	24,2 %
3	145 120	16,6 %	135 756	15,5 %
4	119 625	13,7 %	72 183	8,2 %
5	65 043	7,4 %	34 048	3,9 %
6	27 598	3,2 %	3 536	0,4 %
7	5 567	0,6 %	43	0,0 %
8	22	0,0 %	0	0,0 %

4.3. Resultados por ponto de observação

O Quadro 4 indica, para cada ponto de observação, a percentagem dos painéis da central que é visível nos dois cenários e a redução obtida com a mitigação. Dos 52 pontos, 36 avistam pelo menos um painel no cenário sem mitigação e 34 no cenário com mitigação.

Quadro 4 – Percentagem de painéis visíveis a partir de cada ponto de observação, sem e com mitigação.

Ponto de observação	Ponderação	Sem mitigação	Com mitigação	Redução
1 - Capela da Quinta do Monte Leal	1,0	–	–	–
2 - Senhora da Granja	1,0	10,8 %	9,1 %	15 %
3 - Capela Nossa Senhora das Dores	1,0	–	–	–
4 - Quinta do Manuel Fernandes	0,5	–	–	–
5 - Quinta dos Cardosos	0,5	7,7 %	6,6 %	14 %
6 - Quinta da Casa Branca	0,3	< 0,1 %	< 0,1 %	0 %
7 - Quinta da Falsa	0,3	1,0 %	1,0 %	2 %
8 - Quinta da Canaveira	0,3	–	–	–
9 - Quinta do Feiteiro	0,3	1,3 %	1,2 %	8 %

Ponto de observação	Ponderação	Sem mitigação	Com mitigação	Redução
10 - Quinta do Cardoso	0,3	–	–	–
11 - Quinta da Granja	0,3	–	–	–
13 - Igreja de Mata da Rainha	1,0	18,1 %	15,9 %	12 %
14 - Casa do Teatro (MIP)	1,0	1,4 %	1,4 %	0 %
15 - Pelourinho da Bemposta (IIP)	0,3	–	–	–
16 - Igreja Matriz de Proença-a-Velha, incluindo o altar-mor de talha dourada e as três imagens do Calvário	1,0	13,2 %	12,7 %	4 %
17 - Igreja da Misericórdia de Proença-a-Velha (IIP)	1,0	0,3 %	0,3 %	0 %
18 - Pelourinho de Proença-a-Velha (IIP)	0,3	–	–	–
19 - Capela do Espírito Santo	1,0	0,1 %	0,1 %	0 %
20 - Torre dos Namorados IV - Vale Cortiço I	0,3	0,8 %	0,8 %	4 %
21 - Castro da Covilhã Velha	0,3	23,8 %	21,6 %	9 %
22 - Miradouro Bispo Dom Félix Nisa Ribeiro	1,0	18,9 %	17,9 %	5 %
23 - Parque de merendas da Aldeia de Santa Margarida	1,0	–	–	–
24 - Parque Merendas JFS Sta Margarida	1,0	–	–	–
25 - Pedrógão	1,0	39,6 %	31,8 %	20 %
26 - Mata da Rainha	1,0	16,0 %	14,0 %	13 %
27 - Orca	1,0	–	–	–
28 - Bemposta	1,0	5,3 %	5,1 %	4 %
29 - Aldeia de Santa Margarida	1,0	7,5 %	7,2 %	4 %
30 - Martianas	0,8	< 0,1 %	< 0,1 %	0 %
31 - Póvoa Palhaça	0,8	2,1 %	1,5 %	30 %
32 - EN239	0,8	4,8 %	4,2 %	13 %
33 - EN239	0,8	1,2 %	–	100 %
34 - EM557	0,3	0,8 %	0,8 %	0 %
35 - EM557	0,8	4,3 %	–	100 %
36 - EM557	0,8	3,1 %	< 0,1 %	99 %
37 - EN233	0,8	7,7 %	5,7 %	26 %
38 - EN233	0,8	32,5 %	9,5 %	71 %
39 - EN233	0,8	3,9 %	0,8 %	80 %
40 - EM564	0,3	3,0 %	2,4 %	18 %
41 - GR22 Etapa 24 - Aldeia de St Margarida > Idanha a Velha	0,8	19,5 %	17,2 %	12 %
42 - EM561	0,3	0,1 %	0,1 %	0 %
43 - EM561	0,3	2,1 %	1,5 %	29 %
44 - EM561	0,8	–	–	–
45 - EM561	0,3	10,3 %	9,3 %	10 %
46 - EM561	0,3	1,9 %	1,7 %	10 %
47 - CM1074	0,8	8,0 %	7,1 %	12 %
48 - EM561	0,3	23,8 %	19,4 %	18 %
49 - EN239	0,8	–	–	–
50 - EM561	0,8	–	–	–

Ponto de observação	Ponderação	Sem mitigação	Com mitigação	Redução
51 - GR22 Etapa 24 - Aldeia de St Margarida > Idanha a Velha	0,8	13,2 %	9,1 %	31 %
52 - GR22 Etapa 24 - Aldeia de St Margarida > Idanha a Velha	0,8	–	–	–
53 - GR22 Etapa 23 - Castelo Novo > Aldeia de St Margarida	0,8	–	–	–

4.4. Comparação entre layouts

A análise foi efetuada para os dois *layouts* descritos no capítulo 3, com os mesmos pontos de observação, as mesmas ponderações e a mesma distância de análise (10 km). No *layout* EIA, o cenário com mitigação considera o PEVIP definido para esse *layout*. Nas camadas do *layout* EIA foram excluídos 15 painéis sem valores atribuídos.

Os dois *layouts* têm um número de painéis diferente (1 349 350 no *layout* EIA e 875 812 no *layout* Artigo 16, menos 35,1 %), pelo que a comparação assenta em valores totais: a exposição visual total, que corresponde à soma dos graus de visibilidade de todos os painéis, e o número de painéis visíveis a partir de cada ponto de observação. O grau de visibilidade médio por painel não é adequado para comparar *layouts*: sem mitigação, é mais elevado no *layout* Artigo 16 (2,31) do que no *layout* EIA (2,05), porque os painéis que se mantêm são, em média, mais expostos, embora a exposição total seja inferior.

Quadro 5 – Indicadores globais de visibilidade por layout e por cenário.

Indicador	EIA, sem mitigação	EIA, com mitigação	Artigo 16, sem mitigação	Artigo 16, com mitigação
N.º de painéis	1 349 350	1 349 350	875 812	875 812
Exposição visual total (soma dos graus de visibilidade)	2 764 542	2 509 858	2 020 786	1 545 394
Variação face ao layout EIA sem mitigação	–	–9,2 %	–26,9 %	–44,1 %
Grau de visibilidade médio por painel	2,05	1,86	2,31	1,76
Painéis não visíveis de nenhum ponto	18,2 %	21,1 %	12,0 %	16,4 %
Pontos que avistam pelo menos um painel	44	43	36	34

A alteração do *layout* reduz, por si só, a exposição visual total em 26,9 %. Somando o efeito das medidas de mitigação aos 30 anos, a redução acumulada face ao *layout* EIA sem mitigação é de 44,1 %. As medidas de mitigação são também mais eficazes no novo *layout*, onde reduzem a exposição total em 23,5 %, do que no *layout* EIA, onde a redução é de 9,2 %.

O Quadro 6 apresenta o número de painéis visíveis a partir de cada ponto de observação nos quatro casos. Com o novo *layout*, 8 pontos deixam de avistar a central (1, 3, 4, 10, 24, 44, 49 e 50). Em Pedrógão (ponto 25), o ponto que avista mais painéis, o número de painéis visíveis

desce de 482 794 para 346 991 com a alteração do *layout* (-28,1 %) e para 278 279 com a mitigação (-42,4 % no total). Nos pontos 16, 32 e 37 o número de painéis visíveis mantém-se praticamente igual com o novo *layout*, e no ponto 34 aumenta de 5 059 para 7 168. Os pontos 8, 11, 15, 18, 23, 27, 52 e 53 não avistam qualquer painel em nenhum dos casos e não constam do quadro.

Quadro 6 – Número de painéis visíveis a partir de cada ponto de observação, por layout e por cenário.

Ponto de observação	Pond.	EIA, sem mitigação	EIA, com mitigação	Artigo 16, sem mitigação	Artigo 16, com mitigação
1 - Capela da Quinta do Monte Leal	1,0	26 949	26 712	–	–
2 - Senhora da Granja	1,0	111 479	104 723	94 582	79 969
3 - Capela Nossa Senhora das Dores	1,0	1 354	875	–	–
4 - Quinta do Manuel Fernandes	0,5	7 803	7 481	–	–
5 - Quinta dos Cardosos	0,5	89 824	81 993	67 682	58 058
6 - Quinta da Casa Branca	0,3	11 630	3 319	15	15
7 - Quinta da Falsa	0,3	10 567	10 552	8 976	8 819
9 - Quinta do Feiteiro	0,3	13 163	12 124	11 043	10 211
10 - Quinta do Cardoso	0,3	18 298	18 161	–	–
13 - Igreja de Mata da Rainha	1,0	236 338	227 540	158 561	139 625
14 - Casa do Teatro (MIP)	1,0	13 809	13 786	12 648	12 648
16 - Igreja Matriz de Proença-a-Velha, incluindo o altar-mor de talha dourada e as três imagens do Calvário	1,0	113 833	105 962	115 287	110 968
17 - Igreja da Misericórdia de Proença-a-Velha (IIP)	1,0	41 870	38 530	3 058	3 043
19 - Capela do Espírito Santo	1,0	4 475	3 842	1 159	1 159
20 - Torre dos Namorados IV - Vale Cortiço I	0,3	7 891	7 591	7 311	7 005
21 - Castro da Covilhã Velha	0,3	313 131	307 224	208 507	189 233
22 - Miradouro Bispo Dom Félix Nisa Ribeiro	1,0	176 273	170 438	165 447	156 664
24 - Parque Merendas JFS Sta Margarida	1,0	24 555	24 414	–	–
25 - Pedrógão	1,0	482 794	467 075	346 991	278 279
26 - Mata da Rainha	1,0	165 662	156 367	139 999	122 303
28 - Bemposta	1,0	63 991	61 275	46 579	44 700
29 - Aldeia de Santa Margarida	1,0	69 016	68 863	65 805	63 362
30 - Martianas	0,8	11 551	11 551	156	156
31 - Póvoa Palhaça	0,8	44 820	41 098	18 595	12 954
32 - EN239	0,8	41 849	34 350	42 160	36 798
33 - EN239	0,8	10 776	1 503	10 732	–
34 - EM557	0,3	5 059	4 679	7 168	7 138
35 - EM557	0,8	59 772	–	37 612	–
36 - EM557	0,8	32 623	5 845	27 070	344
37 - EN233	0,8	66 594	57 135	67 536	50 093
38 - EN233	0,8	386 609	356 179	284 505	83 079
39 - EN233	0,8	45 733	40 297	34 345	6 912

Ponto de observação	Pond.	EIA, sem mitigação	EIA, com mitigação	Artigo 16, sem mitigação	Artigo 16, com mitigação
40 - EM564	0,3	33 941	32 523	26 170	21 446
41 - GR22 Etapa 24 - Aldeia de St Margarida > Idanha a Velha	0,8	192 804	189 530	171 166	151 053
42 - EM561	0,3	49 637	45 630	912	912
43 - EM561	0,3	24 681	20 723	18 672	13 170
44 - EM561	0,8	35 564	31 283	–	–
45 - EM561	0,3	116 321	116 123	90 272	81 531
46 - EM561	0,3	31 347	31 347	16 203	14 558
47 - CM1074	0,8	112 810	54 871	69 847	61 759
48 - EM561	0,3	255 012	236 767	208 036	169 738
49 - EN239	0,8	7 952	7 551	–	–
50 - EM561	0,8	572	173	–	–
51 - GR22 Etapa 24 - Aldeia de St Margarida > Idanha a Velha	0,8	164 804	159 949	115 194	79 973

4.5. Conclusões

Da análise efetuada retiram-se as seguintes conclusões:

- A utilização do MDS como superfície de base mostra que 12,0 % dos painéis não são visíveis de nenhum dos pontos de observação, mesmo sem medidas de mitigação, e que 16 dos 52 pontos não avistam qualquer painel.
- As medidas de mitigação previstas no PEVIP, aos 30 anos, reduzem o grau de visibilidade médio da central de 2,31 para 1,76, o que corresponde a uma redução de 23,5 % da exposição visual ponderada.
- A redução abrange 45,3 % dos painéis e é mais expressiva nos painéis mais expostos: a proporção de painéis visíveis de cinco ou mais pontos desce de 26,6 % para 14,8 %.
- O efeito é mais acentuado na rede viária próxima da central: a partir dos pontos 33 (EN239) e 35 (EM557) a central deixa de ser visível, e nos pontos 36 (EM557), 38 e 39 (EN233) o número de painéis visíveis reduz-se em 99 %, 71 % e 80 %, respetivamente.
- Nas povoações o efeito é moderado: a redução é de 20 % em Pedrógão (ponto 25) e de 13 % em Mata da Rainha (ponto 26), e de 4 % em Bemposta (ponto 28) e em Aldeia de Santa Margarida (ponto 29).
- Em alguns pontos de ponderação máxima o efeito é reduzido ou nulo, como o Miradouro Bispo Dom Félix Nisa Ribeiro (ponto 22, 5 %), a Igreja Matriz de Proença-a-Velha (ponto 16, 4 %) e a Casa do Teatro (ponto 14, 0 %). Estes pontos justificam uma análise específica, caso se pretenda reforçar a mitigação.

- A alteração do *layout* EIA para o *layout* Artigo 16 reduz o número de painéis em 35,1 % e, sem medidas de mitigação, a exposição visual total em 26,9 %; 8 pontos de observação deixam de avistar a central.
- O efeito conjunto da alteração do *layout* e das medidas de mitigação aos 30 anos corresponde a uma redução de 44,1 % da exposição visual total face ao *layout* EIA sem mitigação. As medidas de mitigação são mais eficazes no novo *layout* (redução de 23,5 %) do que no *layout* EIA (9,2 %).
- A alteração do *layout* tem pouco efeito em dois pontos de ponderação máxima: a Igreja Matriz de Proença-a-Velha (ponto 16), onde o número de painéis visíveis se mantém, e o Miradouro Bispo Dom Félix Nisa Ribeiro (ponto 22), onde a redução é de 6 %.

Estes resultados devem ser lidos à luz dos pressupostos da metodologia:

- São contabilizados o número de painéis com linha de visão desobstruída, e não a área aparente da central;
- modelação em condição desfavorável e sobre-conservadora:
 - painéis modelados na posição de maior exposição visual;
 - não considera a atenuação da perceção/ visibilidade com a distância (ou seja, assumiu-se que um observador a 10km tem visibilidade sobre a central, quando a partir de 3-4km a perceção diminui significativamente, deixando de ser dominante;
- No cenário com mitigação, resultam de uma única geração aleatória do MDS sintético, admitindo de forma conservadora.

ANEXOS

Cartografia:

- Anexo 1 – Grau de visibilidade ponderado, layout Artigo 16, cenário sem mitigação (MDS, raio de 10 km)
- Anexo 2 – Grau de visibilidade ponderado, layout Artigo 16, cenário com mitigação a 30 anos (MDS, raio de 10 km)
- Anexo 3 – Diferença de visibilidade ponderada entre os cenários sem e com mitigação, layout Artigo 16 (MDS, raio de 10 km)
- Anexo 4 – Grau de visibilidade ponderado, layout Artigo 16, cenário sem mitigação, análise apenas com o MDT (raio de 10 km)
- Anexo 5 – Grau de visibilidade ponderado, layout EIA, cenário sem mitigação (MDS, raio de 10 km)
- Anexo 6 – Grau de visibilidade ponderado, layout EIA, cenário com mitigação a 30 anos (MDS, raio de 10 km)