



Concessionária Estradas ViaExpresso Madeira, S.A.



Grandes Infraestruturas de Transporte Localizadas entre
a Ribeira Brava, a Rotunda da Ponta do Sol e a Rotunda
da Madalena

Estudo do Ruído

Mapa Estratégico de Ruído

Memória Descritiva e Justificativa

DEZEMBRO / 2022

HISTÓRICO DO DOCUMENTO

Versão n.º	Data	Técnico Responsável	Descrição
B	Dez 2022	Vitor Rosão	Revisão
A	set 2022	Vitor Rosão	Retificação de valores da população exposta
0	abr 2022	Vitor Rosão	Emissão inicial

ÍNDICE

TEXTO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DO LANÇO.....	1
1.2	ENQUADRAMENTO LEGAL.....	3
1.3	CLASSIFICAÇÃO ACÚSTICA.....	7
1.4	METODOLOGIA.....	9
2	DADOS DE TRÁFEGO	10
2.1	DADOS DE EMISSÃO SONORA.....	11
3	MODELO DE SIMULAÇÃO	12
3.1	SOFTWARE E MÉTODOS.....	12
3.2	MODELO 3D.....	12
3.3	PARÂMETROS DE CÁLCULO E DE APRESENTAÇÃO.....	13
4	VALIDAÇÃO DE LONGA DURAÇÃO	15
4.1	EQUIPAMENTO E MÉTODOS.....	15
4.2	VALIDAÇÃO.....	16
5	MAPAS DE RUÍDO	17
6	ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO EXPOSTA	17
7	CONCLUSÕES	18
8	BIBLIOGRAFIA	19

FIGURAS

Figura 1	– Localização do lanço Ribeira Brava, Rotunda da Ponta do Sol e Rotunda da Madalena.....	2
Figura 2	– Excerto da Classificação Acústica de Ribeira Brava.....	7
Figura 3	– Excerto da Classificação Acústica de Ponta do Sol.....	8
Figura 4	– Aspeto 3D do modelo de simulação acústica da VE3.....	13
Figura 5	– Código de cores dos Mapas de Ruído (Fonte: APA, 2022).....	15

QUADROS

Quadro 1	– Dados de tráfego rodoviário considerados na modelação (2021).....	11
----------	---	----



Quadro 2 – Configurações de cálculo utilizados na modelação	14
Quadro 3 – Comparação entre os níveis sonoros medidos e previstos	16
Quadro 4 – Número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m e na “fachada mais exposta”	17
Quadro 5 – Número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de L_n a 4m e na “fachada mais exposta”	17
Quadro 6 – Área total (em km ²) e número de habitações e de pessoas expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m e na “fachada mais exposta”	18

ANEXOS

Anexo 1 – Certificado de Acreditação do Laboratório de Ensaios

Anexo 2 – Mapa De Ruído Para O Indicador L_{den}

Mapa de Ruído Particular para o indicador L_{den} (19094-PE-ERU-DES-001-01)

Mapa de Ruído Particular para o indicador L_{den} (19094-PE-ERU-DES-001-02)

Mapa de Ruído Particular para o indicador L_{den} (19094-PE-ERU-DES-001-03)

Mapa de Ruído Particular para o indicador L_{den} (19094-PE-ERU-DES-001-04)

Mapa de Ruído Particular para o indicador L_{den} (19094-PE-ERU-DES-001-05)

Anexo 3 - Mapa de Ruído para o Indicador L_N

Mapa de Ruído Particular para o indicador L_n (19094-PE-ERU-DES-002-01)

Mapa de Ruído Particular para o indicador L_n (19094-PE-ERU-DES-002-02)

Mapa de Ruído Particular para o indicador L_n (19094-PE-ERU-DES-002-03)

Mapa de Ruído Particular para o indicador L_n (19094-PE-ERU-DES-002-04)

Mapa de Ruído Particular para o indicador L_n (19094-PE-ERU-DES-002-05)

Anexo 4 – Certificado de Calibração

1 INTRODUÇÃO

O ruído é um dos principais fatores de incomodidade das populações das sociedades tecnologicamente mais desenvolvidas podendo causar perturbações de ordem fisiológica, tais como hipertensão arterial, perturbações do sono e perturbações na capacidade de concentração, dificuldades na audição, permanente ou temporária, ou ainda provocar perturbações psicológicas associadas a situações de stress e cansaço.

A Diretiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho, transposta para ordem jurídica interna pelo Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, tem como objetivo prevenir e reduzir os efeitos prejudiciais da exposição ao ruído ambiente e veio estabelecer a obrigatoriedade de efetuar a recolha de dados acústicos nos vários Estados membros e de elaborar relatórios sobre o ambiente acústico ao nível comunitário de forma a criar uma base para a definição de uma futura política comunitária neste domínio e a garantir uma informação mais ampla ao público.

O mapa de ruído é uma representação geográfica dos níveis de exposição a ruído ambiente exterior, onde se visualizam as zonas às quais correspondem determinadas classes de valores expressos em dB(A), que se reportam a uma situação existente ou prevista, e apenas contemplam o ruído emitido pelas seguintes atividades humanas: tráfego rodoviário, tráfego ferroviário, tráfego aéreo e indústrias.

O presente estudo refere-se à elaboração do Mapa Estratégico de Ruído das Grandes Infraestruturas de Transporte localizadas entre a Ribeira Brava, a Rotunda da Ponta do Sol e a Rotunda da Madalena – VE3, lanço integrado na concessão da VIAEXPRESSO – Concessionária De Estradas Viaexpresso Da Madeira, S.A., com uma extensão total aproximada de 8,1 km.

1.1 IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DO LANÇO

A VE3 entre a Ribeira Brava, a Rotunda da Ponta do Sol e a Rotunda da Madalena, com uma extensão aproximada de 8,1 km, tem início após a Rotunda Norte da Ribeira Brava (km 0+000) e termina na Rotunda da Madalena do Mar (km 8+100). Este lanço é integrado na concessão da VIAEXPRESSO – Concessionária De Estradas Viaexpresso Da Madeira, S.A. desenvolve-se nos concelhos de Ribeira Brava (km 0+000 a km 3+650) e Ponta do Sol (km 3+650 a km 8+100).

O lanço apresenta um perfil transversal tipo de 2x2 entre a Rotunda Norte da Ribeira Brava (km 0+000) e a Rotunda Sul da Ribeira Brava (km 1+350), e um perfil transversal tipo de 1x2 entre a Rotunda Sul da Ribeira Brava (km 1+350) e a Rotunda da Madalena do Mar (km 8+100). O lanço em estudo é constituído por cinco túneis, em concreto, Túnel da Gesteira (186m), Túnel de Ribeira Brava/Tabua (1395m), Túnel de Tabua (640m), Túnel de Lugar de Baixo (720m) e Túnel de Ponta do Sol/Madalena do Mar (2682m).



A rodovia tem declive pouco acentuado e pavimento em bom estado de conservação, sendo que o uso do solo na sua envolvente é caracterizado por aglomerados habitacionais consolidados, intercalados por vertentes cultivadas ou escarpas de declive acentuado.

A sensibilidade ao ruído da VE3 está associada ao uso habitacional consolidado, constituído maioritariamente por habitações com 2 ou mais pisos de altura.

Na figura seguinte apresenta-se o enquadramento territorial do lança Ribeira Brava, Rotunda da Ponta do Sol e a Rotunda da Madalena, em estudo.

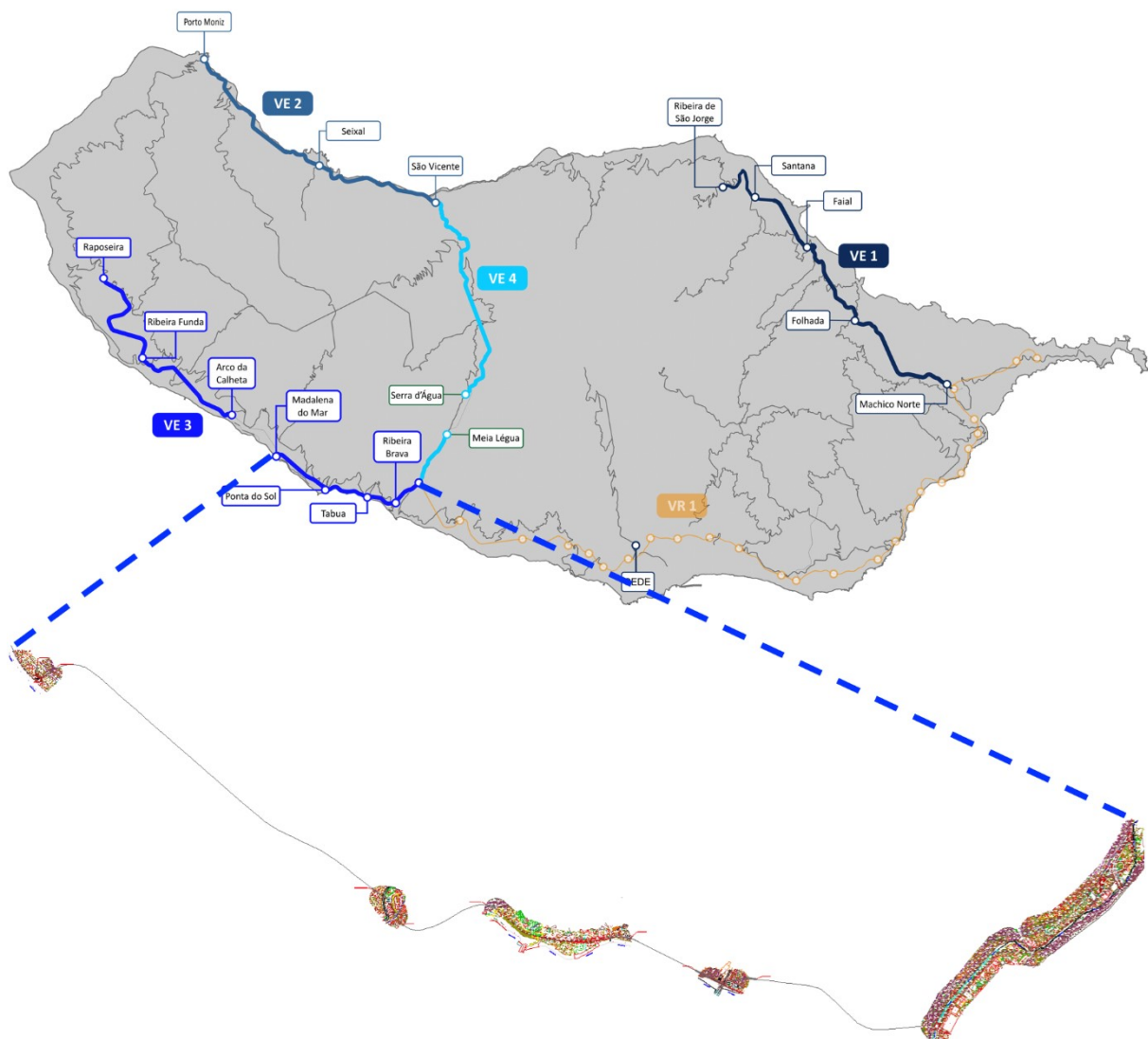


Figura 1 – Localização do lança Ribeira Brava, Rotunda da Ponta do Sol e Rotunda da Madalena



1.2 ENQUADRAMENTO LEGAL

O Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho, que transpõe para ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, estabelece um regime especial para a elaboração de mapas estratégicos de ruído, impondo a obrigação de recolha e de disponibilização de informação ao público relativa aos níveis de ruído ambiente sob a forma de mapas estratégicos de ruído, de acordo com critérios definidos ao nível comunitário, e a utilização de indicadores e métodos de avaliação harmonizados. Essa obrigação recai sobre as grandes infraestruturas de transporte rodoviário, ferroviário e aéreo e as aglomerações de maior expressão populacional. Com base em mapas estratégicos de ruído, o referido decreto-lei prevê ainda a elaboração de planos de ação destinados a gerir o ruído ambiente e os problemas dele derivados. Estes planos definem medidas prioritárias de redução de ruído, em particular quando os níveis respetivos possam ter efeitos nocivos na saúde humana, incluindo o incómodo daí decorrente, e integram um procedimento que garante a consulta e a participação dos cidadãos na sua elaboração e revisão. Transcrevem-se de seguida do Decreto-Lei n.º 146/2006 os artigos pertinentes ao estudo em apreço.

Artigo 2º: Âmbito de aplicação

1—O presente decreto-lei é aplicável ao ruído ambiente a que os seres humanos se encontram expostos em zonas que incluam usos habitacionais, escolares, hospitalares ou similares, espaços de lazer, em zonas tranquilas de uma aglomeração, em zonas tranquilas em campo aberto e noutras zonas cujo uso seja sensível ao ruído e que seja produzido nas aglomerações ou por grandes infraestruturas de transporte rodoviário, ferroviário ou aéreo.

Artigo 4º: Competência

1—Compete, no âmbito do presente decreto-lei:

- a) Aos municípios elaborar, aprovar e alterar os mapas estratégicos de ruído e os planos de ação para as aglomerações;*
- b) Às entidades gestoras ou concessionárias de infraestruturas de transporte rodoviário, ferroviário ou aéreo elaborar e rever os mapas estratégicos de ruído e os planos de ação das grandes infraestruturas de transporte, respetivamente, rodoviário, ferroviário e aéreo;*

Artigo 3º: Definições

Para efeitos do presente decreto-lei, entende-se por:

- a) «Aglomeração» um município com uma população residente superior a 100 000 habitantes e uma densidade populacional igual ou superior a 2500 habitantes por quilómetro quadrado;*



- b) «Avaliação» a quantificação de um indicador de ruído ou dos efeitos prejudiciais a ele associados;
- c) «Efeitos prejudiciais» os efeitos nocivos para a saúde e bem-estar humanos;
- d) «Grande infraestrutura de transporte aéreo» o aeroporto civil, identificado pelo Instituto Nacional de Aviação Civil, onde se verifiquem mais de 50 000 movimentos por ano, considerando-se um movimento uma aterragem ou uma descolagem, salvo os destinados exclusivamente a ações de formação em aeronaves ligeiras;
- e) «Grande infraestrutura de transporte ferroviário» o troço ou troços de uma via férrea regional, nacional ou internacional, identificados pelo Instituto Nacional de Transporte Ferroviário, onde se verifiquem mais de 30 000 passagens de comboios por ano;
- f) «Grande infraestrutura de transporte rodoviário» o troço ou troços de uma estrada municipal, regional, nacional ou internacional, identificados por um município ou pela EP—Estradas de Portugal, E. P. E., onde se verifiquem mais de três milhões de passagens de veículos por ano;
- g) «Indicador de ruído» um parâmetro físico-matemático para a descrição do ruído ambiente que tenha uma relação com um efeito prejudicial;
- h) « L_d (indicador de ruído diurno)» o indicador de ruído associado ao incómodo durante o período diurno, conforme especificado no anexo I do presente decreto-lei, do qual faz parte integrante. É equivalente a L_{day} ;
- i) « L_{den} (indicador de ruído diurno-entardecer-noturno)» o indicador de ruído associado ao incómodo global, conforme especificado no anexo I;
- j) « L_e (indicador de ruído do entardecer)» o indicador de ruído associado ao incómodo durante o período do entardecer, conforme especificado no anexo I. É equivalente a $L_{evening}$;
- l) « L_n (indicador de ruído noturno)» o indicador de ruído associado a perturbações do sono, conforme especificado no anexo I. É equivalente a L_{night} ;
- m) «Mapa estratégico de ruído» um mapa para fins de avaliação global da exposição ao ruído ambiente exterior, em determinada zona, devido a várias fontes de ruído, ou para fins de estabelecimento de previsões globais para essa zona;
- n) «Planeamento acústico» o controlo do ruído futuro, através da adoção de medidas programadas, tais como o ordenamento do território, a engenharia de sistemas para a gestão do tráfego, o planeamento da circulação e a redução do ruído por medidas adequadas de isolamento sonoro e de controlo do ruído na fonte
- o) «Planos de ação» os planos destinados a gerir o ruído no sentido de minimizar os problemas dele resultantes, nomeadamente pela redução do ruído;



- p) «Relação dose-efeito» a relação entre o valor de um indicador de ruído e um efeito prejudicial;
- q) «Ruído ambiente» um som externo indesejado ou prejudicial gerado por atividades humanas, incluindo o ruído produzido pela utilização de grandes infraestruturas de transporte rodoviário, ferroviário e aéreo e instalações industriais, designadamente as definidas no anexo I do Decreto-Lei n.º 194/2000, de 21 de agosto, com as alterações introduzidas pelos Decretos-Leis n.ºs 152/2002, de 23 de maio, 69/2003, de 10 de abril, 233/2004, de 14 de dezembro, e 130/2005, de 16 de Agosto;
- r) «Valor limite» o valor de L_{den} ou de L_n que, caso seja excedido, dá origem à adoção de medidas de redução do ruído por parte das entidades competentes;
- s) «Zona tranquila de uma aglomeração» uma zona delimitada pela câmara municipal, no âmbito dos estudos e propostas sobre ruído que acompanham os planos municipais de ordenamento do território, que está exposta a um valor de L_{den} igual ou inferior a 55 dB(A) e de L_n igual ou inferior a 45 dB(A), como resultado de todas as fontes de ruído existentes;
- t) «Zona tranquila em campo aberto» uma zona delimitada pela câmara municipal, no âmbito dos estudos e propostas sobre ruído que acompanham os planos municipais de ordenamento do território, que não é perturbada por ruído de tráfego, de indústria, de comércio, de serviços ou de atividades recreativas.

Artigo 5º: Indicadores de ruído e respetiva aplicação

1—A elaboração e a revisão dos mapas estratégicos de ruído são realizadas de acordo com os indicadores de ruído L_{den} e L_n .

2—Para os casos estabelecidos no n.º 3 do anexo I, podem ser utilizados indicadores de ruído suplementares, a definir por portaria conjunta dos membros do Governo responsáveis pelas áreas do ambiente, do ordenamento do território e dos transportes.

ANEXO I (Decreto-Lei 146/2006)

Indicadores de ruído

(a que se refere o artigo 5º)

1—Definição do indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (L_{den})—o nível diurno-entardecer-noturno L_{den} em decibel [dB(A)] é definido pela seguinte fórmula:

$$L_{den} = 10 \log \left(\frac{13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}}}{24} \right)$$



Em que

- L_d ou L_{day} o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano;

- L_e ou $L_{evening}$ o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano;

- L_n ou L_{night} o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos noturnos representativos de um ano;

Em que

Período diurno — das 7 às 20 horas;

Período do entardecer — das 20 às 23 horas;

Período noturno — das 23 às 7 horas;

Os Valores Limite a que se refere a alínea r) do artigo 3º do Decreto-Lei n.º 146/2006 que devem ser verificados são os definidos no artigo 11º do Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, e retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março, e com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto, transcritos de seguida:

Artigo 11º – Valores limite de exposição (DL 9/2007)

“1 – Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores limites de exposição:

- a) As zonas mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB (A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 55 dB (A), expresso pelo indicador L_n .
- b) As zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB (A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 45 dB (A), expresso pelo indicador L_n .”
- c) As zonas sensíveis em cuja proximidade exista em exploração, à data da entrada em vigor do presente Regulamento, uma grande infraestrutura de transporte não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n ;
- d) As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projetada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infraestrutura de transporte aéreo não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n ;

- e) *As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projetada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infraestrutura de transporte que não aéreo não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 60 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 50 dB(A), expresso pelo indicador L_n .*

3—*Até à classificação das zonas sensíveis e mistas a que se referem os n.ºs 2 e 3 do artigo 6.º, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos recetores sensíveis os valores limite de L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A)."*

1.3 CLASSIFICAÇÃO ACÚSTICA

O traçado do lanço VE3 entre a Ribeira Brava, a Rotunda da Ponta do Sol e a Rotunda da Madalena desenvolve-se nos concelhos de Ribeira Brava (km 0+000 a km 3+650) e Ponta do Sol (km 3+650 a km 8+100).

De acordo com a informação disponibilizada pelos municípios e disponível na Direção-Geral do Território:

- O concelho de Ribeira Brava, de acordo com a Resolução de Conselho do Governo Regional n.º 802/2015 de 27 de agosto de 2015, publicada no JORAM I série, n.º 136 de 4 de setembro de 2015, e que ratifica a 1.ª Revisão do Plano Diretor Municipal da Ribeira Brava, possui Classificação Acústica do seu território no âmbito do respetivo Plano Diretor Municipal (PDM). Neste contexto, no Artigo 25.º (Identificação), Secção I (Classificação Acústica) do PDM, são definidas Zonas Sensíveis e Zonas Mistas, classificadas e delimitadas na Planta de Classificação Acústica, que de seguida se ilustra num excerto na **Figura 2**.

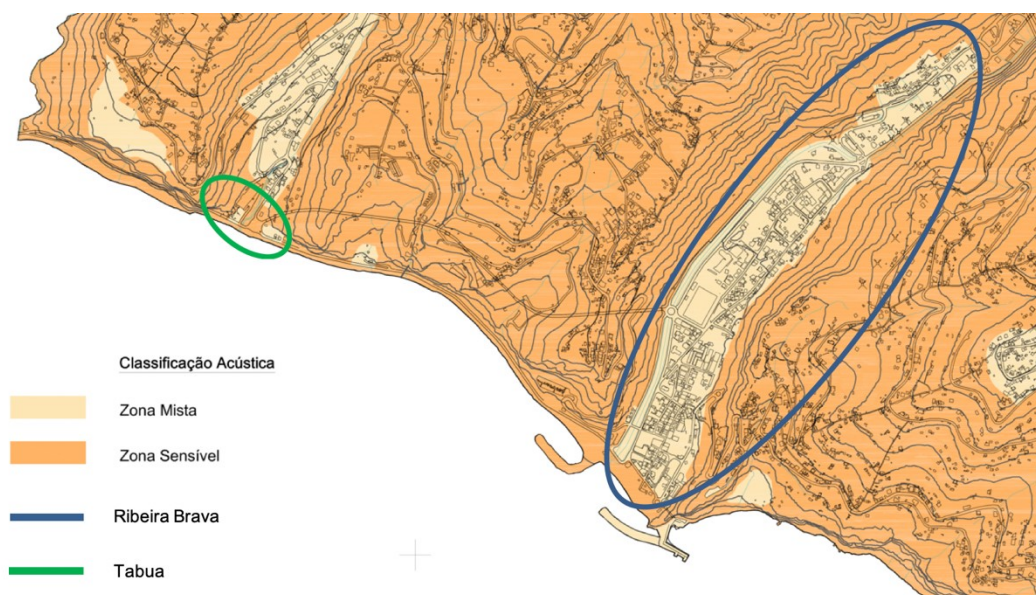


Figura 2 – Excerto da Classificação Acústica de Ribeira Brava

Na **Figura 2** é possível verificar que todo o concelho está classificado como Zona Sensível, à exceção da zona compreendida entre a Rotunda Norte da Ribeira Brava e a Praia da Ribeira Brava, bem como a localidade de Tabua (incluindo o cemitério e a zona de edificada da Avenida Engenheiro Ribeiro Pereira).

- O concelho de Ponta do Sol, de acordo com a Resolução de Conselho do Governo Regional n.º 464/2013, de 16 de maio de 2013, publicada no JORAM I série, n.º 61 de 22 de maio de 2013, e que ratifica a 1.ª Revisão do Plano Diretor Municipal de Ponta do Sol, possui Classificação Acústica do seu território no âmbito do respetivo Plano Diretor Municipal (PDM). Neste contexto, no Artigo 23.º (Identificação), Secção I (Classificação Acústica) do PDM, são definidas Zonas Sensíveis e Zonas Mistas, classificadas e delimitadas na Planta de Classificação Acústica, que de seguida se ilustra num excerto na **Figura 3**.

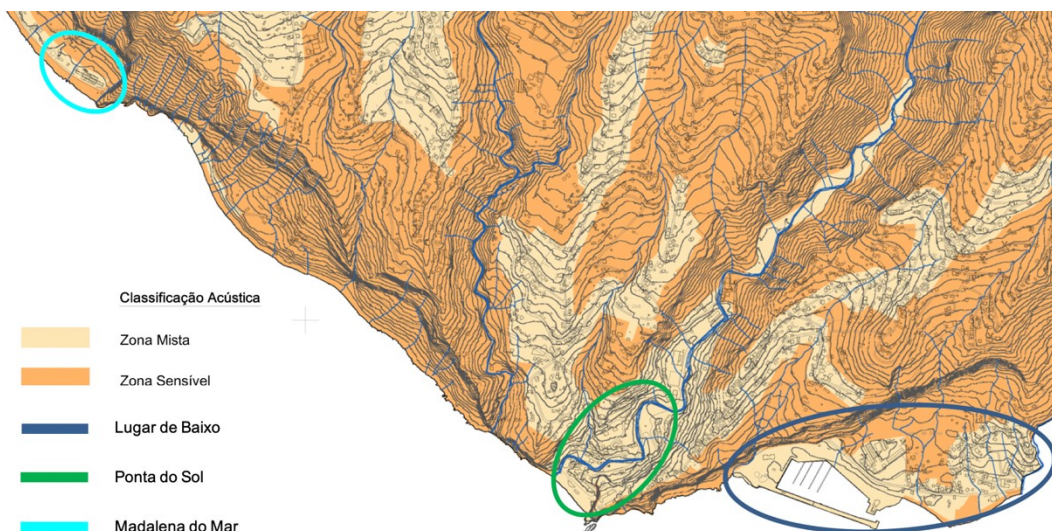


Figura 3 – Excerto da Classificação Acústica de Ponta do Sol

Na **Figura 3** é possível verificar que todo o concelho está classificado como Zona Sensível, à exceção de algumas localidades, entre as quais as localidades de Lugar de Baixo, Ponta do Sol e Madalena do Mar (incluindo zona limítrofe da rotunda de Madalena do Mar).

De acordo com o artigo 11º do Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro, e tendo em consideração a classificação acústica dos concelhos de Ribeira Brava e Ponta do Sol, os recetores sensíveis localizados na proximidade do traçado da VE3 entre a Ribeira Brava, a Rotunda da Ponta do Sol e a Rotunda da Madalena, ficam sujeitos aos limites de $L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$.

1.4 METODOLOGIA

Para a realização deste Estudo foram seguidas, as recomendações do documento “Agência Portuguesa do Ambiente – *Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído (Versão 1). 2022*”, doravante designado apenas por diretrizes MR-APA. Foram também tidos em conta os seguintes documentos:

- Bibliografia Institucional:
 - Nacional:
 - Agência Portuguesa do Ambiente – *Diretrizes para a Elaboração de Mapas de Ruído (Versão 1). Agosto 2022.*
 - Agência Portuguesa do Ambiente – *Recomendações para a Organização dos Mapas Digitais de Ruído (Versão 3). 2011.*
 - Internacional:
 - European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) – *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure (Version 2). 2007.*
 - World Health Organization – *Guidelines for Community Noise. 1999.*
 - World Health Organization – *Night Noise Guidelines (NNGL) for Europe. 2007.*
 - European Commission – *Research Directorate-General – Research for a Quieter Europe 2020. 2007.*
 - World Health Organization – *Environmental Noise Guidelines for the European Region. 2018.*
- Normas:
 - Medição de Ruído Ambiente por Laboratório de Acústica (L0535) acreditado, segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2005, pelo Instituto Português de Acreditação:
 - NP ISO 1996-1:2021 – *Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de Avaliação. 2011.*
 - NP ISO 1996-2:2021 – *Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente. 2011.*
 - Modelação (Tráfego Rodoviário):
 - CNOSSOS-UE – *Common Noise Assessment Methods in Europe/Métodos Comuns de Avaliação do Ruído na Europa. 2015. Decreto-Lei 136-A/2019.*
- Legislação:
 - Nacional:
 - Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho.
 - Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.
 - Diário da República Portuguesa – Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de março.
 - Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.
 - Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro.

- Europeia:
 - Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L189, 18-07-2002 – Diretiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de junho de 2002.
 - Jornal Oficial da União Europeia, L212, 28-08-2003 – Recomendação da Comissão 2003/613/CE de 6 de agosto de 2003.
 - Jornal Oficial da União Europeia, L168, 01-07-2015 - Diretiva (UE) 2015/996 da Comissão de 19 de maio de 2015.
 - Jornal Oficial da União Europeia, L67, 05-03-2020 - Diretiva (UE) 2020/367 da Comissão de 4 de março de 2020.

Nestas circunstâncias foi efetuado trabalho de campo, cujos principais objetivos foram:

- Identificação e caracterização das edificações integradas na área de influência acústica da VE3 entre a Ribeira Brava, a Rotunda da Ponta do Sol e a Rotunda da Madalena, assim como da dimensão de outros obstáculos acusticamente relevantes, a incorporar no modelo de simulação, incluindo barreiras acústicas.
- Realização de medições acústicas experimentais (Laboratório de Acústica (L0535) acreditado, segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2005, pelo Instituto Português de Acreditação), por amostragem nos 3 períodos de referência, para caracterização das principais fontes de ruído e/ou calibração do modelo.
- Realização de medições acústicas contínuas durante 2 dias.

Para além do trabalho de campo, foi também desenvolvido trabalho de escritório com os seguintes objetivos:

- Obtenção de dados administrativos associados às principais fontes de ruído do concelho.
- Tratamento dos dados obtidos no trabalho de campo.
- Reflexão sobre as características de longa duração.
- Produção dos Mapas de Ruído.
- Análise dos resultados obtidos.
- Elaboração do presente Relatório.

2 DADOS DE TRÁFEGO

De acordo com os valores de tráfego anual registados no **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**, verifica-se que todos os troços identificados (CAV7A + CAV7B Ribeira Brava – VR1, CAV1 Ribeira Brava – Tabua, CAV2 Tabua - Ponta do Sol, CAV3B Ponta do Sol - Madalena do Mar) enquadram-se no âmbito da Diretiva 2002/49/CE, na sua redação atual, conforme Decreto-lei nº136-A/2019, de 6 de setembro – com mais de 3 milhões de passagens de veículos por ano – tal como

identificado na *Tabela das Grandes Infraestruturas de Transporte Rodoviário* publicada e disponibilizada pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA)¹.

No Quadro 1 apresentam-se os dados de tráfego considerados na modelação efetuada, para os três períodos de referência (diurno, entardecer e noturno) para o ano de 2018 e as velocidades de circulação médias para o tipo de via em questão (a velocidade de circulação máxima foi ajustada pontualmente em função da sinalização vertical existente).

Quadro 1 – Dados de tráfego rodoviário considerados na modelação (2021)

Via/Troço	Tráfego Anual TMDA	Período diurno (7h-20h)		Período do entardecer (20h-23h)		Período noturno (23h-7h)		TMDA	Velocidade média ligeiros/pesados (km/h)
		TMHA	% PES	TMHA	% PES	TMHA	% PES		
CAV7A Rib. Brava - VR1 (sentido sul- norte)	3 227 196	594	3%	222	1%	42	2%	8724	80/50
CAV7B Rib. Brava - VR1 (sentido norte- sul)	3 254 308	603	3%	212	1%	43	2%	8819	55/50
<i>CAV7A + CAV7B</i> Rib. Brava – VR1 (Total)	6 481 504	1197	3%	434	1%	85	1%	17543	-
CAV1 Rib. Brava - Tabua	4 865 395	895	3%	346	1%	63	2%	13177	60/50
CAV2 Tabua - Ponta do Sol	4 853 698	894	3%	346	1%	63	2%	13164	70/50
CAV3B Ponta do Sol - Madalena do Mar	3 101 875	570	3%	223	1%	40	2%	8399	50/50

TMDA: Tráfego Médio Diário Anual
TMHA: Tráfego Médio Horário Anual
%PES: Percentagem de veículos Pesados

2.1 DADOS DE EMISSÃO SONORA

Os dados de emissão sonora das vias de tráfego rodoviário foram assim obtidos intrinsecamente pelo *software*, com base nos dados de tráfego estabelecidos no **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** e com base nos dados de emissão sonora intrínsecos da CNOSSOS, tendo por base

¹ https://www.apambiente.pt/sites/default/files/Ar_Ruido/Ruido/Lista_GITr_2020.pdf



também as seguintes características com influência, de acordo com o estabelecido na Recomendação da Comissão, de 6 de Agosto de 2003, relativa às orientações sobre os métodos de cálculo provisórios revistos para o ruído industrial, o ruído das aeronaves e o ruído do tráfego rodoviário e ferroviário, bem como dados de emissões relacionados:

- Fluxo de tráfego: Fluxo Fluído Contínuo;
- Tipo de pavimento: Foi considerado o pavimento de referência (*CNS_01 Reference road surface*);
- Perfil longitudinal: declive inferior a 2%.

3 MODELO DE SIMULAÇÃO

3.1 SOFTWARE E MÉTODOS

Para elaboração dos Mapas de Ruído, foi utilizado o *software* Cadna A (*Computer Aided Noise Abatement*), desenvolvido pela Datakustik (www.datakustik.de).

Este *software* permite que, de forma rápida e eficaz, sejam determinados, mediante os métodos definidos pelo utilizador, todos os “caminhos sonoros” entre as diferentes fontes sonoras e os diferentes recetores, mesmo em zonas de orografia e/ou de obstáculos complexos, integrando, assim, os parâmetros com influência, nomeadamente a topografia, os obstáculos, o tipo de solo e as condições atmosféricas predominantes, e permitindo a análise individual dos níveis sonoros, mediante seleção de recetores específicos, ou a análise global, mediante a produção de mapas de ruído 2 D e 3D.

O método de cálculo utilizado no presente Estudo, para o tráfego rodoviário foi o CNOSSOS, o método da Diretiva UE 2015/996 da Comissão, de 19 de maio de 2015, que estabelece métodos comuns de avaliação do ruído de acordo com a Diretiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho (CNOSSOS).

3.2 MODELO 3D

Para a concretização do modelo acústico 3D, o *software* necessita que sejam introduzidos os dados cartográficos 3D, nomeadamente:

- **Curvas de nível:**

Na construção do modelo digital de terreno foi utilizada informação altimétrica com curvas de nível com equidistância de 5 metros, o que cumpre os requisitos mínimos estabelecidos das diretrizes MR-APA, para Mapas Estratégicos de Ruído, que se transcrevem:

“Escala de trabalho:

Recomenda-se que a escala seja igual ou superior a:

1:25 000, para articulação com PDM, salvo nos municípios definidos como aglomerações;



1:5 000, ou outras que a regulamentação própria sobre cartografia venha a definir, para articulação com PU/PP;

1:10 000, para mapas estratégicos de aglomerações e de GIT.

Equidistância de curvas de nível:

Em consequência da escala de trabalho adotada, a equidistância de curvas de nível será:

10 metros, para cartografia a 1:25 000;

5 metros, para cartografia a 1:10 000;

ou 2 metros, para cartografia a 1:5 000 ou superior.”

- **Edificado:**

Foi disponibilizada planimetria dos edifícios, e o ponto cotado do centroide do edifício, pelo que se considerou essa altura individual para todos os edifícios.

- **Barreiras Acústicas:**

Foi verificado *in situ* a inexistência de Barreiras Acústicas.

- **Fontes de Ruído**

No modelo digital de terreno considerado na modelação foi utilizado a altimetria 3D da VE3.

Apresentam-se nas figuras seguintes alguns aspetos 3D do modelo acústico criado no *software* CadnaA.

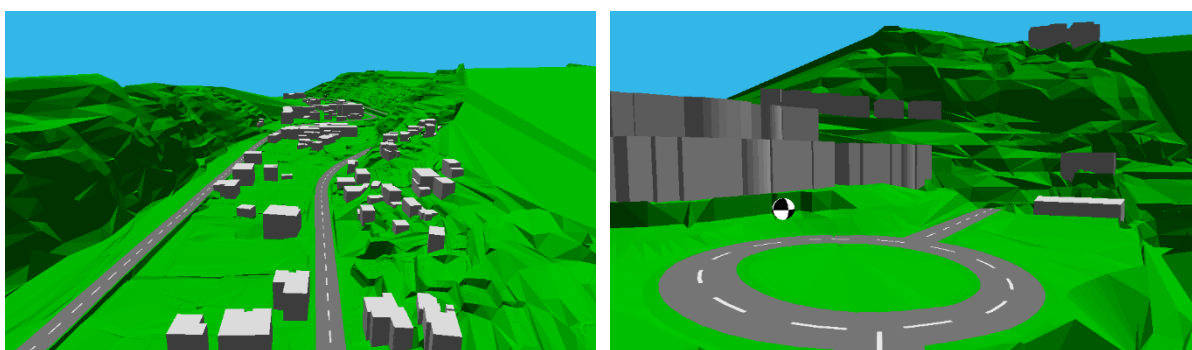


Figura 4 – Aspeto 3D do modelo de simulação acústica da VE3

3.3 PARÂMETROS DE CÁLCULO E DE APRESENTAÇÃO

Para simulação da propagação sonora, o *software* necessita que sejam introduzidos alguns dados complementares associados ao meio de propagação, ao algoritmo de cálculo e à forma de apresentação. De acordo com os dados específicos do presente estudo e com a experiência adquirida em outros estudos já desenvolvidos, e tendo por base as diretrizes da APA, afigurou-se adequado efetuar as seguintes atribuições aos parâmetros de cálculo/apresentação, que se apresentam no Quadro 2.

Quadro 2 – Configurações de cálculo utilizados na modelação

Configurações de cálculo		
Geral	Software	CadnaA
	Máximo raio de busca	2000 metros
	Ordem de reflexão	2ª ordem
	Erro máximo definido para o cálculo	0 dB
	Métodos/normas de cálculo:	CNOSSOS-EU
	Absorção do solo	$\alpha = 0,6$ (dada a prevalência de solos semipermeáveis, da arborização e das irregularidades do terreno)
Meteorologia	Percentagem de condições favoráveis diurno/entardecer/noturno	Diurno: 50% Entardecer: 75% Noturno: 100%
	Temperatura média anual	18,9 °C ²
	Humidade relativa média anual	72 % ²
Mapa de Ruído	Malha de Cálculo	10X10 metros
	Tipo de malha de cálculo (variável/fixa)	Fixa
	Altura ao solo	4 metros
	Código de cores	Diretrizes APA (2022)

Na figura seguinte ilustra-se a o código de cores utilizado na apresentação dos mapas de ruído, em acordo com o preconizado nas diretrizes (APA, 2022) da Agência Portuguesa do Ambiente.

² https://www.ipma.pt/bin/file.data/climate-normal/cn_71-00_FUNCHAL.pdf

Quadro XI - Relação de cores para as classes de níveis sonoros

Classe do Indicador (dB (A))	Code list (CDG)	L _{den}	L _n	Cor	RGB
< 40	LdenLowerThan40 / LnightLowerThan40	X*	X*	Verde claro	80,255,0
≥ 40 a < 45	Lden4044 / Lnight4044	X*	X*	Verde escuro	0,180,0
≥ 45 a < 50	Lden4549 / Lnight4549	X*	X	Amarelo	255,255,70
≥ 50 a < 55	Lden5054 / Lnight5054	X*	X	Ocre	255,220,0
≥ 55 a < 60	Lden5559 / Lnight5559	X	X	Laranja	255,180,0
≥ 60 a < 65	Lden6064 / Lnight6064	X	X	Vermelho	255,0,0
≥ 65 a < 70	Lden6569 / Lnight6569	X	X	Carmim	200,0,0
≥ 70 a < 75	Lden7074 / LnightGreaterThan70	X	X	Magenta	255,0,255
≥ 75	LdenGreaterThan75	X		Azul	0,0,255

* Opcional no mapa (pdf)

Figura 5 – Código de cores dos Mapas de Ruído (Fonte: APA, 2022)

4 VALIDAÇÃO DE LONGA DURAÇÃO

Com o objetivo de verificar a adequabilidade do mapa de ruído com a realidade, é essencial, que se proceda a uma validação dos resultados obtidos. Para tal, foram calculados os níveis sonoros em recetores (pontos de medição) a 4 metros de altura, e os resultados obtidos comparados com os valores de medidos, localizados em pontos selecionados, cuja principal fonte sonora corresponde maioritariamente à fonte modelada.

Dado que a simulação se reporta a intervalos de tempo de longa duração (um ano), as medições acústicas foram realizadas em condições de tráfego que se aproximaram da média anual.

4.1 EQUIPAMENTO E MÉTODOS

As medições experimentais foram realizadas por Laboratório de Acústica (L0535) acreditado, segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2005, pelo Instituto Português de Acreditação, no âmbito do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, por Laboratório Acreditado (L0535), e foi seguido o descrito nas Normas NP ISO 1996, Partes 1 e 2 (2021), no Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996 (2020) da Agência Portuguesa do Ambiente.

As medições foram efetuadas com recurso a equipamento de medição e ensaio adequado, e devidamente verificado e calibrado:

- Sonómetro Analisador, de classe de precisão 1, Marca Solo 01 dB, Modelo Solo Master, nº de Série 61134 e respetivo calibrador acústico Rion NC-74 nº de Série 34683822: Data da Última Calibração e Verificação Periódica: junho de 2020 [certificados CACV582/20; VACV307/20).

- Termo-anemómetro Marca Kestrel, Modelo 5500, SN 2154674, Certificados de Calibração CL-6494TP-20, CL-7322TH-20 de 2020-03-03 e LAC.2020.0056 de 2020-03-05 (termómetro e anemómetro, respetivamente)

4.2 VALIDAÇÃO

Foram avaliados 5 pontos de medição (Ponto 1 a Ponto 5) junto à VE3, e que se ilustram em seguida. As medições foram realizadas nos dias 3 a 5 de novembro de 2019, 27 a 29 de outubro de 2020 e 22 a 24 de março de 2022, em condições de tráfego representativo da média anual, e não foi registada nenhuma anomalia ou condicionante na circulação rodoviária, suscetível influenciar os resultados obtidos.

Os resultados médios obtidos para cada ponto apresentam-se no Quadro 3, e a localização dos pontos de medição encontra-se nas peças desenhadas do Apêndice A2.

Quadro 3 – Comparação entre os níveis sonoros medidos e previstos

Ponto de Medição	Previsões (a) [dB(A)]				Medições (b) [dB(A)]				Desvios (a-b) [dB(A)]			
	L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}	ΔL_d	ΔL_e	ΔL_n	ΔL_{den}
Ponto 1 Km 1+350 [32°40'28.80"N 17° 3'50.22"W]	64	60	53	64	64	61	53	64	0	-1	0	0
Ponto 2 Km 2+900 [32°40'38.82"N 17° 4'45.77"W]	69	65	57	69	69	65	56	68	0	0	1	1
Ponto 3 Km 3+650 [32°40'47.11"N 17° 5'13.41"W]	69	65	57	69	67	64	58	68	2	1	-1	1
Ponto 4 Km 5+200 [32°40'53.10"N 17° 6'6.23"W]	66	62	54	66	64	63	54	65	2	-1	0	1
Ponto 5 Km 8+100 [32°41'38.25"N 17° 7'33.80"W]	64	59	52	63	64	59	53	64	0	0	-1	-1

De acordo com os resultados apresentados anteriormente, é possível constatar que o percentil 50% (desvio mediano) assume um valor de 0 dB (para L_d , L_e e L_n) e de 1 dB para L_{den} , que se enquadra dentro do quadro de incertezas expectável associado ao ruído ambiente [não ultrapassa ± 2 dB(A)].

Face aos resultados obtidos e às Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído da Agência Portuguesa do Ambiente (APA, 2022), considera-se válido o modelo acústico 3D usado para elaboração dos mapas estratégico de ruído da VE3 entre a Ribeira Brava, a Rotunda da Ponta do Sol e a Rotunda da Madalena.

5 MAPAS DE RUÍDO

Apresentam-se, nos apêndices A2 e A3 os mapas de ruído, a 4 metros acima do solo, para os indicadores L_{den} e L_n respetivamente, tendo por base o modelo de simulação acústica 3D desenvolvido, os parâmetros de cálculo e de apresentação explicitados anteriormente.

6 ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO EXPOSTA

Para o cálculo do número estimado de pessoas expostas foram considerados os dados da população residente indicada nos Censos 2021 (INE – Recenseamento da População e Habitação) e assumidas as classes de níveis sonoros propostas pela Agência Portuguesa do Ambiente nas Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído de 2022.

A estimativa da população exposta foi efetuada tendo por base as diretrizes APA, de acordo com os seguintes passos:

- Cálculo de níveis sonoros por tipo de fonte sonora e por indicador;
- Cálculo do nível sonoro incidente no edifício habitacional;
- Determinação do nível sonoro na fachada;
- Determinação da população exposta.

Assim, tendo em conta os resultados obtidos para os mapas de ruído e os valores de população foi estimada a população na “fachada mais exposta” em cada uma das classes de ruído para os indicadores de ruído L_{den} e L_n , em acordo com o Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho, que transpõe a Diretiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente. Nos quadros seguintes apresentam-se os resultados obtidos.

Quadro 4 – Número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m e na “fachada mais exposta”

Classe de níveis sonoros em dB(A), L_{den}	Nº estimado de pessoas
$55 < L_{den} \leq 60$	362
$60 < L_{den} \leq 65$	309
$65 < L_{den} \leq 70$	58
$70 < L_{den} \leq 75$	6
$L_{den} > 75$	0

Quadro 5 – Número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de L_n a 4m e na “fachada mais exposta”

Classe de níveis sonoros em dB(A), L_n	Nº estimado de pessoas
$45 < L_n \leq 50$	201
$50 < L_n \leq 55$	212
$55 < L_n \leq 60$	40
$60 < L_n \leq 65$	0

Classe de níveis sonoros em dB(A), L_n	Nº estimado de pessoas
$65 < L_n \leq 70$	0
$L_n > 70$	0

A informação sobre a área total (em km²), a estimativa das habitações e das pessoas residentes nas aglomerações apresentam-se no quadro seguinte.

Quadro 6 – Área total (em km²) e número de habitações e de pessoas expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m e na “fachada mais exposta”

Classe de níveis sonoros em dB(A)	Área total (km ²)	Nº estimado de habitações/fogos	Nº estimado de pessoas
$L_{den} > 75$	0	0	0
$L_{den} > 65$	0.08	32	64
$L_{den} > 55$	0.29	368	735

Nota: Para o número estimado de habitações/fogo considera-se uma média de 2 pessoas por edifício.

7 CONCLUSÕES

O presente estudo, elaborado por recurso às técnicas mais eficazes atualmente disponíveis, resultou na concretização do Mapa Estratégico de Ruído da VE3 entre a Ribeira Brava, a Rotunda da Ponta do Sol e a Rotunda da Madalena.

A análise efetuada permitiu ainda constatar que a envolvente da VE3 entre a Ribeira Brava, a Rotunda da Ponta do Sol e a Rotunda da Madalena é caracterizada pela existência de aglomerados habitacionais consolidados (e algumas habitações dispersas), intercalados por vertentes cultivadas ou escarpas de declive acentuado.

A sensibilidade ao ruído na envolvente da VE3 entre a Ribeira Brava, a Rotunda da Ponta do Sol e a Rotunda da Madalena está associada ao uso habitacional consolidado, constituído maioritariamente por habitações com 2 ou mais pisos de altura.

Dos resultados obtidos verifica-se que a maioria dos recetores sensíveis na área de influência acústica da VE3 entre a Ribeira Brava, a Rotunda da Ponta do Sol e a Rotunda da Madalena está exposta maioritariamente a níveis sonoros de L_{den} compreendidos entre 55 e 65 dB(A) e de L_n compreendidos entre 45 e 55 dB(A), cumprindo os valores limite definidos no artigo 11º do RGR. Pontualmente estima-se a ultrapassagem dos limites legais em alguns recetores, o que deverá ser averiguado através de monitorização e da elaboração de um Plano de Ação com medidas de redução de ruído específicas.

8 BIBLIOGRAFIA

- Agência Portuguesa do Ambiente (APA) – *Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído (Versão 1)*. 2022.
 - Agência Portuguesa do Ambiente (APA) – *Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996*. 2020.
 - Agência Portuguesa do Ambiente (APA) – *Recomendações para a Organização dos Mapas Digitais de Ruído (Versão 3)*. 2011.
 - Diário da República Portuguesa – Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de março.
 - Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho.
 - Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.
 - Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro.
 - European Commission – Research Directorate-General – *Research for a Quieter Europe 2020*. 2007.
 - European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) – *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure (Version 2)*. 2007.
 - Jornal Oficial da União Europeia, L212, 28-08-2003 – Recomendação da Comissão 2003/613/CE de 6 de agosto de 2003.
 - Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L189, 18-07-2002 – Directiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de junho de 2002.
 - Jornal Oficial da União Europeia, L168, 01-07-2015 - Diretiva (UE) 2015/996 da Comissão de 19 de maio de 2015.
 - Jornal Oficial da União Europeia, L67, 05-03-2020 - Diretiva (UE) 2020/367 da Comissão de 4 de março de 2020.
 - NP ISO 1996-1 – *Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de Avaliação*. 2021.
 - NP ISO 1996-2 – *Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente. Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente*. 2021.
 - NP ISO 9613-1 (2014). *Acústica - Atenuação do som na sua propagação ao ar livre - Parte 1: Cálculo da absorção atmosférica*.
 - Pierce, Allan D. – *Acoustics, An Introduction to It's Physical Principles and Applications*. 3ª ed. [s.l.]: Acoustical Society of America, ISBN 0-88318-612-8, 1994.
 - Rosão, Vitor – *Desenvolvimentos sobre Métodos de Previsão, Medição, Limitação e Avaliação em Ruído e Vibração Ambiente*. Tese de Doutoramento, Universidade do Algarve, 2011.
 - Rosão, Vitor; Conceição, Eusébio; Marques, Teresa; Leonardo, Rui – *Em Busca dos Melhores Limites de Ruído Ambiente*. Coimbra, Acústica 2008.
- XP S 31-133 – *Acoustique - Bruit des infrastructures de transports terrestres - calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques*. 2001.



Lisboa, dezembro 2022

A Equipa de Projeto

Elaborou:

Vitor Rosão
Engenheiro Físico

Verificou:

Vitor Rosão
Engenheiro Físico

Aprovou:

Jorge Latas
Engenheiro Civil



EPF

**GRANDES INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTE
LOCALIZADAS ENTRE A RIBEIRA BRAVA, A ROTUNDA DA
PONTA DO SOL E A ROTUNDA DA MADALENA
ESTUDO DO RUÍDO
MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO
MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**

ANEXOS

19094-AA-ERU-MDJ-002-B



**GRANDES INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTE
LOCALIZADAS ENTRE A RIBEIRA BRAVA, A ROTUNDA DA
PONTA DO SOL E A ROTUNDA DA MADALENA
ESTUDO DO RUÍDO
MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO
MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**

ANEXO 1

CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE ENSAIOS

19094-AA-ERU-MDJ-002-B

Certificado de Acreditação do Laboratório de Ensaios Acústicos (L0535)



Anexo Técnico de Acreditação L0535-1 *Accreditation Technical Annex*

A entidade a seguir indicada está acreditada como Laboratório de Ensaios, segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2018

The body indicated below is accredited as a Testing Laboratory according to ISO/IEC 17025

Sonometria, Medições de Som, Projectos Acústicos, Consultoria, Higiene e Segurança, Lda. Laboratório

Endereço Rua da Mina 21 - Loja
Address
Barrunchal
2710-157 Sintra

Contacto João Pedro Silva
Contact

Telefone 214264806
Fax

E-mail joao.pedro.silva@sonometria.pt
Internet http://www.sonometria.pt

Resumo do Âmbito Acreditado

Accreditation Scope Summary

Acústica e Vibrações

Acoustics and Vibrations

Nota: ver na(s) página(s) seguinte(s) a descrição completa do âmbito de acreditação.

Note: see in the next page(s) the detailed description of the accredited scope.

Este Anexo Técnico é válido desde 2021-06-24 e substitui o(s) anteriormente emitido(s) com o mesmo código.
Este Anexo Técnico pode ser sujeito a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação, pelo que a sua atualização e validade devem ser confirmadas no Diretório de Entidades Acreditadas do IPAC, disponível em www.ipac.pt ou clicando na ligação abaixo:
<http://www.ipac.pt/docsig/?081Y-4HTD-QM14-A02U>

This Technical Annex is valid from the date on the left and replaces those previously issued with the same code. Its validity can be checked in the website hyperlink on the left.

Os ensaios podem ser realizados segundo as seguintes categorias:

- 0 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório
- 1 Ensaios realizados fora das instalações do laboratório ou em laboratórios móveis
- 2 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório e fora destas

Testing may be performed according to the following categories:

- 0 Testing performed at permanent laboratory premises
- 1 Testing performed outside the permanent laboratory premises or at a mobile laboratory
- 2 Testing performed at the permanent laboratory premises and outside

Anexo Técnico de Acreditação L0535-1

Accreditation Technical Annex

**Sonometria, Medições de Som, Projectos Acústicos, Consultoria, Higiene e Segurança,
Lda.
Laboratório**

Nº Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
ACÚSTICA E VIBRAÇÕES <i>ACOUSTICS AND VIBRATIONS</i>				
1	Acústica de edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos de fachadas e elementos de fachada e determinação do índice de isolamento sonoro, excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência em compartimentos de volume inferior a 25m ³ <i>Método global com ruído de tráfego rodoviário,</i>	NP EN ISO 16283-3:2017 NP EN ISO 717-1:2013	1
2	Acústica de edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos de fachadas e elementos de fachada e determinação do índice de isolamento sonoro, excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência em compartimentos de volume inferior a 25m ³ . <i>Método global com altifalante</i>	NP EN ISO 16283-3:2017 NP EN ISO 717-1:2013	1
3	Acústica de edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos entre compartimentos e determinação do índice de isolamento sonoro, excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência em compartimentos de volume inferior a 25m ³	NP EN ISO 16283-1:2014 NP EN ISO 16283-1:2014/Amd 1: 2017 NP EN ISO 717-1:2013	1
4	Acústica de edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons de percussão de pavimentos e determinação do índice de isolamento sonoro, excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência em compartimentos de volume inferior a 25m ³	NP EN ISO 16283-2:2018 NP EN ISO 717-2:2013	1
5	Acústica de edifícios	Medição do tempo de reverberação. <i>Método da resposta impulsiva integrada (método de engenharia)</i>	NP EN ISO 3382-2:2015	1
6	Acústica de edifícios	Medição dos níveis de pressão sonora de equipamentos de edifícios. Determinação do nível sonoro do ruído particular	NP EN ISO 16032:2009 Nota 4 do Documento LNEC 10 de julho 2015	1
7	Ruído Ambiente	Medição de níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro médio de longa duração	NP ISO 1996-1:2019 NP ISO 1996-2:2019 SPT_08_RAMB_Lden_09	1
8	Ruído Ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora. Critério de incomodidade	NP ISO 1996-1:2019 NP ISO 1996-2:2019 Anexo I do Decreto-Lei nº 9/2007 SPT_07_INCO_08	1
9	Ruído Ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro contínuo equivalente	NP ISO 1996-1:2019 NP ISO 1996-2:2019 SPT_09_RAMB_Leq_05	1
FIM END				



EPF

GRANDES INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTE LOCALIZADAS ENTRE A RIBEIRA BRAVA, A ROTUNDA DA PONTA DO SOL E A ROTUNDA DA MADALENA ESTUDO DO RUÍDO MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA



INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO
PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE
Rua António Gilão, 2-4º 2829-513 CAPARICA Portugal
Tel +351.212 948 201 Fax +351.212 948 202
acredita@ipac.pt www.ipac.pt

Anexo Técnico de Acreditação L0535-1

Accreditation Technical Annex

Sonometria, Medições de Som, Projectos Acústicos, Consultoria, Higiene e Segurança, Lda. Laboratório

Table with 5 columns: N° Nr, Produto Product, Ensaio Test, Método de Ensaio Test Method, Categoria Category

Notas:

Notes:

- "SPT-." Indica Procedimento Interno do Laboratório.
- A acreditação para uma dada norma internacional abrange a acreditação para as correspondentes normas regionais adotadas ou nacionais homologadas (i.e., "ISO abc" equivale a "EH ISO abc" e "HP EN ISO abc" ou UNE EH ISO abc, NF EN ISO abc, etc...).

Documento assinado eletronicamente por

Paulo Tavares Vice-Presidente



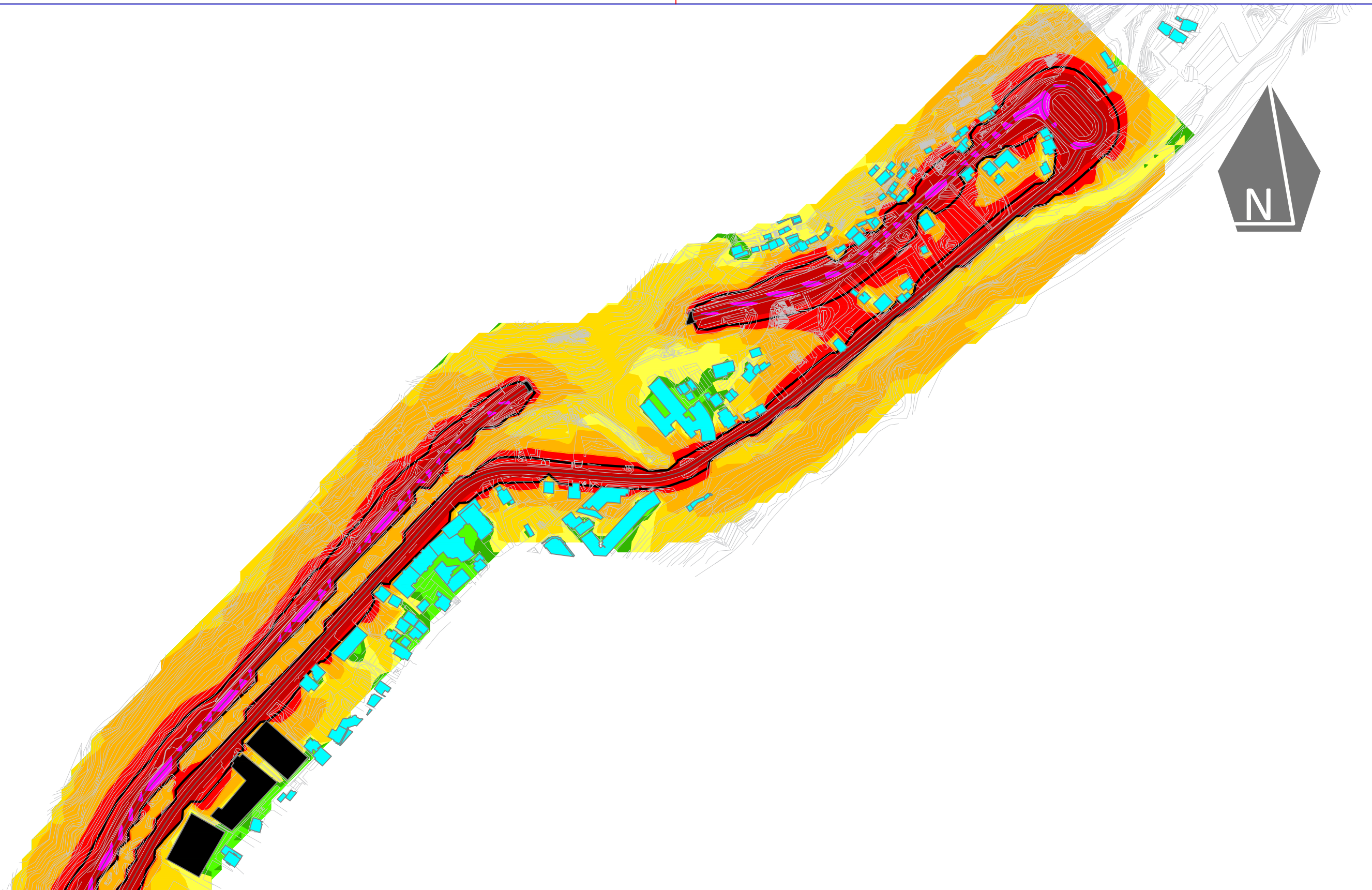
EPF

GRANDES INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTE
LOCALIZADAS ENTRE A RIBEIRA BRAVA, A ROTUNDA DA
PONTA DO SOL E A ROTUNDA DA MADALENA
ESTUDO DO RUÍDO
MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO
MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

ANEXO 2

MAPA DE RUÍDO PARA O INDICADOR L_{den}

19094-AA-ERU-MDJ-002-B



Legenda Edifício de uso não sensível Edifício de uso sensível Ponto de Medição Fontes Sonoras Rodovia VE3		Níveis em dB(A), a 4 metros acima do solo: 40 ≤ L _{den} < 45 45 ≤ L _{den} < 50 50 ≤ L _{den} < 55 55 ≤ L _{den} < 60 60 ≤ L _{den} < 65 65 ≤ L _{den} < 70 70 ≤ L _{den} < 75 L _{den} ≥ 75 L _{den} = 63	Métodos de cálculo: Rodovia: CNOSSOS-EU Malha de Cálculo: 10x10 metros Ano de Resultados: 2021 Cartografia Base: Sistema de Referência: Porto Santos/UTMzone 28N (EGM2008Geoid)	<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>Emissão inicial.</td> <td>Alice Ramos</td> <td>Vitor Rosão</td> <td>Abr. 2022</td> </tr> <tr> <th>REV.</th> <th>DESCRIÇÃO</th> <th>DESENHOU</th> <th>VERIFICOU</th> <th>DATA</th> </tr> </table>	0	Emissão inicial.	Alice Ramos	Vitor Rosão	Abr. 2022	REV.	DESCRIÇÃO	DESENHOU	VERIFICOU	DATA
0	Emissão inicial.	Alice Ramos	Vitor Rosão	Abr. 2022										
REV.	DESCRIÇÃO	DESENHOU	VERIFICOU	DATA										

PROJETISTA:

TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A. (www.tpf.pt)

PROJETOU:
Vitor Rosão
 DESENHOU:
Alice Ramos
 VERIFICOU:
Vitor Rosão
 APROVOU:
Vitor Rosão

CLIENTE:
Concessionária de Estradas VIAEXPRESSO da Madeira SA.

PROJETO:
Mapas Estratégicos de Ruído das Grandes Infraestruturas de Transporte localizadas entre a Ribeira Brava e a Ponta do Sol

ESPECIALIDADE:
Estudo do Ruído

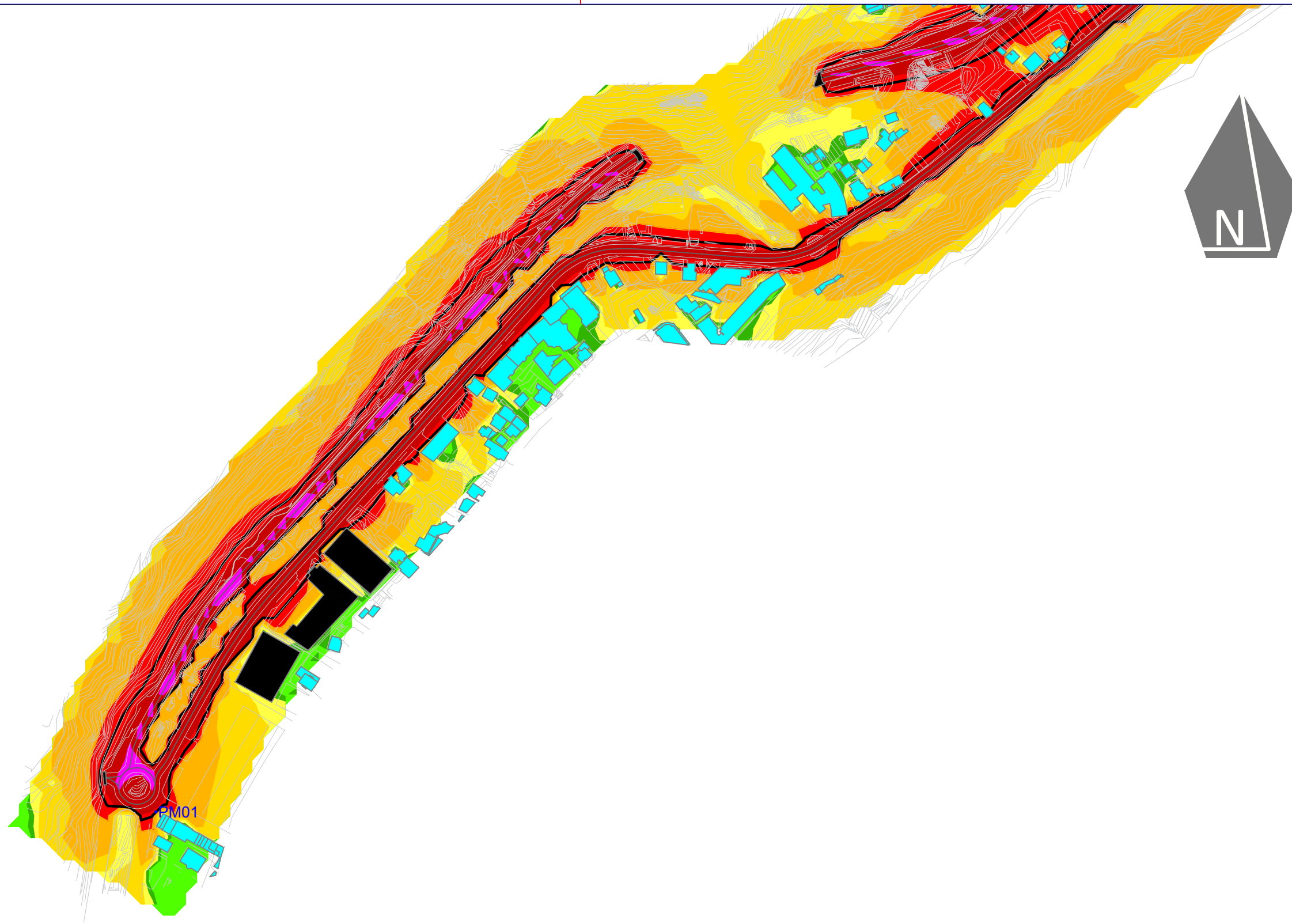
FOLHA:
01/05
 FICHEIRO:
2022-Adj428-DesenhoMRLden-V02-001-ASR.dwg

TÍTULO DO DESENHO:
MAPA DE RÚIDO PARA O INDICADOR Lden

ESCALAS:
1:10 000
 DATA:
Dezembro 2022

COD.: **19094-PE-ERU-DES-A2-1**

CONTRATO	FASE	ESPECIALIDADE	TIPO DE DOCUMENTO	Nº DESENHO	FOLHA	REVISÃO
----------	------	---------------	-------------------	------------	-------	---------



Legenda

- Edifício de uso não sensível
 - Edifício de uso sensível
 - Ponto de Medição
 - Fontes Sonoras
 - Rodovia | VE3
- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> $L_{den} < 40$ $40 \leq L_{den} < 45$ $45 \leq L_{den} < 50$ $50 \leq L_{den} < 55$ $55 \leq L_{den} < 60$ $60 \leq L_{den} < 65$ | <ul style="list-style-type: none"> $65 \leq L_{den} < 70$ $70 \leq L_{den} < 75$ $L_{den} \geq 75$ $L_{den} = 63$ |
|--|--|

Métodos de cálculo:
 Rodovia: CNOSSOS-EU
 Malha de Cálculo:
 10x10 metros
 Ano de Resultados:
 2021
 Cartografia Base:
 Sistema de Referência:
 Porto Santos/UTMzone 28N
 (EGM2008Geoid)

0	Emissão inicial.	Alice Ramos	Vitor Rosão	Abr. 2022
REV.	DESCRIÇÃO	DESENHO	VERIFICOU	DATA

PROJETISTA:

TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A. (www.tpf.pt)

PROJETOU:
Vitor Rosão
 DESENHOU:
Alice Ramos
 VERIFICOU:
Vitor Rosão
 APROVOU:
Vitor Rosão

CLIENTE:
 Concessionária de Estradas
 VIAEXPRESSO da Madeira SA.

PROJETO:
 Mapas Estratégicos de Ruído
 das Grandes Infraestruturas de Transporte
 localizadas entre a Ribeira Brava e a Ponta do Sol

ESPECIALIDADE:
 Estudo do Ruído

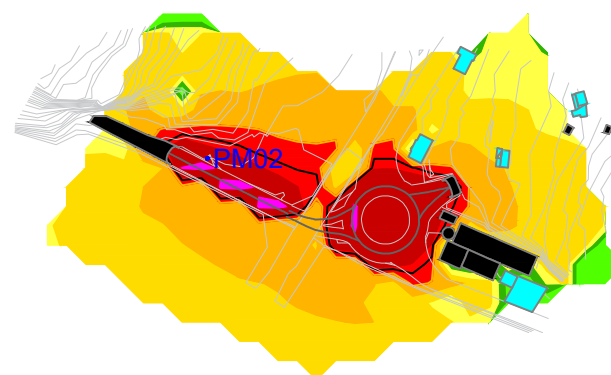
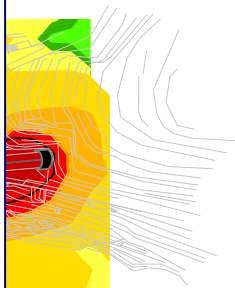
FOLHA:
 02/05
 FICHEIRO:
 2022-Adj428-DesenhoMRLden-V02-001-ASR.dwg

TÍTULO DO DESENHO:
 MAPA DE RÚIDO PARA O INDICADOR Lden

ESCALAS:
 1:10 000
 DATA:
 Dezembro 2022

COD.: 19094-PE-ERU-DES- A2-2

CONTRATO	FASE	ESPECIALIDADE	TIPO DE DOCUMENTO	Nº DESENHO	FOLHA	REVISÃO
----------	------	---------------	-------------------	------------	-------	---------



Legenda

- Edifício de uso não sensível
- Edifício de uso sensível
- Ponto de Medição
- Fontes Sonoras
- Rodovia | VE3

Níveis em dB(A), a 4 metros acima do solo:	
L _{den} < 40	65 ≤ L _{den} < 70
40 ≤ L _{den} < 45	70 ≤ L _{den} < 75
45 ≤ L _{den} < 50	L _{den} ≥ 75
50 ≤ L _{den} < 55	L _{den} = 63
55 ≤ L _{den} < 60	
60 ≤ L _{den} < 65	

Métodos de cálculo:
 Rodovia: CNOSSOS-EU
 Malha de Cálculo: 10x10 metros
 Ano de Resultados: 2021
 Cartografia Base:
 Sistema de Referência: Porto Santos/UTMzone 28N (EGM2008Geoid)

REV.	DESCRIÇÃO	DESENHOU	VERIFICOU	DATA
0	Emissão inicial.	Alice Ramos	Vitor Rosão	Abr. 2022

ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DA TPF E NÃO PODE SER REPRODUZIDO, DIVULGADO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM AUTORIZAÇÃO EXPRESSA.

PROJETISTA:




TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A. (www.tpf.pt)

PROJETOU:
Vitor Rosão
 DESENHOU:
Alice Ramos
 VERIFICOU:
Vitor Rosão
 APROVOU:
Vitor Rosão

CLIENTE:
Concessionária de Estradas VIAEXPRESSO da Madeira SA.

PROJETO:
Mapas Estratégicos de Ruído das Grandes Infraestruturas de Transporte localizadas entre a Ribeira Brava e a Ponta do Sol

ESPECIALIDADE:
Estudo do Ruído

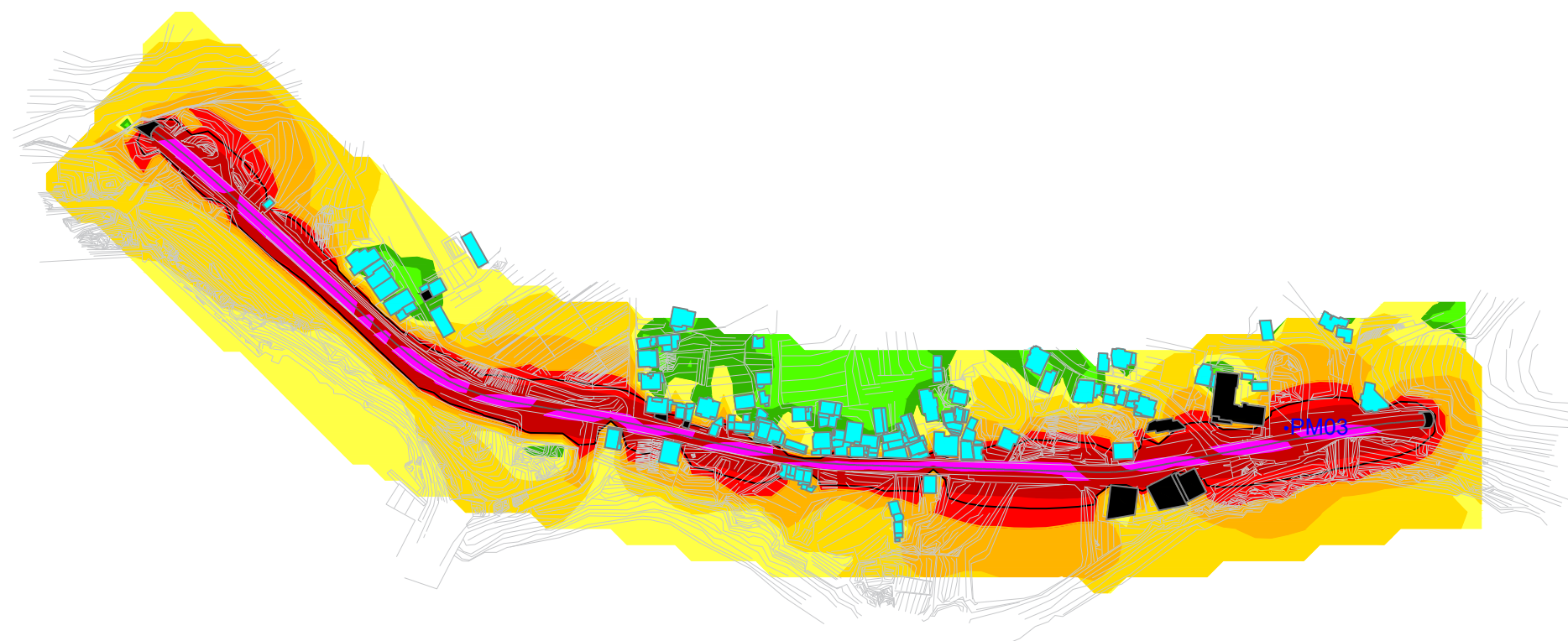
FOLHA:
03/05
 FICHEIRO:
2022-Adj428-DesenhoMRLden-V02-001-ASR.dwg

TÍTULO DO DESENHO:
MAPA DE RÚIDO PARA O INDICADOR Lden

ESCALAS:
1:10 000
 DATA:
Dezembro 2022

COD.: **19094-PE-ERU-DES-A2-3**

CONTRATO	FASE	ESPECIALIDADE	TIPO DE DOCUMENTO	Nº DESENHO	FOLHA	REVISÃO
----------	------	---------------	-------------------	------------	-------	---------



Legenda

<ul style="list-style-type: none"> Edifício de uso não sensível Edifício de uso sensível Ponto de Medição 	<p>Fontes Sonoras</p> <ul style="list-style-type: none"> Rodovia VE3 	<p>Níveis em dB(A), a 4 metros acima do solo:</p> <table border="1"> <tr> <td>■ $L_{den} < 40$</td> <td>■ $65 \leq L_{den} < 70$</td> </tr> <tr> <td>■ $40 \leq L_{den} < 45$</td> <td>■ $70 \leq L_{den} < 75$</td> </tr> <tr> <td>■ $45 \leq L_{den} < 50$</td> <td>■ $L_{den} \geq 75$</td> </tr> <tr> <td>■ $50 \leq L_{den} < 55$</td> <td>■ $L_{den} = 63$</td> </tr> <tr> <td>■ $55 \leq L_{den} < 60$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>■ $60 \leq L_{den} < 65$</td> <td></td> </tr> </table>	■ $L_{den} < 40$	■ $65 \leq L_{den} < 70$	■ $40 \leq L_{den} < 45$	■ $70 \leq L_{den} < 75$	■ $45 \leq L_{den} < 50$	■ $L_{den} \geq 75$	■ $50 \leq L_{den} < 55$	■ $L_{den} = 63$	■ $55 \leq L_{den} < 60$		■ $60 \leq L_{den} < 65$	
■ $L_{den} < 40$	■ $65 \leq L_{den} < 70$													
■ $40 \leq L_{den} < 45$	■ $70 \leq L_{den} < 75$													
■ $45 \leq L_{den} < 50$	■ $L_{den} \geq 75$													
■ $50 \leq L_{den} < 55$	■ $L_{den} = 63$													
■ $55 \leq L_{den} < 60$														
■ $60 \leq L_{den} < 65$														

Métodos de cálculo:
 Rodovia: CNOSSOS-EU
 Malha de Cálculo: 10x10 metros
 Ano de Resultados: 2021
 Cartografia Base:
 Sistema de Referência: Porto Santos/UTMzone 28N (EGM2008Geoid)

0	Emissão inicial.	Alice Ramos	Vitor Rosão	Abr. 2022
REV.	DESCRIÇÃO	DESENHOU	VERIFICOU	DATA

PROJETISTA:

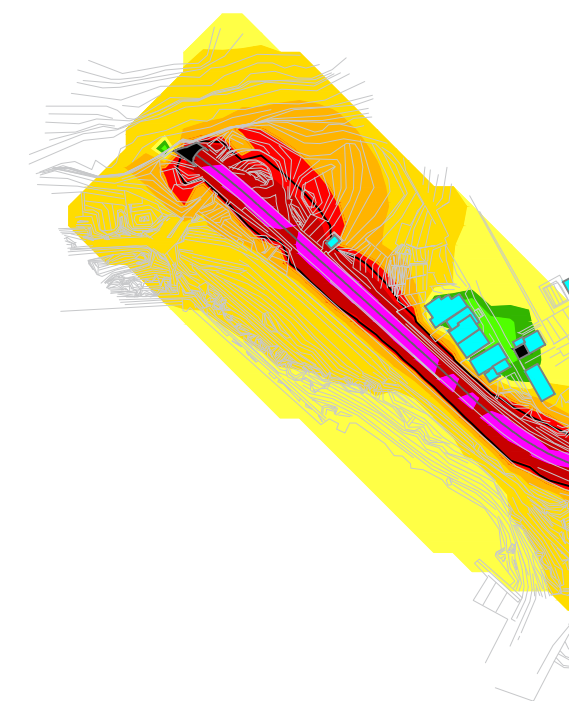
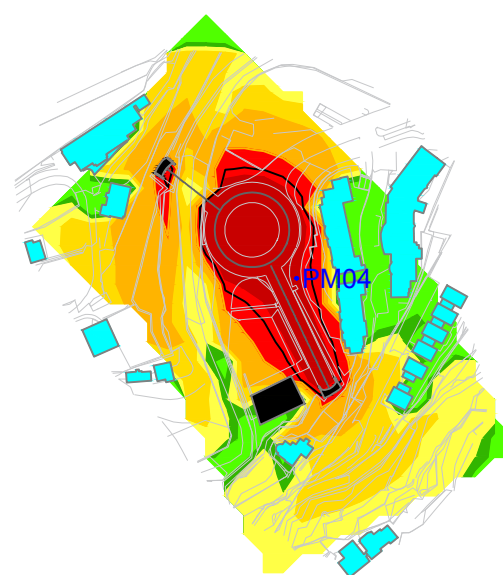
TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A. (www.tpf.pt)

PROJETOU:
Vitor Rosão
 DESENHOU:
Alice Ramos
 VERIFICOU:
Vitor Rosão
 APROVOU:
Vitor Rosão

CLIENTE:
 Concessionária de Estradas VIAEXPRESSO da Madeira SA.
 PROJETO:
 Mapas Estratégicos de Ruído das Grandes Infraestruturas de Transporte localizadas entre a Ribeira Brava e a Ponta do Sol

ESPECIALIDADE:
 Estudo do Ruído
 FOLHA:
 04/05
 FICHEIRO:
 2022-Adj428-DesenhoMRLden-V02-001-ASR.dwg

TÍTULO DO DESENHO:
 MAPA DE RÚIDO PARA O INDICADOR Lden
 COD.: **19094-PE-ERU-DES-A2-4**
 ESCALAS:
 1:10 000
 DATA:
 Dezembro 2022



Legenda

- Edifício de uso não sensível
- Edifício de uso sensível
- Ponto de Medição
- Fontes Sonoras
- Rodovia | VE3

Níveis em dB(A), a 4 metros acima do solo:

40 ≤ L _{den} < 45	65 ≤ L _{den} < 70
45 ≤ L _{den} < 50	70 ≤ L _{den} < 75
50 ≤ L _{den} < 55	L _{den} ≥ 75
55 ≤ L _{den} < 60	L _{den} = 63
60 ≤ L _{den} < 65	

Métodos de cálculo:
 Rodovia: CNOSSOS-EU
 Malha de Cálculo: 10x10 metros
 Ano de Resultados: 2021
 Cartografia Base:
 Sistema de Referência: Porto Santos/UTMzone 28N (EGM2008Geoid)

REV.	DESCRIÇÃO	DESENHOU	VERIFICOU	DATA
0	Emissão inicial.	Alice Ramos	Vitor Rosão	Abr. 2022

PROJETISTA:

TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A. (www.tpf.pt)

PROJETOU:
Vitor Rosão
 DESENHOU:
Alice Ramos
 VERIFICOU:
Vitor Rosão
 APROVOU:
Vitor Rosão

CLIENTE:
 Concessionária de Estradas
 VIAEXPRESSO da Madeira SA.

PROJETO:
 Mapas Estratégicos de Ruído
 das Grandes Infraestruturas de Transporte
 localizadas entre a Ribeira Brava e a Ponta do Sol

ESPECIALIDADE:
 Estudo do Ruído

FOLHA:
 05/05
 FICHEIRO:
 2022-Adj428-DesenhoMRLden-V02-001-ASR.dwg

TÍTULO DO DESENHO:
 MAPA DE RÚIDO PARA O INDICADOR Lden

ESCALAS:
 1:10 000
 DATA:
 Dezembro 2022

COD.: 19094-PE-ERU-DES- A2-5

CONTRATO FASE ESPECIALIDADE TIPO DE DOCUMENTO Nº DESENHO FOLHA REVISÃO



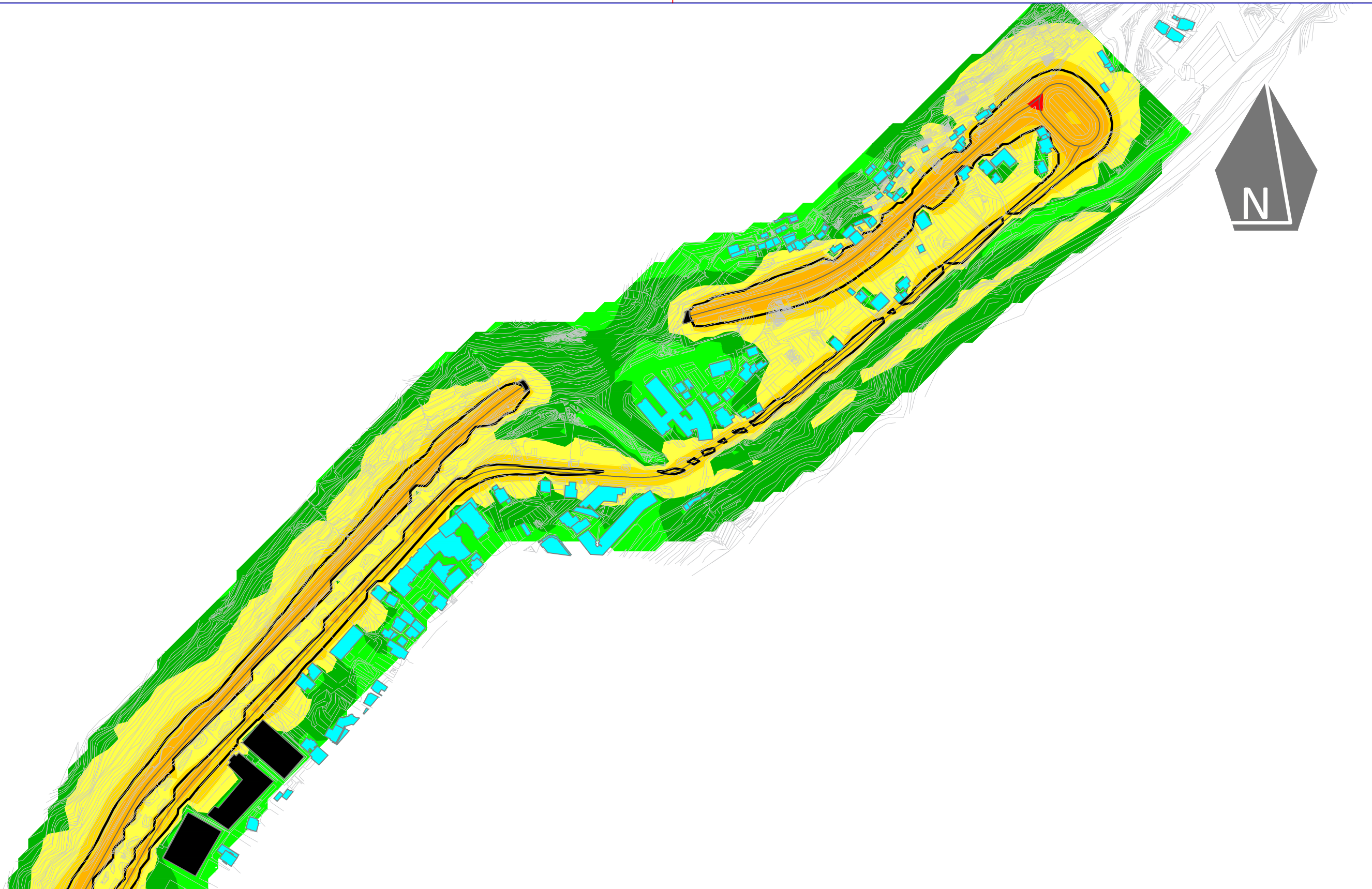
EPF

**GRANDES INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTE
LOCALIZADAS ENTRE A RIBEIRA BRAVA, A ROTUNDA DA
PONTA DO SOL E A ROTUNDA DA MADALENA
ESTUDO DO RUÍDO
MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO
MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**

ANEXO 3

MAPA DE RUÍDO PARA O INDICADOR L_N

19094-AA-ERU-MDJ-002-B



Legenda

- Edifício de uso não sensível
 - Edifício de uso sensível
 - Ponto de Medição
 - Fontes Sonoras
 - Rodovia | VE3
- | | | |
|--|---|--|
| Níveis em dB(A), a 4 metros acima do solo: | $L_n < 40$ | $65 \leq L_n < 70$ |
| | $40 \leq L_n < 45$ | $L_n \geq 70$ |
| | $45 \leq L_n < 50$ | $L_n = 53$ |
| | $50 \leq L_n < 55$ | |
| | $55 \leq L_n < 60$ | |
| | $60 \leq L_n < 65$ | |

Métodos de cálculo:
Rodovia: CNOSSOS-EU
Malha de Cálculo:
10x10 metros
Ano de Resultados:
2021
Cartografia Base:
Sistema de Referência:
Porto Santos/UTMzone 28N
(EGM2008Geoid)

0	Emissão inicial.	Alice Ramos	Vitor Rosão	Abr. 2021
REV.	DESCRIÇÃO	DESENHOU	VERIFICOU	DATA

PROJETISTA:

TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A. (www.tpf.pt)

PROJETOU:
Vitor Rosão
DESENHOU:
Alice Ramos
VERIFICOU:
Vitor Rosão
APROVOU:
Vitor Rosão

CLIENTE:
Concessionária de Estradas
VIAEXPRESSO da Madeira SA.

PROJETO:
Mapas Estratégicos de Ruído
das Grandes Infraestruturas de Transporte
localizadas entre a Ribeira Brava e a Ponta do Sol

ESPECIALIDADE:
Estudo do Ruído

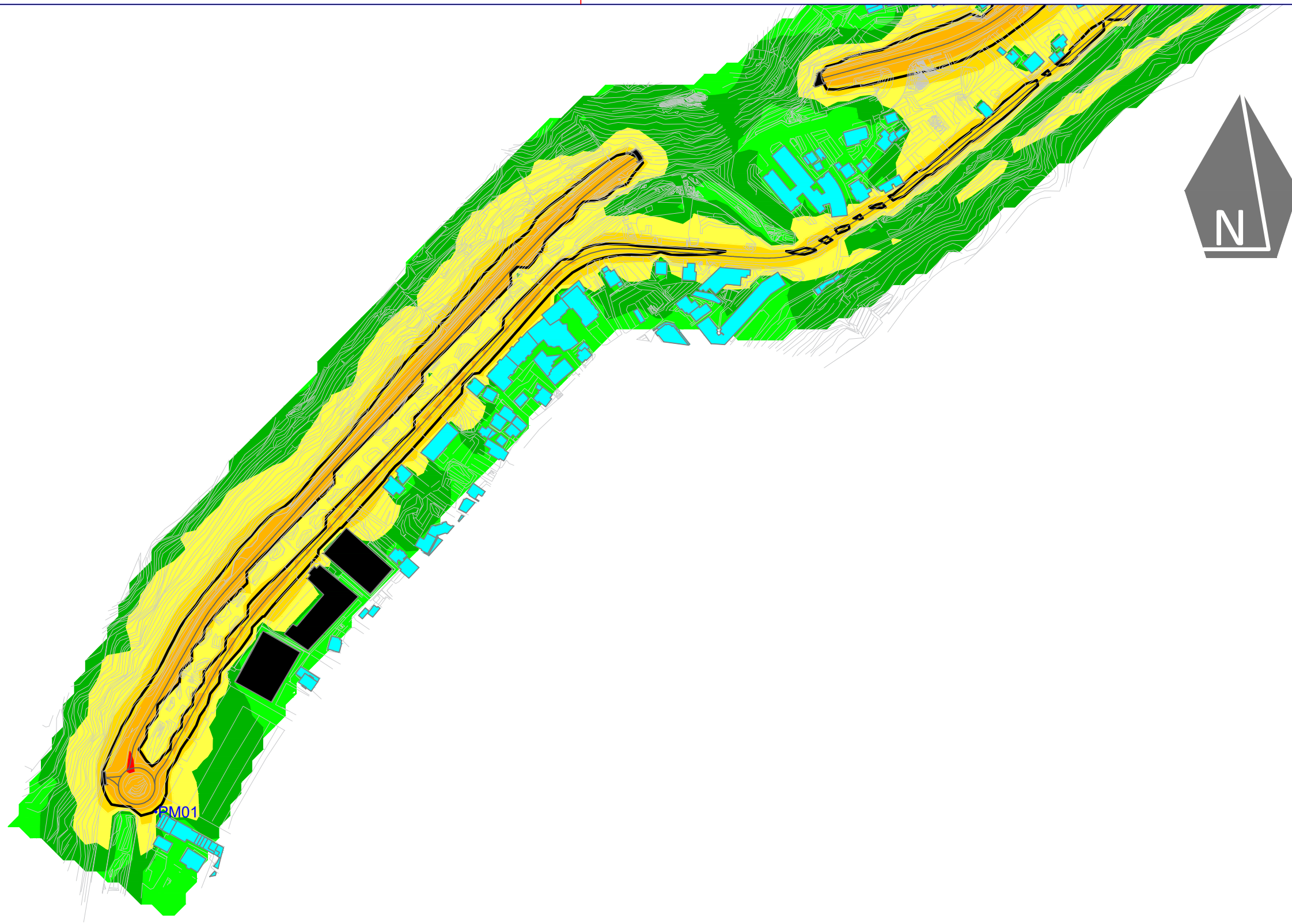
FOLHA:
01/05
FICHEIRO:
2022-Adj428-DesenhoMRLn-V02-001-ASR.dwg

TÍTULO DO DESENHO:
MAPA DE RÚIDO PARA O INDICADOR L_n

ESCALAS:
1:10 000
DATA:
Dezembro 2021

COD.: **19094-PE-ERU-DES- A3-1**

CONTRATO	FASE	ESPECIALIDADE	TIPO DE DOCUMENTO	Nº DESENHO	FOLHA	REVISÃO
----------	------	---------------	-------------------	------------	-------	---------



Legenda

- Edifício de uso não sensível
- Edifício de uso sensível
- Ponto de Medição
- Fontes Sonoras
- Rodovia | VE3

Níveis em dB(A), a 4 metros acima do solo:

- $L_n < 40$
- $40 \leq L_n < 45$
- $45 \leq L_n < 50$
- $50 \leq L_n < 55$
- $55 \leq L_n < 60$
- $60 \leq L_n < 65$
- $L_n \geq 70$
- $L_n = 53$

Métodos de cálculo:
Rodovia: CNOSSOS-EU
Malha de Cálculo:
10x10 metros
Ano de Resultados:
2021
Cartografia Base:
Sistema de Referência:
Porto Santos/UTMzone 28N
(EGM2008Geoid)

0	Emissão inicial.	Alice Ramos	Vitor Rosão	Abr. 2021
REV.	DESCRIÇÃO	DESENHOU	VERIFICOU	DATA

PROJETISTA:

TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A. (www.tpf.pt)

PROJETOU:
Vitor Rosão
DESENHOU:
Alice Ramos
VERIFICOU:
Vitor Rosão
APROVOU:
Vitor Rosão

CLIENTE:
Concessionária de Estradas
VIAEXPRESSO da Madeira SA.

PROJETO:
Mapas Estratégicos de Ruído
das Grandes Infraestruturas de Transporte
localizadas entre a Ribeira Brava e a Ponta do Sol

ESPECIALIDADE:
Estudo do Ruído

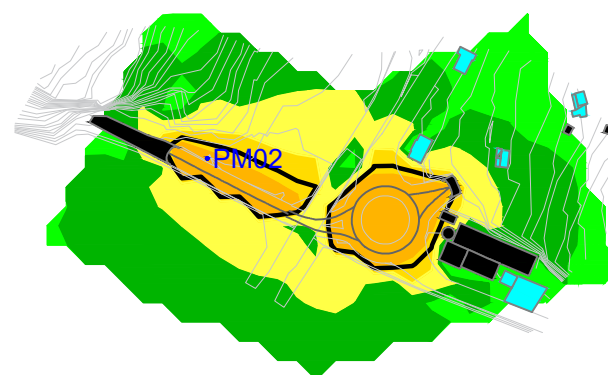
FOLHA:
02/05
FICHEIRO:
2022-Adj428-DesenhoMRLn-V02-001-ASR.dwg

TÍTULO DO DESENHO:
MAPA DE RÚIDO PARA O INDICADOR L_n

ESCALAS:
1:10 000
DATA:
Dezembro 2021

COD.: 19094-PE-ERU-DES- A3-2

ESTE DOCUMENTO É PROPRIEDADE DA TPF E NÃO PODE SER REPRODUZIDO, DIVULGADO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM AUTORIZAÇÃO EXPRESSA.



Legenda

- Edifício de uso não sensível
- Edifício de uso sensível
- Ponto de Medição
- Fontes Sonoras
- Rodovia | VE3

- Níveis em dB(A), a 4 metros acima do solo:
- $L_n < 40$
 - $40 \le L_n < 45$
 - $45 \le L_n < 50$
 - $50 \le L_n < 55$
 - $55 \le L_n < 60$
 - $60 \le L_n < 65$
 - $65 \le L_n < 70$
 - $L_n \ge 70$
 - $L_n = 53$

Métodos de cálculo:
 Rodovia: CNOSSOS-EU
 Malha de Cálculo: 10x10 metros
 Ano de Resultados: 2021
 Cartografia Base:
 Sistema de Referência: Porto Santos/UTMzone 28N (EGM2008Geoid)

REV.	DESCRIÇÃO	DESENHOU	VERIFICOU	DATA
0	Emissão inicial.	Alice Ramos	Vitor Rosão	Abr. 2021

PROJETISTA:

TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A. (www.tpf.pt)

PROJETOU:
Vitor Rosão
 DESENHOU:
Alice Ramos
 VERIFICOU:
Vitor Rosão
 APROVOU:
Vitor Rosão

CLIENTE:
 Concessionária de Estradas
 VIAEXPRESSO da Madeira SA.

PROJETO:
 Mapas Estratégicos de Ruído
 das Grandes Infraestruturas de Transporte
 localizadas entre a Ribeira Brava e a Ponta do Sol

ESPECIALIDADE:
 Estudo do Ruído

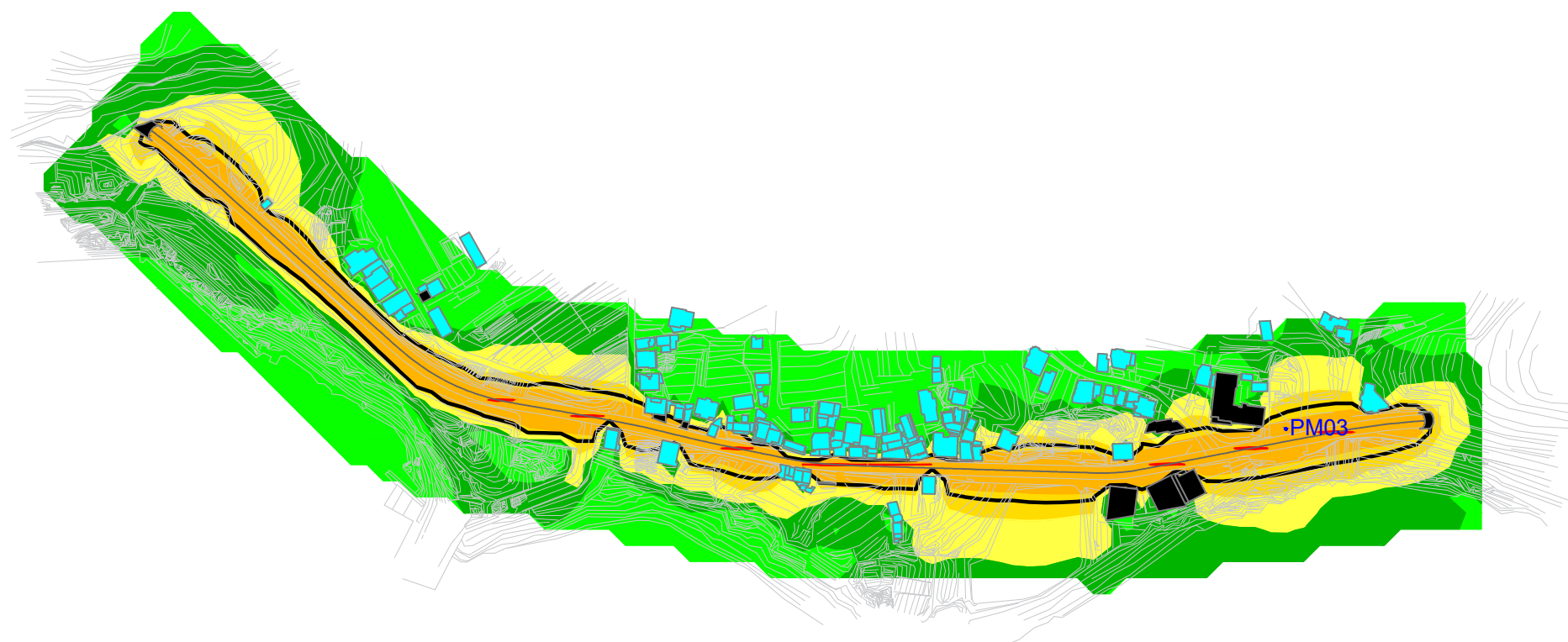
FOLHA:
 03/05
 FICHEIRO:
 2022-Adj428-DesenhoMRLn-V02-001-ASR.dwg

TÍTULO DO DESENHO:
 MAPA DE RÚIDO PARA O INDICADOR L_n

ESCALAS:
 1:10 000
 DATA:
 Dezembro 2021

COD.: 19094-PE-ERU-DES- A3-3

CONTRATO	FASE	ESPECIALIDADE	TIPO DE DOCUMENTO	Nº DESENHO	FOLHA	REVISÃO
----------	------	---------------	-------------------	------------	-------	---------



Legenda

- Edifício de uso não sensível
- Edifício de uso sensível
- Ponto de Medição
- Fontes Sonoras
- Rodovia | VE3

- Níveis em dB(A), a 4 metros acima do solo:
- $L_n < 40$
 - $40 \leq L_n < 45$
 - $45 \leq L_n < 50$
 - $50 \leq L_n < 55$
 - $55 \leq L_n < 60$
 - $60 \leq L_n < 65$
 - $65 \leq L_n < 70$
 - $L_n \geq 70$
 - $L_n = 53$

Métodos de cálculo:
Rodovia: CNOSSOS-EU
Malha de Cálculo:
10x10 metros
Ano de Resultados:
2021
Cartografia Base:
Sistema de Referência:
Porto Santos/UTMzone 28N
(EGM2008Geoid)

0	Emissão inicial.	Alice Ramos	Vitor Rosão	Abr. 2021
REV.	DESCRIÇÃO	DESENHOU	VERIFICOU	DATA

PROJETISTA:

TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A. (www.tpf.pt)

PROJETOU:
Vitor Rosão
DESENHOU:
Alice Ramos
VERIFICOU:
Vitor Rosão
APROVOU:
Vitor Rosão

CLIENTE:
Concessionária de Estradas
VIAEXPRESSO da Madeira SA.

PROJETO:
Mapas Estratégicos de Ruído
das Grandes Infraestruturas de Transporte
localizadas entre a Ribeira Brava e a Ponta do Sol

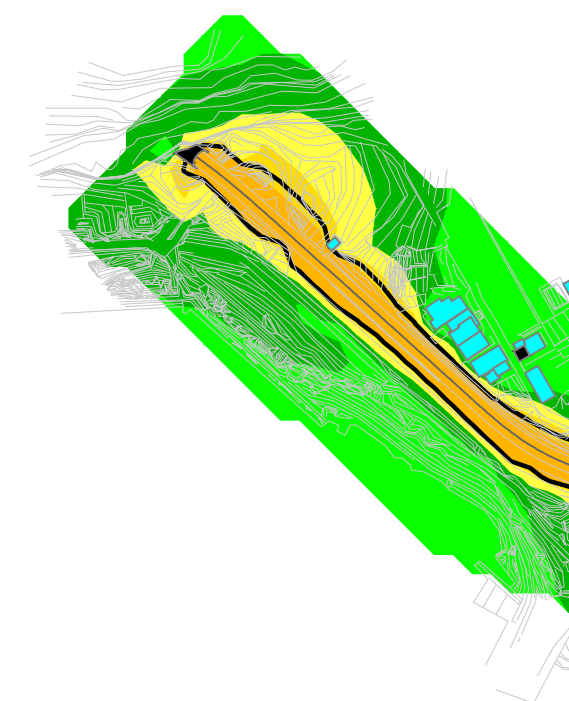
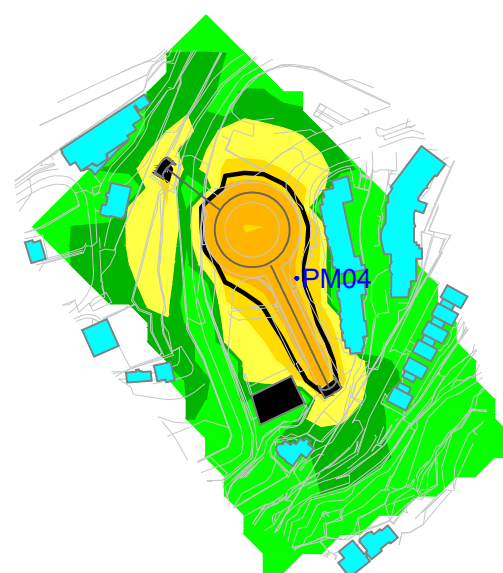
ESPECIALIDADE:
Estudo do Ruído

FOLHA:
04/05
FICHEIRO:
2022-Adj428-DesenhoMRLn-V02-001-ASR.dwg

TÍTULO DO DESENHO:
MAPA DE RÚIDO PARA O INDICADOR L_n

ESCALAS:
1:10 000
DATA:
Dezembro 2021

COD.: 19094-PE-ERU-DES- A3-4



Legenda

- Edifício de uso não sensível
- Edifício de uso sensível
- Ponto de Medição
- Fontes Sonoras
- Rodovia | VE3

- Níveis em dB(A), a 4 metros acima do solo:
- $L_n < 40$
 - $40 \leq L_n < 45$
 - $45 \leq L_n < 50$
 - $50 \leq L_n < 55$
 - $55 \leq L_n < 60$
 - $60 \leq L_n < 65$
 - $L_n \geq 70$
 - $L_n = 53$

Métodos de cálculo:
 Rodovia: CNOSSOS-EU
 Malha de Cálculo:
 10x10 metros
 Ano de Resultados:
 2021
 Cartografia Base:
 Sistema de Referência:
 Porto Santos/UTMzone 28N
 (EGM2008Geoid)

0	Emissão inicial.	Alice Ramos	Vitor Rosão	Abr. 2021	
REV.	DESCRIÇÃO	DESENHOU	VERIFICOU	DATA	

PROJETISTA:

TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A. (www.tpf.pt)

PROJETOU:
Vitor Rosão
 DESENHOU:
Alice Ramos
 VERIFICOU:
Vitor Rosão
 APROVOU:
Vitor Rosão

CLIENTE:
 Concessionária de Estradas
 VIAEXPRESSO da Madeira SA.

PROJETO:
 Mapas Estratégicos de Ruído
 das Grandes Infraestruturas de Transporte
 localizadas entre a Ribeira Brava e a Ponta do Sol

ESPECIALIDADE:
 Estudo do Ruído

FOLHA:
 05/05
 FICHEIRO:
 2022-Adj428-DesenhoMRLn-V02-001-ASR.dwg

TÍTULO DO DESENHO:
 MAPA DE RÚIDO PARA O INDICADOR L_n

ESCALAS:
 1:10 000
 DATA:
 Dezembro 2021

COD.: 19094-PE-ERU-DES- A3-5

CONTRATO FASE ESPECIALIDADE TIPO DE DOCUMENTO Nº DESENHO FOLHA REVISÃO



EPF

**GRANDES INFRAESTRUTURAS DE TRANSPORTE
LOCALIZADAS ENTRE A RIBEIRA BRAVA, A ROTUNDA DA
PONTA DO SOL E A ROTUNDA DA MADALENA
ESTUDO DO RUÍDO
MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO
MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**

ANEXO 4

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

19094-AA-ERU-MDJ-002-B



Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2022.02.10
23:01:44 UTC



Laboratório de Ensaios Físicos



Despacho I.P.Q. 3689/2020

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

NÚMERO VACV80/22

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:

NOME SONOMETRIA - Medições de som, projectos acústicos, consultoria, higiene e segurança, Lda.
ENDEREÇO Rua das Azenhas, 22 - Loja B - Barcarena - 2730-270 Barcarena

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

DESIGNAÇÃO:	Sonómetro Integrador			
CONSTITUIÇÃO:	SONÓMETRO	MICROFONE	PRÉ AMPLIFICADOR	CALIBRADOR
MARCA	01 dB	01 dB	01 dB	Rion
MODELO	Solo Premium	MCE 212	PRE 21 S	NC-74
Nº DE SÉRIE	61277	93925	14450	34683823
APROVAÇÃO DE MODELO	245.70.04.3.56 de 27/12/2004			

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

CLASSE DE EXATIDÃO 1
INTERVALO DE INDICAÇÃO 20 dB a 137 dB

OPERAÇÃO EFECTUADA:

TIPO Verificação Periódica
DATA 10/02/2022
MÉTODO Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 02 Rev. 01
DOCUMENTO DE REFERÊNCIA IEC 61672-3: 2006-10
Portaria 977/09 de 1 de Setembro de 2009
RASTREABILIDADE METROLÓGICA Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal)
Frequência - UTC (GPS)
Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
RESULTADO Aprovado, em conformidade com o regulamento em vigor.
Etiqueta nº. 2022-001-118843-3

Nota: A operação associada a este Certificado de Verificação é válida até 31 de dezembro de 2023, de acordo com artigo 4º do Decreto-Lei nº 291/90 de 20 de setembro.

Oeiras, 10/02/2022

O presente Certificado de Verificação só pode ser reproduzido no seu todo e apenas se refere ao(s) item(s) ensaiado(s).

Elaborado por



António Lopes

Responsável pela validação



Ana Colaco

DN/064.05/21

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>

Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorizado por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



CERTIFICADO DE
VERIFICAÇÃO - cont.

NÚMERO VACV80/22

Despacho I.P.Q. 3689/2020

PÁGINA 2 de 2

Características Acústicas

Calibrador acústico	CONFORME
Condições de referência	CONFORME
Ponderação em frequência	CONFORME
Ruído inerente	CONFORME

Características Eléctricas

Ponderação em frequência	CONFORME
Ponderação no tempo	CONFORME
Linearidade escala de referência/escalas	CONFORME
Resposta a sinais de curta duração	CONFORME
Indicação de sinais de pico em ponderação C	CONFORME
Indicação de sobrecarga	CONFORME

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MRA and a ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorizado por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

Elaborado por



António Lopes

Responsável pela validação



Ana Colaco

DM/064.05/21

labmetro@isq.pt <http://metrologia.isq.pt>
Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 228 100



TPF - CONSULTORES DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, S.A.
Rua Laura Alves, N.º 12 - 8º-1050-138 Lisboa, Portugal
Tel. +351 218 410 400
Fax +351 218 410 409
geral@tpf.pt