



VIALITORAL - CONCESSÕES RODOVIÁRIAS DA MADEIRA S.A.

VR1 (ER 101)

RIBEIRA BRAVA – MACHICO

Troço 2 – Ponte dos Frades / Cancela

(PK 9+745 – PK 22+670)

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO (Ano 2021)

RESUMO NÃO TÉCNICO

JULHO 2022

ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO	3
2. ENQUADRAMENTO LEGAL.....	3
3. CONCEITO DE MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO	4
4. METODOLOGIA ADOPTADA	5
5. INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO EM TÍTULO	7
6. NOTA CONCLUSIVA	11
ANEXO I: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13
ANEXO II: MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO (2021).....	14

VR1 (ER 101)
RIBEIRA BRAVA – MACHICO
Troço 2 – Ponte dos Frades / Cancela
(PK 9+745 – PK 22+670)

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO (Ano 2021)
- RESUMO NÃO TÉCNICO -

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 do Troço 2 - Ponte dos Frades – Cancela (PK 09+745 – PK 22+670) da VR1, elaborados em Junho de 2022, destinando-se à divulgação pública, e dando cumprimento à legislação em vigor (Decreto-Lei n.º 136A/2019 procede à alteração do Decreto-Lei n.º146/2006, 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 136A/2019 procede à alteração do Decreto-Lei n.º146/2006, de 31 de Julho), incumbem a elaboração e revisão de *mapas estratégicos de ruído* de infraestruturas de transporte às entidades gestoras ou concessionárias dessas infraestruturas de transporte.

O Decreto-Lei n.º 9/2007 estabelece que as infraestruturas 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 Infraestrutura de Transporte (GIT) permitem avaliar a afetação 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 ADOPTADA

O programa de cálculo automático utilizado para elaboração dos *Mapas Estratégicos de Ruído* do Troço 2 da VR1, designa-se *IMMI (Versão 2019)* e é desenvolvido pela *Wölfel Software GmbH* (Alemanha).

Os algoritmos de cálculo a integrar no programa são os estabelecidos no Decreto-Lei n.º 136A/2019 procede à alteração do Decreto-Lei nº146/2006, de 31 de Julho, que transpõe a Directiva 2002/49/CE, de 25 de Junho, do Parlamento Europeu e do Concelho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente.

Neste âmbito, foi utilizada, no caso em apreço, a *Norma CNOSSOS - ROAD*, aplicável ao ruído de tráfego rodoviário.

Para calibração dos modelos de cálculo e respetivos 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 (classes CNOSSOS) 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* do Troço em título reportam-se ao ano 2021, tendo sido concluídos em Junho 2022.

Os referidos mapas foram elaborados à cota de 4,0 m acima do solo, conforme estabelecido na regulamentação em vigor, com base na cartografia Homologada, considerando os volumes de tráfego fornecidos pela mesma fonte relativos ao ano 2021, e integrando elementos recolhidos em levantamentos de campo efetuados 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_2021 (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* do Troço 2 da VR1, apresentados em documento próprio e incluídos em anexo, traduzem os valores de exposição ao ruído ambiente exterior, referentes ao ano de 2021, nas proximidades da via, 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 dos lanços em análise (atrás apresentados, em 1.), e conseqüentemente, as áreas onde existem recetores 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 infraestrutura 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 ao Troço 2 da VR1, 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 recetores 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 corretivas nos termos do art.º 19.º do Decreto-Lei 9/2007.

Através do “cruzamento” dos dados constantes nos mapas de ruído elaborados da informação relativa à via (tipo de pavimento, volumes de tráfego, velocidades de circulação, etc.) com a informação estatística relativa à população residente nas proximidades, calculou-se o número de pessoas e de habitações (aproximados às centenas), bem como as áreas de território (em km²), expostas a várias gamas de valores L_{den} e L_n , a 4m de altura e na “fachada mais exposta”, tal como se apresenta abaixo nos **Quadros II a IV**, adiante.

QUADRO II - NÚMERO DE PESSOAS EXPOSTAS A DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_{DEN} E L_N A 4m DE ALTURA, NA "FACHADA MAIS EXPOSTA"

Valores de L_{den}	N.º estimado de pessoas residentes	Valores de L_n	N.º estimado de pessoas residentes
$L_{den} \leq 55$ dB(A)	17670	$L_n \leq 45$ dB(A)	18111
$55 < L_{den} \leq 60$ dB(A)	5544	$45 < L_n \leq 50$ dB(A)	5352
$60 < L_{den} \leq 65$ dB(A)	2979	$50 < L_n \leq 55$ dB(A)	2840
$65 < L_{den} \leq 70$ dB(A)	1095	$55 < L_n \leq 60$ dB(A)	1017
$70 < L_{den} \leq 75$ dB(A)	763	$60 < L_n \leq 65$ dB(A)	747
$L_{den} > 75$ dB(A)	158	$65 < L_n \leq 70$ dB(A)	136
		$L_n > 70$ dB(A)	6

QUADRO III – A | PESSOAS EXPOSTAS ÀS DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_{DEN} , A 4m DE ALTURA, NA "FACHADA MAIS EXPOSTA", EM 2021, COM ORIGEM NA VIA – SEGREGAÇÃO POR CONCELHO

VALORES DE L_{DEN}	N.º estimado de pessoas residentes		
	Câmara de Lobos	Funchal	Santa Cruz
$L_{den} \leq 55$ dB(A)	2129	14937	604
$55 < L_{den} \leq 60$ dB(A)	620	4917	7
$60 < L_{den} \leq 65$ dB(A)	382	2597	0
$65 < L_{den} \leq 70$ dB(A)	211	884	0
$70 < L_{den} \leq 75$ dB(A)	310	453	0
$L_{den} > 75$ dB(A)	0	158	0

QUADRO III – B | PESSOAS EXPOSTAS ÀS DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_n , A 4m DE ALTURA, NA "FACHADA MAIS EXPOSTA", EM 2021, COM ORIGEM NA VIA – SEGREGAÇÃO POR CONCELHO

VALORES DE L_{DEN}	N.º estimado de pessoas residentes		
	Câmara de Lobos	Funchal	Santa Cruz
$L_n \leq 45$ dB(A)	2165	15342	604
$45 < L_n \leq 50$ dB(A)	606	4739	7
$50 < L_n \leq 55$ dB(A)	374	2466	0
$55 < L_n \leq 60$ dB(A)	196	821	0
$60 < L_n \leq 65$ dB(A)	310	437	0
$65 < L_n \leq 70$ dB(A)	0	136	0
$L_n > 70$ dB(A)	0	6	0

QUADRO IV- ÁREA DE TERRITÓRIO, NÚMERO DE HABITAÇÕES E DE PESSOAS (TOTAIS) EXPOSTAS A DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_{DEN} A 4m DE ALTURA E NA “FACHADA MAIS EXPOSTA”

Valores de L_{den}	Área total (em km ²)	N.º estimado de habitações / fogos	N.º estimado de pessoas residentes
$L_{den} > 75$ dB(A)	0,30	78	158
$L_{den} > 65$ dB(A)	1,18	1046	2016
$L_{den} > 55$ dB(A)	3,42	6005	10539

A análise dos Quadros II a IV, acima apresentados, permite concluir que as classes de valores de L_{den} e L_n em que se concentra maior número de pessoas expostas ao ruído de tráfego com origem na VR1 são as classes $55 < L_{den} \leq 60$ dB(A) e $45 < L_n \leq 50$ dB(A).

Os Quadros referidos permitem ainda estimar que 2106 pessoas estavam expostas a valores de L_{den} acima dos limites regulamentares aplicáveis ($L_{den} \leq 65$ dB(A)), e que 1906 pessoas encontravam-se expostas a valores de L_n acima dos limites regulamentares ($L_n \leq 55$ dB(A)).

Assim sendo considera-se necessário definir estratégias que contemplem a adopção de medidas de minimização do ruído de tráfego apercebido nas zonas habitadas onde ocorrem valores de $L_{den} > 65$ dB(A) ou $L_n > 55$ dB(A), designadamente através da elaboração de um Plano de Acção relativo à via em título, nos termos do D.L. n.º 136A/2019.

O Quadro IV complementa a informação extraída do Quadro II, identificando a área em Km² exposta a diferentes níveis de ruído com origem na via em título, estimando-se que cerca de 1,18 km² da área envolvente à via em título se encontra exposta a valores de $L_{den} > 65$ dB(A) e ainda que cerca de 0,30 km² está exposta a valores de $L_{den} > 75$ dB(A), pelo que essas zonas não apresentam aptidão para usos sensíveis do tipo habitacional, hospitalar, escolar ou de lazer.

Desta forma e no que respeita ao grau de afetação municipal, resultante da circulação rodoviária na via em análise, identifica-se que, é o Concelho de Funchal que apresenta os mais elevados quantitativos populacionais expostos.

Em face o exposto, considera-se que estas zonas deverão merecer especial atenção no âmbito dos planos de acção relativos à via em título, dado que, é interdito o licenciamento ou a autorização de novos espaços/actividades com uso sensível ao ruído, enquanto se verificar a ultrapassagem dos limites regulamentares aplicáveis.

Os mapas estratégicos de ruído deverão ser reavaliados de 5 em 5 anos visando confirmar as condições acústicas apercebidas nas zonas com interesse, ou quando se verificarem alterações significativas quer das características da via (traçado, camada de desgaste, dados de exploração, etc.), quer da ocupação do solo.

Complementa-se a presente análise, tal como definido em 1.5 do Anexo VI do Decreto-Lei n.º 136A/2019, indicando, no **Quadro V** a seguir, o número de pessoas residentes em habitações “com uma fachada pouco exposta”, e sujeitas às diferentes gamas de níveis sonoros.

QUADRO V
NÚMERO ESTIMADO DE PESSOAS (EM CENTENAS) RESIDENTES EM HABITAÇÕES “COM UMA FACHADA POUCO EXPOSTA” (TAL COMO DEFINIDO NO DL 136A/2019), NO ANO 2021 - Lden

Valores de L_{den}	N.º estimado de pessoas	Valores de L_n	N.º estimado de pessoas
$L_{den} \leq 55$ dB(A)	48	$L_n \leq 45$ dB(A)	48
$55 < L_{den} \leq 60$ dB(A)	217	$45 < L_n \leq 50$ dB(A)	217
$60 < L_{den} \leq 65$ dB(A)	0	$50 < L_n \leq 55$ dB(A)	0
$65 < L_{den} \leq 70$ dB(A)	46	$55 < L_n \leq 60$ dB(A)	46
$70 < L_{den} \leq 75$ dB(A)	162	$60 < L_n \leq 65$ dB(A)	162
$L_{den} > 75$ dB(A)	0	$65 < L_n \leq 70$ dB(A)	0
		$L_n > 70$ dB(A)	0

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 verificarem alterações significativas quer das características da via (traçado, camada de desgaste, dados de exploração, etc.), quer da ocupação do solo.

6. NOTA CONCLUSIVA

De acordo com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 136A/2019 procede à alteração do Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho, que transpõe a Directiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho, é obrigatória a elaboração de mapas estratégicos de ruído para a avaliação e gestão de ruído ambiente, bem como a recolha e disponibilização ao público de informação relativa aos níveis sonoros de ruído ambiente exterior, sob a forma de mapas de ruído, com base em indicadores e métodos de avaliação harmonizados ao nível da Comunidade Europeia.

A análise dos mapas estratégicos de ruído referentes ao Troço 2 da VR1 permite concluir que nas proximidades deste troço o ambiente acústico apresenta-se perturbado pelo ruído de tráfego rodoviário, existindo diversas situações em que os valores dos indicadores de ruído L_{den} e L_n ultrapassam os limites regulamentares aplicáveis ($L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$; $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$).

Com efeito, os referidos mapas permitem verificar que 2021 cerca de 2016 pessoas encontravam-se expostas a valores de L_{den} acima do limite regulamentar aplicável ($L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$) devido ao ruído de tráfego na via em título, e que 1906 pessoas estavam expostas a valores deste indicador superiores ao limite máximo admissível ($L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$), podendo determinar a ocorrência de situações de incomodidade nos casos de maior exposição.

Assim, e face ao estabelecido no Dec.-Lei n.º 136A/2019, deverá ser elaborado um Plano de Acção delineando estratégias visando corrigir as desconformidades legais referenciadas na presente análise e minimizar a exposição das populações ao ruído de tráfego com origem na via em título.

Os mapas estratégicos de ruído em anexo devem ser objecto de revisão e alteração com uma periodicidade máxima de 5 anos.

Sintra, 18 de Julho de 2022

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: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DECRETO-LEI N.º 136-A/2019, DE 6 DE SETEMBRO

ALTERA O DECRETO-LEI N.º 146/2006, QUE TRANSPOSIÇÃO PARA O REGIME JURÍDICO PORTUGUÊS DA DIRECTIVA 2002/49/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO, DE 25 DE JUNHO SOBRE AVALIAÇÃO E GESTÃO DO RUÍDO AMBIENTE

DECRETO-LEI N.º 9/2007, DE 17 DE JANEIRO
REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO

DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE MAPAS DE RUÍDO - MÉTODOS CNOSSOS-EU
AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (APA), MAIO 2022

NORMA PORTUGUESA NP 1730, 1996:
"ACÚSTICA - DESCRIÇÃO E MEDIÇÃO DO RUÍDO AMBIENTE"
Instituto Português da Qualidade, 1996

NORMALISATION FRANÇAISE XPS 31-133, 2001: "BRUIT DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS TERRESTRES" –
CALCUL DE L'ATTÉNUATION DU SON LORS DE SA PROPAGATION EN MILIEU EXTÉRIEUR, INCLUANT LES EFFETS
MÉTÉOROLOGIQUES
Association Française de Normalisation (AFNOR), 2001

GOOD PRACTICE GUIDE FOR STRATEGIC NOISE MAPPING AND PRODUCTION OF ASSOCIATED DATA ON
NOISE EXPOSURE
European Commission Working Group for Assessment of exposure to Noise (WG-AEN), 2006

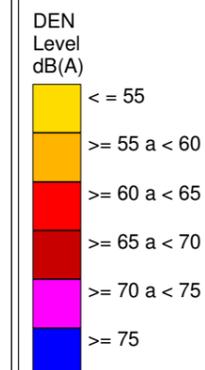
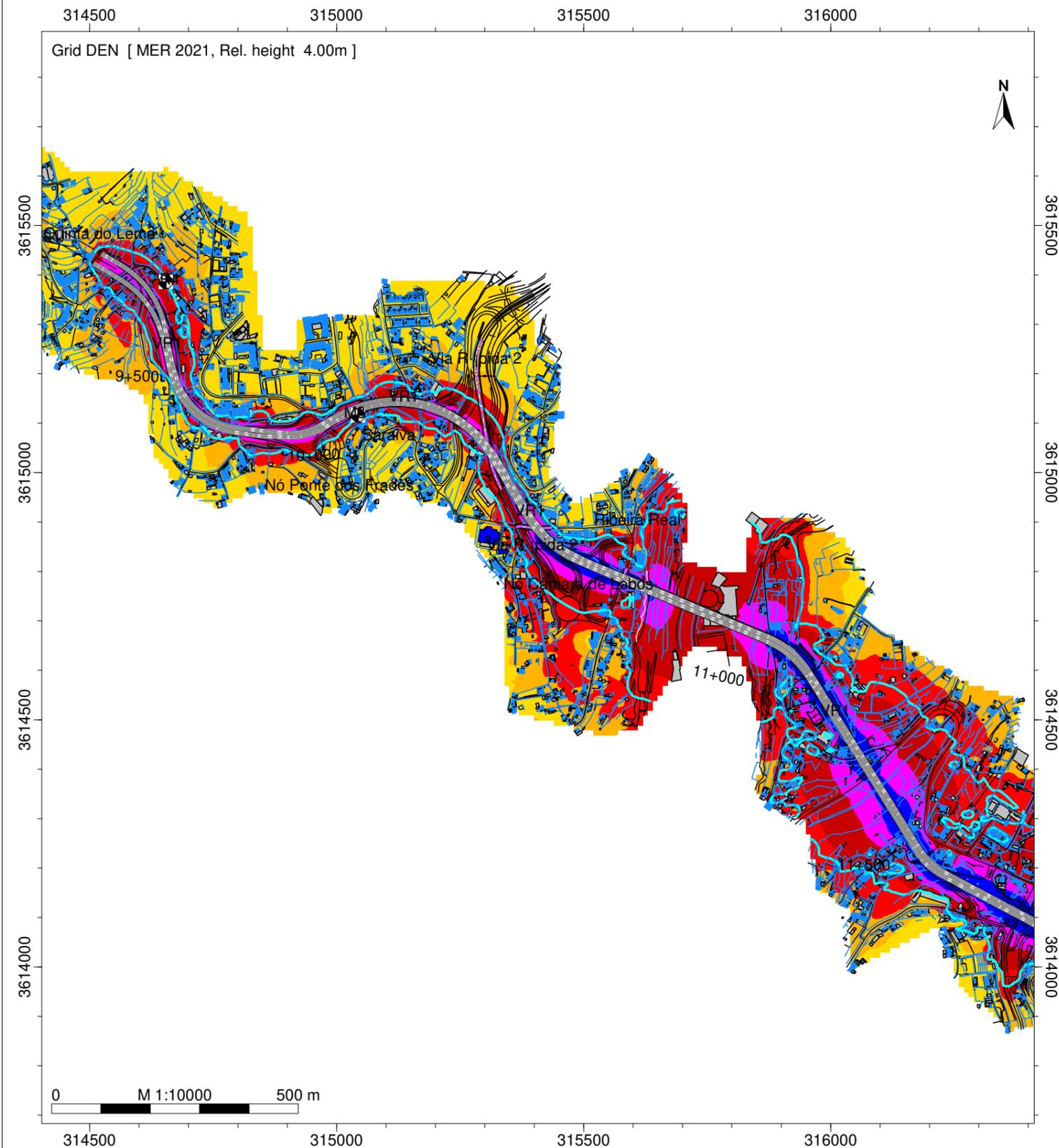
AVALIAÇÃO E GESTÃO DO RUÍDO AMBIENTE
Directiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho

BRUIT DES INFRASTRUCTURES ROUTIERES – NMPB – ROUTES 96
Nouvelle méthode de calcul incluant les effets météorologiques
Service d'études techniques des routes et autoroutes, SETRA, França, 1997

RUÍDO DE TRÁFEGO RODOVIÁRIO
Informação técnica de edifícios n.º 7
L.N.E.C., Lisboa, 1975

PREVISIONS DES NIVEAUX SONORES
Guide du Bruit des Transports Terrestres
Centre d'Études des Transports Terrestres, França, 1980

ANEXO II: MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO (2021)



- Legenda
- Ponto de Medição Acústica
 - Edificado Habitado
 - Edificado Não Habitado
 - Edifícios Saúde
 - Escolas
 - Túnel
 - Isofona 63 dB(A)

VIALITORAL, S.A.

VR1 (ER101) - Ribeira Brava - Machico

Troço 2 - Ponte dos Frades / Cancela

Ano a que se reportam os resultados: 2021

Altura de Calculo: 4m

Nº de Reflexões: 1ª ordem

Escala: 1/10000

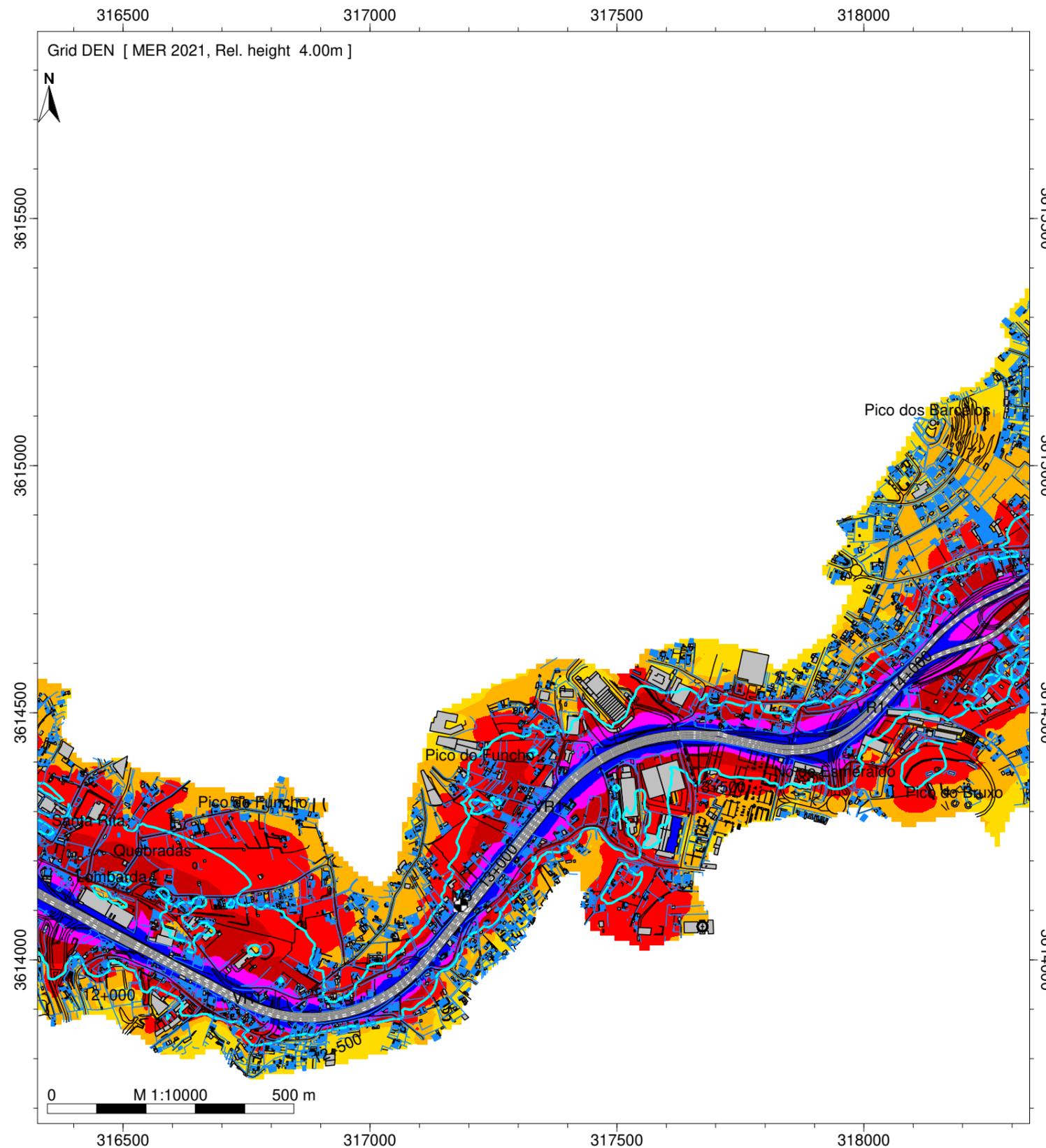
Norma de Cálculo: CNOSSOS-ROAD

Indicador de Ruído: Lden

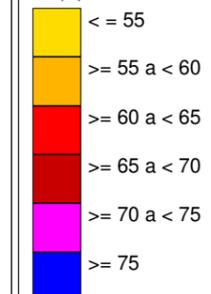
PK 9+000 - 12+000

Figura nº 1 A Outubro 2022

Sistema de Referência: PTR08-UTM/ITRF93
Nº e data de Homologação da cartografia: Nº5004 | 28-06-2022



DEN
Level
dB(A)



Legenda

- Ponto de Medição Acústica
- Edificado Habitado
- Edificado Não Habitado
- Edifícios Saúde
- Escolas
- Túnel
- Isofona 63 dB(A)

VIALITORAL, S.A.

VR1 (ER101) - Ribeira Brava -
Machico

Troço 2 - Ponte dos Frades /
Cancela

Ano a que se reportam os
resultados: 2021

Altura de Cálculo: 4m

Nº de Reflexões: 1ª ordem

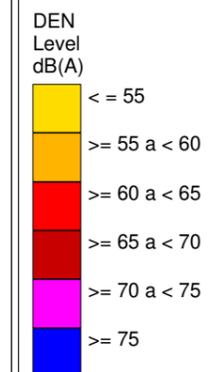
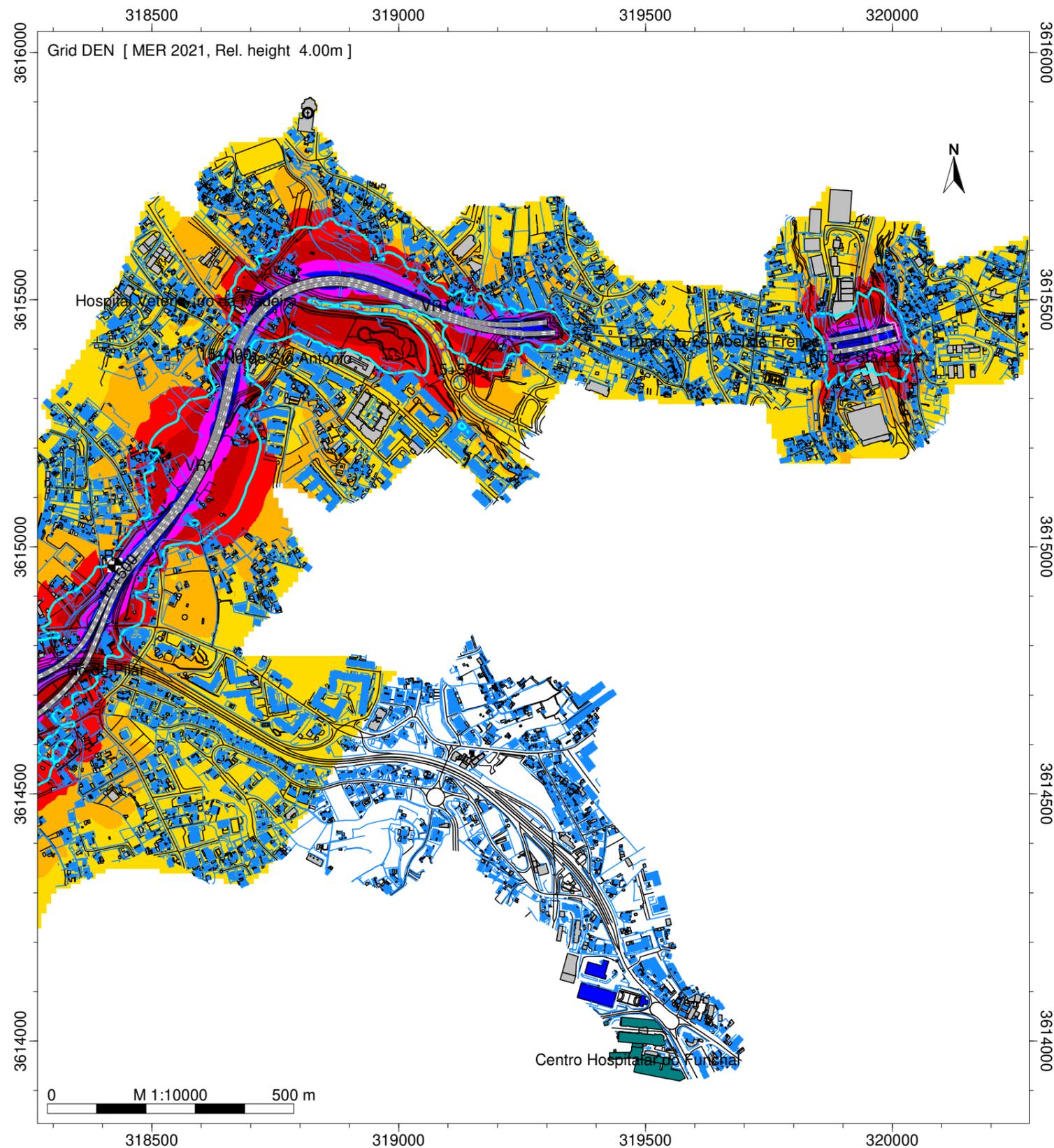
Escala: 1/10000

Norma de Cálculo: CNOSSOS-
ROAD

Indicador de Ruído: Lden

PK 12+000 - 15+000
Figura nº 2 A Outubro 2022

Sistema de Referência: PTR08-UTM/ITRF93
Nº e data de Homologação
da cartografia: Nº5004 | 28-06-2022



Legenda

- Ponto de Medição Acústica
- Edificado Habitado
- Edificado Não Habitado
- Edifícios Saúde
- Escolas
- Túnel
- Isofona 63 dB(A)

VIALITORAL, S.A.

VR1 (ER101) - Ribeira Brava - Machico

Troço 2 - Ponte dos Frades / Cancela

Ano a que se reportam os resultados: 2021

Altura de Calculo: 4m

Nº de Reflexões: 1ª ordem

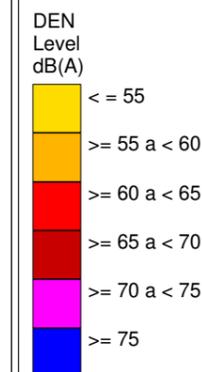
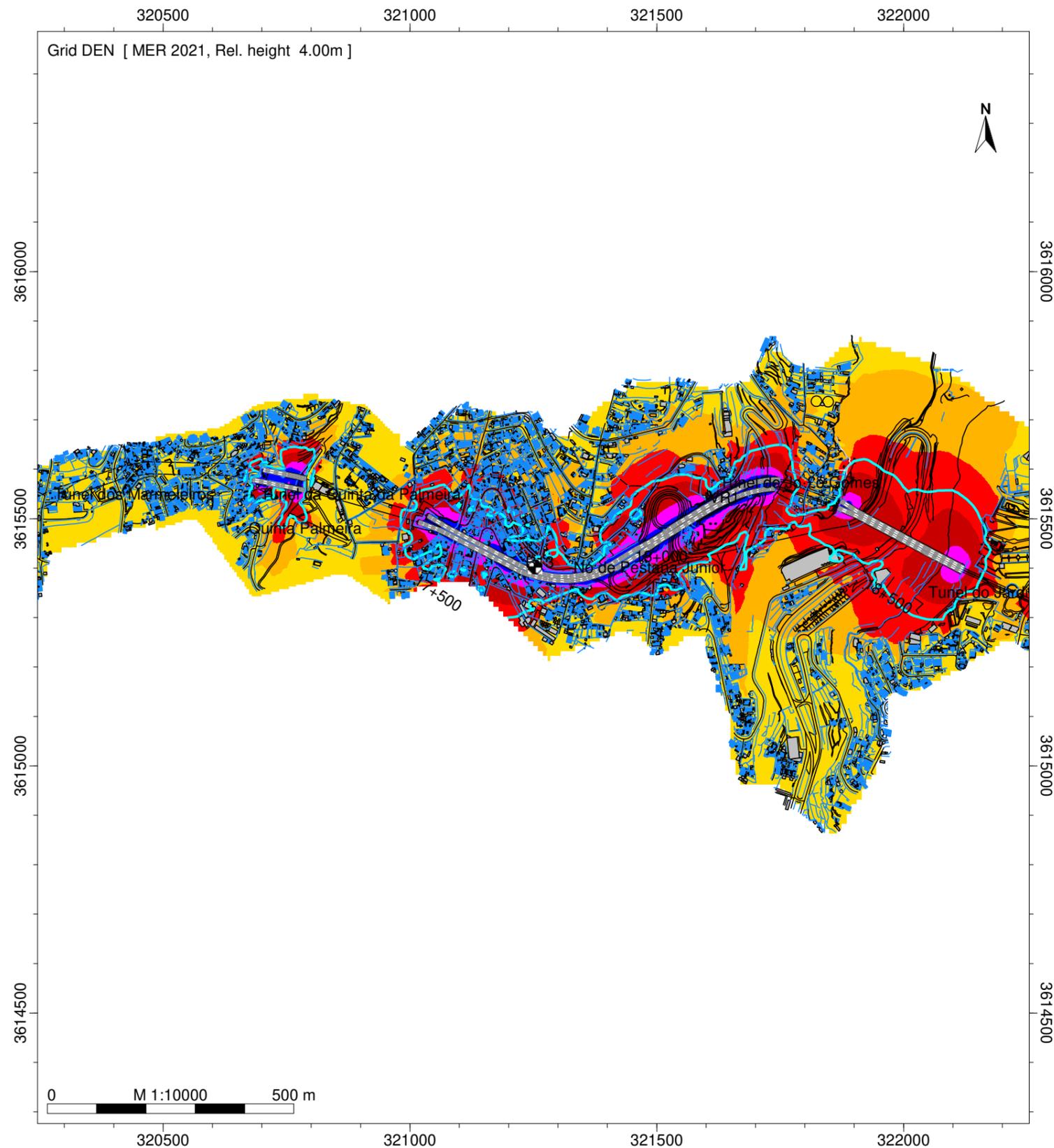
Escala: 1/10000

Norma de Cálculo: CNOSSO-ROAD

Indicador de Ruído: Lden

PK 15+000 - 17+000
Figura nº 3 A Outubro 2022

Sistema de Referência: PTR08-UTM/ITRF93
Nº e data de Homologação da cartografia: Nº5004 | 28-06-2022



- Legenda
- Ponto de Medição Acústica
 - Edificado Habitado
 - Edificado Não Habitado
 - Edifícios Saúde
 - Escolas
 - Túnel
 - Isofona 63 dB(A)

VIALITORAL, S.A.

VR1 (ER101) - Ribeira Brava - Machico

Troço 2 - Ponte dos Frades / Cancela

Ano a que se reportam os resultados: 2021

Altura de Cálculo: 4m

Nº de Reflexões: 1ª ordem

Escala: 1/10000

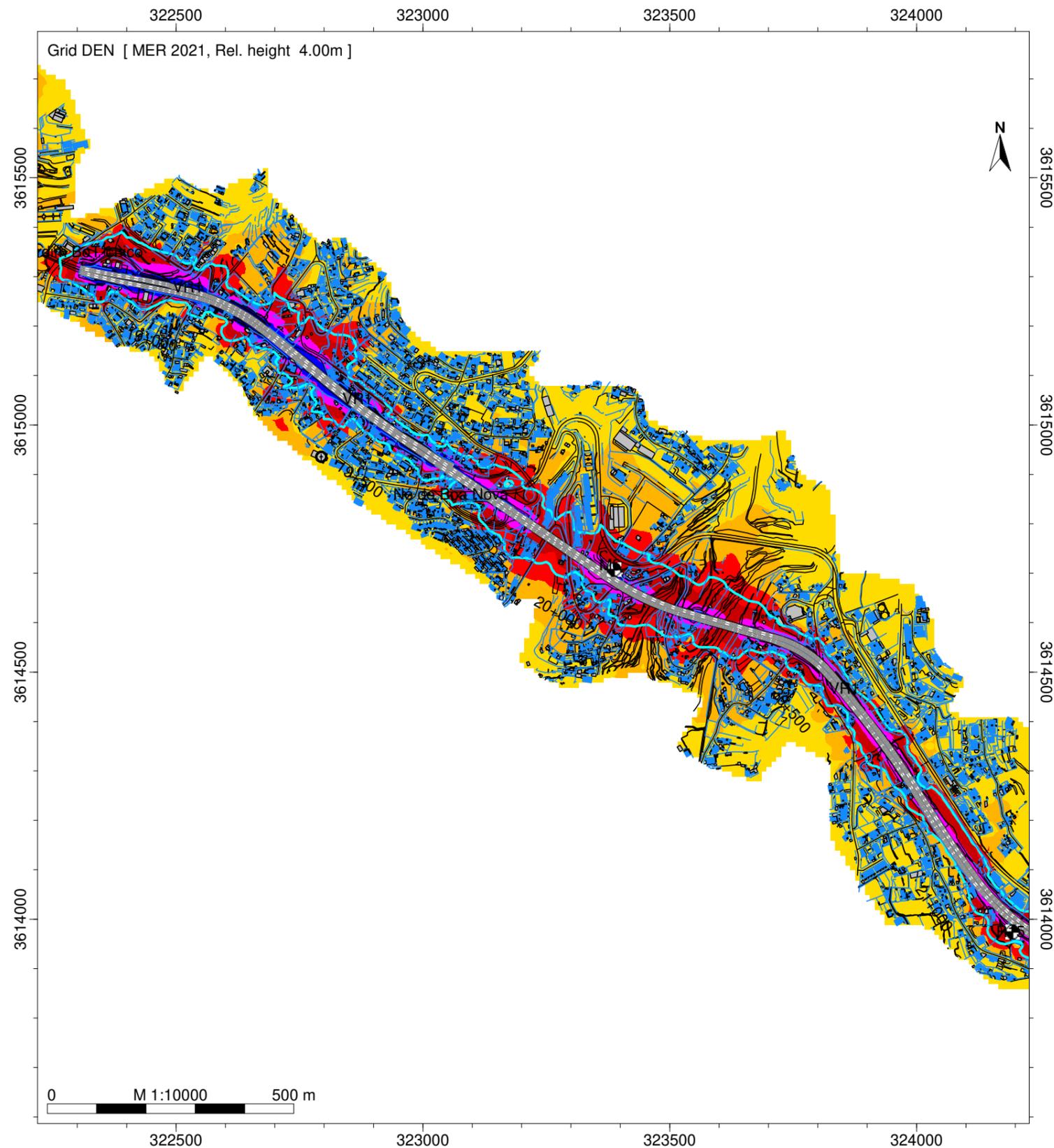
Norma de Cálculo: CNOSSOS-ROAD

Indicador de Ruído: Lden

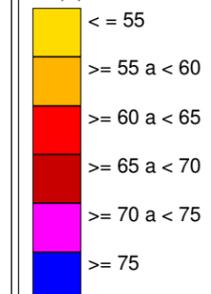
PK 17+000 - 19+000

Figura nº 4 A Outubro 2022

Sistema de Referência: PTR08-UTM/ITRF93
 Nº e data de Homologação da cartografia: Nº5004 | 28-06-2022



DEN
Level
dB(A)



Legenda

- Ponto de Medição Acústica
- Edificado Habitado
- Edificado Não Habitado
- Edifícios Saúde
- Escolas
- Túnel
- Isofona 63 dB(A)

VIALITORAL, S.A.

VR1 (ER101) - Ribeira Brava -
Machico

Troço 2 - Ponte dos Frades /
Cancela

Ano a que se reportam os
resultados: 2021

Altura de Cálculo: 4m

Nº de Reflexões: 1ª ordem

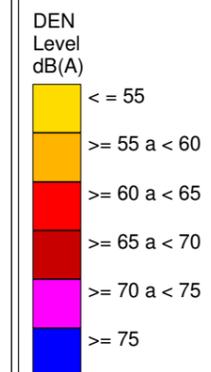
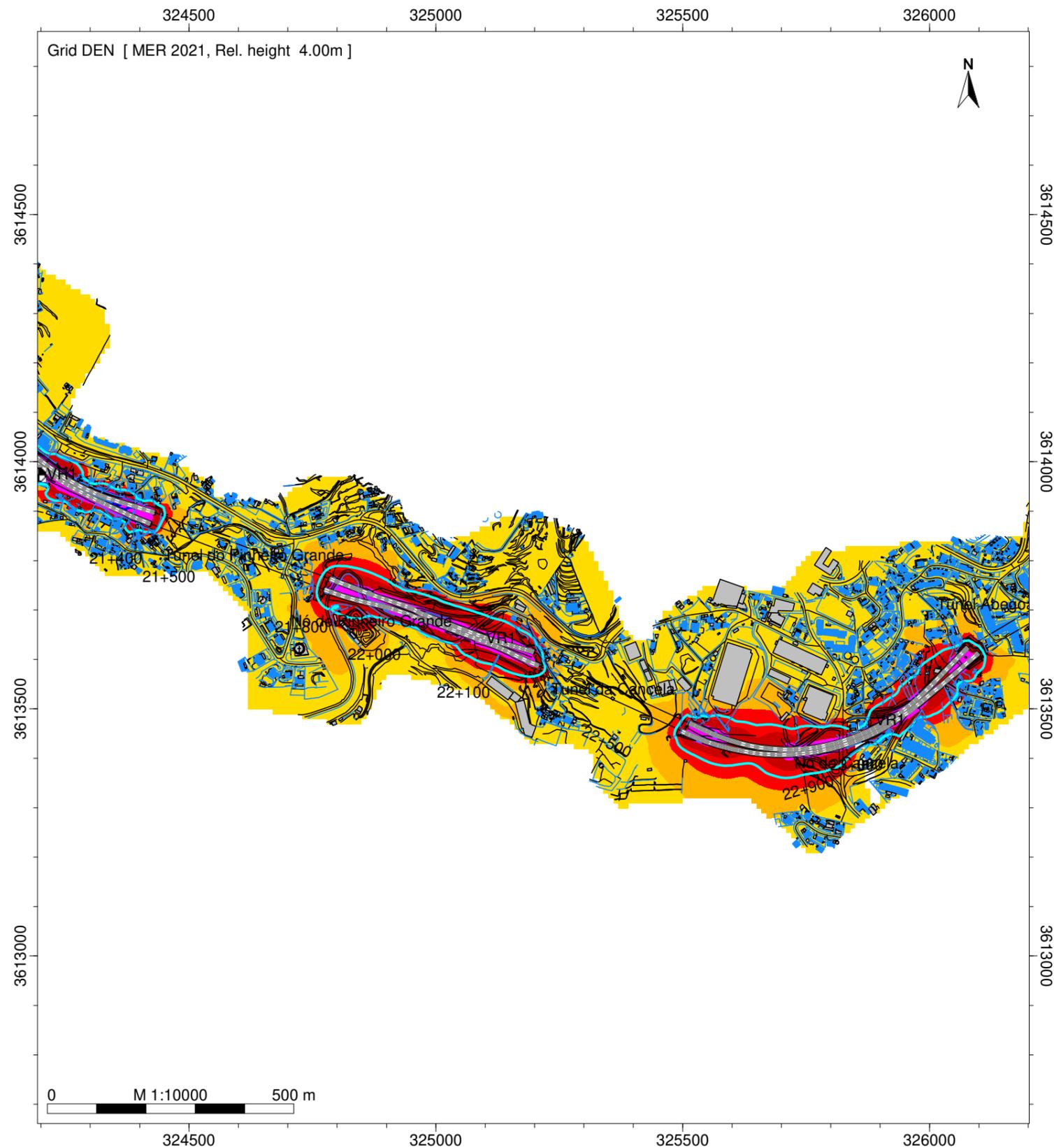
Escala: 1/10000

Norma de Cálculo: CNOSSOS-
ROAD

Indicador de Ruído: Lden

PK 19+000 - 21+000
Figura nº 5 A Outubro 2022

Sistema de Referência: PTR08-UTM/ITRF93
Nº e data de Homologação
da cartografia: Nº5004 | 28-06-2022



Legenda

- Ponto de Medição Acústica
- Edificado Habitado
- Edificado Não Habitado
- Edifícios Saúde
- Escolas
- Túnel
- Isofona 63 dB(A)

VIALITORAL, S.A.

VR1 (ER101) - Ribeira Brava - Machico

Troço 2 - Ponte dos Frades / Cancela

Ano a que se reportam os resultados: 2021

Altura de Cálculo: 4m

Nº de Reflexões: 1ª ordem

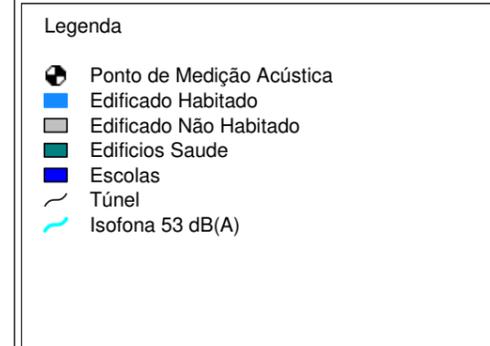
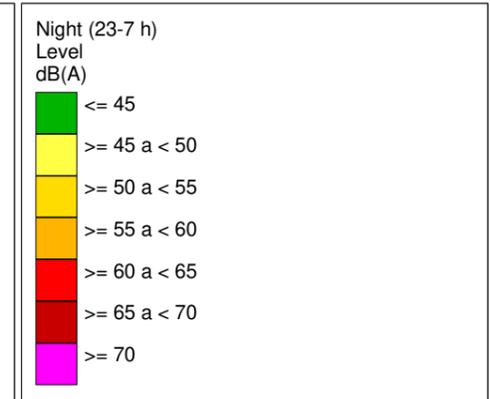
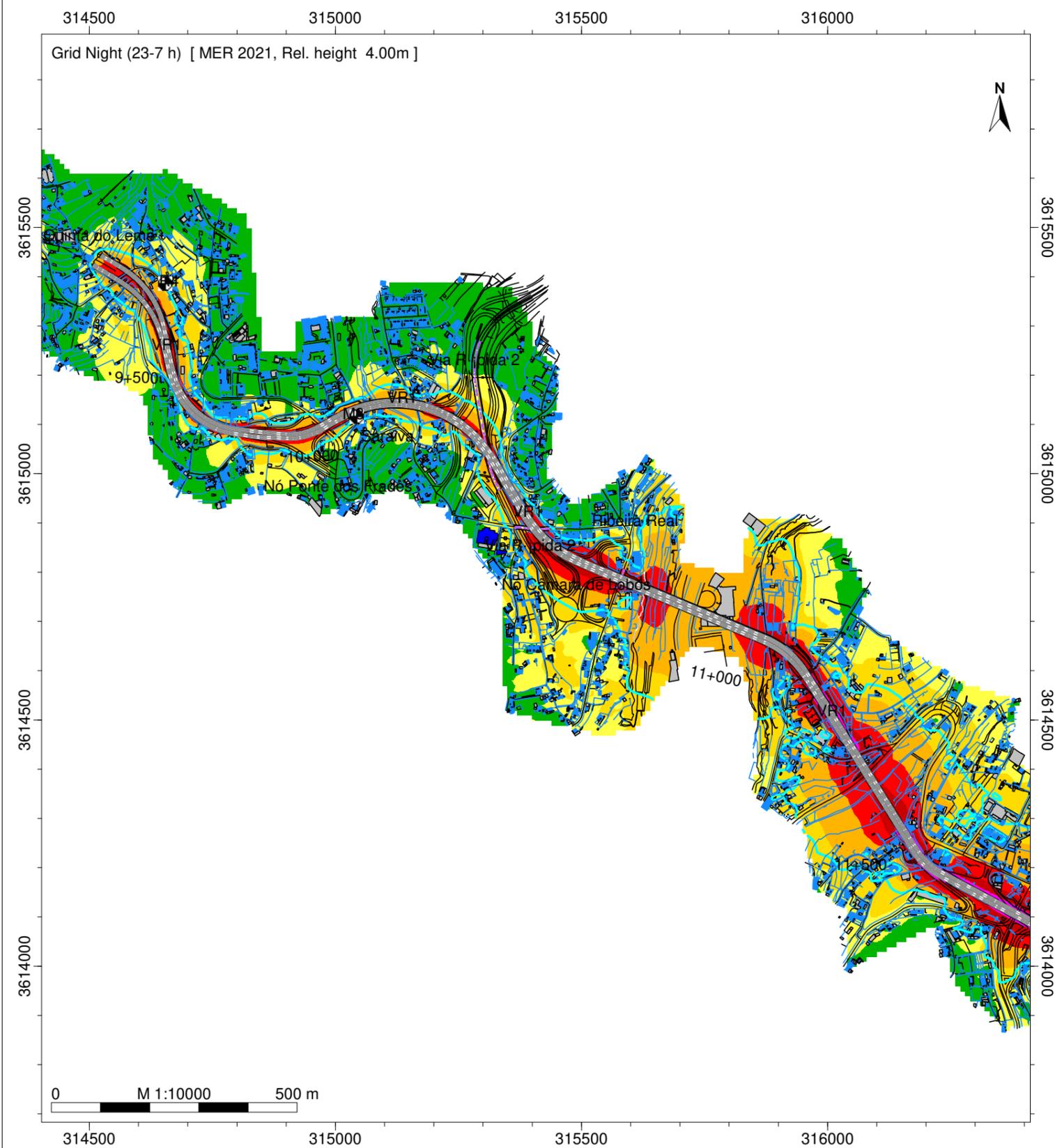
Escala: 1/10000

Norma de Cálculo: CNOSSO-ROAD

Indicador de Ruído: Lden

PK 21+000 - 23+000
Figura nº 6 A Outubro 2022

Sistema de Referência: PTR08-UTM/ITRF93
Nº e data de Homologação da cartografia: Nº5004 | 28-06-2022



VIALITORAL, S.A.

VR1 (ER101) - Ribeira Brava - Machico

Troço 2 - Ponte dos Frades / Cancela

Ano a que se reportam os resultados: 2021

Altura de Cálculo: 4m

Nº de Reflexões: 1ª ordem

Escala: 1/10000

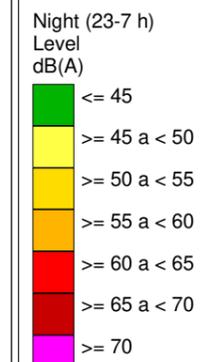
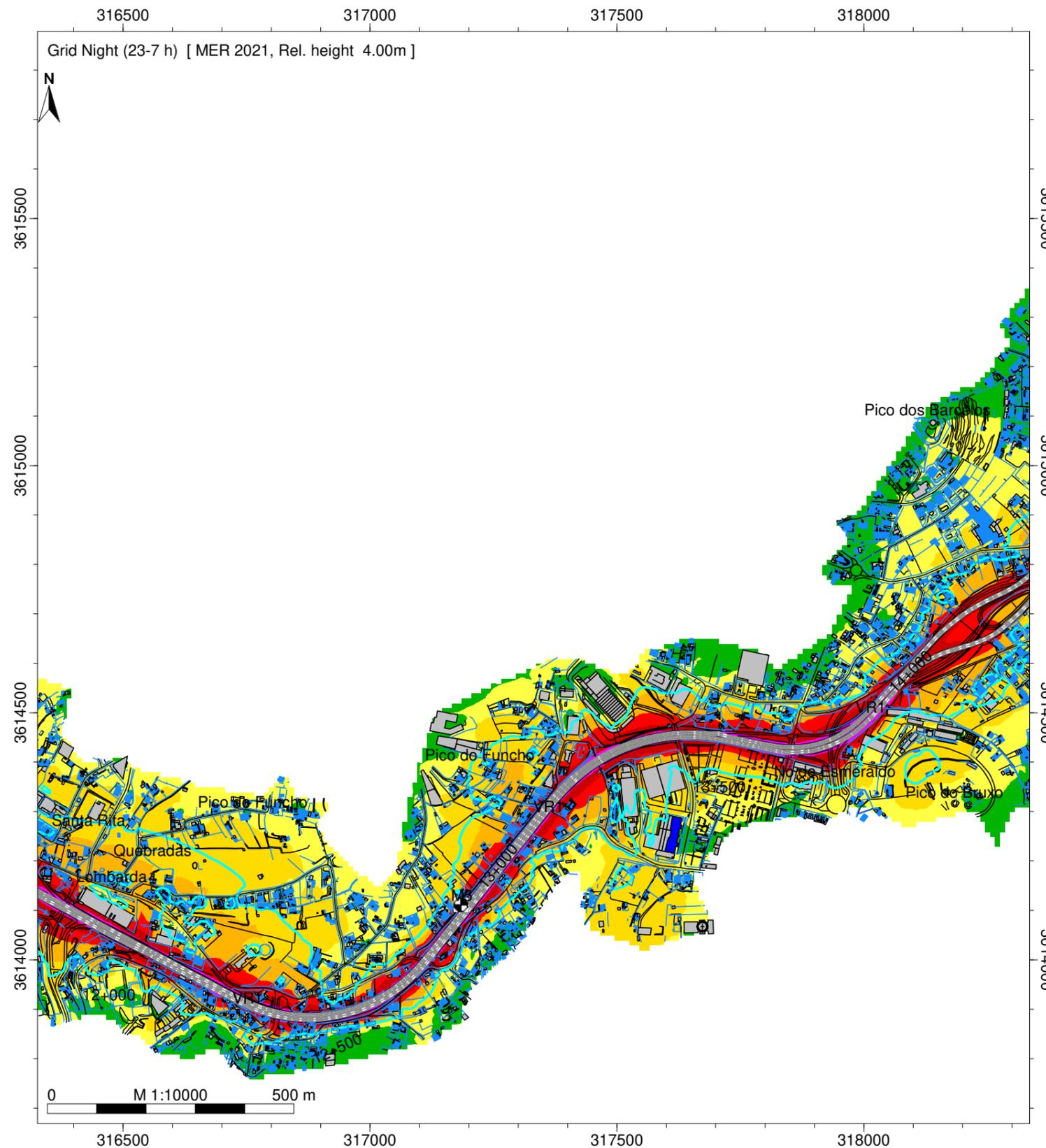
Norma de Cálculo: CNOSSOS-ROAD

Indicador de Ruído: Ln (23h-07h)

PK 9+000 - 12+000

Figura nº 1 B Outubro 2022

Sistema de Referência: PTR08-UTM/ITRF93
 Nº e data de Homologação da cartografia: Nº5004 | 28-06-2022



Legenda

- Ponto de Medição Acústica
- Edificado Habitado
- Edificado Não Habitado
- Edifícios Saúde
- Escolas
- Túnel
- Isofona 53 dB(A)

VIALITORAL, S.A.

VR1 (ER101) - Ribeira Brava -
Machico

Troço 2 - Ponte dos Frades /
Cancela

Ano a que se reportam os
resultados: 2021

Altura de Cálculo: 4m

Nº de Reflexões: 1ª ordem

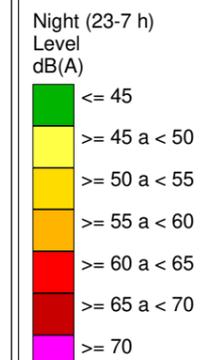
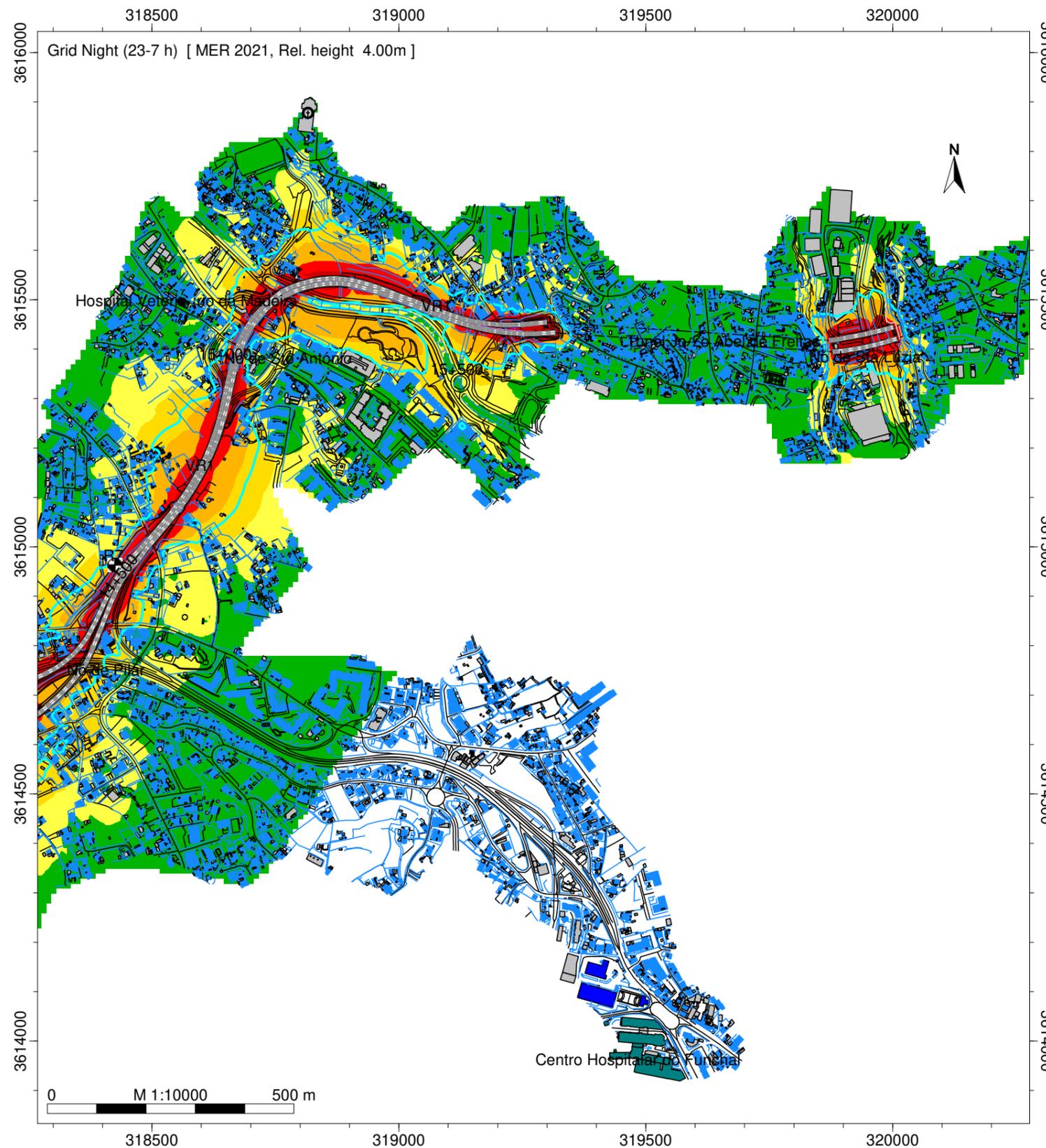
Escala: 1/10000

Norma de Cálculo: CNOSSOS-
ROAD

Indicador de Ruído: Ln (23h-07h)

PK 12+000 - 15+000
Figura nº 2 B Outubro 2022

Sistema de Referência: PTR08-UTM/ITRF93
Nº e data de Homologação
da cartografia: Nº5004 | 28-06-2022



Legenda

- Ponto de Medição Acústica
- Edificado Habitado
- Edificado Não Habitado
- Edifícios Saúde
- Escolas
- Túnel
- Isofona 53 dB(A)

VIALITORAL, S.A.

VR1 (ER101) - Ribeira Brava - Machico

Troço 2 - Ponte dos Frades / Cancela

Ano a que se reportam os resultados: 2021

Altura de Cálculo: 4m

Nº de Reflexões: 1ª ordem

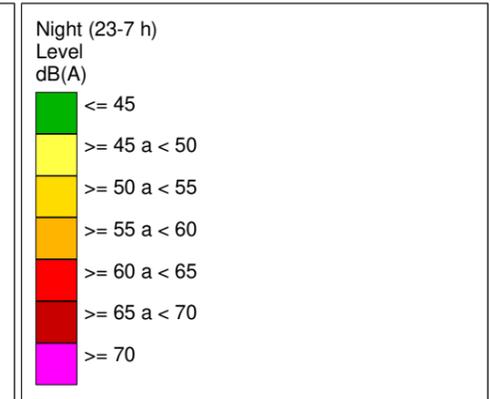
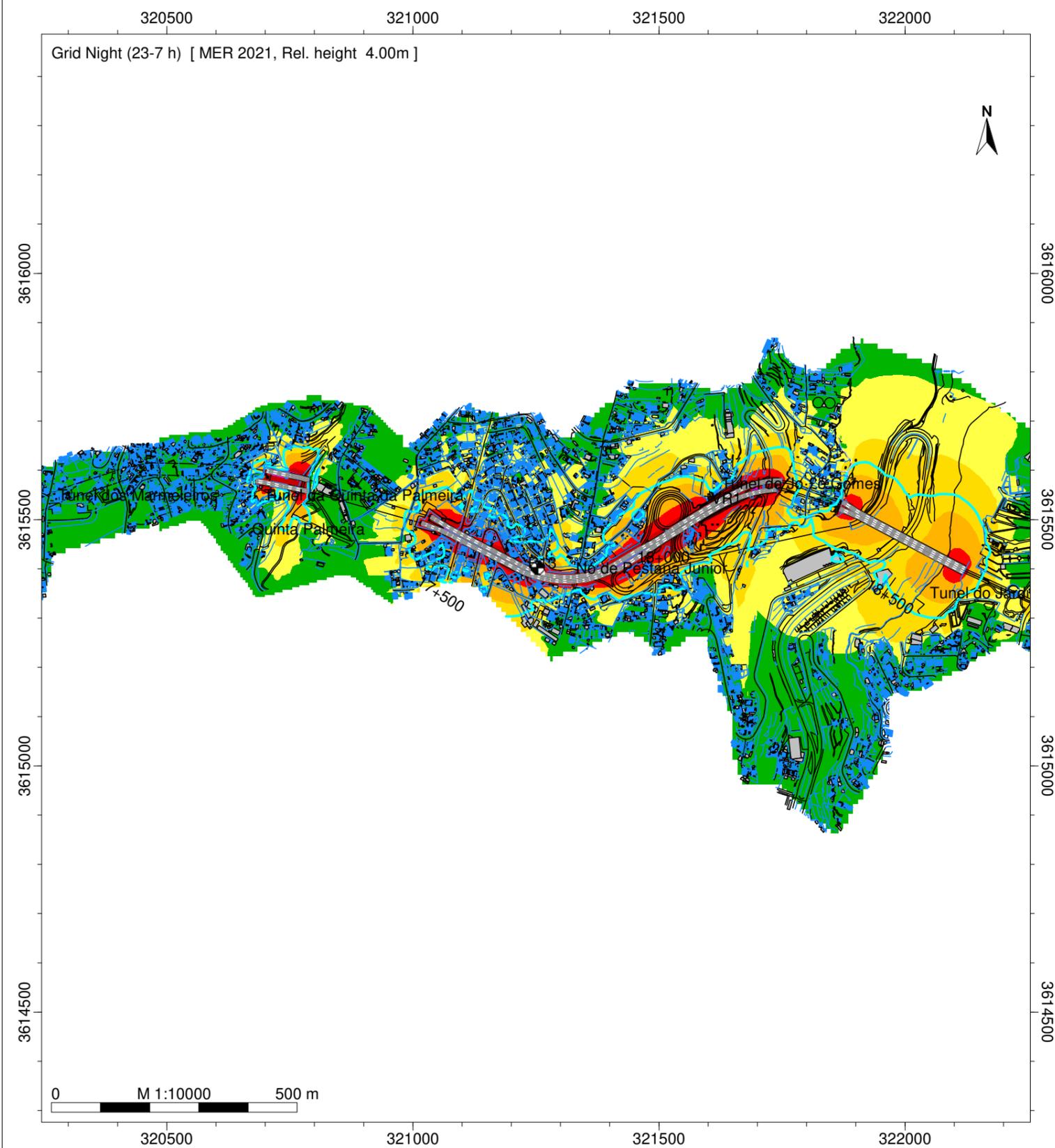
Escala: 1/10000

Norma de Cálculo: CNOSSOS-ROAD

Indicador de Ruído: Ln (23h-07h)

PK 15+000 - 17+000
Figura nº 3 B Outubro 2022

Sistema de Referência: PTR08-UTM/ITRF93
Nº e data de Homologação da cartografia: N°5004 | 28-06-2022



- Legenda
- Ponto de Medição Acústica
 - Edificado Habitado
 - Edificado Não Habitado
 - Edifícios Saúde
 - Escolas
 - Túnel
 - Isofona 53 dB(A)

VIALITORAL, S.A.

VR1 (ER101) - Ribeira Brava - Machico

Troço 2 - Ponte dos Frades / Cancela

Ano a que se reportam os resultados: 2021

Altura de Cálculo: 4m

Nº de Reflexões: 1ª ordem

Escala: 1/10000

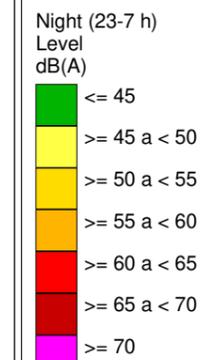
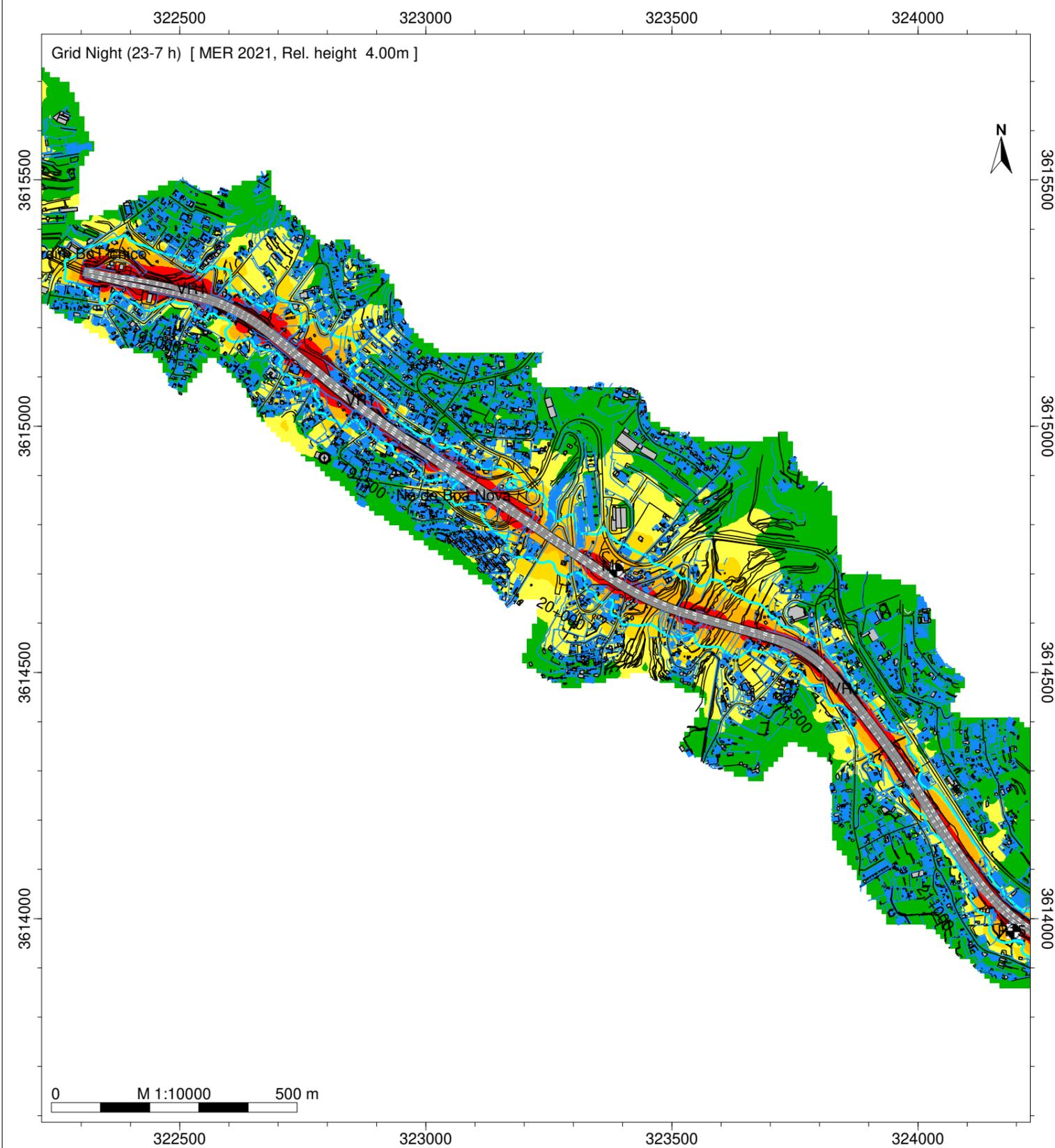
Norma de Cálculo: CNOSSOS-ROAD

Indicador de Ruído: Ln (23h-07h)

PK 17+000 - 19+000

Figura nº 4 B Outubro 2022

Sistema de Referência: PTR08-UTM/ITRF93
 Nº e data de Homologação da cartografia: Nº5004 | 28-06-2022



- Legenda
- Ponto de Medição Acústica
 - Edificado Habitado
 - Edificado Não Habitado
 - Edifícios Saúde
 - Escolas
 - Túnel
 - Isofona 53 dB(A)

VIALITORAL, S.A.

VR1 (ER101) - Ribeira Brava - Machico

Troço 2 - Ponte dos Frades / Cancela

Ano a que se reportam os resultados: 2021

Altura de Cálculo: 4m

Nº de Reflexões: 1ª ordem

Escala: 1/10000

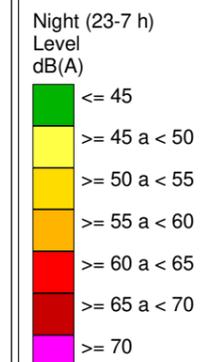
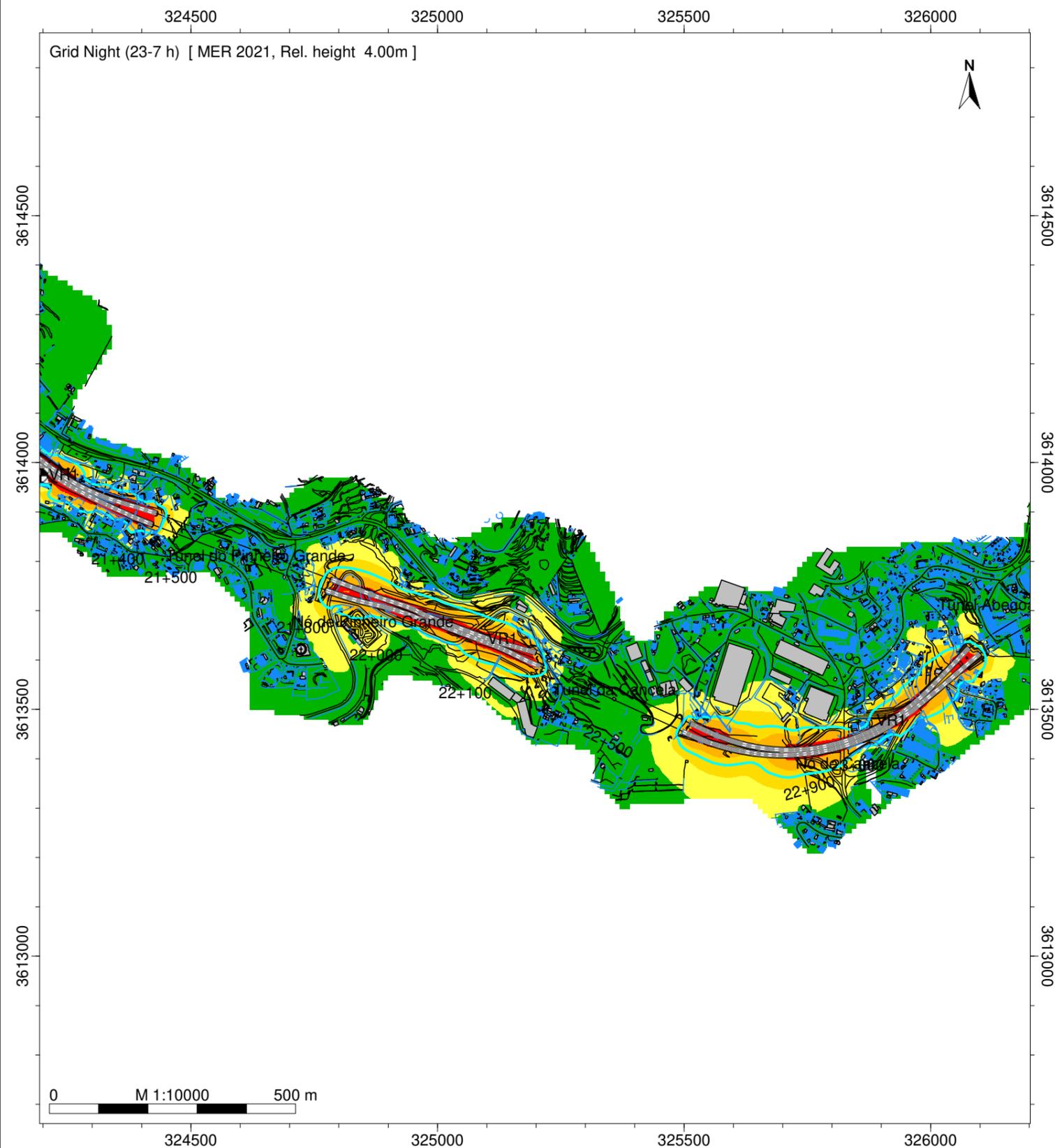
Norma de Cálculo: CNOSSOS-ROAD

Indicador de Ruído: Ln (23h-07h)

PK 19+000 - 21+000

Figura nº 5 B Outubro 2022

Sistema de Referência: PTR08-UTM/ITRF93
Nº e data de Homologação da cartografia: Nº5004 | 28-06-2022



- Legenda
- Ponto de Medição Acústica
 - Edificado Habitado
 - Edificado Não Habitado
 - Edifícios Saúde
 - Escolas
 - Túnel
 - Isofona 53 dB(A)

VIALITORAL, S.A.

VR1 (ER101) - Ribeira Brava - Machico

Troço 2 - Ponte dos Frades / Cancela

Ano a que se reportam os resultados: 2021

Altura de Cálculo: 4m

Nº de Reflexões: 1ª ordem

Escala: 1/10000

Norma de Cálculo: CNOSSOS-ROAD

Indicador de Ruído: Ln (23h-07h)

PK 21+000 - 23+000

Figura nº 6 B Outubro 2022

Sistema de Referência: PTR08-UTM/ITRF93
Nº e data de Homologação da cartografia: Nº5004 | 28-06-2022