



www.dbwave.pt
dbwave@dbwave.pt



Plano de Ação

EN122: Monte de São Francisco - Vila Real de Santo António poente



Memória Descritiva

Referência do relatório: DBW_00702_18-PA_01

Data do relatório: Setembro 2019

Nº. total de páginas (excluindo anexos): 30

Mod. 60-05.03

DBWAVE.I ACOUSTIC ENGINEERING, S.A.

LISBOA: Av. Prof. Dr. Cavaco Silva, 33, Edifício E – Taguspark, 2740-120 Porto Salvo | Tel: +351 214228197
PORTO (sede): Rua do Mirante 258, 4415-491 Grijó
C.R.C. V. N. de Gaia - Cap. Social 187.500 Eur - Cont. n.º 513205993

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	2
2. OBJETIVO E ÂMBITO DO TRABALHO	3
3. CONTEXTO LEGISLATIVO.....	4
3.1. DEFINIÇÕES	4
3.2. AVALIAÇÃO DOS INDICADORES.....	6
3.3. REQUISITOS PARA OS PLANOS DE AÇÃO.....	7
3.4. PLANEAMENTO MUNICIPAL.....	8
3.5. VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO AO RUÍDO	8
4. ENTIDADES COMPETENTES	10
4.1. ENTIDADE COMPETENTE PELA ELABORAÇÃO DOS MER E PA	10
4.2. OUTRAS ENTIDADES COMPETENTES.....	10
4.3. CLASSIFICAÇÃO ACÚSTICA E AÇÕES PREVISTAS PELOS MUNICÍPIOS.....	11
5. DESCRIÇÃO DO PROJETO	12
5.1. DESCRIÇÃO GERAL DA ESTRADA NACIONAL 122.....	12
5.1.1. LOCALIZAÇÃO E EXTENSÃO	12
5.1.2. VOLUME E TIPOLOGIA DE TRÁFEGO	13
5.2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	13
5.2.1. MUNICÍPIOS ABRANGIDOS PELA ÁREA DE ESTUDO	13
5.2.2. CARACTERIZAÇÃO DA ENVOLVENTE.....	14
5.3. PROGRAMAS DE CONTROLE DE RUÍDO EXECUTADOS E MEDIDAS EM VIGOR	16
6. ANTECEDENTES	17
6.1. INTRODUÇÃO	17
6.2. RESULTADOS DOS MER	17
7. PREPARAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO.....	19
7.1. MÉTODOS DE CÁLCULO	19
7.2. PROGRAMA DE MODELAÇÃO E OPÇÕES DE CÁLCULO	20
7.3. INFORMAÇÃO DE BASE.....	20
7.3.1. CARTOGRAFIA	20
7.3.2. MEDIDAS DE REDUÇÃO DE RUÍDO EXISTENTES	21
7.3.3. DADOS DE BASE METEOROLÓGICOS	21
7.3.4. CARACTERÍSTICAS DA FONTE DE RUÍDO.....	21
7.3.5. POPULAÇÃO E USO DO SOLO	21
7.4. IDENTIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE CONFLITO ACÚSTICO.....	21
8. MEDIDAS PROPOSTAS NO ÂMBITO DO PLANO DE AÇÃO.....	23
8.1. METODOLOGIA E ESTRATÉGIA DE LONGO PRAZO	23
8.2. ALTERAÇÃO DA CAMADA DE DESGASTE.....	23
9. RESULTADOS ESTIMADOS DO PLANO DE AÇÃO	24
10. MONITORIZAÇÃO E CONTROLE DO PLANO	26
11. CONSULTA PÚBLICA.....	27
12. CONCLUSÕES	28
13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

- **ANEXO I** – MAPAS DE RUÍDO PREVISTOS APÓS PLANO DE AÇÃO (1:5 000)
- **ANEXO II** – IDENTIFICAÇÃO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO PROPOSTAS (1:5 000)

Plano de Ação

EN122: Monte de São Francisco - Vila Real de Santo António poente

DESCRIÇÃO DO MODELO E RESULTADOS

Ficha Técnica

Designação do projeto	Plano de Ação da EN122: Monte de São Francisco - Vila Real de Santo António poente
Cliente	Infraestruturas de Portugal, S.A.
Morada	Praça da Portagem 2809-013 Almada
Localização do projeto	Estrada Nacional 122, troço Monte de São Francisco - Vila Real de Santo António poente
Fonte(s) do ruído particular	Tráfego rodoviário
Data de emissão	Setembro 2019

Equipa Técnica

O presente trabalho foi elaborado pela seguinte equipa técnica:

- Luís Conde Santos, Eng. Eletrotécnico (IST), MSc. Sound and Vibration Studies (Un. Southampton) – Diretor Técnico.
- Madalena Vaz de Miranda, Eng. do Ambiente (FCT/UNL), Mestrado em Ordenamento do Território e Impactes Ambientais (FCT/UNL) – Técnica Superior.

1. INTRODUÇÃO

A Infraestruturas de Portugal (IP, S.A.) surge em 2015 como uma empresa pública resultante da fusão entre a REFER e as Estradas de Portugal. Assim, a gestão das infraestruturas rodoviárias e ferroviárias nacionais é atualmente feita pela a IP, que é então concessionária de 15 253 km de rede rodoviária e de 2 562 km de via ferroviária (dados de 2016).

Com a publicação do Decreto-lei n.º 146/2006, de 31 de julho, que transpõe para a 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, foram introduzidos novos indicadores, harmonizados a nível europeu, e também os conceitos de Mapas Estratégicos de Ruído (MER) e de Planos de Ação (PA), incidindo sobre as grandes aglomerações e as Grandes Infraestruturas de Transporte (GIT). De acordo com este Decreto-lei, compete às entidades gestoras ou concessionárias de infraestruturas de transporte rodoviário, ferroviário ou aéreo elaborar e rever os MER e PA das grandes infraestruturas de transporte, respetivamente, rodoviário, ferroviário e aéreo (n.º 1 do artigo 4.º).

Neste contexto, compete à IP, S.A. proceder à elaboração dos MER e PA para as infraestruturas rodoviárias sob sua concessão classificadas como grande infraestrutura de transporte rodoviário, ou seja, aquelas em que se verifiquem mais de 6 milhões de passagens de veículos por ano, numa 1ª fase, e de 3 milhões de passagens a partir da 2ª fase e daí por diante, a cada 5 anos, como definido no Decreto-lei n.º 146/2006, de 31 de julho.

O presente estudo reporta-se à 3ª fase de implementação da referida Diretiva para as vias rodoviárias pertencentes ao Lote III – Zona Sul (extensão total de 230 km). Este relatório diz respeito à Estrada Nacional 122 (EN122), particularmente o troço entre Monte de São Francisco e Vila Real de Santo António poente.

2. OBJETIVO E ÂMBITO DO TRABALHO

Os Planos de Ação (PA) definidos no Decreto-lei n.º 146/2006, surgem no seguimento dos Mapas Estratégicos de Ruído (MER), e destinam-se a gerir os problemas e efeitos do ruído, bem como, quando necessário, a reduzir a sua emissão. Os PA devem ainda identificar as medidas a adotar prioritariamente sempre que se detetem, a partir dos respetivos mapas estratégicos de ruído, zonas ou recetores sensíveis onde os indicadores de ruído ambiente L_{den} e L_n ultrapassam os valores limite fixados no Regulamento Geral do Ruído.

Tendo em conta o parágrafo anterior, o âmbito do trabalho descrito neste relatório consiste essencialmente na elaboração de um plano de ação de redução de ruído para a EN122, no troço entre Monte de São Francisco e Vila Real de Santo António poente.

O Plano de Ação foi elaborado com base no Mapa Estratégico de Ruído (desenvolvido no âmbito deste trabalho) e em conformidade com o estipulado na legislação aplicável, designadamente:

- *Decreto-lei n.º 146/2006*, de 31 de julho, com a *Declaração de Rectificação n.º 57/2006*, de 31 de agosto;
- *Decreto-lei n.º 9/2007*, de 17 de janeiro (Regulamento Geral do Ruído), com a *Declaração de Rectificação n.º 18/2007*, de 16 de março e alterado pelo *Decreto-Lei n.º 278/2007*, de 1 de agosto.

Foram ainda respeitadas as regras definidas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), nomeadamente as definidas nos documentos:

- *Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído – Versão 3*, publicadas pela APA em dezembro de 2011.
- *Recomendações para a Organização dos Mapas Digitais de Ruído – Versão 3*, publicadas pela APA em dezembro de 2011.
- *O novo quadro legal do ruído ambiente - Sessões destinadas às câmaras municipais, entidades fiscalizadoras, infra-estruturas de transporte e actividades ruidosas permanentes*, emitido pela APA em abril de 2007.

O MER que serve de base a este PA resulta do MER realizado pela dBwave.i ao longo de 2018 e que se refere ao ano de 2016.

O ponto de partida para este trabalho é a caracterização da situação acústica existente da rodovia e respetiva envolvente, onde se identificam situações de conflito acústico existentes no MER. Essas situações de conflito correspondem tipicamente a um conjunto de recetores sensíveis expostos a níveis sonoros superiores a 65 dB(A) para o L_{den} e/ou 55 dB(A) para o L_n . São devidamente delimitados por um polígono fechado em planta, para os quais se estudam medidas de minimização do ruído.

O Plano de Ação pretende, desta forma, reduzir os níveis sonoros acima de 65 dB(A) no L_{den} e/ou 55 dB(A) no L_n para níveis inferiores a esses, junto dos recetores sensíveis mais expostos ao ruído da circulação rodoviária proveniente da EN122.

3. CONTEXTO LEGISLATIVO

A legislação portuguesa aplicável à elaboração de Mapas Estratégicos de Ruído e respetivos Planos de Ação consiste no *Decreto-lei n.º 146/2006*, de 31 de julho, com a *Declaração de Retificação n.º 57/2006*, de 31 de agosto (que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2002/49/CE, relativa à avaliação e gestão de ruído ambiental) e *Decreto-lei n.º 9/2007*, de 17 de janeiro (Regulamento Geral do Ruído), com a *Declaração de Retificação n.º 18/2007*, de 16 de março e alterado pelo *Decreto-Lei n.º 278/2007*, de 1 de agosto.

3.1. DEFINIÇÕES

De seguida apresenta-se uma síntese das principais definições constantes da legislação aplicável à elaboração dos Mapas Estratégicos de Ruído elaborados neste estudo:

Grande infraestrutura de transporte rodoviário: o troço ou troços de uma estrada municipal, regional, nacional ou internacional, identificados por um município ou pelo IP - Infraestruturas de Portugal, onde se verifiquem mais de três milhões de passagens de veículos por ano.

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.

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.

Planos de ação: os planos destinados a gerir o ruído no sentido de minimizar os problemas dele resultantes, nomeadamente pela redução dos níveis de ruído em recetores sensíveis.

Relação dose-efeito: a relação entre o valor de um indicador de ruído e um efeito prejudicial.

Ruído ambiente (DL 146/2006): 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-Lei 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.

Ruído ambiente (DL 9/2007): ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado.

Ruído residual: ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma determinada situação.

Ruído particular: componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora.

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.

Zona tranquila de uma aglomeração (DL 146/2006): 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.

Zona tranquila em campo aberto (DL 146/2006): 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.

Zona sensível (DL 9/2007): a área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período noturno.

Zona mista (DL 9/2007): a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível.

Zona urbana consolidada (DL 9/2007): a zona sensível ou mista com ocupação estável em termos de edificação.

Recetor sensível: o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana.

Indicador de ruído: um parâmetro físico-matemático para a descrição do ruído ambiente que tenha uma relação com um efeito prejudicial.

L_d (indicador de ruído diurno): 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 (indicador de ruído do entardecer): 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 (indicador de ruído noturno): 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.

L_{den} (indicador de ruído diurno-entardecer-noturno): o indicador de ruído associado ao incómodo global, também designado nível diurno-entardecer-noturno, expresso em decibel [dB(A)] e definido pela seguinte fórmula:

$$L_{den} = 10 \log_{10} \frac{1}{24} \left(13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right)$$

Período de referência: o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as atividades humanas típicas, delimitado nos seguintes termos:

- **Período diurno:** das 7 às 20 horas
- **Período do entardecer:** das 20 às 23 horas
- **Período noturno:** das 23 às 7 horas

L_{Aeq} , nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, de um ruído e num intervalo de tempo: nível sonoro, em dB(A), de um ruído uniforme que contém a mesma energia acústica que o ruído referido naquele intervalo de tempo, em que $L(t)$ é o valor instantâneo do nível sonoro em dB(A) e T o período de tempo considerado.

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{T} \int_0^T 10^{\frac{L(t)}{10}} dt \right]$$

3.2. AVALIAÇÃO DOS INDICADORES

De acordo com o D.L. n.º 146/2006:

- A unidade um ano corresponde a um período com a duração de um ano no que se refere à emissão sonora e a um ano médio no que diz respeito às condições meteorológicas.
- Nos casos em que existam superfícies refletoras (por exemplo, fachadas) é considerado o som incidente, o que significa que se despreza o acréscimo de nível sonoro devido à reflexão que aí ocorre (regra geral, isso implica uma correção de -3 dB(A) em caso de medição a menos de 3,5 m da referida superfície).
- A altura do ponto de avaliação dos indicadores depende da respetiva aplicação:
 - Em caso de cálculo para fins da elaboração de mapas estratégicos de ruído relativamente à exposição ao ruído na proximidade dos edifícios, os pontos de avaliação são fixados a uma altura de $4 \text{ m} \pm 0,2 \text{ m}$ (de 3,8 m a 4,2 m) acima do solo e na fachada mais exposta: para este efeito, a fachada mais exposta é a parede exterior em frente da fonte sonora específica e mais próxima da mesma. Para outros fins, podem ser feitas outras escolhas;
 - Em caso de medição para fins da elaboração de mapas estratégicos de ruído relativamente à exposição ao ruído na proximidade dos edifícios, podem ser escolhidas outras alturas, que, todavia, nunca podem ser inferiores a 1,5 m acima do solo, devendo os resultados obtidos ser corrigidos de acordo com uma altura equivalente a 4 m;
 - Para outros fins, como planeamento ou zonamento acústico, podem ser escolhidas outras alturas, nunca inferiores a 1,5 m acima do solo. São exemplos:
 - Zonas rurais com casas de um piso;
 - A conceção de medidas locais destinadas a reduzir o impacto do ruído em habitações específicas;
 - Um mapa de ruído pormenorizado de uma zona limitada, mostrando a exposição ao ruído de cada uma das habitações.
- O método provisório de cálculo dos indicadores L_{den} e L_n é, para o ruído do tráfego rodoviário, o método de cálculo francês NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB), publicado no *Arrêté, du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel, du 10 mai 1995, article 6*, e na norma francesa XPS 31-133. No que se refere aos dados de entrada relativos à emissão, estes documentos remetem para o *Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR, 1980*.

3.3. REQUISITOS PARA OS PLANOS DE AÇÃO

De acordo com o D.L. n.º 146/2006, os requisitos relevantes para elaboração dos planos de ação são os que se apresentam em seguida.

Os planos de ação devem incluir, pelo menos, os seguintes elementos:

- Uma descrição da aglomeração, das grandes infraestruturas de transporte rodoviário, ferroviário e aéreo, tendo em conta outras fontes de ruído;
- A entidade competente pela elaboração do plano e as entidades competentes pela execução das eventuais medidas de redução de ruído já em vigor e das ações previstas;
- O enquadramento jurídico;
- Os valores limites existentes no Regulamento Geral do Ruído;
- Um resumo dos dados que lhes dão origem, os quais se baseiam nos resultados dos mapas estratégicos de ruído;
- Uma avaliação do número estimado de pessoas expostas ao ruído, identificação de problemas e situações que necessitem de ser corrigidas;
- Um registo das consultas públicas, organizadas de acordo com a legislação aplicável;
- Eventuais medidas de redução do ruído já em vigor e projetos em curso;
- Ações previstas pelas entidades competentes para os cinco anos seguintes, incluindo quaisquer ações para a preservação de zonas tranquilas;
- Estratégia a longo prazo;
- Informações financeiras (se disponíveis): orçamentos, avaliação custo-eficácia, avaliação custo-benefício;
- Medidas previstas para avaliar a implementação e os resultados do plano de acção.

As ações que as autoridades pretendam desenvolver no âmbito das suas competências podem incluir:

- Planeamento do tráfego;
- Ordenamento do território;
- Medidas técnicas na fonte de ruído;
- Seleção de fontes menos ruidosas;
- Redução de ruído no meio de transmissão;
- Medidas ou incentivos reguladores ou económicos.

Os planos de ação devem conter estimativas em termos de redução do número de pessoas afetadas (incomodadas, que sofram de perturbações do sono ou outras).

3.4. PLANEAMENTO MUNICIPAL

De acordo com o artigo 6.º do D.L. n.º 9/2007:

- Os planos municipais de ordenamento do território asseguram a qualidade do ambiente sonoro, promovendo a distribuição adequada dos usos do território, tendo em consideração as fontes de ruído existentes e previstas;
- Compete aos municípios estabelecer nos planos municipais de ordenamento do território a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas;
- A classificação de zonas sensíveis e de zonas mistas é realizada na elaboração de novos planos e implica a revisão ou alteração dos planos municipais de ordenamento do território em vigor;
- Os municípios devem acautelar, no âmbito das suas atribuições de ordenamento do território, a ocupação dos solos com usos suscetíveis de vir a determinar a classificação da área como zona sensível, verificada a proximidade de infraestruturas de transporte existentes ou programadas.

Ainda de acordo com o artigo 8º do mesmo decreto:

- As zonas sensíveis ou mistas com ocupação, expostas a ruído ambiente exterior que exceda os valores limite fixados no artigo 11º., devem ser objeto de planos municipais de redução de ruído, cuja elaboração é da responsabilidade das câmaras municipais;
- Os planos municipais de redução de ruído devem ser executados num prazo máximo de dois anos contados a partir da data de entrada em vigor do presente Regulamento, podendo contemplar o faseamento de medidas, considerando prioritárias as referentes a zonas sensíveis ou mistas expostas a ruído ambiente exterior que exceda em mais de 5 dB(A) os valores limite fixados no artigo 11º;
- Os planos municipais de redução do ruído vinculam as entidades públicas e os particulares, sendo aprovados pela assembleia municipal, sob proposta da câmara municipal;
- Na elaboração dos planos municipais de redução de ruído, são consultadas as entidades públicas e privadas que possam vir a ser indicadas como responsáveis pela execução dos planos municipais de redução de ruído.

3.5. VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO AO RUÍDO

De acordo com o artigo 11.º do D.L. n.º 9/2007, os limites máximos de exposição são os seguintes:

- 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 ;
- 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 ;

- 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 ;
- 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 ;
- 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 ;
- Até à classificação das zonas sensíveis e mistas, 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).

Estes limites resumem-se no Quadro 3.1.

Quadro 3.1 – Valores limite de exposição ao ruído ambiente exterior

Classificação Acústica	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 não aéreo em projeto	≤ 60	≤ 50
Zonas sensíveis na proximidade de GIT aéreo em projeto	≤ 65	≤ 55
Zonas ainda não classificadas	≤ 63	≤ 53

Tendo em conta o quadro anterior, considerou-se que os valores limite de exposição a aplicar na proximidade desta GIT seriam sempre os de 65 dB(A) e 55 dB(A) para os indicadores L_{den} e L_n , respetivamente, independentemente da classificação acústica apresentada no Quadro 5.2.

4. ENTIDADES COMPETENTES

4.1. ENTIDADE COMPETENTE PELA ELABORAÇÃO DOS MER E PA

A entidade competente pela elaboração dos Mapas Estratégicos de Ruído e Planos de Ação relativos ao ruído gerado pelos troços concessionados da EN122 é a Infraestruturas de Portugal, S.A.

4.2. OUTRAS ENTIDADES COMPETENTES

Quanto à execução das eventuais medidas de redução de ruído já em vigor e das ações previstas, a competência não é apenas da concessionária, na medida em que, de acordo com o D.L 9/2007 (RGR), compete aos municípios:

- Estabelecer nos planos municipais de ordenamento do território a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas.
- Acautelar, no âmbito das suas atribuições de ordenamento do território, a ocupação dos solos com usos suscetíveis de vir a determinar a classificação da área como zona sensível, verificada a proximidade de infraestruturas de transporte existentes ou programadas.
- Elaborar mapas de ruído para apoiar a elaboração, alteração e revisão dos planos diretores municipais e dos planos de urbanização.
- Elaborar planos municipais de redução de ruído para as zonas sensíveis ou mistas com ocupação sensível expostas a ruído ambiente exterior que exceda os valores limite fixados no artigo 11.º do RGR, podendo contemplar o faseamento de medidas, considerando prioritárias as referentes a zonas sensíveis ou mistas expostas a ruído ambiente exterior que exceda em mais de 5 dB(A) os valores limite fixados no referido artigo 11.º

Estas competências dos municípios têm implicações no desenvolvimento e implementação do Plano de Ação, sobretudo no que respeita a ações relacionadas com o ordenamento do território ou com medidas ou incentivos reguladores ou económicos.

No que respeita ao ordenamento do território ao nível municipal, é de destacar a competência dos municípios na delimitação em Planos de zonas urbanizáveis e no licenciamento de edifícios residenciais. Naturalmente que tais competências se traduzem em responsabilidades, designadamente quando tal delimitação ou licenciamento se situa na zona de influência de uma GIT como o troço em análise.

Para além dos municípios é de referir ainda a competência das comissões de coordenação e desenvolvimento regional (CCDR) e da própria APA no controle e fiscalização de operações urbanísticas, por exemplo em sede de elaboração de planos municipais de ordenamento do território.

4.3. CLASSIFICAÇÃO ACÚSTICA E AÇÕES PREVISTAS PELOS MUNICÍPIOS

Para além da alteração ao nível dos indicadores de ruído, já anteriormente abordada neste relatório, o Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, introduziu algumas alterações de que se destacam como as mais significativas para as infraestruturas de transporte rodoviárias as seguintes:

- Artigo 11º, segundo o qual as zonas sensíveis em cuja proximidade exista em exploração, à data da entrada em vigor do presente Regulamento, ou esteja projetada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infraestrutura de transporte não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A) e 60 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 55 dB(A) e 50 dB(A), expresso pelo indicador L_n , respetivamente;
- Artigo 12º, relativo ao controlo prévio das operações urbanísticas, de cuja leitura se depreende que se tenta limitar, o mais possível, operações urbanísticas em zonas que não cumpram os valores limite legislados, sendo mesmo estabelecido no número 5, que deverá ser interdito o licenciamento ou a autorização de novos edifícios habitacionais, bem como de novas escolas, hospitais ou similares e espaços de lazer enquanto se verificar violação dos valores limite legislados;
- Números 4 e 5, do Artigo 19º, que estabelecem respetivamente que podem ser excecionalmente adotadas medidas de isolamento sonoro nos recetores sensíveis, mas que a implementação destas medidas compete à entidade responsável pela exploração das infraestruturas ou ao recetor sensível, conforme quem mais recentemente tenha instalado ou dado início à respetiva atividade, instalação ou construção ou seja titular da autorização ou licença mais recente.

Neste contexto, em que é de referir que alguns municípios dispõem já de mapas de ruído, que têm vindo a ser adaptados aos novos requisitos do DL 9/2007 e vão sendo incorporados em sede de revisão de Planos Diretores Municipais ou de elaboração de Planos de Pormenor ou Planos de Urbanização, sendo ainda responsáveis pela elaboração de Planos de Redução de Ruído ao nível municipal, cada vez mais a proteção dos recetores sensíveis na vizinhança de infraestruturas de transporte deixa de ser tarefa exclusivamente da responsabilidade das respetivas entidades gestoras, mas também dos respetivos municípios, que têm obrigação de impor restrições, quer ao nível dos Planos quer no licenciamento de usos sensíveis em zonas com níveis de ruído acima dos limites regulamentares.

5. DESCRIÇÃO DO PROJETO

5.1. DESCRIÇÃO GERAL DA ESTRADA NACIONAL 122

5.1.1. LOCALIZAÇÃO E EXTENSÃO

Incluído totalmente no concelho de Castro Marim, o troço da estrada nacional objeto do presente estudo inicia-se no Monte de São Francisco e termina na chegada ao concelho de Vila Real de Santo António, perfazendo uma extensão de aproximadamente 4 km (ver Figura 5.1).



Figura 5.1 – Enquadramento geográfico do troço da EN122 e da área de estudo¹

¹ A partir de <http://maps.google.pt> e com tratamento em programa de SIG por parte de dBwave.i.

5.1.2. VOLUME E TIPOLOGIA DE TRÁFEGO

A EN122, ao longo do troço em estudo, atravessa o centro e núcleo habitacional de Castro Marim, mas, na maioria da sua extensão, este troço de estrada nacional atravessa zonas agrícolas e de quase nula ocupação habitacional.

Esta rodovia é composta por uma via de circulação por sentido, o limite de velocidade neste troço é de, na generalidade, 90 km/h para os veículos ligeiros de 70 km/h para os pesados e a camada de desgaste aplicada na via é em betão betuminoso.

O tráfego que circula na rodovia em estudo é dominado por veículos ligeiros ao longo de todo o dia, sendo que a altura que apresenta maiores percentagens de veículos pesados é no período noturno.

Os dados de base de tráfego necessários para o cálculo dos níveis sonoros para a plena via são referentes ao ano de 2016. Os mesmos são apresentados sob a forma de tráfego médio horário (TMH) e percentagem de pesados, por período de referência, conforme se pode ver no quadro seguinte.

Quadro 5.1 – Dados de tráfego considerados para o troço da EN122

Toponímia	Período diurno		Período entardecer		Período noturno		Tipo de camada de desgaste
	TMH (veic./h)	% pesados	TMH (veic./h)	% pesados	TMH (veic./h)	% pesados	
EN122: Monte de São Francisco-Vila Real de Sto. António Poente	589	5,6	322	3,1	92	6,5	BB
EN122: Rotunda	295	5,6	161	3,1	46	6,5	BB

* BB - Betão betuminoso

5.2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

5.2.1. MUNICÍPIOS ABRANGIDOS PELA ÁREA DE ESTUDO

A área englobada no PA consistiu numa faixa em redor do eixo de via com 300 m para cada lado desse eixo.

Na Figura 5.2 está representada a área de estudo (limite a vermelho), o eixo de via (a preto) e os concelhos abrangidos pela mesma.



Figura 5.2 – Área de estudo da EN122 e concelho abrangido²

De acordo com o D.L 9/2007, compete aos municípios delimitar as zonas mistas e sensíveis.

O quadro que se segue apresenta a classificação acústica do município incluído no estudo, de acordo com a informação recolhida *online* pela dBwave.i. A consulta *online* corresponde a uma publicação oficial do estado da classificação acústica de cada município no sítio da Direção Geral do Território em www.dgterritorio.pt.

Quadro 5.2 – Classificação acústica do município abrangido pelo estudo

MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO ACÚSTICA
Castro Marim	Zona sem classificação

5.2.2. CARACTERIZAÇÃO DA ENVOLVENTE

A área de estudo da EN122 desenvolve-se no sentido Norte-Sul, tendo início no concelho de Castro Marim e termina na fronteira com o concelho de Vila Real de Santo António.

No quadro abaixo são apresentados exemplos representativos da tipologia de situações que ocorrem ao longo da área de estudo, bem como de outros casos notáveis, ilustrados com imagens aéreas obtidas a partir do Google™ Earth.

² A partir de <http://maps.google.pt> e com tratamento em programa de SIG por parte de dBwave.i.

Quadro 5.3 – Área de estudo da EN122. Exemplos ilustrados de aglomerados urbanos e outros pontos relevantes da área de estudo, com indicação do respetivo concelho

Descrição	Fotografia aérea ³
<p>- Concelho de Castro Marim - Início do troço Monte de São Francisco - Vila Real de Santo António poente Zona não urbanizada</p>	
<p>- Concelho de Castro Marim - Castro Marim Aglomerado urbano</p>	
<p>- Concelho de Vila Real de Santo António - Fim do troço em estudo</p>	

³ Imagens obtidas a partir do Google™ Earth

5.3. PROGRAMAS DE CONTROLE DE RUÍDO EXECUTADOS E MEDIDAS EM VIGOR

Até à presente data, e segundo dados fornecidos, não estão em vigor quaisquer medidas de controle de ruído neste troço da EN122.

6. ANTECEDENTES

6.1. INTRODUÇÃO

No âmbito dos Mapas Estratégicos de Ruído (MER) para implementação da Diretiva Comunitária relativa à Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente foi desenvolvido, em 2018, um MER da EN122 entre Monte de São Francisco e Vila Real de Santo António poente. Esse estudo contemplou, entre outras coisas, o desenvolvimento de um modelo acústico tridimensional num programa da especialidade (CadnaA) necessário para a realização de diversos cálculos, nomeadamente de mapas de ruído. Esse modelo teve por base cartografia digital produzida para o efeito e que continha os mais variados elementos planimétricos e altimétricos (edifícios, curvas de nível, muros, barreiras acústicas, eixo de via bermas), complementada com a realização de trabalho de campo e dados de tráfego fornecidos pela IP.

Para validar o modelo em questão, realizou-se monitorização de ruído em contínuo num ponto ao longo do já referido troço (com cerca de 4 km). Posteriormente, para se proceder à validação do modelo acústico e das respectivas fontes (EN122), foi efetuada uma comparação dos valores de L_{Aeq} medidos “*in situ*” com os valores calculados pelo modelo. Estes dados recolhidos permitem aferir a validade do modelo criado pelo *software* com a realidade acústica do local, tendo em conta os ajustes de terreno e as características de emissão sonora das fontes. O modelo foi parametrizado de modo a reproduzir as condições observadas no local durante as medições acústicas.

Os resultados da validação, apresentados na Memória Descritiva dos MER, demonstram que o cumprimento do critério de desvio inferior a 2 dB(A) entre os valores medidos e calculados é integralmente cumprido para os dois indicadores, podendo assim considerar-se que o modelo está validado, no que respeita ao ajuste entre os indicadores de ruído previstos e medidos.

6.2. RESULTADOS DOS MER

Nos quadros que seguem, apresentam-se os resultados obtidos para a EN122 em termos de população exposta por classes de ruído, de acordo com as indicações do DL 146/2006. Além destes quadros, apresentam-se ainda os resultados obtidos no que respeita à área total exposta às várias classes de ruído, assim como informação acerca do número de habitações e fogos expostos a esses níveis.

Quadro 6.1 – População exposta ao ruído da EN122 no total

TOTAL	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (centenas)
55 < Lden ≤ 60	2
60 < Lden ≤ 65	1
65 < Lden ≤ 70	1
70 < Lden ≤ 75	0
Lden > 75	0

TOTAL	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (centenas)
45 < Ln ≤ 50	2
50 < Ln ≤ 55	1
55 < Ln ≤ 60	1
60 < Ln ≤ 65	0
65 < Ln ≤ 70	0
Ln > 70	0

TOTAL	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (unidades)
55 < Lden ≤ 60	168
60 < Lden ≤ 65	77
65 < Lden ≤ 70	53
70 < Lden ≤ 75	0
Lden > 75	0

TOTAL	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (unidades)
45 < Ln ≤ 50	249
50 < Ln ≤ 55	77
55 < Ln ≤ 60	67
60 < Ln ≤ 65	0
65 < Ln ≤ 70	0
Ln > 70	0

No Quadro 6.2 apresentam-se os dados de superfícies totais (em km²) expostas a valores de L_{den} superiores a 55, 65 e 75 dB(A) e, também, o número total estimado de fogos habitacionais (em centenas) e o número total estimado de pessoas (em centenas) que vivem em cada uma dessas zonas. No Quadro 6.3 apresentam-se os valores em unidades, como informação complementar.

Quadro 6.2 – Número estimado de áreas totais, de fogos habitacionais e de pessoas expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4 m de altura e na fachada mais exposta

EN122	Área total (km ²)	N.º estimado de fogos habitacionais expostos à EN122 (centenas)	N.º estimado de pessoas expostas à EN122 (centenas)
Lden > 75	0,0	0	0
Lden > 65	0,3	1	1
Lden > 55	1,5	3	3

Quadro 6.3 – Número estimado de áreas totais, de fogos habitacionais e de pessoas expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4 m de altura e na fachada mais exposta

EN122	Área total (km ²)	N.º estimado de fogos habitacionais expostos à EN122 (unidades)	N.º estimado de pessoas expostas à EN122 (unidades)
Lden > 75	0,0	0	0
Lden > 65	0,3	58	53
Lden > 55	1,5	323	298

Nota: O número total estimado de pessoas em centenas foi obtido adicionando os valores correspondentes também em centenas, e o número total de pessoas em unidades adicionando os correspondentes valores em unidades. Por esse motivo os valores em centenas e em unidades nem sempre coincidem nestes quadros totais, de acordo com o princípio de arredondamento utilizado na passagem de unidades: dividir por 100 e arredondar para cima quando a primeira casa decimal é igual ou maior que 5 e para baixo nos restantes casos.

7. PREPARAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO

Nos pontos que se seguem é apresentada uma abordagem geral aos métodos e técnicas utilizados para a elaboração do PA.

O modelo acústico tridimensional, devidamente parametrizado, que serviu de base para a elaboração do PA baseia-se no mesmo modelo do MER. Desta forma, os métodos de cálculo e dados meteorológicos utilizados não sofreram alterações.

Como ponto de partida para a identificação de situações que necessitavam de correção e, portanto, onde incidirá o plano de ação para redução de ruído, calcularam-se os mapas de conflito (MC) tendo por base os valores de $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A), apresentando-se de seguida um exemplo de mapa de conflito para a EN122.

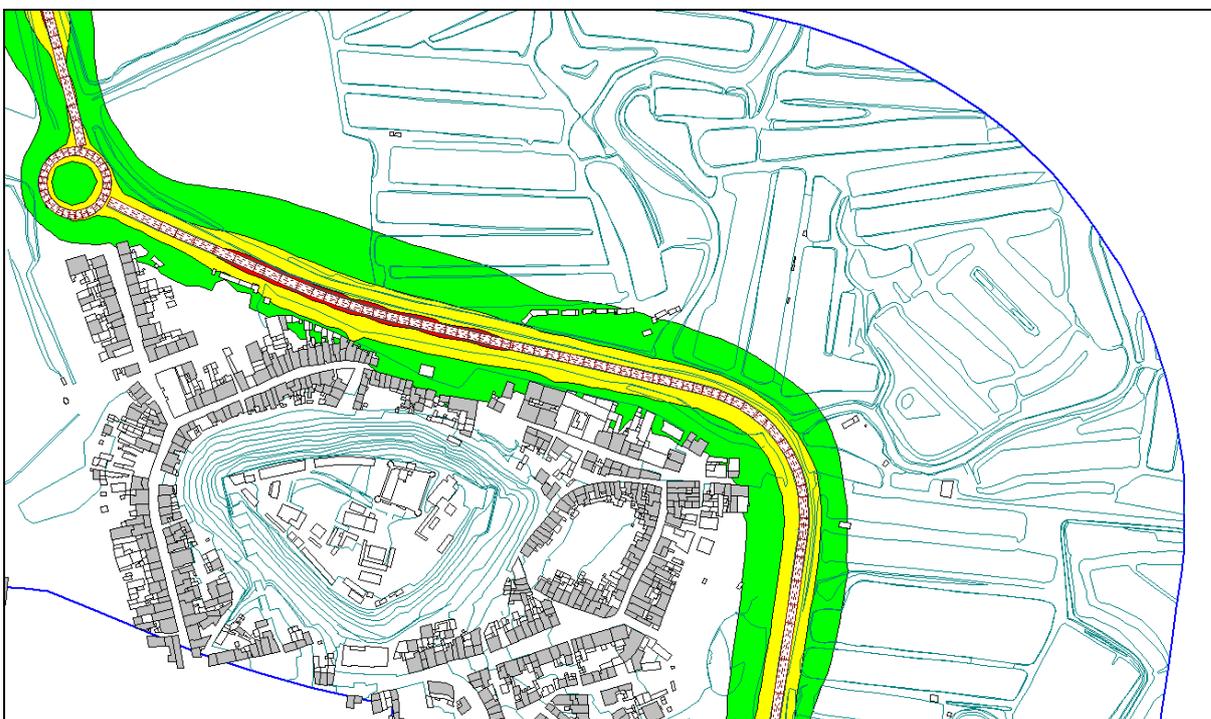


Figura 7.1 – Exemplo de mapa de conflitos para o indicador L_n , que serviu de base para o PA da EN122

7.1. MÉTODOS DE CÁLCULO

O método de cálculo para o ruído de tráfico rodoviário, é o método nacional de cálculo francês “NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)”, mencionado no “Arrête du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal officiel du 10 mai 1995, article 6”, e na norma francesa “XPS 31-133”. No que se refere a dados de entrada sobre a emissão, estes documentos remetem para o “Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980”.

7.2. PROGRAMA DE MODELAÇÃO E OPÇÕES DE CÁLCULO

O modelo de previsão utilizado foi o CadnaA, versão 3.7, que cumpre todos os requisitos apresentados na Diretiva Comunitária 2002/49/CE, quer no que se refere aos métodos de cálculo utilizados, quer no que respeita a funções que disponibiliza. Assim, tem capacidade de calcular e atribuir níveis de ruído às fachadas dos edifícios, com base no som incidente apenas, de calcular a população exposta a intervalos de nível de ruído, com e sem “fachada calma”, de calcular todos os parâmetros necessários (L_{den} , L_d , L_e e L_n) e de calcular “Mapas de Conflito”.

Quadro 7.1 – Configurações de cálculo principais utilizadas

Configurações de cálculo utilizadas		
Geral	Software e versão utilizada	CadnaA v3.7
	Máximo raio de busca	1 500 m
	Ordem de reflexão	1
	Erro máximo definido para o cálculo	0,5 dB
	Métodos/normas de cálculo	NMPB-Routes-96
	Absorção do solo	G = 0,7 por defeito; G = 0 na estrada
Meteorologia	Percentagem de condições favoráveis diurno/entardecer/noturno	50/75/100%
	Temperatura	15°C
	Humidade relativa	70%
Mapa de ruído	Malha de cálculo	10x10m
	Tipo de malha de cálculo (fixa/variável)	Fixa
	Altura ao solo	4 m
Avaliação de ruído nas fachadas / população exposta	Distância recetor-fachada	0,05 m
	Distância mínima recetor-refletor	3,5 m
	Altura dos recetores de fachada	4 m
	Tipo de nível de ruído atribuído ao edifício (máximo, médio)	Máximo
	Modo de atribuição da população a edifícios	Repartição da população de cada subsecção estatística pelos edifícios residenciais nela contidos proporcionalmente à respetiva capacidade

7.3. INFORMAÇÃO DE BASE

7.3.1. CARTOGRAFIA

A base cartográfica sobre a qual se realizaram os planos de ação foi a mesma que deu origem aos mapas estratégicos de ruído, tendo sido elaborada pela InfoPortugal.

7.3.2. MEDIDAS DE REDUÇÃO DE RUÍDO EXISTENTES

Em termos de ruído ambiental, as barreiras acústicas e o tipo de camada de desgaste constituem objetos de primeira importância a introduzir no modelo acústico. No troço em estudo não existem barreiras acústicas implantadas e a camada de desgaste é em betão betuminoso.

7.3.3. DADOS DE BASE METEOROLÓGICOS

Na inexistência dos dados relativos aos parâmetros meteorológicos nos formatos solicitados pelo modelo de cálculo utilizado, seguiu-se a recomendação da APA relativa à adoção das seguintes percentagens de ocorrência média anual de condições meteorológicas favoráveis à propagação do ruído:

- Período diurno 50%
- Período entardecer 75%
- Período noturno 100%

7.3.4. CARACTERÍSTICAS DA FONTE DE RUÍDO

As fontes de ruído consideradas neste estudo consistem única e exclusivamente no tráfego rodoviário que circula ao longo da EN122. Não são, portanto, consideradas outras fontes de ruído, como sejam o tráfego nas vias de acesso e de viadutos e ramais dos nós desta via.

Tendo em conta os requisitos do método de cálculo NMPB-Routes-96, a IP forneceu os seguintes dados essenciais para a caracterização física e acústica (dados de emissão) das vias em questão:

- Características do tráfego para cada sublanço, com distinção entre ligeiros e pesados ao longo do dia, tendo os mesmos sido convertidos para TMH e percentagem de pesados nos três períodos (diurno, entardecer e noturno), para introdução no modelo;
- Características da camada de desgaste aplicada ao longo da via (dados fornecidos pela IP).

Os dados de tráfego e tipo de camada de desgaste considerados são apresentados no capítulo 5.1.2, no Quadro 5.1.

7.3.5. POPULAÇÃO E USO DO SOLO

Os dados de população e uso do solo adotados para a determinação de população exposta no âmbito da elaboração destes Planos de Ação foram os usados também para os MER, quer ao nível da população existente por subsecção estatística (CENSOS 2011), quer ao nível do uso atribuído aos edifícios.

7.4. IDENTIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE CONFLITO ACÚSTICO

As situações de conflito (SC) correspondem tipicamente a um conjunto de recetores colocados na fachada mais exposta dos recetores sensíveis, tendo em conta a altura dos mesmos, e cujos níveis

sonoros calculados são superiores a 65 dB(A) para o L_{den} e/ou 55 dB(A) para o L_n . Estas zonas são devidamente delimitadas por um polígono fechado em planta, para os quais se estudam medidas de minimização do ruído.

No quadro que se segue apresentam-se as SC identificadas e sobre as quais incidiram as medidas de minimização de ruído propostas no próximo capítulo.

Quadro 7.2 – Identificação das situações de conflito

Sublanço	Situação de conflito	pK inicial	pK final
EN122: Monte de São Francisco-Vila Real de Sto. António Poente	SC01	120+074	120+074
EN122: Monte de São Francisco-Vila Real de Sto. António Poente	SC02	120+209	120+433

8. MEDIDAS PROPOSTAS NO ÂMBITO DO PLANO DE AÇÃO

8.1. METODOLOGIA E ESTRATÉGIA DE LONGO PRAZO

Os dados de base para a elaboração do PA reportam, tal como no MER, ao ano de 2016. A partir desta base, foram identificadas as situações de conflito acústico tendo em conta os valores limite de 65 dB(A) para o L_{den} e 55 dB(A) para o L_n . Para cada uma destas zonas identificadas foram então estudadas as medidas a propor com vista a reduzir os níveis de ruído ambiente para valores inferiores aos níveis regulamentares.

Uma vez que as zonas de conflito se situam em zona urbana e na proximidade imediata das habitações, as quais, na maior parte das vezes, têm acesso direto à estrada, as medidas de minimização de ruído propostas no âmbito do PA para a EN122 consistiram em:

- Alteração da camada de desgaste de betão betuminoso para uma camada com características de absorção acústica que confira uma redução de 3 dB(A) à potência sonora emitida pela estrada (face ao tipo de pavimento existente).

Para efeito do dimensionamento de medidas, e tendo em conta a classificação acústica dos municípios que esta GIT atravessa, os limites regulamentares a cumprir são de 65 dB(A) para o L_{den} e 55 dB(A) para o L_n .

8.2. ALTERAÇÃO DA CAMADA DE DESGASTE

Como referido anteriormente, a medida de redução de ruído proposta consiste na alteração da camada de desgaste existente para uma acusticamente mais favorável. Esta medida será adotada entre os pK 120+048 e pK 120+686, e as suas características são apresentadas no quadro que se segue. A mesma está devidamente identificada e localizada em planta, no Anexo II.

Quadro 8.1 – Características da medida de minimização de ruído proposta

Situação de conflito	Medida proposta	pK inicial	pK final	Extensão linear (m)	Área (m ²)	Custo (€)
SC01	Alteração da camada de desgaste	120+048	120+686	638	4466	22330
SC02						

9. RESULTADOS ESTIMADOS DO PLANO DE AÇÃO

De seguida são apresentados os resultados obtidos no MER, bem como os resultados da implementação das medidas previstas neste PA. Para estimar os resultados da implementação das medidas previstas foi elaborado um modelo final onde constam as medidas que se propõe sejam implantadas no horizonte temporal coincidente com a revisão do PA. A partir deste modelo final, calcularam-se novos mapas de ruído, a população e edifícios/fogos habitacionais expostos e as áreas expostas às várias classes de ruído.

Nos quadros que seguem apresenta-se uma comparação entre os resultados obtidos no MER e no PA, para a EN122, em termos de população exposta por classes de ruído, de acordo com as indicações do DL 146/2006. Além destes quadros, apresentam-se ainda os resultados obtidos no que respeita à área total exposta às várias classes de ruído, assim como informação acerca do número de habitações e fogos expostos a esses níveis.

Importa referir que, aquando a elaboração do presente plano de ação, foi corrigida uma situação específica: o troço da EN122 em estudo não se prolonga para o concelho de Vila Real de Santo António, acaba sim na fronteira de Castro Marim com o mesmo (ver Figura 5.2), pelo que o concelho de Vila Real de Santo António foi retirado dos cálculos da população exposta e os quadros abaixo já refletem os valores obtidos apenas para Castro Marim, pelo que poderão não coincidir com os quadros totais obtidos no MER.

Quadro 9.1 – Número estimado de pessoas expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} e L_n a 4 m de altura e na fachada mais exposta

TOTAL							
Nº estimado de pessoas (centenas)							
Classes	MER	PA	Classes	MER	PA	% Redução MER-PA	
	L_{den}	L_{den}		L_n	L_n	L_{den}	L_n
$55 < L_{den} \leq 60$	1	1	$45 < L_n \leq 50$	1	1	32%	15%
$60 < L_{den} \leq 65$	0	0	$50 < L_n \leq 55$	0	1	-2%	-17%
$65 < L_{den} \leq 70$	0	0	$55 < L_n \leq 60$	0	0	100%	95%
$70 < L_{den} \leq 75$	0	0	$60 < L_n \leq 65$	0	0	-	-
$L_{den} > 75$	0	0	$65 < L_n \leq 70$	0	0	-	-
			$L_n > 70$	0	0	-	-

Notas:

- Os valores negativos indicam que aumentou o número de população exposta a essa classe de ruído. Esta situação é justificável: uma vez que se trata da classe de ruído mais baixa, indica que a população exposta a níveis superiores passou a estar exposta a esta classe de ruído inferior, pelo que é uma alteração positiva.
- As reduções de 100% referem-se a situações em que existiam algum número de pessoas expostas, mesmo que inferior a uma centena, e esse número foi reduzido a zero com o Plano de Ação.

No Quadro 9.2 apresentam-se os dados de superfícies totais (em km²) expostas a valores de L_{den} superiores a 55, 65 e 75 dB(A), respetivamente, bem como o número total estimado de habitações e o número total estimado de pessoas que vivem em cada uma dessas zonas. No Quadro 9.3 apresentam-se as reduções face ao MER, em percentagem, dos parâmetros apresentados no Quadro 9.2.

Quadro 9.2 – Número estimado de áreas totais, de fogos habitacionais e de pessoas expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4 m de altura e na fachada mais exposta

EN122	Área total (km ²)	N.º estimado de fogos habitacionais expostos à EN122 (centenas)	N.º estimado de pessoas expostas à EN122 (centenas)
L _{den} > 75	0,0	0	0
L _{den} > 65	0,3	0	0
L _{den} > 55	1,4	1	1

Quadro 9.3 – Percentagens de redução de áreas totais, de fogos habitacionais e de pessoas expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4 m de altura e na fachada mais exposta (MER-PA)

EN122	% Redução (áreas)	% Redução (fogos)	% Redução (pessoas)
L _{den} > 75	8%	-	-
L _{den} > 65	10%	100%	100%
L _{den} > 55	8%	29%	29%

10. MONITORIZAÇÃO E CONTROLE DO PLANO

Os planos serão atualizados de 5 em 5 anos de acordo com a legislação em vigor. Neste contexto, serão elaborados novos MER cujos resultados irão refletir a adoção das medidas previstas neste PA, bem como outras medidas que possam vir a ser implementadas.

Deverá ainda ser garantida a manutenção das medidas de redução de ruído de modo a que estas se mantenham sempre em condições de garantir a sua máxima eficácia (manutenção da camada de desgaste).

11. CONSULTA PÚBLICA

De acordo com o D.L. n.º 146/2006, os planos de ação são sujeitos a consulta pública antes da aprovação dos mesmos.

Este processo inicia-se com a publicação de um anúncio em órgãos de comunicação social, no qual devem constar o calendário em que decorre a consulta, os locais onde o projeto de plano pode ser consultado e a forma de participação dos interessados. O período de consulta pública não poderá ser inferior a 30 dias, cabendo às entidades competentes decidir, em função da complexidade do plano, a duração do mesmo. Findo o período de consulta pública, a entidade responsável elabora a versão final do plano, tendo em consideração os resultados da participação pública.

12. CONCLUSÕES

Neste relatório foi apresentado o Plano de Ação da EN122, troço Monte de São Francisco - Vila Real de Santo António poente, de acordo com o definido no Decreto-lei n.º 146/2006.

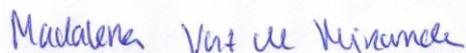
O Plano de Ação foi elaborado com base no Mapa Estratégico de Ruído, também objeto de estudo e análise ao longo deste relatório e em conformidade com o estipulado na legislação aplicável e as regras definidas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

Considerou-se que toda a área de influência desta rodovia é abrangida por limites de ruído de acordo com o definido para proximidade de Grande Infraestrutura de Transporte (GIT) – 65 dB(A) para o L_{den} e 55 dB(A) para o L_n .

Os resultados apresentados, quer em termos de população exposta antes e depois da implementação do plano, quer em termos de áreas e número de fogos expostos, permitem concluir que o PA terá um impacto positivo no ambiente acústico da envolvente desta via. O efeito de redução de ruído da medida proposta é claramente observado nos mapas de níveis sonoros do Anexo I.

Elaborado por:

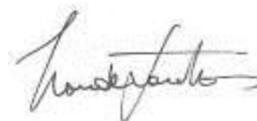
Madalena Vaz de Miranda

A handwritten signature in blue ink that reads 'Madalena Vaz de Miranda'.

Técnica Superior

Verificado e aprovado por:

Lúis Conde Santos

A handwritten signature in black ink that reads 'Luís Conde Santos'.

Diretor Técnico

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

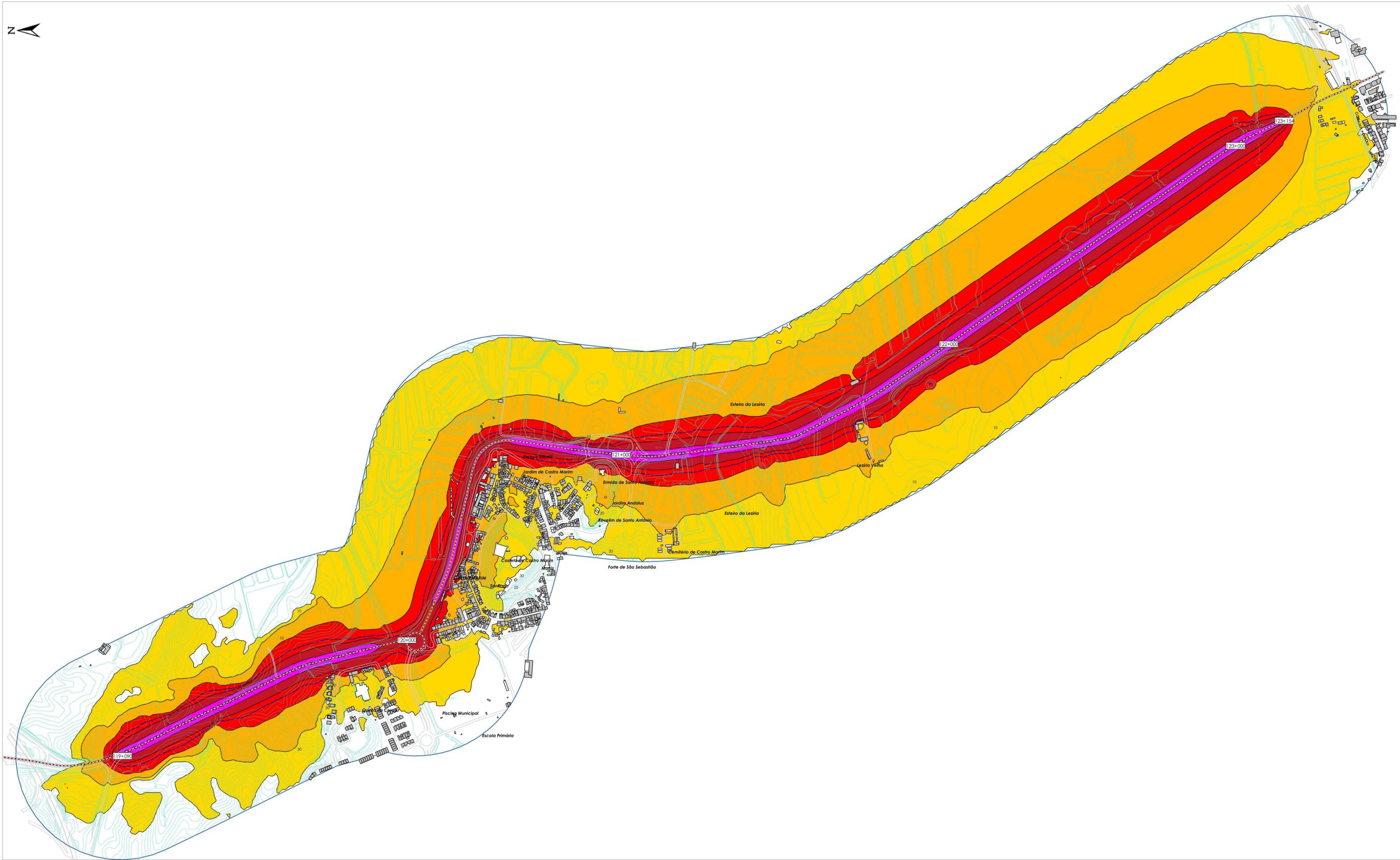
1. Decreto-lei n.º 146/2006, de 31 de julho, com a Declaração de Rectificação n.º 57/2006, de 31 de agosto;
2. Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro (Regulamento Geral do Ruído), com a Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.
3. Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído – Versão 2, publicadas pela APA em junho de 2008.
4. Recomendações para a Organização dos Mapas Digitais de Ruído - Versão 2, publicadas pela APA em junho de 2008.
5. Ramos Pinto, F., Guedes, M. & Leite, M. J., Projecto-Piloto de Demonstração de Mapas de Ruído – Escalas Municipal e Urbana, Instituto do Ambiente, 2004
6. Directrizes para a Elaboração de Planos de Monitorização de Ruído de Infra-Estruturas Rodoviárias e Ferroviárias, DGA / DGOTDU, 2001.
7. Recomendações para Selecção de Métodos de Cálculo a Utilizar na Previsão de Níveis Sonoros, DGA / DGOTDU, 2001.
8. NP ISO 1996-1 (2011) – Acústica, Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente, Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação, IPQ, fevereiro 2011.
9. NP ISO 1996-2 (2011) – Acústica, Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente, Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente, IPQ, fevereiro 2011.
10. Directiva Comunitária 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho relativa à Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente, de 25 de junho de 2002.
11. Procedimentos específicos de medição de ruído ambiente, Instituto do Ambiente, abril 2003.
12. NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB), publicado no "Arrêté du 5 Mai. 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 MAI 1995, article 6".
13. Norme XP S31-133(2001) – Bruit des infrastructures de transports terrestre. Calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur incluant les effets météorologiques.
14. Guide du Bruit des Transports Terrestres - Prévision des niveaux sonores”, CETUR, 1980.
15. Recomendação da Comissão Europeia 2003/613/EC, 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, de 6 de agosto de 2003.
16. Wolfgang Probst, Implementation of the EU-directive on Environmental Noise Requirements for Calculation Software and Handling with CadnaA, 2003.
17. “Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure”, European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN), 2006.

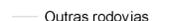
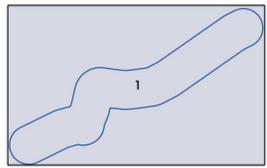
18. “Mapas Estratégicos de Ruído e Planos de Ação nas Auto-Estradas Portuguesas”. Margarida Braga, Jorge R. Preto, Christine A. Matias, Luís Conde Santos. TECNIACÚSTICA 2011, 42º Congreso Español de Acústica, Encuentro Ibérico de Acústica, European Symposium on Environmental Acoustics and nn Buildings Acoustically Sustainable, Cáceres, outubro 2011.
19. “Reabilitação de pavimentos - reabilitação das características de superfície para a diminuição do ruído pneu-pavimento.” Elisabete Freitas, Paulo Teixeira. Universidade do Minho.
20. “Contribuição para o estudo da atenuação seletiva do ruído de tráfego rodoviário”. Mário Miguel de Abreu Martins. Tese de doutoramento em engenharia civil. Universidade de Coimbra, julho de 2014.

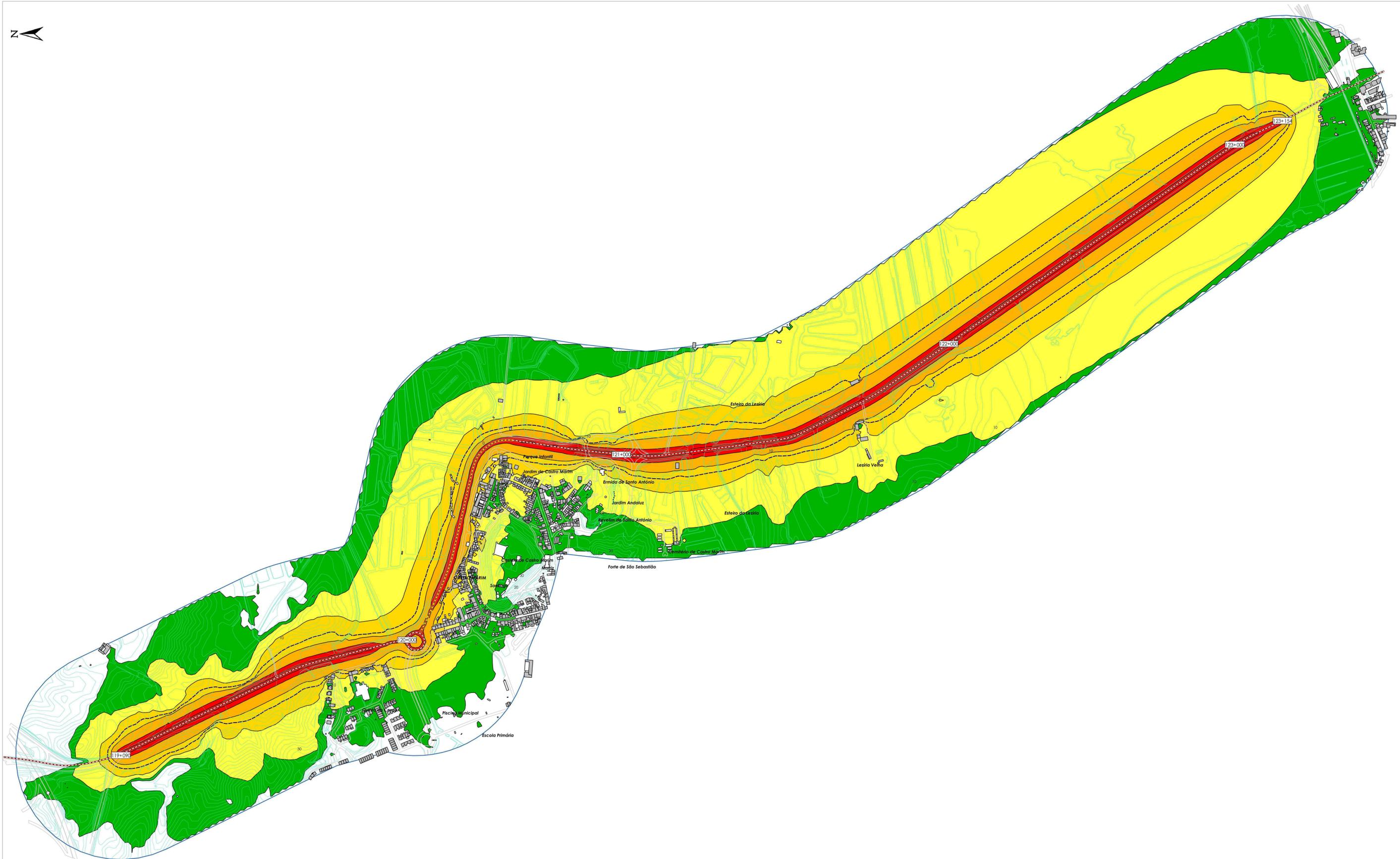
ANEXOS

Anexo I – Mapas de ruído após plano de ação (1:5 000)

Anexo II – Identificação de medidas de minimização de ruído propostas (1:5 000)



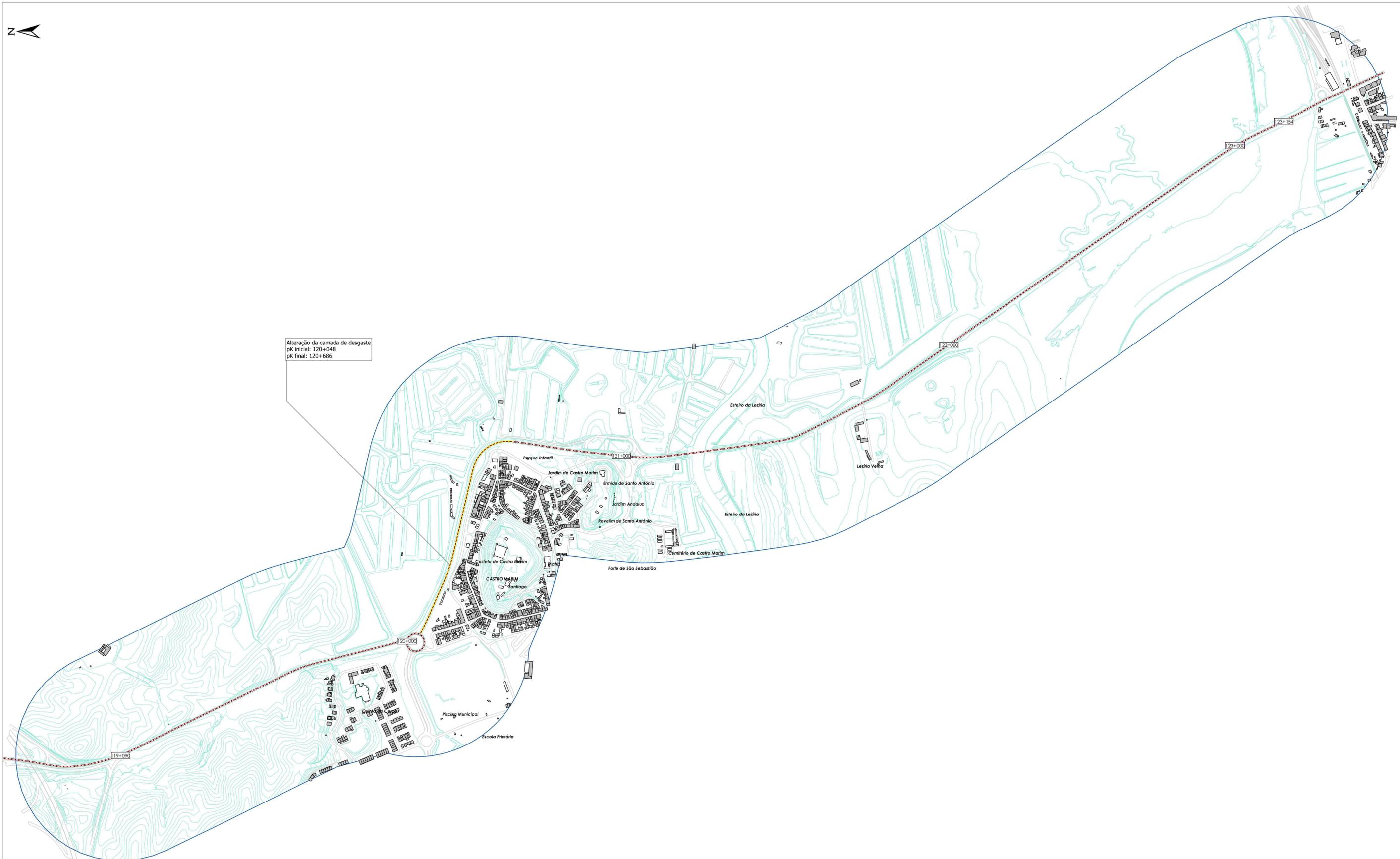
PLANO DE AÇÃO EN122 Monte de São Francisco - Vila Real de Santo António Poente		CONSULTORES   CLIENTE 		REFERÊNCIA DO TRABALHO 16.00016.dbw.0008	DATA DE ENTREGA Setembro 2019 ANO DE REFERÊNCIA DOS DADOS Dados de tráfego rodoviário reportam ao ano de 2016.	ELEMENTOS DE CARTOGRAFIA  Rodovias em estudo  Outras rodovias  Edifícios habitacionais  Edifícios não habitacionais  Pontes / Viadutos  Isófona Lden = 63 dB(A)  Proposta de alteração da camada de desgaste	 Curvas de nível  Área de estudo	ANEXO Nº I,1 FOLHA 1 de 1	 EN122	NÍVEIS SONOROS Lden Níveis sonoros médios a 4 m de altura  ≤ 50 dB(A)  50-55 dB(A)  55-60 dB(A)  60-65 dB(A)  65-70 dB(A)  >70 dB(A)	IDENTIFICAÇÃO DA CARTOGRAFIA DE REFERÊNCIA Entidade Proprietária: IP - Infraestruturas de Portugal, S.A. Entidade Produtora: Infoportugal, S.A. Data de Edição: 17-10-2018 Série Cartográfica Nacional: Série Cartográfica Nacional 1:5000 Data e número da homologação: Processo nº 554 de 10-07-2019 Sistema de Referência e Datum: PT-TM06/ETRS89 Exactidão Posicional Planimétrica (e.m.q.): = 0,37 m Exactidão Temática: < 5% Precisão Posicional Nominal (PPN): Não aplicável Entidade Produtora da Cartografia Temática: dBwave, I, S.A.
		FORMATO A1 ESCALA 1:5 000 									



FORMATO A1 ESCALA 1:5 000



PLANO DE AÇÃO EN122 Monte de São Francisco - Vila Real de Santo António Poente	CONSULTORES CLIENTE 	REFERÊNCIA DO TRABALHO 16.00016.dbw.0008	DATA DE ENTREGA Setembro 2019 ANO DE REFERÊNCIA DOS DADOS Dados de tráfego rodoviário reportam ao ano de 2016.	ELEMENTOS DE CARTOGRAFIA - Rodovias em estudo - Outras rodovias - Edifícios habitacionais - Edifícios não habitacionais - Pontes / Viadutos - Isófona Ln = 53 dB(A) - Proposta de alteração da camada de desgaste - Curvas de nível - Área de estudo	ANEXO Nº 1.2 FOLHA 1 de 1		NÍVEIS SONOROS LN Níveis sonoros médios a 4 m de altura ≤ 40 dB(A) 40-45 dB(A) 45-50 dB(A) 50-55 dB(A) 55-60 dB(A) >60 dB(A)	IDENTIFICAÇÃO DA CARTOGRAFIA DE REFERÊNCIA Entidade Proprietária: IP - Infraestruturas de Portugal, S.A. Entidade Produtora: Infoportugal, S.A. Data de Edição: 17-10-2018 Série Cartográfica Nacional: Série Cartográfica Nacional 1:5000 Data e número da homologação: Processo nº 554 de 10-07-2019 Sistema de Referência e Datum: PT-TM06/ETRS89 Exactidão Posicional Planimétrica (e.m.q.): = 0,37 m Exactidão Temática: < 5% Precisão Posicional Nominal (PPN): Não aplicável Entidade Produtora da Cartografia Temática: dBwave.i, S.A.
	TIPO DE MAPA Mapa de Ruído Indicador Ln NORMAS E MÉTODOS DE CÁLCULOS USADOS XPS 31-133 e NMPB-96 Routes	ELEMENTOS DE CARTOGRAFIA (continued)	ANEXO Nº (continued)	NÍVEIS SONOROS LN (continued)	IDENTIFICAÇÃO DA CARTOGRAFIA DE REFERÊNCIA (continued)			



Alteração da camada de desgaste
 pK inicial: 120+048
 pK final: 120+686

FORMATO A1 ESCALA 1:5 000



PLANO DE AÇÃO EN122 Monte de São Francisco - Vila Real de Santo António Poente	CONSULTORES 	REFERÊNCIA DO TRABALHO 16.00016.dbw.0008	DATA DE ENTREGA Setembro 2019	ELEMENTOS DE CARTOGRAFIA - Rodovias em estudo - Outras rodovias - Edifícios habitacionais - Edifícios não habitacionais - Pontes / Viadutos - Proposta de alteração da camada de desgaste - Curvas de nível - Área de estudo	ANEXO Nº II	 EN122	IDENTIFICAÇÃO DA CARTOGRAFIA DE REFERÊNCIA Entidade Proprietária: IP - Infraestruturas de Portugal, S.A. Entidade Produtora: Infoportugal, S.A. Data de Edição: 17-10-2018 Série Cartográfica Nacional: Série Cartográfica Nacional 1:5000 Data e número da homologação: Processo nº 554 de 10-07-2019 Sistema de Referência e Datum: PT-TM06/ETRS89 Exactidão Posicional Planimétrica (e.m.q.): = 0,37 m Exactidão Temática: < 5% Precisão Posicional Nominal (PPN): Não aplicável Entidade Produtora da Cartografia Temática: dBwave.i, S.A.
	CLIENTE 	TIPO DE MAPA Identificação das medidas de minimização de ruído propostas	ANO DE REFERÊNCIA DOS DADOS Dados de tráfego rodoviário reportam ao ano de 2016.	NORMAS E MÉTODOS DE CÁLCULOS USADOS XPS 31-133 e NMPB-96 Routes	FOLHA 1 de 1		