

INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO (Ano 2016)

ZONA CENTRO NORTE

EN 15 – CASTANHEIRA (EN 15) - PENALTA

EN 15 – BALTAR (ER 319) – PENAFIEL SUL

EN 106 – JUGUEIROS (ER 319) – ENTRE-OS-RIOS (ER 108)

EN 106 – PENAFIEL NORTE (IP4) – PENAFIEL SUL (EN 15)

RESUMO NÃO TÉCNICO

NOVEMBRO 2018

ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO	3
2. ENQUADRAMENTO LEGAL.....	3
3. CONCEITO DE MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO	4
4. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO	5
5. INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO EM TÍTULO	6
MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO (ANO 2016)	14

EN 15 – CASTANHEIRA (EN 15) - PENALTA
EN 15 – BALTAR (ER 319) – PENAFIEL SUL
EN 106 – JUGUEIROS (ER 319) – ENTRE-OS-RIOS (ER 108)
EN 106 – PENAFIEL NORTE (IP4) – PENAFIEL SUL (EN 15)

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO (Ano 2016)

- MEMÓRIA DESCRITIVA -

1. APRESENTAÇÃO

O presente RESUMO NÃO TÉCNICO descreve de forma sucinta e em linguagem acessível os procedimentos de elaboração e a interpretação dos *Mapas Estratégicos de Ruído* das vias seguintes: *EN15 – Castanheira (EN15) – Penalta*, *EN15 – Baltar (ER319) – Penafiel Sul*, *EN 106 – Jogueiros (ER31) – Entre-os-Rios (ER108)* e *EN 106 – Penafiel Norte (IP4) – Penafiel (EN15)*, elaborados em Novembro de 2018, destinando-se à divulgação pública, e dando cumprimento à legislação em vigor (Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho, e Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, *REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO*).

2. ENQUADRAMENTO LEGAL

Os diplomas legais atrás referidos (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro e Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho), incumbem a elaboração e revisão de *mapas estratégicos de ruído* de infra-estruturas de transporte às entidades gestoras ou concessionárias dessas infra-estruturas de transporte.

O Decreto-Lei n.º 9/2007 estabelece que as infra-estruturas de transporte estão sujeitas ao cumprimento dos valores limite apresentados, a seguir, no **Quadro I**.

QUADRO I
VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO

TIPO DE ZONA	L_{DEN} [dB(A)]	L_N [dB(A)]
Zonas Mistas	≤ 65	≤ 55
Zonas Sensíveis	≤ 55	≤ 45
Zonas Sensíveis na proximidade de GIT existente	≤ 65	≤ 55
Zonas sensíveis na proximidade de GIT aérea projectada	≤ 65	≤ 55
Zonas sensíveis na proximidade de GIT não aérea projectada	≤ 60	≤ 50
Zonas não classificadas	≤ 63	≤ 53

NOTA: GIT: Grande Infra-estrutura de transporte

3. CONCEITO DE MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO

Um *mapa de ruído* consiste na representação gráfica, em planta, dos níveis sonoros do ambiente acústico exterior numa área do território, expressos através dos indicadores de ruído regulamentares (L_{den} e L_n), representados por classes de valores, em unidades decibel [dB(A)], e visam permitir uma avaliação global e expedita das condições de exposição das populações ao ruído.

Os *Mapas Estratégicos de Ruído* de uma Grande Infra-Estrutura de Transporte (GIT) permitem avaliar a afectação provocada pelo ruído com origem na via, nomeadamente o número de pessoas, habitações, escolas, hospitais e áreas de território expostas às várias classes de valores de L_{den} e L_n permitindo, também, identificar situações de incumprimento regulamentar.

Os referidos *Mapas Estratégicos* são elaborados com recurso a programas informáticos específicos, para a simulação da propagação do ruído, tendo em conta as características da fonte sonora em análise (no caso de vias de tráfego rodoviário, o número de veículos em circulação por período de referência, as velocidade de circulação, o tipo de camada de desgaste do pavimento, etc.), sendo que os modelos de cálculo criados para o efeito devem de ser devidamente validados/calibrados.

4. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO

O programa de cálculo automático utilizado para elaboração dos *Mapas Estratégicos de Ruído* da via em título, designa-se *IMMI (Versão 2015)* e é desenvolvido pela *Wölfel Software GmbH* (Alemanha).

Os algoritmos de cálculo a integrar no programa são os estabelecidos no Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho, que transpõe a Directiva 2002/49/CE, de 25 de Junho, do Parlamento Europeu e do Conselho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente.

Neste âmbito, foi utilizada, no caso em apreço, a *Norma Francesa XPS 31-133*, aplicável ao ruído de tráfego rodoviário.

Para calibração dos modelos de cálculo e respectivos resultados foram realizadas campanhas de medição *in situ* dos níveis sonoros gerados pelo tráfego em circulação em diferentes locais ao longo dos traçados em análise, em simultâneo com contagens dos volumes de tráfego correspondentes, e recolha dos principais parâmetros que concorrem para a obtenção das condições acústicas observadas nas proximidades da via.

As variáveis consideradas na parametrização das fontes ruidosas em causa (vias de tráfego rodoviário) foram as seguintes:

- volumes de tráfego (veículos ligeiros e pesados) para cada período de referência (média horária anualizada);
- velocidades médias de circulação;
- perfil transversal tipo (largura e número de faixas de rodagem);
- configuração dos taludes das bermas das vias (escavação, aterro, viaduto, etc.);
- características de emissão sonora da camada de desgaste das vias;
- fluidez de tráfego.

O algoritmo de cálculo considera ainda outros efeitos não relacionados com a fonte ruidosa, mas que influenciam a propagação do ruído, designadamente:

- orografia do terreno (curvas de nível, pontos cotados);
- dispersão geométrica e absorção atmosférica;
- reflexões sonoras e presença de obstáculos à propagação do ruído;
- características de reflexão sonora do terreno;
- efeitos meteorológicos.

Os Mapas Estratégicos de Ruído da EN15 – Castanheira (EN15) – Penalta, EN15 – Baltar (ER319) – Penafiel Sul, EN 106 – Jogueiros (ER31) – Entre-os-Rios (ER108) e EN 106 – Penafiel Norte (IP4) – Penafiel (EN15) reportam-se ao ano 2016, tendo sido concluídos em Novembro de 2018.

Os referidos mapas foram elaborados à cota de 4,0 m acima do solo, conforme estabelecido na regulamentação em vigor, com base na cartografia digital, considerando os volumes de tráfego fornecidos pela Concessionária, relativos ao ano 2016, e integrando elementos recolhidos em levantamentos de campo efectuados especificamente para o efeito, designadamente os níveis sonoros com origem na via registados *in situ* para calibração das características de emissão sonora da camada de desgaste, e os edifícios sensíveis ao ruído (habitação, escolares e de saúde) e não sensíveis nas proximidades.

Após as simulações da propagação do ruído com origem na via em análise (para obtenção dos mapas de ruído) procedeu-se ao cruzamento dos dados obtidos com a informação estatística relativa às populações residentes nas proximidades, constante do recenseamento populacional *CENSOS_2011 (Instituto Nacional de Estatística)*, de forma a estimar a área total (em km²) e o número de pessoas e de habitações expostas (em centenas) às várias classes de valores de L_{den} e L_n .

5. INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO EM TÍTULO

Os Mapas Estratégicos de Ruído, apresentados em documento próprio e incluídos em anexo, traduzem os valores de exposição ao ruído ambiente exterior, referentes ao ano de 2016, nas proximidades das vias, expresso pelos indicadores ao ruído L_{den} e L_n , em classes de 5 dB(A) e em toda a extensão em análise.

Através da análise dos mapas anteriormente citados, é possível identificar as zonas consideradas como mais ruidosas nas proximidades da via em análise (atrás apresentados, em 1.), e consequentemente, as áreas onde existem receptores sensíveis (no presente caso, edifícios habitacionais e escolares) que estão expostos a níveis sonoros que excedem os limites regulamentares, de acordo com o art.º 11.º - Valores Limite de Exposição - do Decreto-Lei n.º 9/2007, REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO.

Recorda-se que, de acordo com o diploma acima citado, as zonas com ocupação sensível ao ruído em cuja a proximidade exista, em exploração, uma grande infra-estrutura de transporte, como é o caso em análise, não devem ficar expostas ao ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n .

A observação dos mapas estratégicos de ruído referentes à EN15 – Castanheira (EN15) – Penalta, EN15 – Baltar (ER319) – Penafiel Sul, EN 106 – Jogueiros (ER31) – Entre-os-Rios (ER108) e EN 106 – Penafiel Norte (IP4) – Penafiel (EN15), apresentados em anexo, permite concluir que os níveis sonoros variam de local para local resultado dos diferentes volumes de tráfego existentes, da posição e distância dos receptores à fonte, da existência de obstáculos à propagação sonora, etc., verificando-se a existência de níveis sonoros máximos de $L_{den} \geq 75$ dB(A) e $L_n \geq 65$ dB(A) configurando situações que carecem de medidas correctivas nos termos do art.º 19.º do Decreto-Lei 9/2007.

Identificam-se assim as zonas que deverão ser objecto de intervenção no sentido de minimizar o ruído de tráfego com origem na via (a figurar em futuros Planos de Acção) e as áreas onde deverá ser interdita a implantação de edifícios com uso sensível (habitações, escolas, hospitais, etc.) permitindo assim a articulação destes mapas de ruído com outros instrumentos de ordenamento e planeamento do território.

Nos **Quadros II a V**, adiante, apresenta-se uma estimativa do número de pessoas (em centenas) expostas a diferentes valores dos indicadores de ruído L_{den} e L_n com origem nas vias em análise, no ano 2016.

QUADRO II - A
PESSOAS EXPOSTAS ÀS DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_{DEN} , A 4m DE ALTURA, NA "FACHADA MAIS EXPOSTA", EM 2016

VALORES DE L_{DEN}	N.º ESTIMADO DE PESSOAS, EM CENTENAS ⁽¹⁾				
	Total	EN 15		EN 106	
		Baltar - Penafiel Sul	Castanheira - Penalta	Penafiel Norte - Penafiel Sul	Jogueiros - Entre-os-Rios
$55 < L_{den} \leq 60$ dB(A)	17	8	3	3	2
$60 < L_{den} \leq 65$ dB(A)	12	9	2	1	1
$65 < L_{den} \leq 70$ dB(A)	26	19	4	2	0
$70 < L_{den} \leq 75$ dB(A)	10	7	1	2	0
$L_{den} > 75$ dB(A)	1	0	0	0	0

⁽¹⁾ Valores arredondados à centena mais próxima. Quando o valor é inferior a 50 é arredondado para zero;

NOTA: A totalidade da população analisada no presente estudo é de ≈ 25.425 habitantes (254 centenas), correspondente à população residente na área abrangida pelo presente estudo.

QUADRO II - B
PESSOAS EXPOSTAS ÀS DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_N , A 4m DE ALTURA, NA "FACHADA MAIS EXPOSTA", EM 2016

VALORES DE L_N	N.º ESTIMADO DE PESSOAS, EM CENTENAS ⁽¹⁾				
	Total	EN 15		EN 106	
		Baltar - Penafiel Sul	Castanheira - Penalta	Penafiel Norte - Penafiel Sul	Jugueiros - Entre-os-Rios
$45 < L_N \leq 50$ dB(A)	22	11	5	4	2
$50 < L_N \leq 55$ dB(A)	12	9	2	1	1
$55 < L_N \leq 60$ dB(A)	25	17	6	2	0
$60 < L_N \leq 65$ dB(A)	15	11	2	2	0
$65 < L_N \leq 70$ dB(A)	2	1	0	1	0
$L_N > 70$ dB(A)	0	0	0	0	0

⁽¹⁾ Valores arredondados à centena mais próxima. Quando o valor é inferior a 50 é arredondado para zero;

NOTA: A totalidade da população analisada no presente estudo é de ≈ 25.425 habitantes (254 centenas), correspondente à população residente na área abrangida pelo presente estudo.

QUADRO III – A.1 | PESSOAS EXPOSTAS ÀS DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_{DEN} , A 4m DE ALTURA, NA "FACHADA MAIS EXPOSTA", EM 2016, COM ORIGEM NAS VIAS DE INTERESSE – SEGREGAÇÃO POR CONCELHO

VALORES DE L_{DEN}	N.º ESTIMADO DE PESSOAS, EM CENTENAS ⁽¹⁾					
	EN 15 - Baltar - Penafiel Sul		EN 15 - Castanheira - Penalta		EN 106 - Penafiel Norte - Penafiel Sul	EN 106 - Jugueiros - Entre-os-Rios
	Paredes	Penafiel	Amarante	Felgueiras	Penafiel	Penafiel
$55 < L_{den} \leq 60$ dB(A)	4	5	3	0	3	2
$60 < L_{den} \leq 65$ dB(A)	7	5	2	0	1	1
$65 < L_{den} \leq 70$ dB(A)	16	14	4	0	2	0
$70 < L_{den} \leq 75$ dB(A)	3	5	1	0	2	0
$L_{den} > 75$ dB(A)	0	0	0	0	0	0

QUADRO III – A.2 | PESSOAS EXPOSTAS ÀS DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_N , A 4m DE ALTURA, NA “FACHADA MAIS EXPOSTA”, EM 2016, COM ORIGEM NAS VIAS DE INTERESSE – SEGREGAÇÃO POR CONCELHO

VALORES DE L_N	N.º ESTIMADO DE PESSOAS, EM CENTENAS ⁽¹⁾					
	EN 15 - Baltar - Penafiel Sul		EN 15 - Castanheira - Penafiel		EN 106 - Penafiel Norte - Penafiel Sul	EN 106 - Jogueiros - Entre-os-Rios
	Paredes	Penafiel	Amarante	Felgueiras	Penafiel	Penafiel
$45 < L_N \leq 50$ dB(A)	4	6	4	0	4	2
$50 < L_N \leq 55$ dB(A)	3	6	2	0	1	1
$55 < L_N \leq 60$ dB(A)	6	11	6	0	2	0
$60 < L_N \leq 65$ dB(A)	3	9	2	0	2	0
$65 < L_N \leq 70$ dB(A)	0	1	0	0	1	0
$L_N > 70$ dB(A)	0	0	0	0	0	0

⁽¹⁾ Valores arredondados à centena mais próxima. Quando o valor é inferior a 50 é arredondado para zero;

NOTA: A totalidade da população analisada no presente estudo é de ≈ 25.425 habitantes (254 centenas), correspondente à população residente na área abrangida pelo presente estudo.

QUADRO IV - GLOBAL

ÁREA DE TERRITÓRIO, NÚMERO DE HABITAÇÕES E DE PESSOAS (TOTAIS) EXPOSTAS A DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_{DEN} COM ORIGEM NAS VIAS DE INTERESSE, A 4m DE ALTURA E NA “FACHADA MAIS EXPOSTA”, EM 2016

VALORES DE L_{DEN}	ÁREA TOTAL, EM KM ² ⁽¹⁾	N.º ESTIMADO DE ESCOLAS, EM UNIDADES	N.º ESTIMADO DE HABITAÇÕES, EM CENTENAS ^{(1)*}	N.º ESTIMADO DE PESSOAS, EM CENTENAS ^{(2)*}
$L_{den} > 75$ dB(A)	0,14	0	0	1
$L_{den} > 65$ dB(A)	0,96	0	19	36
$L_{den} > 55$ dB(A)	3,02	1	32	66

⁽¹⁾ A área total objecto de análise é $\approx 13,7$ km²;

⁽²⁾ Arredondado à centena mais próxima. Quando o valor é inferior a 50 é arredondado para zero;

* **NOTA:** Salienta-se que eventuais discrepâncias entre o número de pessoas e o número de habitações expostos a determinados valores L_{den} e L_N , poderão decorrer quer de eventuais imprecisões existentes ao nível da informação sobre a população residente quer dos arredondamentos efectuados (às centenas) para estas variáveis.

QUADRO V - A

ÁREA DE TERRITÓRIO, NÚMERO DE HABITAÇÕES E DE PESSOAS EXPOSTAS A DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_{DEN} COM ORIGEM NO NAS VIAS DE INTERESSE, A 4m DE ALTURA E NA "FACHADA MAIS EXPOSTA", EM 2016 – POR VIA

VALORES DE L_{DEN}	ÁREA TOTAL, EM KM ² (1)				N.º ESTIMADO DE ESCOLAS, EM UNIDADES			
	EN 15 - Baltar - Penafiel Sul	EN 15 - Castanheira - Penalta	EN 106 - Penafiel Norte - Penafiel Sul	EN 106 - Jogueiros - Entre-os-Rios	EN 15 - Baltar - Penafiel Sul	EN 15 - Castanheira - Penalta	EN 106 - Penafiel Norte - Penafiel Sul	EN 106 - Jogueiros - Entre-os-Rios
$L_{den} > 75$ dB(A)	0,04	0,04	0,02	0,04	0	0	0	0
$L_{den} > 65$ dB(A)	0,45	0,25	0,09	0,17	0	0	0	0
$L_{den} > 55$ dB(A)	1,29	0,68	0,30	0,75	0	0	1	0

(1) A área total objecto de análise é $\approx 13,7$ km²;

(2) Arredondado à centena mais próxima. Quando o valor é inferior a 50 é arredondado para zero;

* **NOTA:** Salienta-se que eventuais discrepâncias entre o número de pessoas e o número de habitações expostos a determinados valores L_{den} e L_n , poderão decorrer quer de eventuais imprecisões existentes ao nível da informação sobre a população residente quer dos arredondamentos efectuados (às centenas) para estas variáveis.

QUADRO V - B

ÁREA DE TERRITÓRIO, NÚMERO DE HABITAÇÕES E DE PESSOAS EXPOSTAS A DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_{DEN} COM ORIGEM NO NAS VIAS DE INTERESSE, A 4m DE ALTURA E NA "FACHADA MAIS EXPOSTA", EM 2016 – POR VIA

VALORES DE L_{DEN}	N.º ESTIMADO DE HABITAÇÕES, EM CENTENAS (1)*				N.º ESTIMADO DE PESSOAS, EM CENTENAS (2)*			
	EN 15 - Baltar - Penafiel Sul	EN 15 - Castanheira - Penalta	EN 106 - Penafiel Norte - Penafiel Sul	EN 106 - Jogueiros - Entre-os-Rios	EN 15 - Baltar - Penafiel Sul	EN 15 - Castanheira - Penalta	EN 106 - Penafiel Norte - Penafiel Sul	EN 106 - Jogueiros - Entre-os-Rios
$L_{den} > 75$ dB(A)	0	0	0	0	0	0	0	0
$L_{den} > 65$ dB(A)	13	4	2	0	26	5	4	0
$L_{den} > 55$ dB(A)	21	6	4	1	43	10	8	3

(1) A área total objecto de análise é $\approx 13,7$ km²;

(2) Arredondado à centena mais próxima. Quando o valor é inferior a 50 é arredondado para zero;

* **NOTA:** Salienta-se que eventuais discrepâncias entre o número de pessoas e o número de habitações expostos a determinados valores L_{den} e L_n , poderão decorrer quer de eventuais imprecisões existentes ao nível da informação sobre a população residente quer dos arredondamentos efectuados (às centenas) para estas variáveis.

A análise dos **Quadros II a V**, atrás, permite concluir que, no ano 2016, e para o conjunto de vias analisado, as classes de valores de L_{den} e L_n em que se concentrava maior número de pessoas expostas ao ruído de tráfego com origem nas vias em análise eram as classes $65 < L_{den} \leq 70$ dB(A) e $55 < L_n \leq 60$ dB(A).

Importa também referir, de forma complementar, que a percentagem de pessoas analisadas neste estudo e expostas a valores $L_{den} > 55$ dB(A) se cifra em aproximadamente 26%, pelo que os restantes 74% de população residente nas imediações das vias em análise se encontra expostos a valores de $L_{den} \leq 55$ dB(A).

Identifica-se ainda que, dos troços de via em análise é a EN 15 – Baltar – Penafiel Sul a via responsável por cerca de 65% das pessoas expostas a valores $L_{den} > 55$ dB(A).

No período nocturno a percentagem de pessoas expostas a valores $L_n > 45$ dB(A) aumenta ligeiramente para cerca de 30%, pelo que os restantes 70% da população analisada estão expostos a valores de L_n com origem nos troços em análise inferiores ou iguais a 45dB(A), neste período.

De igual forma, para o indicador L_n , é a EN 15 – Baltar – Penafiel Sul a via com maior influência no quantitativo populacional exposto.

Desta forma e no que respeita ao grau de afectação municipal, resultante da circulação rodoviária nos troços de via em análise, identifica-se que, é o Concelho de Penafiel o que apresenta os mais elevados quantitativos populacionais expostos, em resultado da influência conjunta de 3 troços de via, designadamente EN 15 – Baltar – Penafiel Sul, EN 106 – Penafiel Norte – Penafiel Sul e EN 106 – Jogueiros – Entre-Os-Rios.

No entanto é importante referir que, é o Concelho de Paredes, o que apresenta os mais elevados quantitativos populacionais expostos a níveis sonoros superiores aos limites regulamentares aplicáveis, $L_{den} \geq 65$ dB(A) e $L_n \geq 55$ dB(A), em decorrência da circulação na EN 15 – Baltar – Penafiel Sul.

Complementa-se a presente análise, tal como definido em 1.5 do Anexo VI do Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho, indicando, no **Quadro VI – A e B** a seguir, o número de pessoas residentes em habitações “com uma fachada pouco exposta”, e sujeitas às diferentes gamas de níveis sonoros.

QUADRO VI - A

NÚMERO ESTIMADO DE PESSOAS (EM CENTENAS) RESIDENTES EM HABITAÇÕES “COM UMA FACHADA POUCO EXPOSTA” (TAL COMO DEFINIDO NO DL 146/2006), NO ANO 2016 - L_{den}

VALORES DE L _{den}	N.º ESTIMADO DE PESSOAS, EM CENTENAS ⁽¹⁾				
	Total	EN 15		EN 106	
		Baltar - Penafiel Sul	Castanheira - Penalta	Penafiel Norte - Penafiel Sul	Jugueiros - Entre-os-Rios
55 < L _{den} ≤ 60 dB(A)	1	1	0	1	0
60 < L _{den} ≤ 65 dB(A)	6	5	1	0	0
65 < L _{den} ≤ 70 dB(A)	22	17	4	1	0
70 < L _{den} ≤ 75 dB(A)	9	6	1	2	0
L _{den} > 75 dB(A)	1	0	0	0	0

QUADRO VI - B

NÚMERO ESTIMADO DE PESSOAS (EM CENTENAS) RESIDENTES EM HABITAÇÕES “COM UMA FACHADA POUCO EXPOSTA” (TAL COMO DEFINIDO NO DL 146/2006), NO ANO 2016 - L_n

VALORES DE L _n	N.º ESTIMADO DE PESSOAS, EM CENTENAS ⁽¹⁾				
	Total	EN 15		EN 106	
		Baltar - Penafiel Sul	Castanheira - Penalta	Penafiel Norte - Penafiel Sul	Jugueiros - Entre-os-Rios
45 < L _n ≤ 50 dB(A)	1	0	0	1	0
50 < L _n ≤ 55 dB(A)	4	3	0	0	0
55 < L _n ≤ 60 dB(A)	19	13	4	2	0
60 < L _n ≤ 65 dB(A)	12	9	1	2	0
65 < L _n ≤ 70 dB(A)	1	1	0	1	0
L _n > 70 dB(A)	0	0	0	0	0

⁽¹⁾ Números arredondados à centena mais próxima. Quando o valor é inferior a 50 arredonda-se para zero;

NOTA: A totalidade da população residente em habitações com uma fachada pouco exposta é de ≈ 3965 habitantes (40 centenas).

Os edifícios escolares existentes situam-se em faixas de terreno onde se verifica o cumprimento dos valores limite de exposição para “zonas mistas”.

Os *Mapas Estratégicos de Ruído* aqui apresentados deverão ser reavaliados de 5 em 5 anos visando confirmar as condições acústicas apercebidas nas zonas com interesse, ou quando se verifiquem alterações significativas quer das características da via (traçado, camada de desgaste, dados de exploração, etc.), quer da ocupação do solo.

Assim, face às características da via em análise e às atenuações sonoras a alcançar, as soluções mais adequadas para minimizar o ruído de tráfego apercebido, com origem na via em título, consistem na aplicação de pavimento com características “pouco ruidosas” nos troços onde se verifiquem velocidades mais elevadas, complementada com a introdução de medidas de gestão de tráfego (semaforização, etc.), podendo, em casos particulares, ser adoptadas medidas nos próprios receptores a proteger.

Os *Mapas Estratégicos de Ruído* referentes às vias em título deverão ser reavaliados de 5 em 5 anos visando confirmar as condições acústicas na envolvente das mesmas ou quando se verifiquem alterações significativas quer das suas características, (alteração de geometria do traçado, dados de exploração, etc.), quer devido à expansão urbana.

Sintra, 19 de Novembro de 2018

DIRECÇÃO TÉCNICA



Fernando Palma Ruivo, Eng.º
(Especialista em Engenharia Acústica Pela Ordem dos Engenheiros)

CERTIPROJECTO, LDA
DEPARTAMENTO DE ACÚSTICA AMBIENTAL
TÉCNICO RESPONSÁVEL



Jorge Cardoso, Eng.º
(DFA em Engenharia Acústica)

COLABORAÇÃO

Marta Antão, Geógrafa

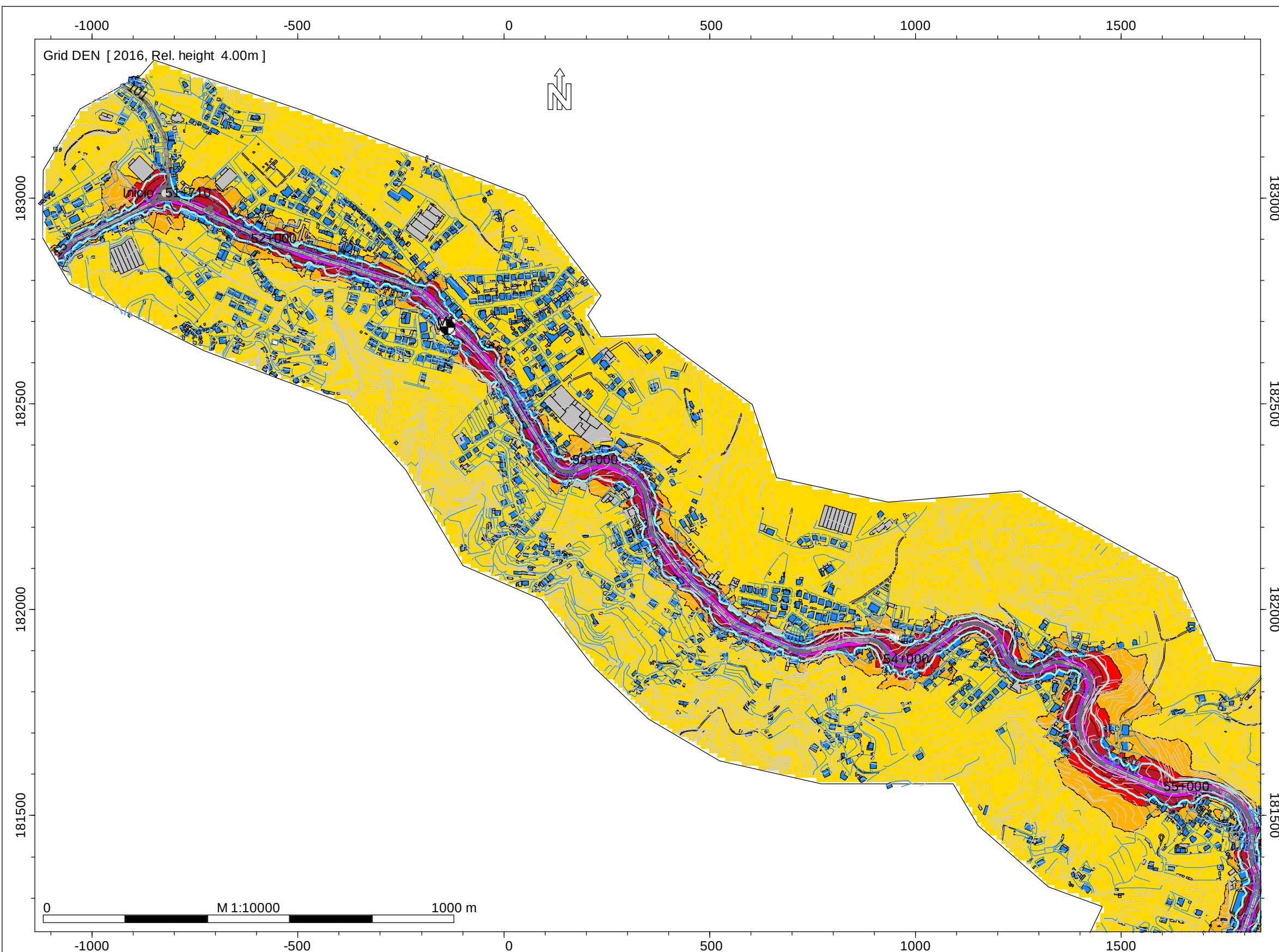
ANEXO I

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO (ANO 2016)

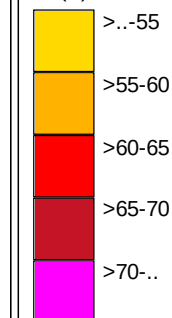
(Escala 1:10.000)

INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL

Mapas Estratégicos de Ruído - Ano 2016



Day (7-20 h)
Level
dB(A)



Legenda

- Isofonas Lden 63dB(A)
- Ponto de Medição Acústica (Mx)
- Edifício Habitado
- Edifício Não Habitado
- Rodovia

Infraestruturas de Portugal

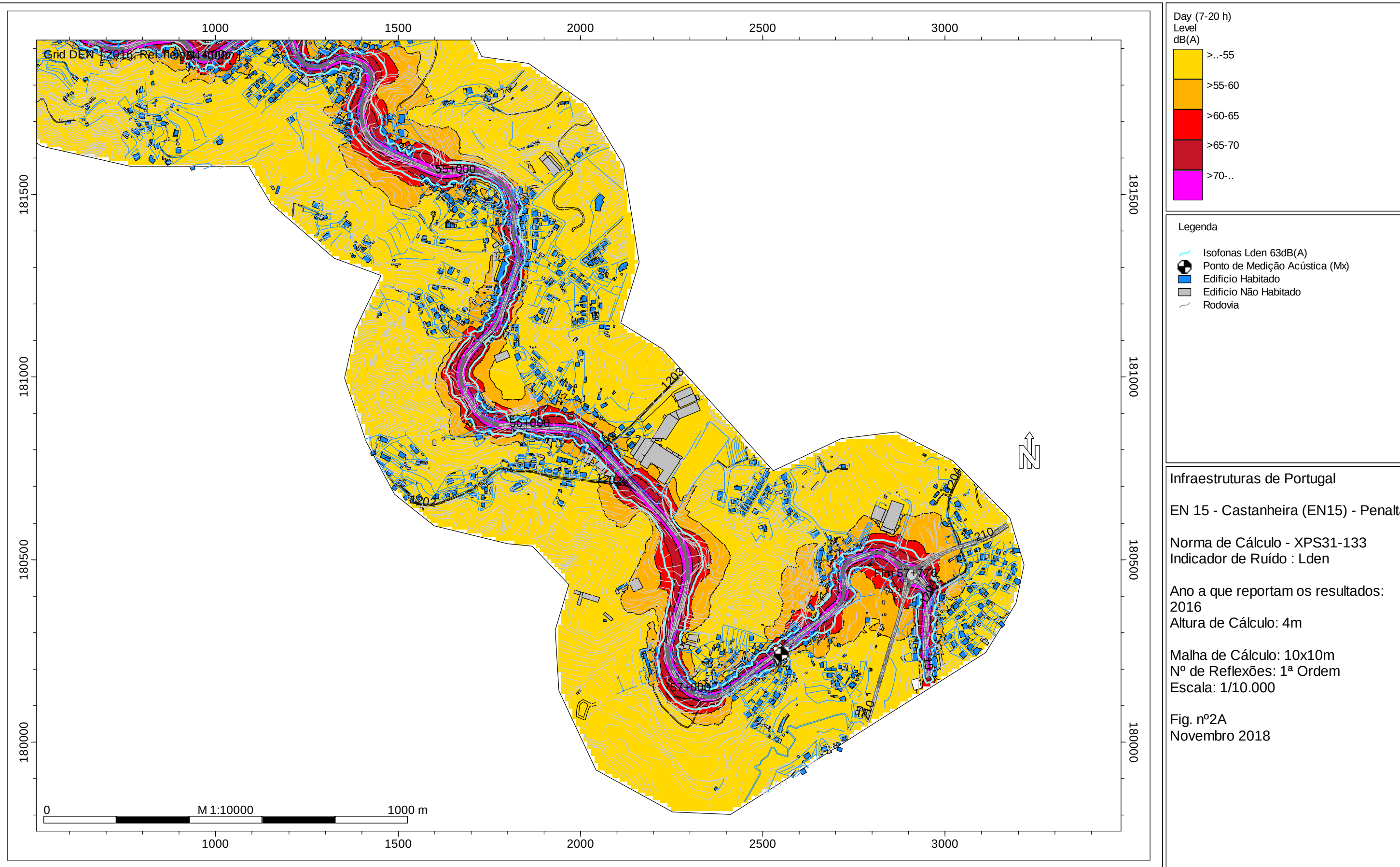
EN 15 - Castanheira (EN15) - Penalta

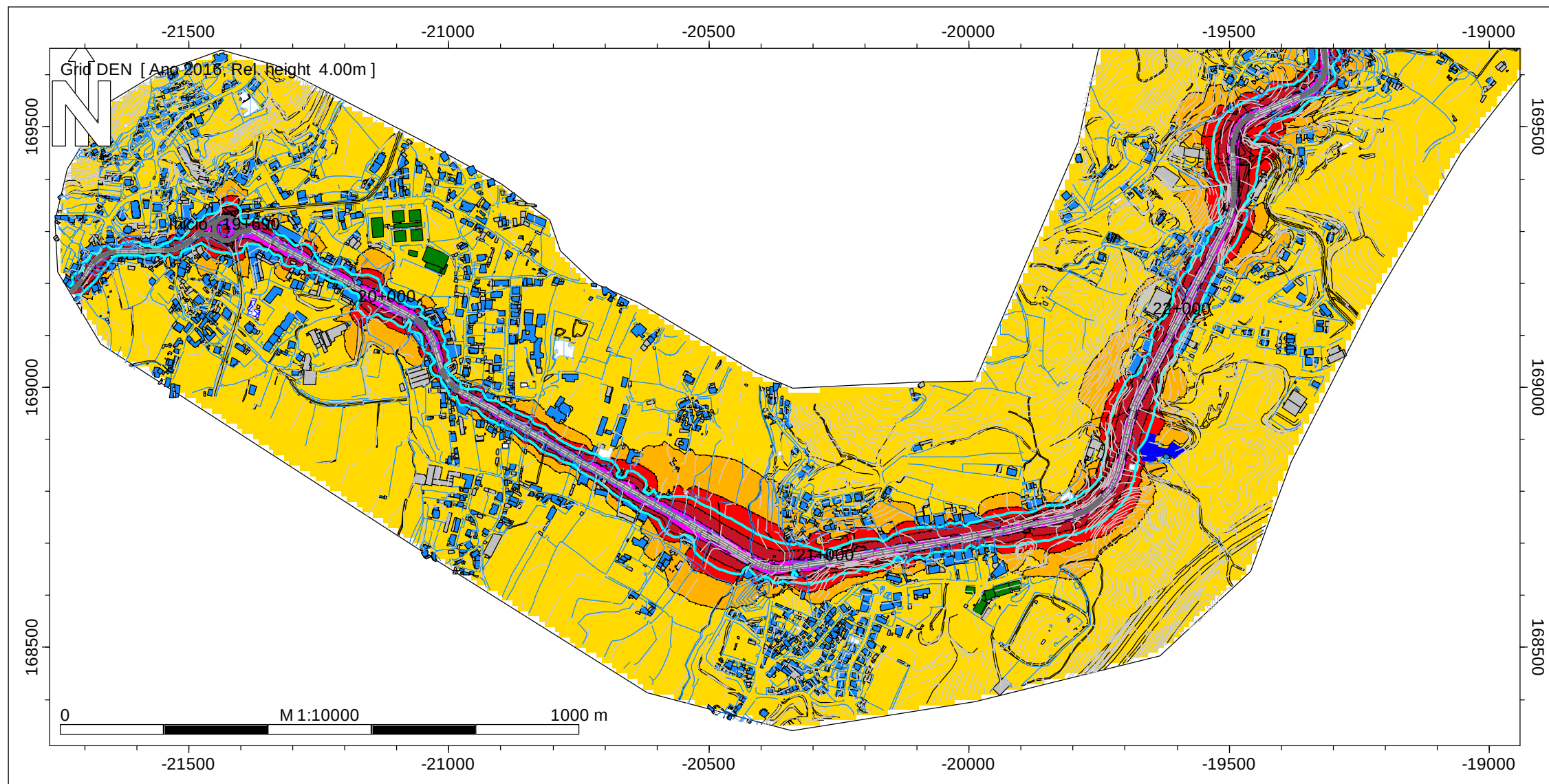
Norma de Cálculo - XPS31-133
Indicador de Ruído : Lden

Ano a que reportam os resultados:
2016
Altura de Cálculo: 4m

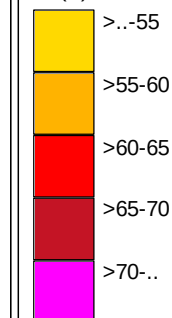
Malha de Cálculo: 10x10m
Nº de Reflexões: 1ª Ordem
Escala: 1/10.000

Fig. nº1A
Novembro 2018





DEN
Level
dB(A)



Legenda

- Isofonas Lden 63dB(A)
- Ponto de Medição Acústica (Mx)
- Edifício Habitado
- Edifício Não Habitado
- Edifício Escolar
- Edifício de Saúde
- Rodovia

Infraestruturas de Portugal

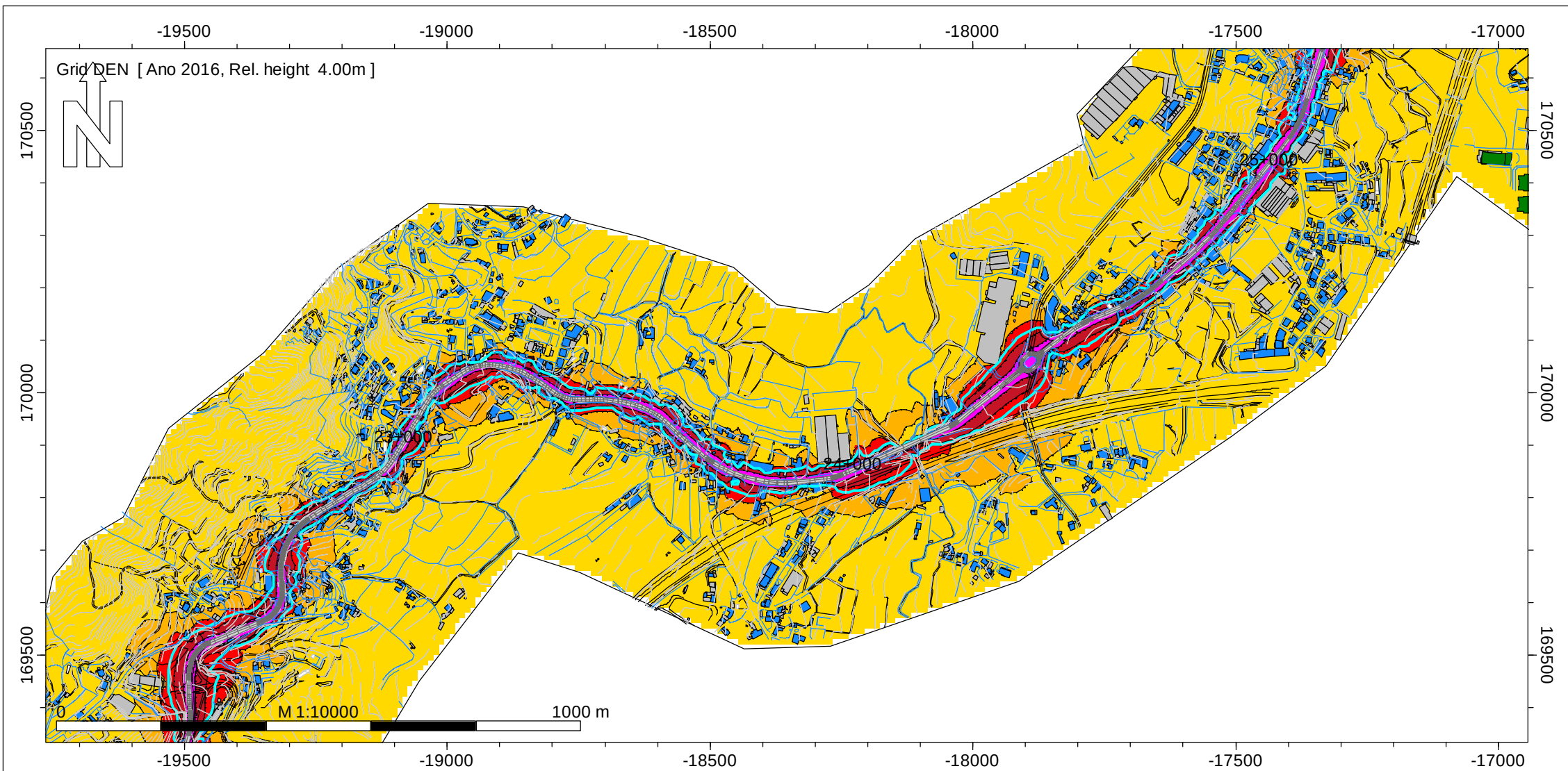
EN 15 - Baltar (ER 319) - Penafiel Sul

Norma de Cálculo - XPS31-133
Indicador de Ruído : Lden

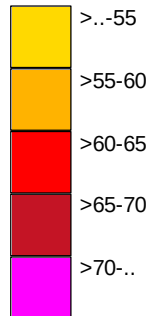
Ano a que reportam os resultados:
2016
Altura de Cálculo: 4m

Malha de Cálculo: 10x10m
Nº de Reflexões: 1ª Ordem
Escala: 1/10.000

Fig. nº3A
Novembro 2018



DEN
Level
dB(A)



Legenda

- Isofonas Lden 63dB(A)
- Ponto de Medição Acústica (Mx)
- Edifício Habitado
- Edifício Não Habitado
- Edifício Escolar
- Edifício de Saúde
- Rodovia

Infraestruturas de Portugal

EN 15 - Baltar (ER 319) - Penafiel Sul

Norma de Cálculo - XPS31-133
Indicador de Ruído : Lden

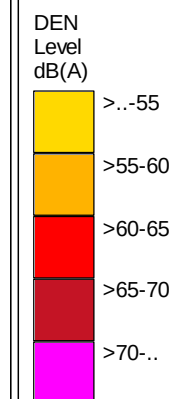
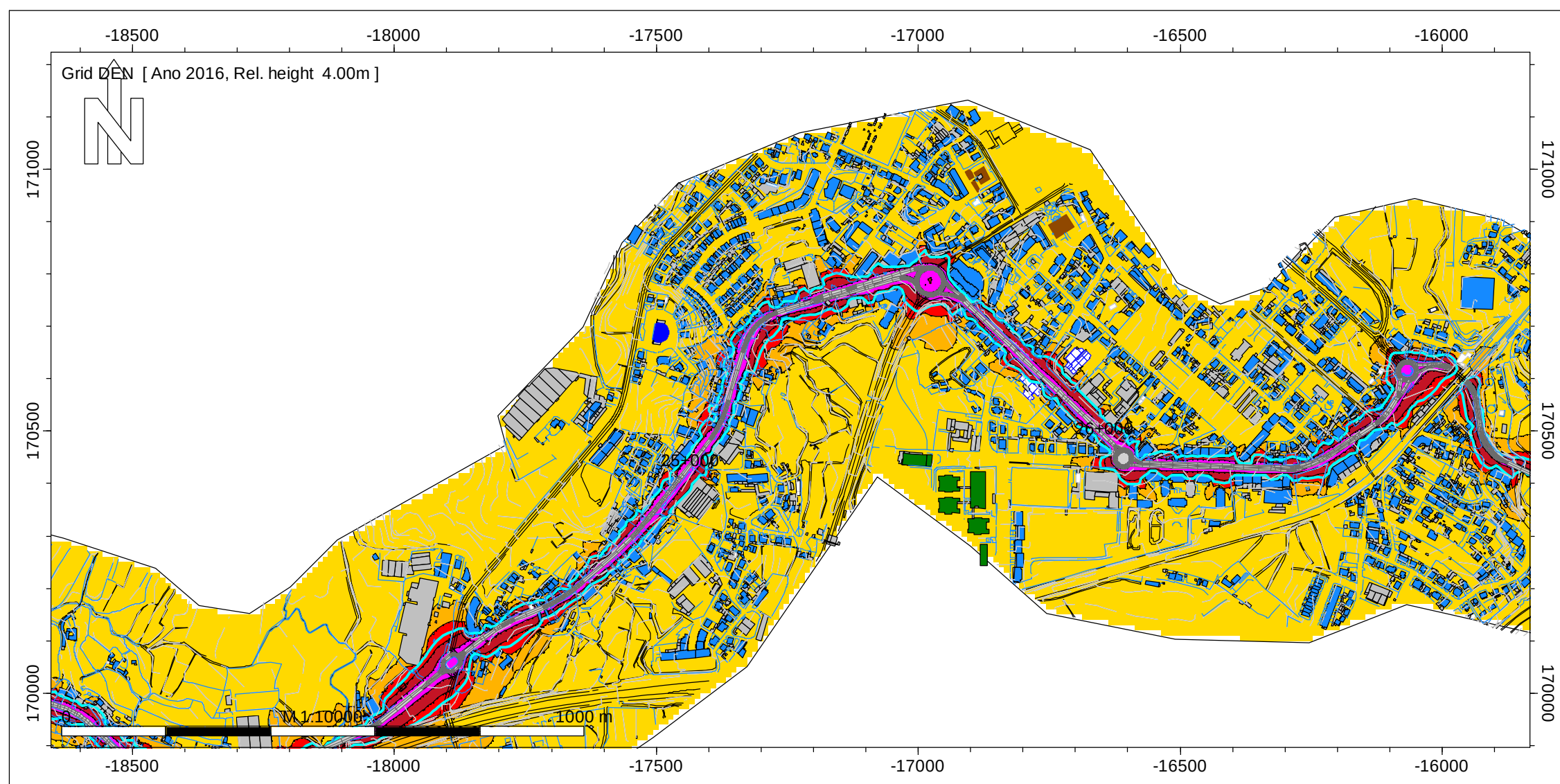
Ano a que reportam os resultados:
2016
Altura de Cálculo: 4m

Malha de Cálculo: 10x10m
Nº de Reflexões: 1ª Ordem
Escala: 1/10.000

Fig. nº4A
Novembro 2018

INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL

Mapas Estratégicos de Ruído - Ano 2016



Legenda

- Isofonas Lden 63dB(A)
- Ponto de Medição Acústica (Mx)
- Edifício Habitado
- Edifício Não Habitado
- Edifício Escolar
- Edifício de Saúde
- Rodovia

Infraestruturas de Portugal

EN 15 - Baltar (ER 319) - Penafiel Sul

Norma de Cálculo - XPS31-133
Indicador de Ruído : Lden

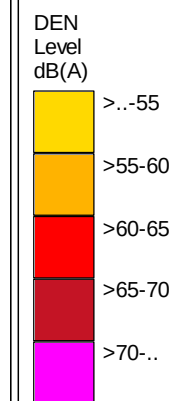
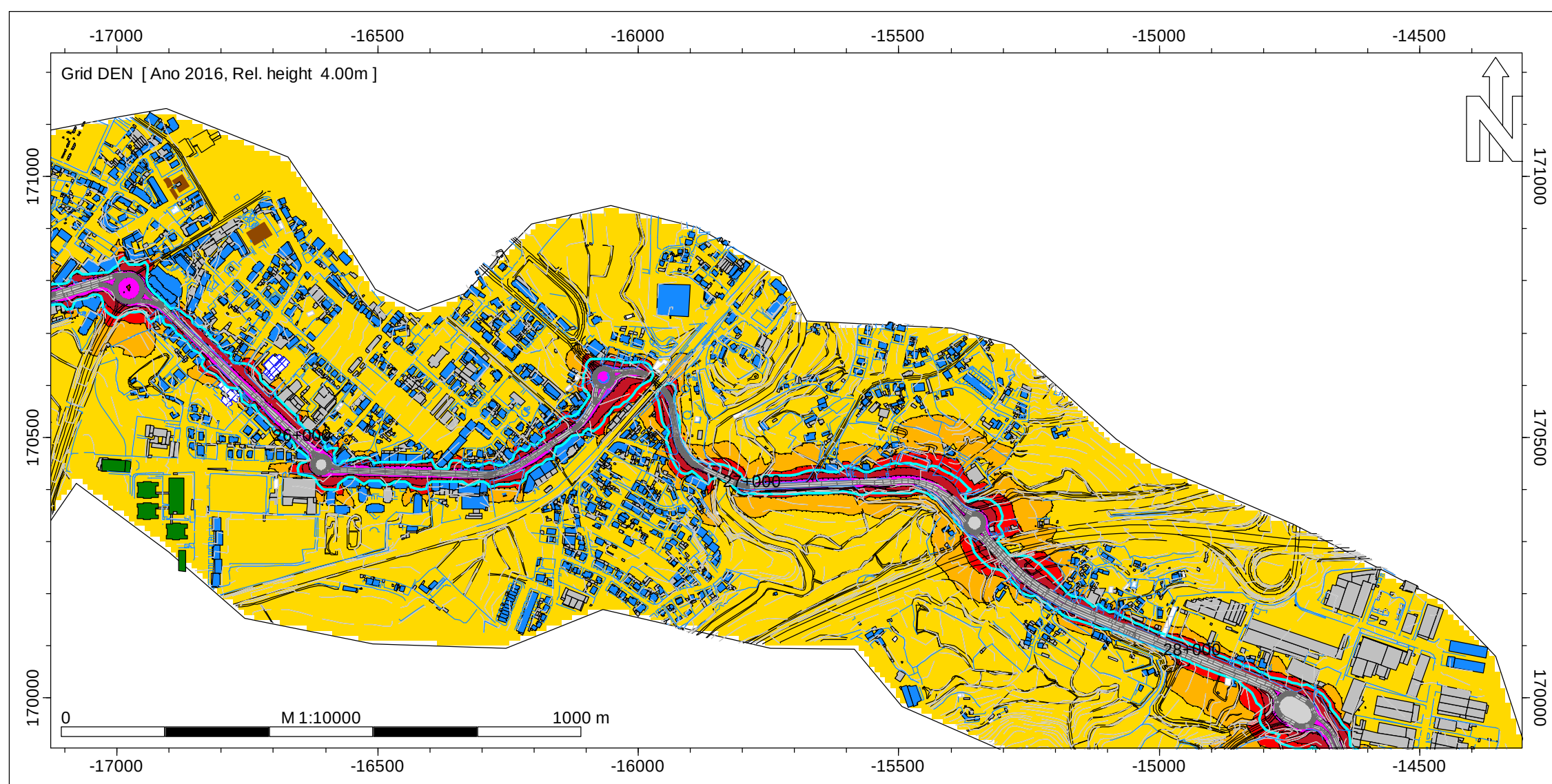
Ano a que reportam os resultados:
2016
Altura de Cálculo: 4m

Malha de Cálculo: 10x10m
Nº de Reflexões: 1ª Ordem
Escala: 1/10.000

Fig. nº5A
Novembro 2018

INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL

Mapas Estratégicos de Ruído - Ano 2016



- Legenda
- Isofonas Lden 63dB(A)
 - Ponto de Medição Acústica (Mx)
 - Edifício Habitado
 - Edifício Não Habitado
 - Edifício Escolar
 - Edifício de Saúde
 - Rodovia

Infraestruturas de Portugal

EN 15 - Baltar (ER 319) - Penafiel Sul

Norma de Cálculo - XPS31-133

Indicador de Ruído : Lden

Ano a que reportam os resultados:
2016

Altura de Cálculo: 4m

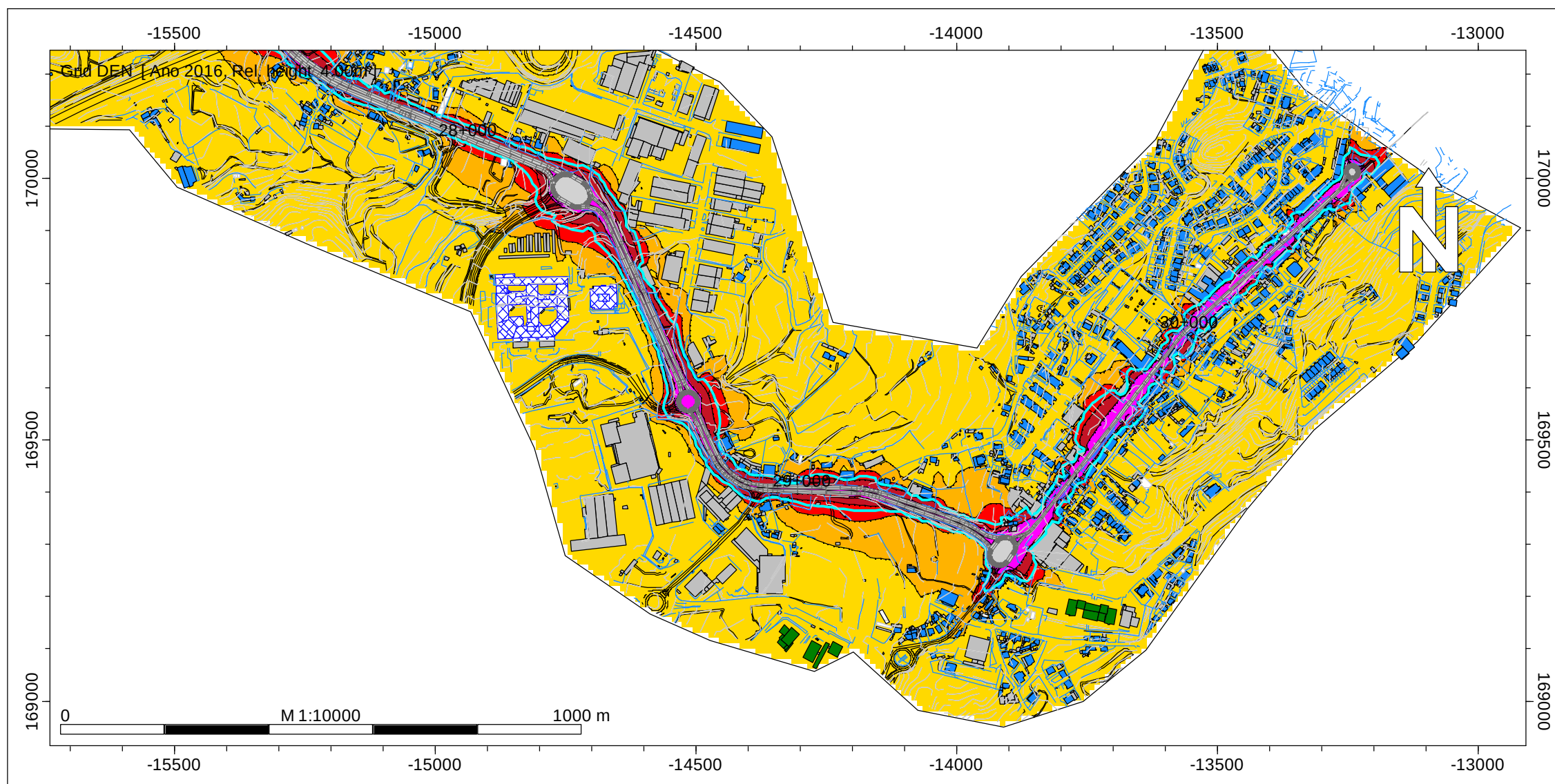
Malha de Cálculo: 10x10m

Nº de Reflexões: 1ª Ordem

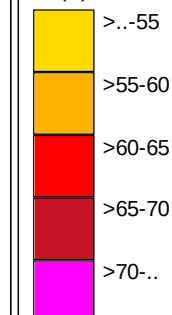
Escala: 1/10.000

Fig. nº6A

Novembro 2018



DEN
Level
dB(A)



Legenda

- Isofonas Lden 63dB(A)
- Ponto de Medição Acústica (Mx)
- Edifício Habitado
- Edifício Não Habitado
- Edifício Escolar
- Edifício de Saúde
- Rodovia

Infraestruturas de Portugal

EN 15 - Baltar (ER 319) - Penafiel Sul

Norma de Cálculo - XPS31-133
Indicador de Ruído : Lden

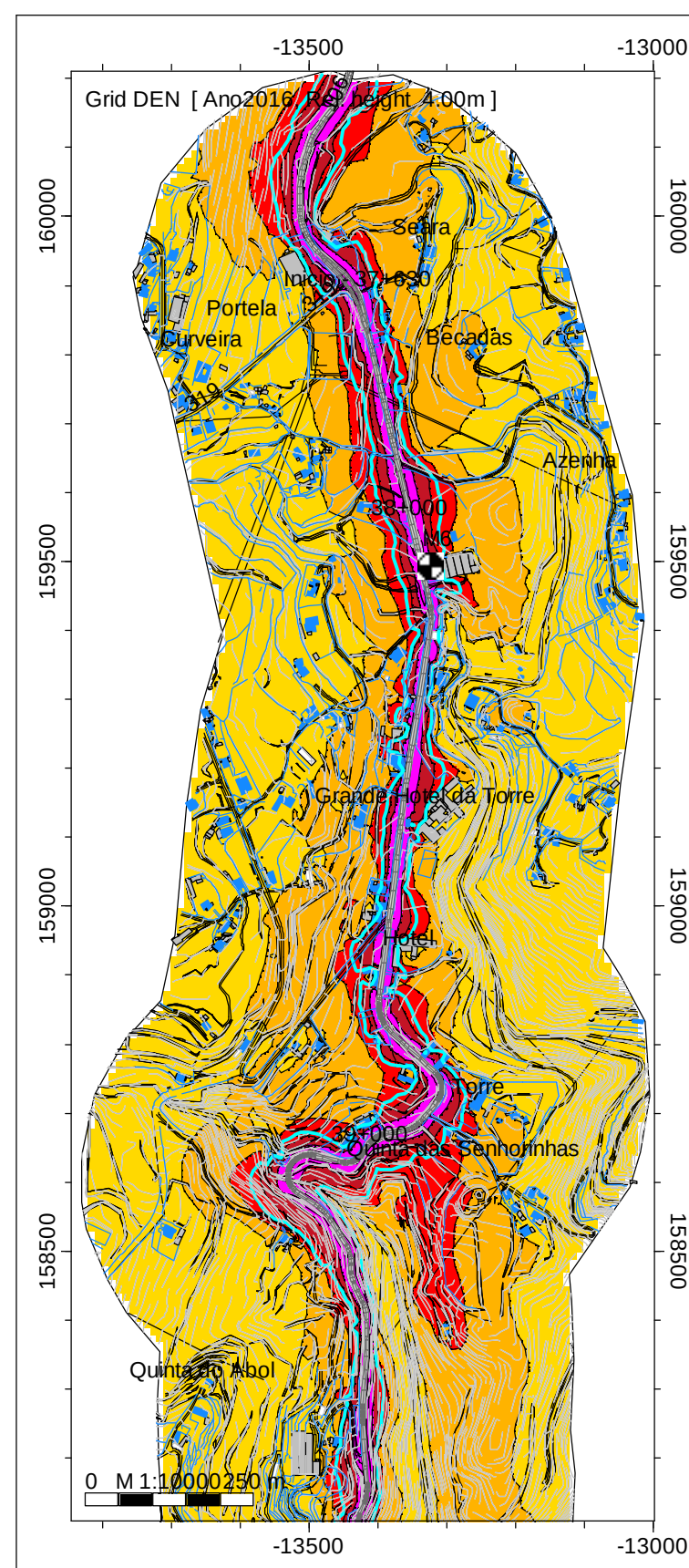
Ano a que reportam os resultados:
2016
Altura de Cálculo: 4m

Malha de Cálculo: 10x10m
Nº de Reflexões: 1ª Ordem
Escala: 1/10.000

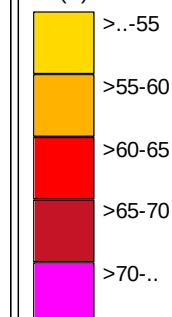
Fig. nº7A
Novembro 2018

INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL

Mapas Estratégicos de Ruído - Ano 2016



DEN
Nível
dB(A)



Legenda

- Isofonas Lden 63dB(A)
- Ponto de Medição Acústica (Mx)
- Edifício Habitado
- Edifício Não Habitado
- Rodovia

Infraestruturas de Portugal

EN 106 - Jigueiros (ER319) - Entre-os-Rios (ER108)

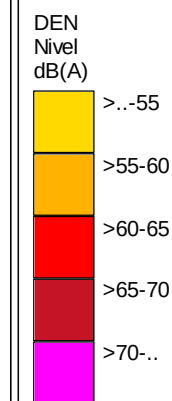
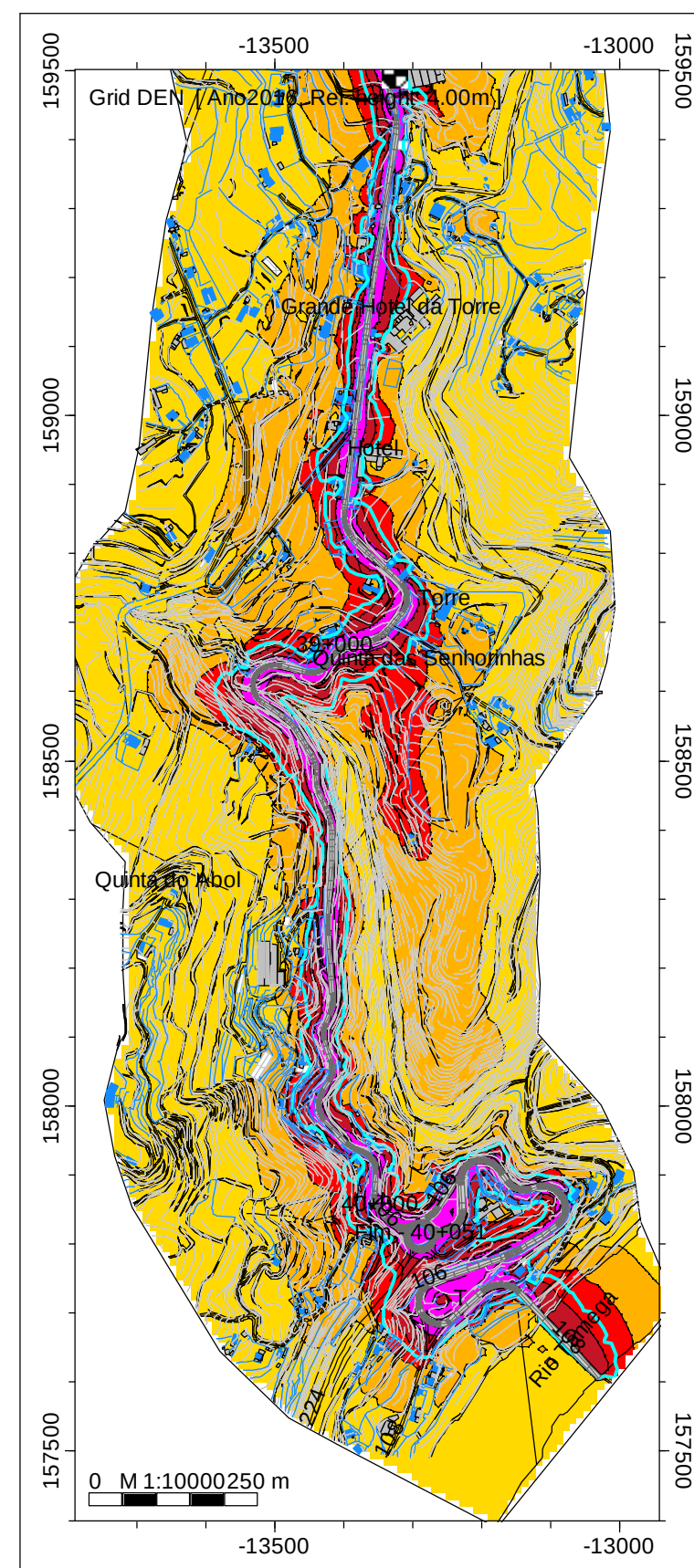
Norma de Cálculo - XPS31-133
Indicador de Ruído : Lden

Ano a que reportam os resultados:
2016

Altura de Cálculo: 4m

Malha de Cálculo: 10x10m
Nº de Reflexões: 1ª Ordem
Escala: 1/10.000

Fig. nº8A
Novembro 2018



Legenda

- Isofonas Lden 63dB(A)
- Ponto de Medição Acústica (Mx)
- Edifício Habitado
- Edifício Não Habitado
- Rodovia

Infraestruturas de Portugal

EN 106 - Jagueiros (ER319) - Entre-os-Rios (ER108)

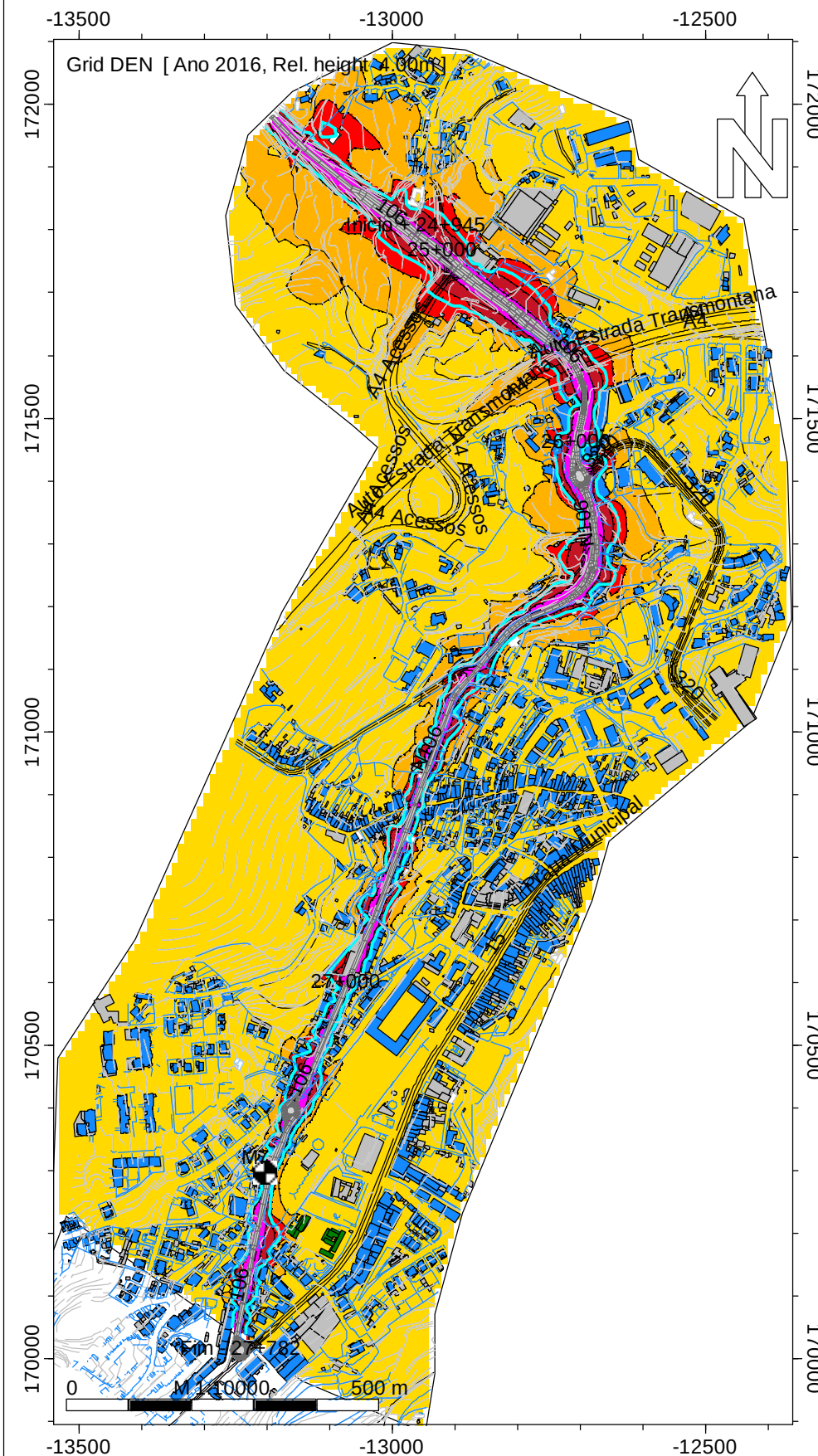
Norma de Cálculo - XPS31-133
Indicador de Ruído : Lden

Ano a que reportam os resultados:
2016

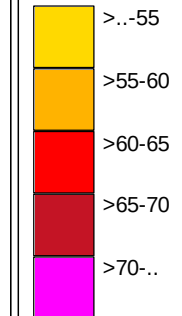
Altura de Cálculo: 4m

Malha de Cálculo: 10x10m
Nº de Reflexões: 1ª Ordem
Escala: 1/10.000

Fig. nº9A
Novembro 2018



DEN
Nível
dB(A)



Legenda

- Isofonas Lden 63dB(A)
- Ponto de Medição Acústica (Mx)
- Edifício Habitado
- Edifício Não Habitado
- Edifício Escolar
- Rodovia

Infraestruturas de Portugal

EN 106 - Penafiel Norte (IP4) -
Penfiel Sul (EN15)

Norma de Cálculo - XPS31-133
Indicador de Ruído : Lden

Ano a que reportam os resultados:
2016

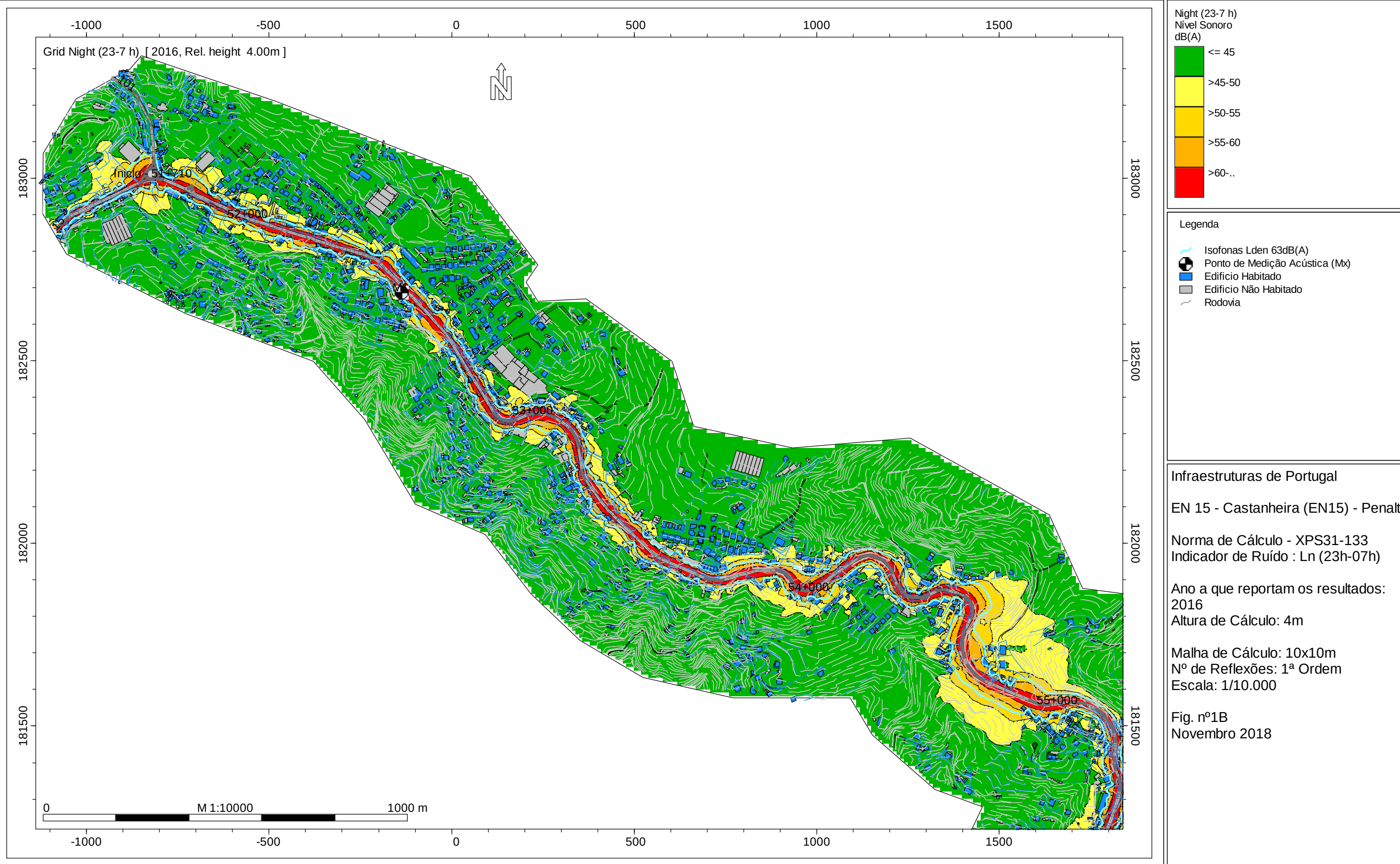
Altura de Cálculo: 4m

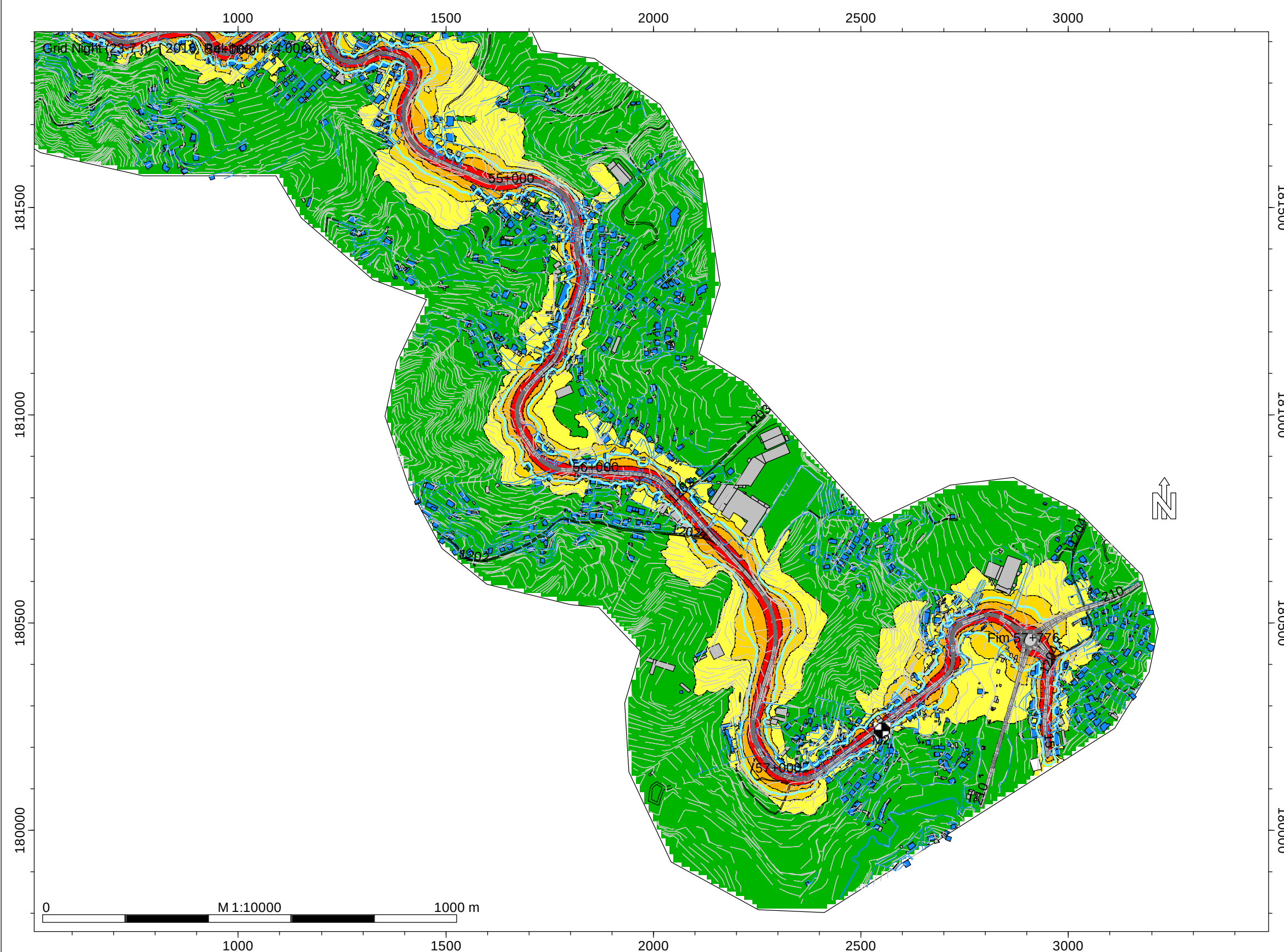
Malha de Cálculo: 10x10m
Nº de Reflexões: 1ª Ordem
Escala: 1/10.000

Fig. nº10A
Novembro 2018

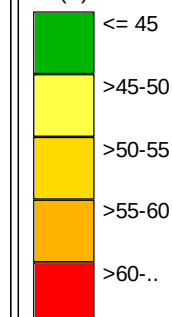
INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL

Mapas Estratégicos de Ruído - Ano 2016





Night (23-7 h)
Nível Sonoro
dB(A)



Legenda

- Isofonas Lden 63dB(A)
- Ponto de Medição Acústica (Mx)
- Edifício Habitado
- Edifício Não Habitado
- Rodovia

Infraestruturas de Portugal

EN 15 - Castanheira (EN15) - Penalta

Norma de Cálculo - XPS31-133
Indicador de Ruído : Ln (23h-07h)

Ano a que reportam os resultados:
2016

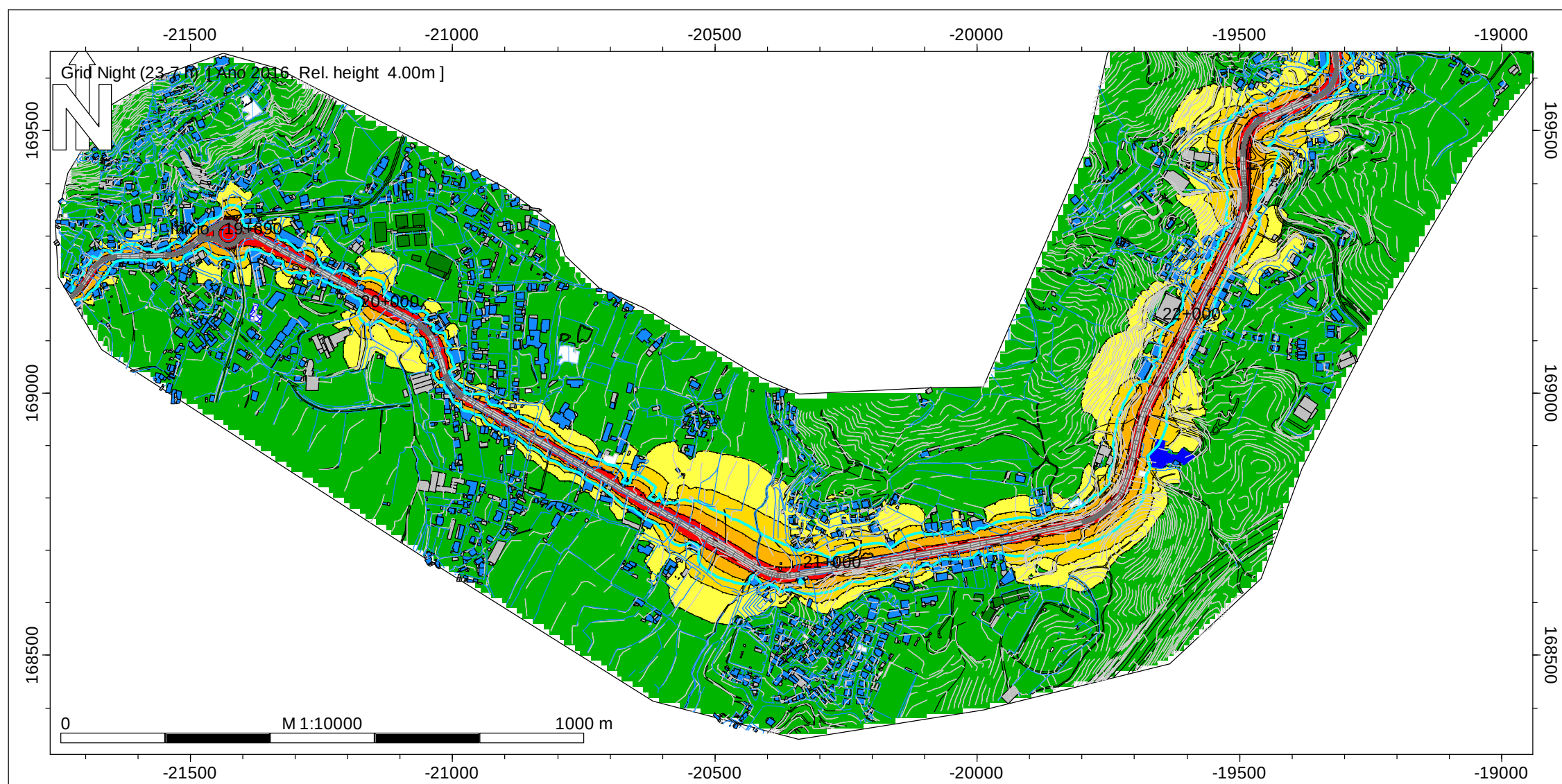
Altura de Cálculo: 4m

Malha de Cálculo: 10x10m
Nº de Reflexões: 1ª Ordem
Escala: 1/10.000

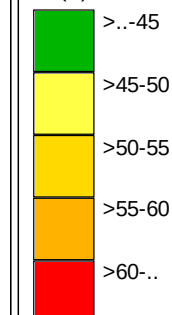
Fig. nº2B
Novembro 2018

INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL

Mapas Estratégicos de Ruído - Ano 2016



Night (23-7 h)
Level
dB(A)



Legenda

- Isofonas Ln 53dB(A)
- Ponto de Medição Acústica (Mx)
- Edifício Habitado
- Edifício Não Habitado
- Edifício Escolar
- Edifício de Saúde
- Rodovia

Infraestruturas de Portugal

EN 15 - Baltar (ER 319) - Penafiel Sul

Norma de Cálculo - XPS31-133
Indicador de Ruído : Ln (23h-07h)

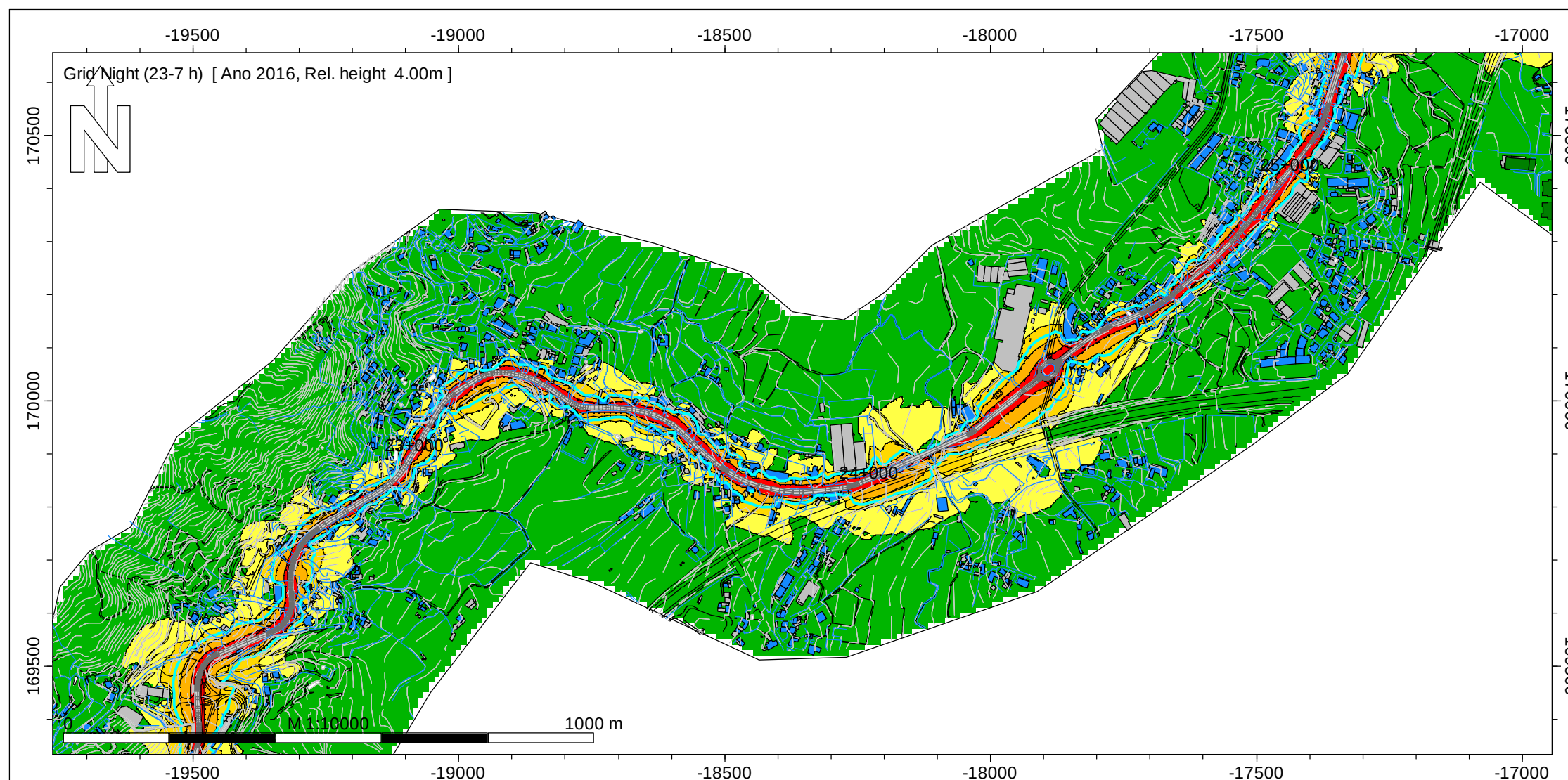
Ano a que reportam os resultados:
2016
Altura de Cálculo: 4m

Malha de Cálculo: 10x10m
Nº de Reflexões: 1ª Ordem
Escala: 1/10.000

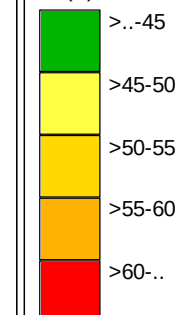
Fig. nº3B
Novembro 2018

INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL

Mapas Estratégicos de Ruído - Ano 2016



Night (23-7 h)
Level
dB(A)



Legenda

- Isofonas Ln 53dB(A)
- Ponto de Medição Acústica (Mx)
- Edifício Habitado
- Edifício Não Habitado
- Edifício Escolar
- Edifício de Saúde
- Rodovia

Infraestruturas de Portugal

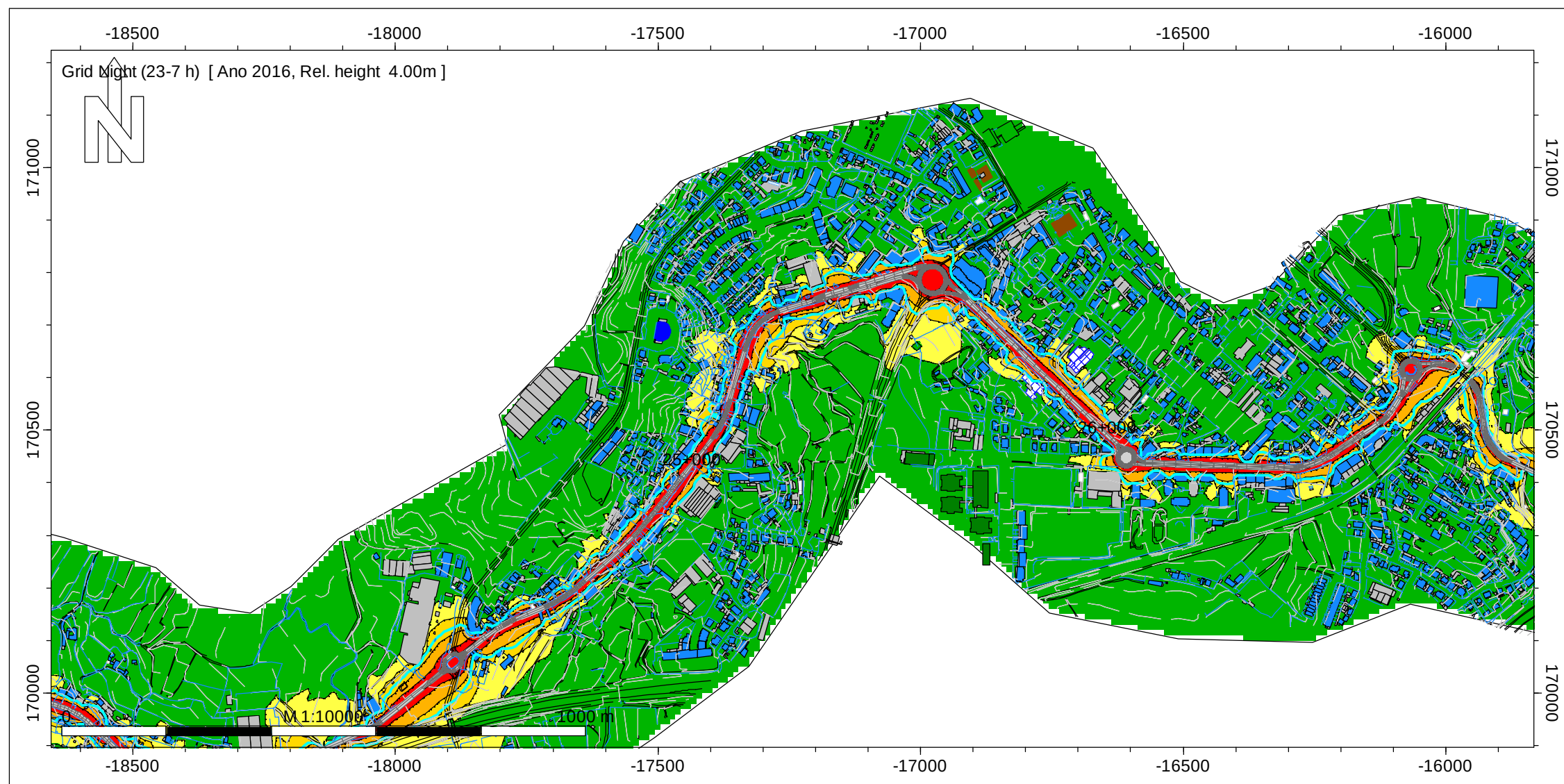
EN 15 - Baltar (ER 319) - Penafiel Sul

Norma de Cálculo - XPS31-133
Indicador de Ruído : Ln (23h-07h)

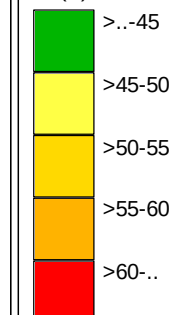
Ano a que reportam os resultados:
2016
Altura de Cálculo: 4m

Malha de Cálculo: 10x10m
Nº de Reflexões: 1ª Ordem
Escala: 1/10.000

Fig. nº4B
Novembro 2018



Night (23-7 h)
Level
dB(A)



Legenda

- Isofonas Ln 53dB(A)
- Ponto de Medição Acústica (Mx)
- Edifício Habitado
- Edifício Não Habitado
- Edifício Escolar
- Edifício de Saúde
- Rodovia

Infraestruturas de Portugal

EN 15 - Baltar (ER 319) - Penafiel Sul

Norma de Cálculo - XPS31-133
Indicador de Ruído : Ln (23h-07h)

Ano a que reportam os resultados:
2016

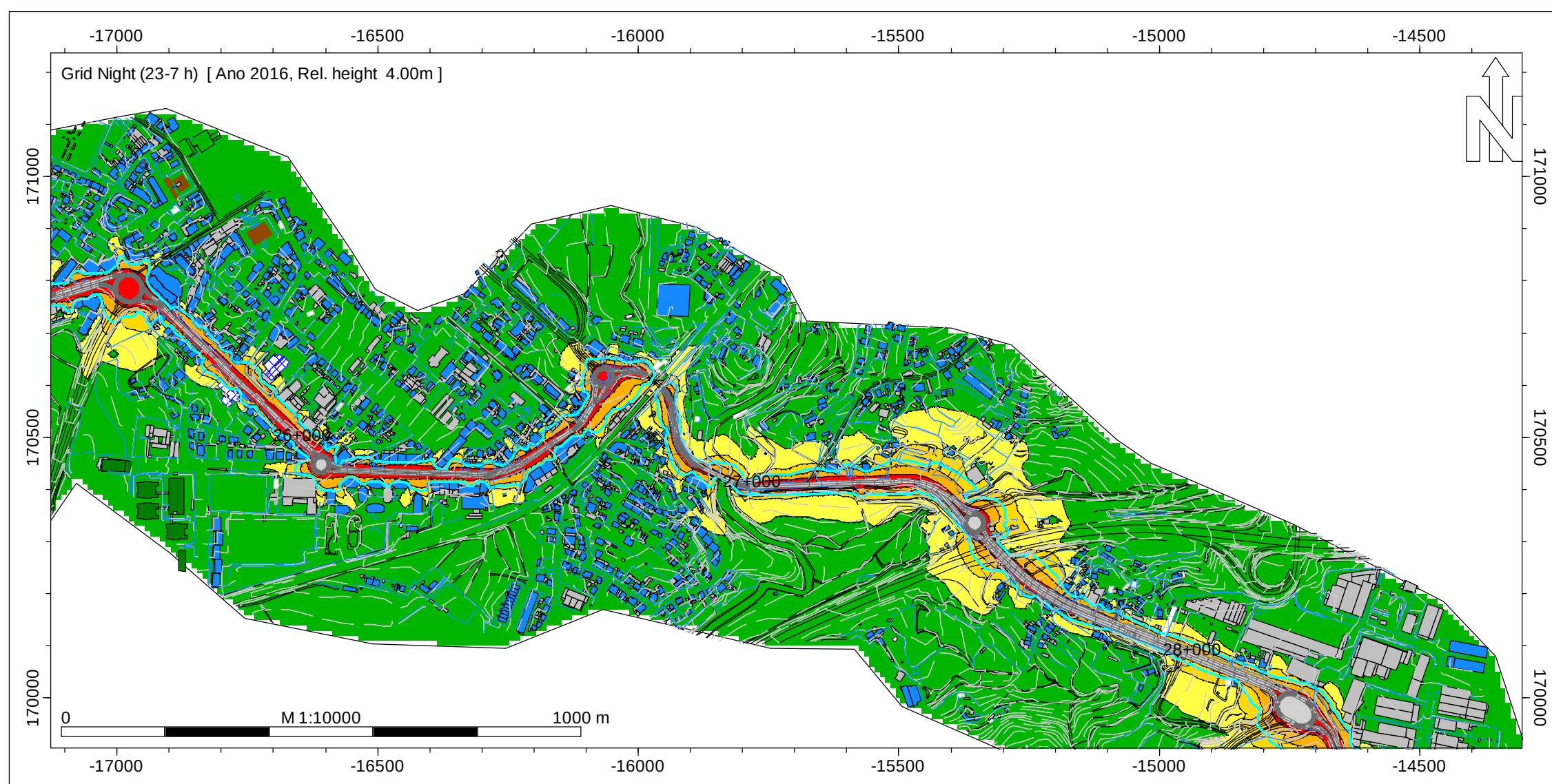
Altura de Cálculo: 4m

Malha de Cálculo: 10x10m
Nº de Reflexões: 1ª Ordem
Escala: 1/10.000

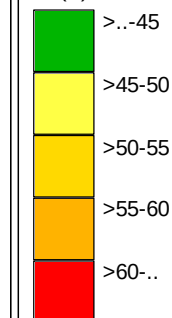
Fig. nº5B
Novembro 2018

INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL

Mapas Estratégicos de Ruído - Ano 2016



Night (23-7 h)
Level
dB(A)



Legenda

- Isofonas Ln 53dB(A)
- Ponto de Medição Acústica (Mx)
- Edifício Habitado
- Edifício Não Habitado
- Edifício Escolar
- Edifício de Saúde
- Rodovia

Infraestruturas de Portugal

EN 15 - Baltar (ER 319) - Penafiel Sul

Norma de Cálculo - XPS31-133
Indicador de Ruído : Ln (23h-07h)

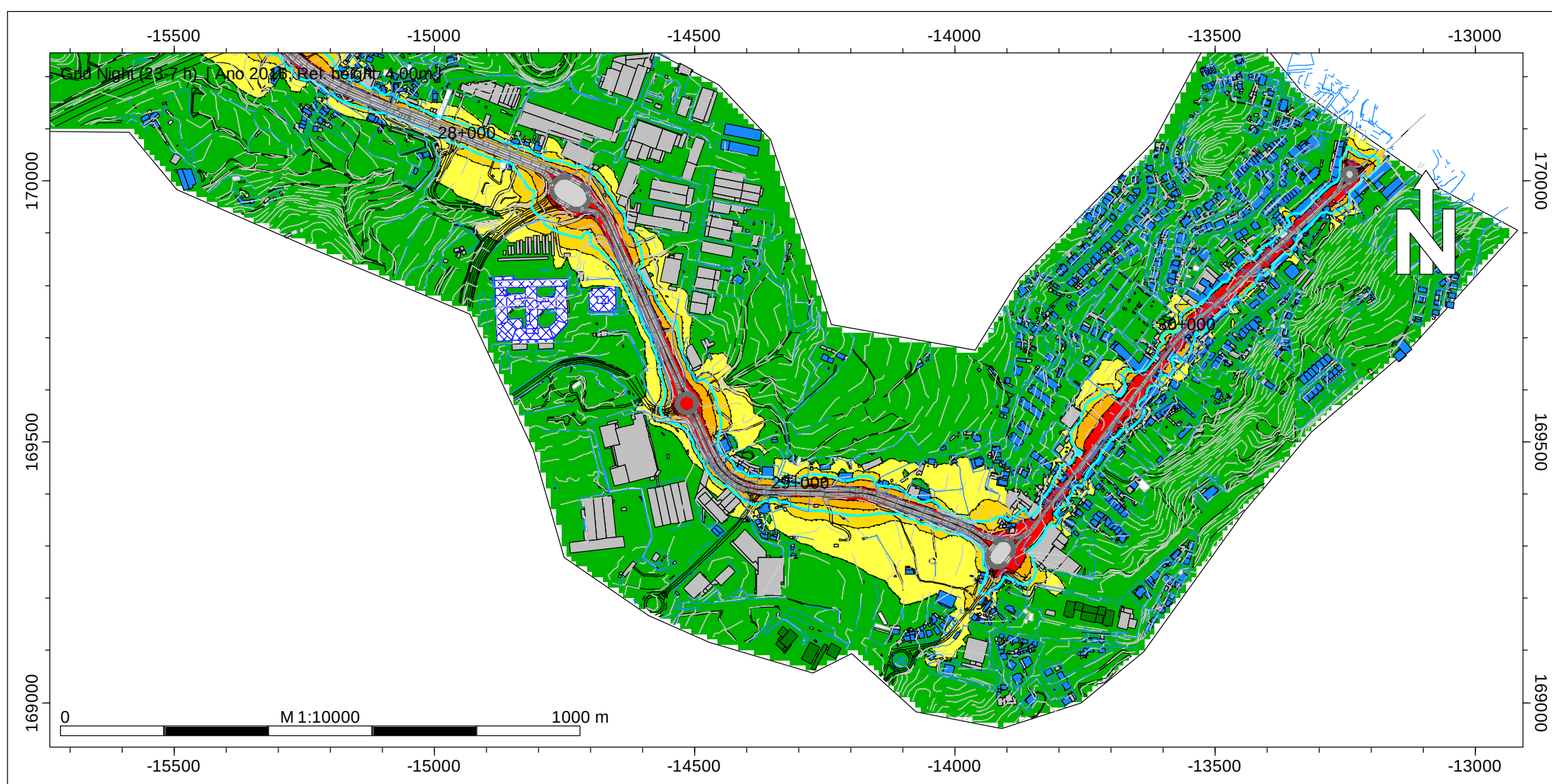
Ano a que reportam os resultados:
2016
Altura de Cálculo: 4m

Malha de Cálculo: 10x10m
Nº de Reflexões: 1ª Ordem
Escala: 1/10.000

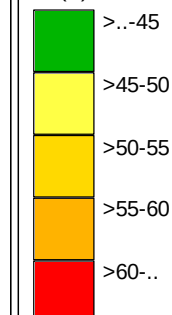
Fig. nº6B
Novembro 2018

INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL

Mapas Estratégicos de Ruído - Ano 2016



Night (23-7 h)
Level
dB(A)



Legenda

- Isofonas Ln 53dB(A)
- Ponto de Medição Acústica (Mx)
- Edifício Habitado
- Edifício Não Habitado
- Edifício Escolar
- Edifício de Saúde
- Rodovia

Infraestruturas de Portugal

EN 15 - Baltar (ER 319) - Penafiel Sul

Norma de Cálculo - XPS31-133
Indicador de Ruído : Ln (23h-07h)

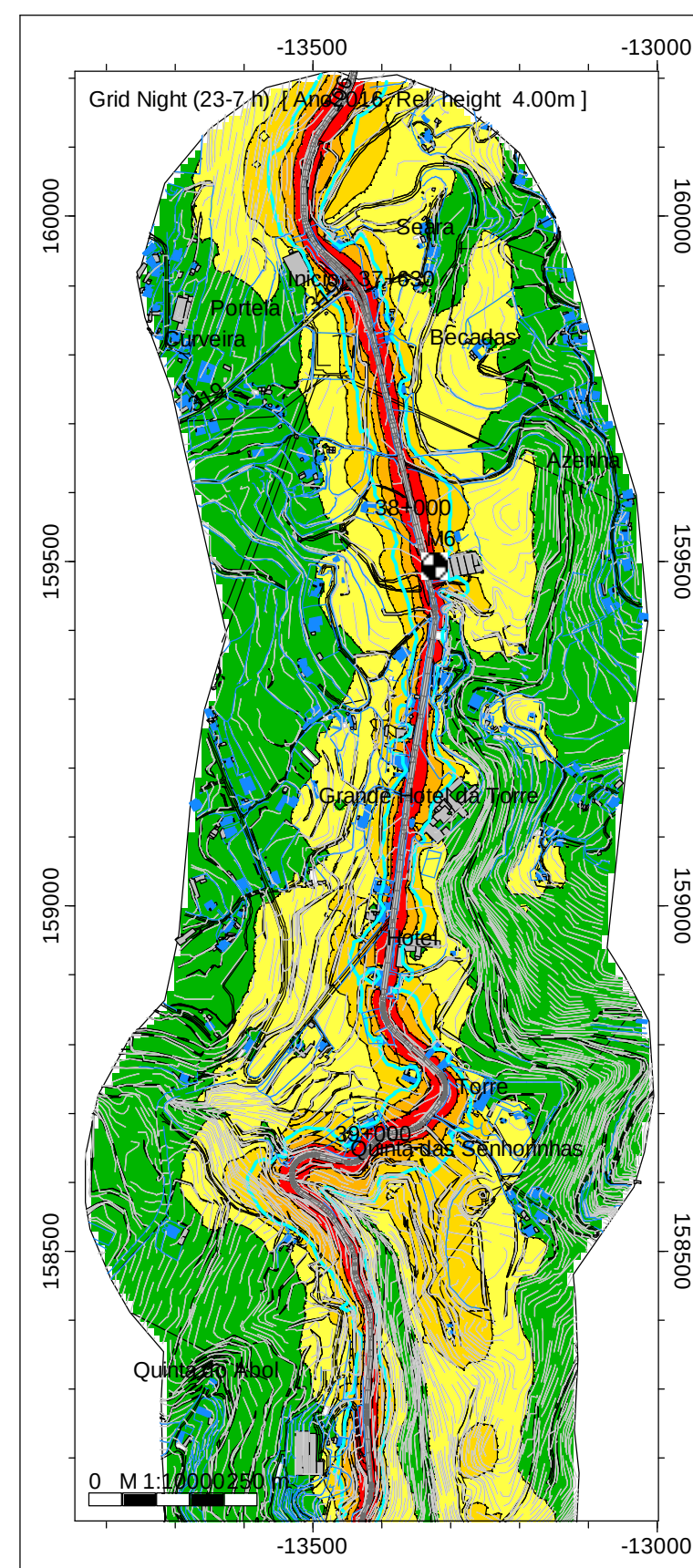
Ano a que reportam os resultados:
2016
Altura de Cálculo: 4m

Malha de Cálculo: 10x10m
Nº de Reflexões: 1ª Ordem
Escala: 1/10.000

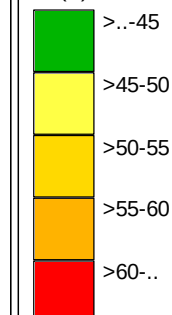
Fig. nº7B
Novembro 2018

INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL

Mapas Estratégicos de Ruído - Ano 2016



Night (23-7 h)
Nível
dB(A)



Legenda

- Isofonas Ln 53dB(A)
- Ponto de Medição Acústica (Mx)
- Edifício Habitado
- Edifício Não Habitado
- Rodovia

Infraestruturas de Portugal

EN 106 - Jogueiros (ER319) - Entre-
os-Rios (ER108)

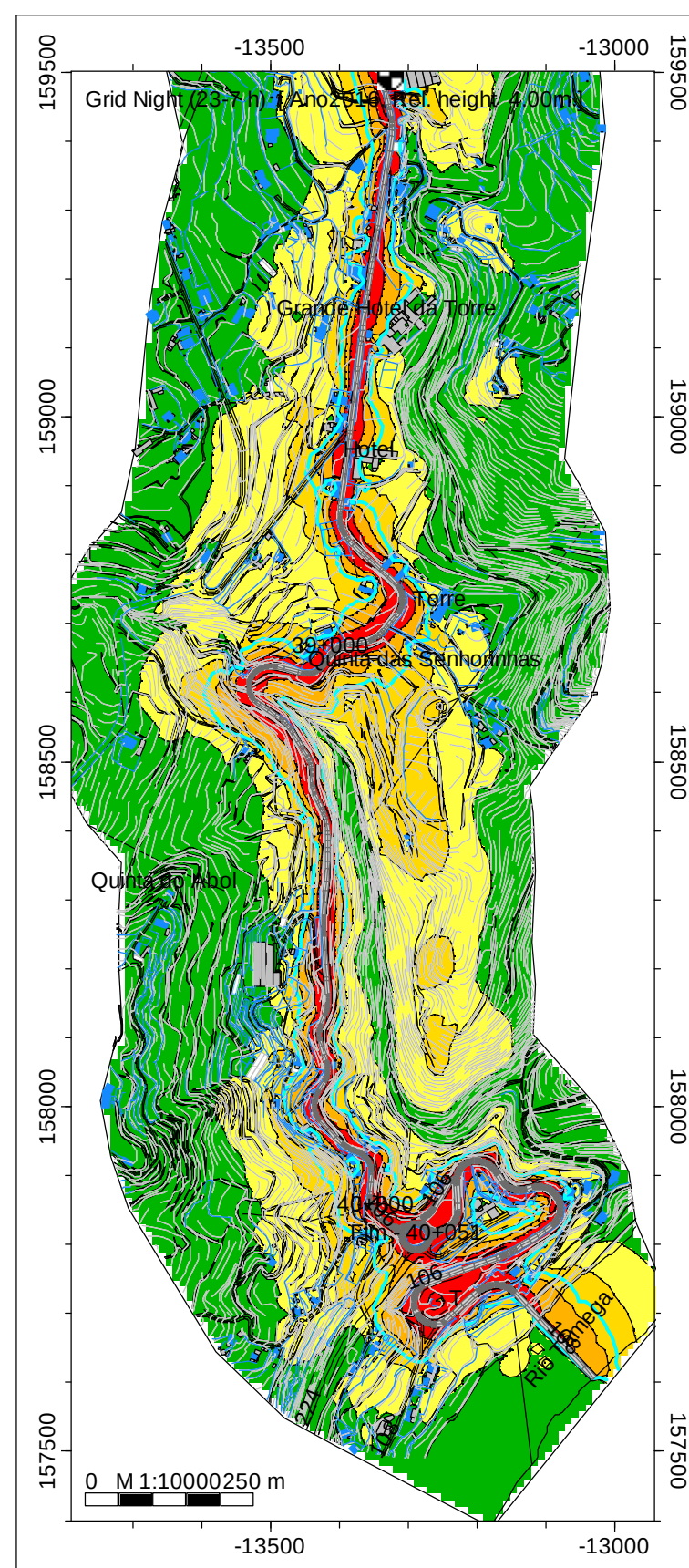
Norma de Cálculo - XPS31-133
Indicador de Ruído : Ln (23h-07h)

Ano a que reportam os resultados:
2016

Altura de Cálculo: 4m

Malha de Cálculo: 10x10m
Nº de Reflexões: 1ª Ordem
Escala: 1/10.000

Fig. nº8B
Novembro 2018

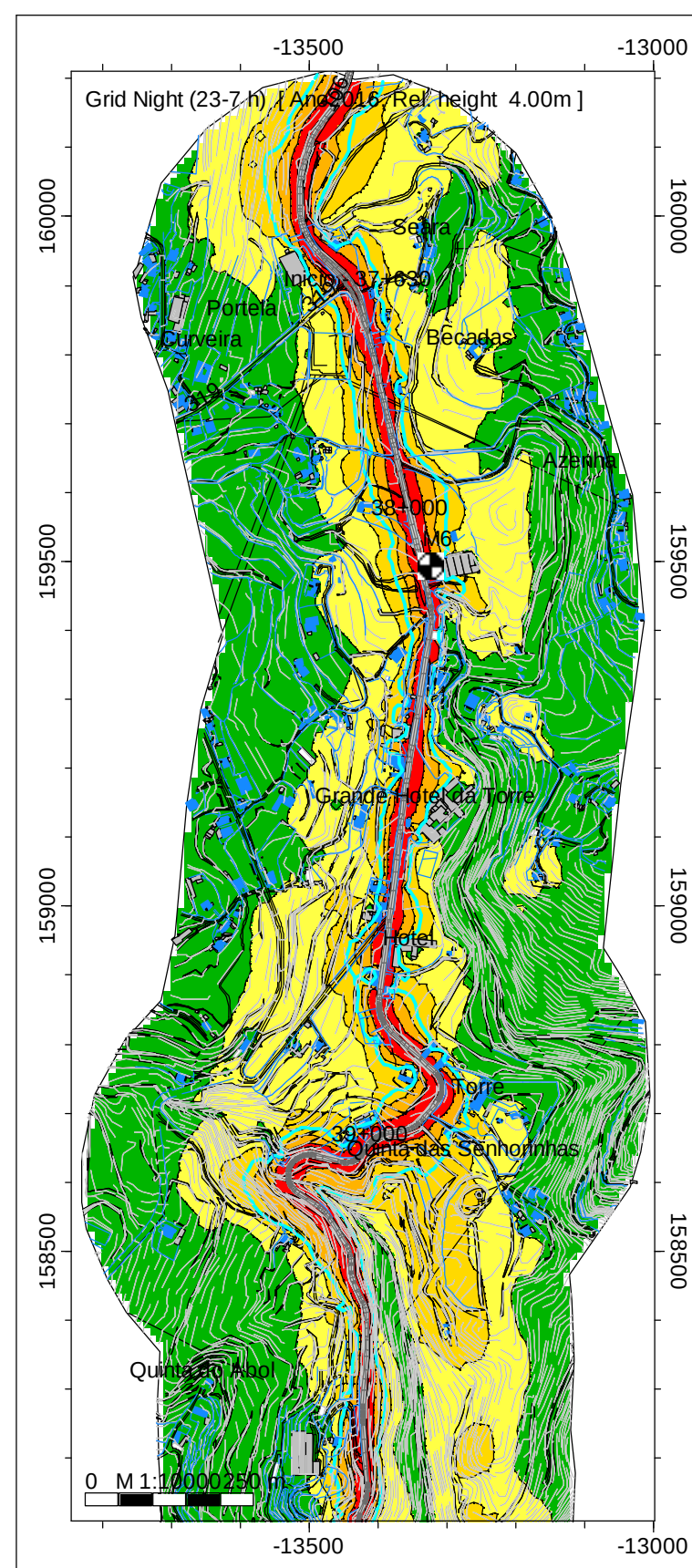


A vertical color scale legend with five colored boxes and corresponding age group labels to their right:

- Green box: >..-45
- Yellow box: >45-50
- Orange box: >50-55
- Light orange box: >55-60
- Red box: >60-..

- Isofonas Ln 53dB(A)
- Ponto de Medição Acústica (Mx)
- Edifício Habitado
- Edifício Não Habitado
- Rodovia

Fig. n°9B
Novembre 2018

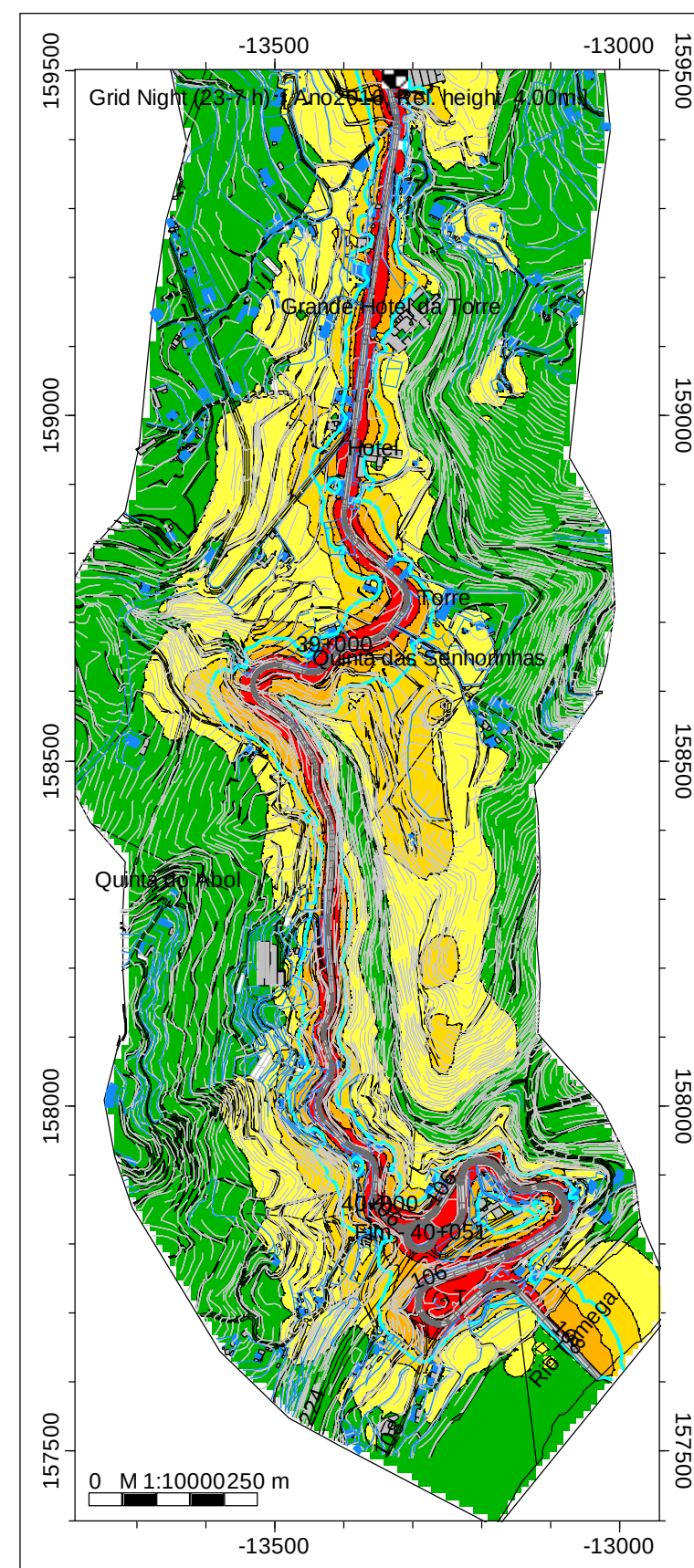


A vertical color scale legend with five colored boxes and corresponding age group labels to their right:

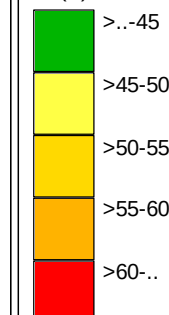
- Green box: >..-45
- Yellow box: >45-50
- Orange box: >50-55
- Dark orange box: >55-60
- Red box: >60-..

- Isofonas Ln 53dB(A)
- Ponto de Medição Acústica (Mx)
- Edifício Habitado
- Edifício Não Habitado
- Rodovia

Fig. n°8B
Novembre 2018



Night (23-7 h)
Nível
dB(A)



Legenda

- Isofonas Ln 53dB(A)
- Ponto de Medição Acústica (Mx)
- Edifício Habitado
- Edifício Não Habitado
- Rodovia

Infraestruturas de Portugal

EN 106 - Jogueiros (ER319) - Entre-os-Rios (ER108)

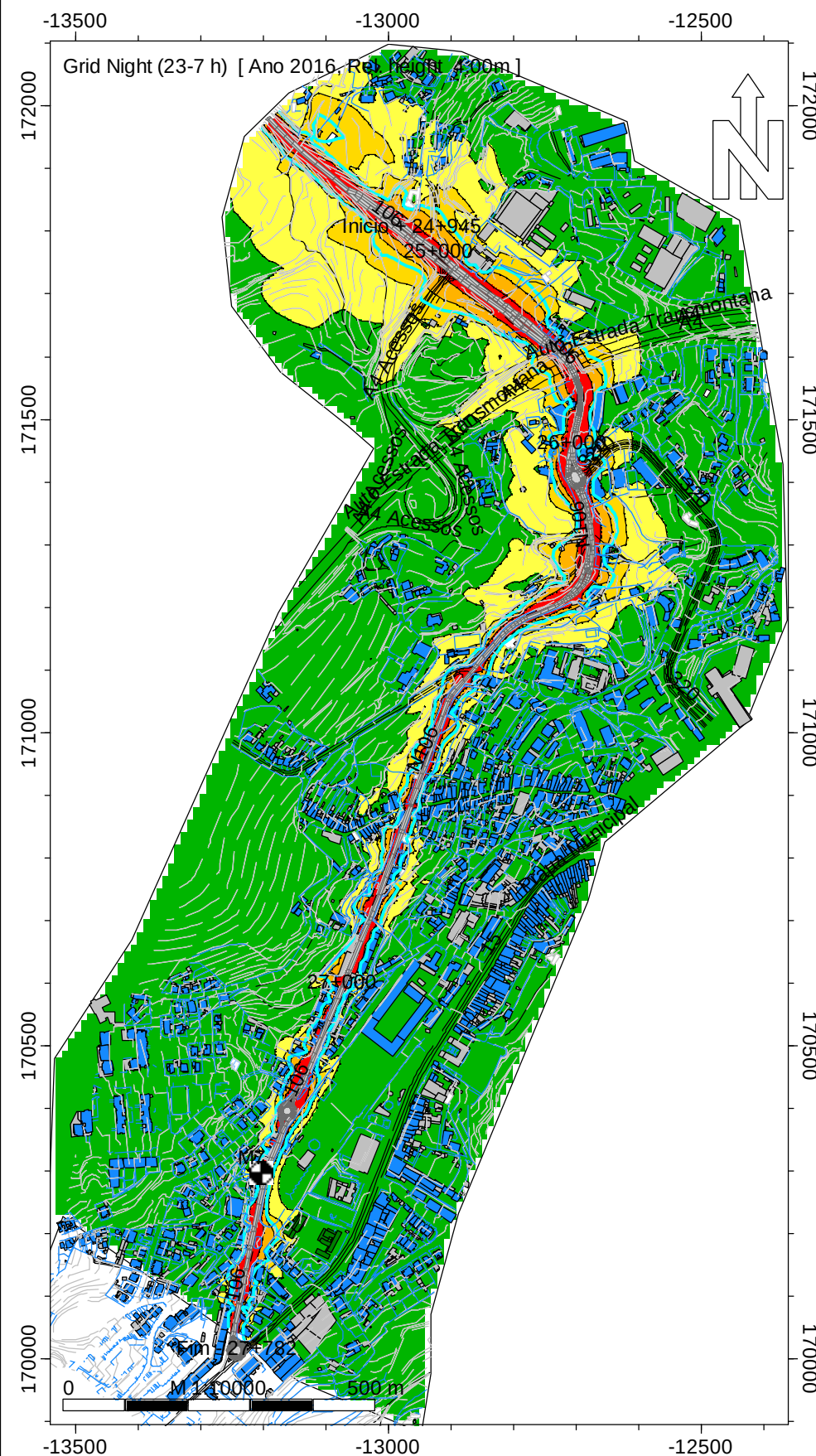
Norma de Cálculo - XPS31-133
Indicador de Ruído : Ln (23h-07h)

Ano a que reportam os resultados:
2016

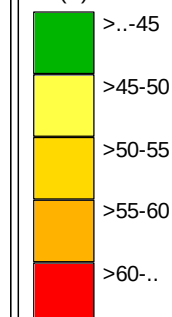
Altura de Cálculo: 4m

Malha de Cálculo: 10x10m
Nº de Reflexões: 1ª Ordem
Escala: 1/10.000

Fig. nº9B
Novembro 2018



Night (23-7 h)
Nível
dB(A)



Legenda

- Isofonas Ln 53dB(A)
- Ponto de Medição Acústica (Mx)
- Edifício Habitado
- Edifício Não Habitado
- Edifício Escolar
- Rodovia

Infraestruturas de Portugal

EN 106 - Penafiel Norte (IP4) -
Penfiel Sul (EN15)

Norma de Cálculo - XPS31-133
Indicador de Ruído : Ln (23h-07h)

Ano a que reportam os resultados:
2016

Altura de Cálculo: 4m

Malha de Cálculo: 10x10m
Nº de Reflexões: 1ª Ordem
Escala: 1/10.000

Fig. nº10B
Novembro 2018