

Mapa Estratégico de Ruído da Concessão Norte

Ascendi Norte

Autoestradas do Norte, S.A.

Relatório número: 0442MR222

Data da revisão: 31 de janeiro de 2023

Alterações realizadas: Inclusão da adenda anexoVIII

Data da revisão 0: 5 de abril de 2022

Nº Total de páginas: 132

Edição 01/ Revisão 01

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	8
1.1. ÂMBITO E OBJECTIVO DO TRABALHO.....	9
2. ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO	10
2.1. DEFINIÇÕES*	10
2.2. REQUISITO PARA OS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO.....	12
2.3. PLANEAMENTO MUNICIPAL.....	14
2.4. VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO	14
3. DESCRIÇÃO DO PROJETO.....	15
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA CONCESSÃO NORTE	15
3.2. DADOS DE TRÁFEGO	17
3.3. MEDIDAS DE REDUÇÃO DE RUÍDO EXISTENTES	20
3.4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	28
3.5. CLASSIFICAÇÃO ACÚSTICA PELOS MUNICÍPIOS ABRANGIDOS	29
3.6. POPULAÇÃO EXPOSTA	30
4. METODOLOGIA ADOPTADA	33
4.1. INTRODUÇÃO	33
4.2. OBJETIVOS	34
4.3. INDICADORES DE RUÍDO	35
4.4. MÉTODOS DE CÁLCULO	35
4.5. DADOS DE BASE	36
4.6. CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES SONORAS	39
4.7. DADOS SOBRE POPULAÇÃO E USO DO SOLO	45
4.8. OPÇÕES DE CÁLCULO	47
4.9. VALIDAÇÃO DE LONGA DURAÇÃO	47
4.10. RELAÇÃO DE CORES E PADRÕES PARA AS CLASSES DE NÍVEIS SONOROS	49
4.11. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS	49
5. SIMULAÇÃO DA PROPAGAÇÃO SONORA	51
5.1. VALIDAÇÃO DO MODELO	51
6. CARTOGRAMAS	54

6.1.	INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO	54
6.2.	EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES ACÚSTICAS	54
6.3.	POPULAÇÃO ATUALMENTE EXPOSTA	54
6.4.	ÁREA TOTAL E NÚMERO ESTIMADO DE HABITAÇÕES E PESSOAS	64
7.	ANÁLISE DE RESULTADOS.....	64
8.	CONCLUSÃO DO MODELO	64
9.	DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA.....	66
10.	ANEXOS.....	67
	ANEXO I – DADOS DE TRÁFEGO MÉDIO HORÁRIOS CONSIDERADOS NA ELABORAÇÃO DOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO (FORNECIDOS PELA ASCENDI)	68
	ANEXO II - CARACTERÍSTICAS DAS BARREIRAS ACÚSTICAS COLOCADAS NA CONCESSÃO NORTE	87
	ANEXO III - ESBOÇO COROGRÁFICO E IMAGENS ÁREAS (GOOGLEMAPS) DA CONCESSÃO NORTE	90
	ANEXO IV – LOCALIZAÇÃO AÉREA DOS PONTOS DE MONITORIZAÇÃO E RESPECTIVO REGISTO FOTOGRÁFICO DOS LOCAIS DE MEDIÇÃO.....	103
	ANEXO V – RESULTADOS DOS NÍVEIS MÉDIOS SONOROS DE LONGA DURAÇÃO (MONITORIZAÇÕES EM CONTÍNUO) E RESPECTIVAS MÉDIAS PONDERADAS.....	117
	ANEXO VI - CERTIFICADOS DE ACREDITAÇÃO E CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NAS MONITORIZAÇÕES EM CONTÍNUO	131
	ANEXO VII – MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO.....	135
	ANEXO VIII – ADENDA.....	136

Índice de Imagens:

Imagem 1: Localização da via rodoviária da Concessão Norte	15
Imagem 2: Barreira Metálica e acrílica.....	27
Imagem 3: Barreira de betão	27
Imagem 4: Área de estudo da Concessão Norte e concelhos atravessados.....	28
Imagem 5: Zona Industrial junto a A7; Fonte: Google Earth.....	31
Imagem 6: Pequeno aglomerado populacional junto à A11; Fonte Google Earth	32
Imagem 7: Zona agrícola junto à A7; Fonte Google Earth	32
Imagem 8: Quadro resumo da metodologia da elaboração de um Mapa Estratégico de Ruído 34	
Imagem 9: Extrato da altimetria com as curvas de nível e respetivo 3D.....	38
Imagem 10: Extrato da planimetria, com edifícios, linhas de berma, estradas, muros, vedações e outros e respetivo 3D.....	39
Imagem 11: Tipos de uso de edifícios assinalados nos mapas estratégicos de ruído	45
Imagem 12: Relação de cores utilizada no Mapa Estratégico de Ruído da autoestrada, aprovada pela APA.	49

Índice de Tabelas:

Tabela 1: Valores limite de exposição ao ruído ambiente exterior.	14
Tabela 2: Designação dos sublanços incluídos no Mapa Estratégico de Ruído	16
Tabela 3: Dados de Tráfego de 2021 fornecidos pela Ascendi para Ligeiros e Pesados (TMDM)	19
Tabela 4: Listagem das barreiras acústicas existentes ao longo dos sublanços da concessão norte.....	26
Tabela 5: Número de alojamentos familiares, população residente e densidade populacional dos concelhos atravessados pela rodovia da Concessão Norte; Fonte: INE, dados referentes ao ano de 2021.....	31
Tabela 6: Velocidade de circulação na rodovia da Concessão Norte; Fonte: Ascendi.....	44
Tabela 7: Número de alojamentos familiares, população residente, densidade populacional e número de habitantes por alojamento familiar das freguesias atravessadas pela rodovia da Concessão Norte; Fonte: INE	46
Tabela 8: Comparação entre os valores Medidos e Calculados para o Indicador Lden.....	52
Tabela 9: Comparação entre os valores Medidos e Calculados para o Indicador Ln.....	53
Tabela 10: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Esposende.....	55
Tabela 11: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Barcelos	56
Tabela 12: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Braga.....	56
Tabela 13: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Guimarães.....	57
Tabela 14: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Penafiel.....	58
Tabela 15: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Famalicão.....	58
Tabela 16: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Vila do Conde....	59
Tabela 17: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Felgueiras	60
Tabela 18: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Lousada.....	60
Tabela 19: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Vizela	61
Tabela 20: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Amarante	62
Tabela 21: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Póvoa de Varzim	62
Tabela 22: População exposta ao ruído da Concessão Norte em toda a GIT	63
Tabela 23: Área Total e População Total Exposta na Concessão Norte	64

FICHA TÉCNICA

Designação do Projeto	Mapa Estratégico de Ruído 2022 Concessão Norte: A7/IC5; A11/IC14 e A11/IP9
Cliente	Ascendi Norte Auto Estradas do Norte, S.A. Edifício Litografia Lusitana Praça Mouzinho de Albuquerque, 197 4100-360 Porto
Localização do Projeto	<u>Concessão Norte</u> A7/IC5: Póvoa de Varzim (A28) – Calvos A11/IC14: Apúlia (A28) – Braga Oeste (A3/A11) A11/IP9: Braga Oeste (A3/A11) – Castelões (A4/A11)
Fontes do Ruído Particular	Tráfego Rodoviário
Data de Emissão	31 de janeiro de 2023 5 de abril de 2022
Edição/Revisão	Edição 01/Revisão 01 Edição 01/Revisão 00
Natureza das Revisões	-----
Nº da proposta	1052LAB321

EQUIPA TÉCNICA

- Eduardo Dias - Engenheiro do Ambiente, Diretor técnico
- Catarina Pereira – Engenheiro do Ambiente, Responsável de Projeto
- Fábio Pinto - Engenheiro do Ambiente, Campanhas de monitorização do ambiente sonoro

1. INTRODUÇÃO

O Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de janeiro, determina que na execução da política de ordenamento do território e urbanismo deve ser assegurada a qualidade do ambiente sonoro, na habitação, trabalho e lazer.

A poluição sonora é uma das principais causas de degradação do ambiente urbano, resultando no decréscimo da idade de vida das populações. O ruído em excesso pode ser responsável por efeitos nocivos na saúde.

Um Mapa estratégico de ruído (MER) é um meio de diagnóstico precioso e revelador em detalhe das emissões sonoras, das influências de diferentes fontes de ruído e da exposição das populações ao ruído ambiente.

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 os conceitos de MER e de Planos de Ação (PA), incidindo sobre as grandes aglomerações e a Grande Infraestrutura de Transporte (GIT). De acordo com este diploma, compete às entidades gestoras ou concessionárias de infraestruturas de transporte rodoviário, ferroviário ou aéreo elaborar e rever os seus mapas de ruído, das grandes infraestruturas de transporte, respetivamente, rodoviário, ferroviário e aéreo (n.º 1 do artigo 4.º).

Cumprindo o previsto no Decreto-Lei nº 136-A/2019 de 06 de setembro de 2019 que republicou o Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho, a Ascendi elaborou o MER e o PA da 1.ª fase para os sublanços da Concessão Norte com mais de 6 milhões de passagens de veículos por ano. Na 2.ª fase foi feita a atualização/revisão dos MER para os sublanços da Concessão Norte com mais de 3 milhões de passagens de veículos por ano e, consequentemente, dos PA da 1ª fase, sendo elaborados os respetivos documentos.

Na 3ª fase é elaborado o MER para os sublanços com mais de 3 milhões de passagens de veículos por ano, incluindo a homologação da cartografia e os dados de tráfego disponíveis (2016), ficando a documentação completamente atualizada.

De acordo com o nº 1 do artigo 11º de cinco em cinco anos o MER e o PA devem ser reavaliados, como tal entramos na 4ª fase da elaboração do presente MER para sublanços com

mais de 3 milhões de passagens de veículos por ano, com os mais recentes dados de tráfego disponíveis (de 2021), ficando a documentação completamente atualizada.

1.1. **ÂMBITO E OBJECTIVO DO TRABALHO**

A presente memória descritiva integra a apresentação do MER da Concessão Norte, o qual consiste na representação gráfica da distribuição dos níveis sonoros na respetiva área abrangente. O mapa de ruído permite a apreciação global e expedita do ambiente acústico exterior, com particular interesse para as ações de planeamento, visando quer o cumprimento das exigências legais e regulamentares aplicáveis, quer o bem-estar e a qualidade de vida das populações em matéria de poluição sonora.

O mapa estratégico desenvolvido representa os níveis de ruído ambiente relativos ao ano de 2021, a uma altura de 4 metros, onde cada classe de ruído, expressa em dB (A), é representada por uma cor.

Integra o MER os seguintes documentos:

- Memória Descritiva;
- Peças desenhadas;
- Resumo Não Técnico;
- Planos de Ação.

O presente documento constitui, a memória descritiva do MER da Concessão Norte: **A7/IC5**: Póvoa de Varzim (A28) – Calvos; **A11/IC14**: Apúlia (A28) – Braga Oeste (A3/A11); **A11/IP9**: Braga Oeste (A3/A11) – Castelões (A4/A11).

Os restantes documentos supramencionados são parte integrante do MER constituindo, porém, documentos autónomos.

O objetivo do MER é, em traços gerais:

- Descrever a situação acústica existente em função de indicadores de ruído;
- Possibilitar a identificação da ultrapassagem de valores limite;
- Quantificar o número estimado de habitações, escolas e hospitais numa determinada zona que estão expostas a valores específicos de cada indicador de ruído;
- Quantificar o número estimado de pessoas localizadas numa zona exposta ao ruído;
- Quantificar a área exposta a valores específicos de um dado indicador de ruído.

O presente MER foi elaborado pela empresa ADESUS, Lda a pedido da Ascendi do Norte – Auto Estradas do Norte, S.A.

Após a sua conclusão, o MER serve de base à elaboração do PA que tem como objetivo reduzir o ruído ambiente nos recetores sensíveis que forem identificados como expostos a níveis sonoros suscetíveis de provocar efeitos prejudiciais para a saúde humana e de preservar a qualidade do ambiente acústico.

2. ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO

Os Mapas Estratégicos de Ruído foram elaborados em conformidade com o estipulado na legislação aplicável, designadamente:

- Decreto-Lei n.º 136-A/2019 de 6 de setembro que republica o Decreto-lei n.º 146/2006, de 31 de julho;
- Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro (Regulamento Geral do Ruído ou RGR), 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.

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

- Diretrizes 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.

2.1. DEFINIÇÕES*

Grande infraestrutura de transporte rodoviário (GITR): 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.

Mapa Estratégico de Ruído (MER): Descritor do ruído ambiente exterior, expresso pelos indicadores Lden e Ln, traçado em documento onde se representam as isófonas e as áreas por elas delimitadas às quais corresponde uma determinada classe de valores expressos em dB(A).

Avaliação: quantificação de um indicador de ruído ou dos efeitos prejudiciais a eles associados.

Ruído Ambiente: 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;

Área do Mapa: Área onde se pretende conhecer os níveis sonoros;

Intervalos de tempo de referência: São tomados como períodos de referência os seguintes: diurno (7h00 às 20h00), entardecer (20h00 às 23h00) e noturno (23h00 às 07h00);

$L_{Aeq,T}$: Nível sonoro contínuo equivalente de cada medição efetuada, com filtro de ponderação de frequências “A” e com ponderação no tempo *Fast*, num dado intervalo de tempo.

Valor limite: Valor que conforme determinado pelo Estado-membro (em Portugal corresponde aos valores impostos para zonas sensíveis ou mistas), que, caso seja excedido, é ou poderá ser objeto de medidas de redução de ruído por parte das autoridades competentes.

Zona mista – 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 e que não deve ficar exposta 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 ;

Zona sensível – 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 e que não deve ficar exposta 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 ;

Zona não classificada – área definida com base no n.º 3 do artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, e até à sua classificação como sensível ou mista, onde se aplicam 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), para efeitos de verificação do valor limite de exposição ao ruído.

Indicador de Ruído: parâmetro físico-matemático para descrição de ruído ambiente que tenha uma relação com um efeito prejudicial na saúde ou no bem-estar humano.

Indicador de Ruído Diurno (L_d ou L_{day})– nível sonoro médio de longa duração conforme definido na NP ISO 1996 como sendo determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano.

Indicador de Ruído Entardecer (L_e ou $L_{evening}$)– nível sonoro médio de longa duração conforme definido na NP ISO 1996 como sendo determinado durante uma série de períodos de entardecer representativos de um ano.

Indicador de Ruído Noturno (L_n ou L_{night})– nível sonoro médio de longa duração conforme definido na NP ISO 1996 como sendo determinado durante uma série de períodos noturnos representativos de um ano.

Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (L_{den}) – o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$L_{den} = 10 \times \log(1/24) [13 \times 10^{(L_d/10)} + 3 \times 10^{((L_e+5)/10)} + 8 \times 10^{((L_n+10)/10)}]$$

Planeamento Acústico– O controlo de ruído futuro através de medidas programadas, inclui o ordenamento de território, engenharia de sistemas para o tráfego, planeamento do tráfego, redução por medidas adequadas de isolamento sonoro e de controlo de ruído na fonte.

Planos de Ação(PA)– Planos destinados a gerir o ruído no sentido de minimizar os problemas deles resultantes, nomeadamente pela redução do ruído.

*definições transcritas do artigo 3º do Decreto-Lei n.º 146/2006 de 31 de Julho.

2.2. REQUISITO PARA OS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO

De acordo com o D.L. nº 146/2006, os requisitos relevantes para a elaboração de MER podem sistematizar-se nos pontos seguintes:

- Situação acústica existente ou prevista em função de um indicador de ruído;
- Ultrapassagem de um valor limite;
- Área exposta a valores específicos de um dado indicador de ruído;
- Número estimado de habitações, escolas e hospitais numa determinada zona em que estão expostas a valores específicos de um dado indicador de ruído;
- Número estimado de pessoas localizadas numa zona exposta ao ruído.

Podem ser apresentados sob a forma de:

- Figuras/cartografia (elementos considerados essenciais);
- Dados numéricos em quadros;
- Dados numéricos sob a forma eletrónica.

Os MER são utilizados para os seguintes fins:

- Proporcionar uma base de dados que sustente a informação a enviar à Comissão Europeia (descrita no ponto 2 do anexo VI do D.L. Nº 146/2006).
- Construir uma fonte de informação para os cidadãos, devendo os MER e os respetivos PA aprovados ser disponibilizados e divulgados junto do público, acompanhados de uma síntese que destaque os elementos essenciais, designadamente através das tecnologias de informação eletrónica, devendo estar igualmente disponíveis para consulta nas câmaras municipais da área territorial por eles abrangida, na APA e junto das entidades gestoras ou concessionárias de infraestruturas de transportes.
- Servir de base para a elaboração dos respetivos PA.

Os requisitos mínimos para enviar à Comissão Europeia para as infraestruturas conforme a diretiva são:

- Descrição geral da grande infraestrutura de transporte rodoviário em análise, localização, dimensão e dados sobre o tráfego;
- Caracterização das suas imediações, nomeadamente zonas urbanas e outras informações que possam ser relevantes tal como a utilização do solo e outras grandes fontes de ruído;
- Programas de controlo de ruído executados no passado e medidas em vigor em matéria de ruído;
- Métodos de cálculo ou de medição utilizados;
- Número estimado de pessoas (em centenas) que vivem fora das aglomerações em habitações expostas a cada um dos intervalos de valores de L_{den} , em dB (A), a uma altura de 4 metros, na fachada mais exposta.
- Número estimado de pessoas (em centenas) que vivem fora das aglomerações em habitações expostas a cada um dos intervalos de valores de L_n , em dB (A), a uma altura de 4 metros, na fachada mais exposta.

2.3. PLANEAMENTO MUNICIPAL

De acordo com o artigo 6º do D.L. nº 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.
- A classificação de zonas sensíveis e mistas é da competência das câmaras municipais, devendo estas estar delimitadas no respetivo plano municipal de ordenamento do território.

2.4. VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO

Os limites dos níveis sonoros são caracterizados pelo valor do parâmetro L_{den} e L_n do ruído ambiente exterior de acordo com o estabelecido no capítulo III, artigo 11º, números 1, 2 e 3 do RGR em função da classificação de uma zona como mista ou sensível.

Os valores limite para as zonas são os apresentados na tabela 1:

Classificação de Zona	Indicador de Ruído	
	L_{den} dB (A)	L_n dB (A)
Zonas Mistas	65	55
Zonas Sensíveis	55	45
Zonas Não Classificadas	63	53
Zonas Sensíveis na proximidade de GIT existente	65	55
Zonas Sensíveis na proximidade de GIT não aéreo em projeto	60	50

Tabela 1: Valores limite de exposição ao ruído ambiente exterior.

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA CONCESSÃO NORTE

A Concessão Norte foi atribuída à Ascendi Norte, Auto Estradas do Norte, S.A., em julho de 1999, através de um concurso público internacional. O contrato de concessão tem por objeto o projeto, construção, financiamento, exploração e conservação, por um período de 30 anos, de troços das Autoestradas A7, A11 e A42 com a extensão total de, aproximadamente, 179 km, entre o Litoral Norte e a ligação com a A24 em Vila Pouca de Aguiar(imagem 1).



Imagem 1: Localização da via rodoviária da Concessão Norte

O presente estudo abrangeu toda a extensão da Concessão Norte, sendo os sublanços incluídos no MER os seguintes:

- A7/IC5: Sublanços Póvoa do Varzim (A28) – EN206, EN206 – Famalicão, Famalicão – 3/A7, A3/A7 – Ceide, Ceide – Ave, Ave – Selho, Selho – Guimarães Sul, Guimarães Sul – Calvos;
- A11/IC14: Sublanços Apúlia (A28) – EN205, EN205 – Barcelos, Barcelos – Braga Oeste (A3/A11);
- A11/IP9: Sublanços Braga Oeste (A3/A11) – Braga (Ferreiros), Braga (Ferreiros) – Celeirós, Celeirós – Guimarães Oeste, Guimarães Oeste – Selho, Calvos – Vizela, Vizela – Felgueiras, Felgueiras – Lousada, EN15 – EN211, EN211 – Castelões (A4/A11).

Os sublanços incluídos no MER da Concessão Norte são 20, perfazendo um total de 108,46 km de extensão, ver tabela 2:

Designação dos Sublanços	Extensão (m)
A7/IC5 – Póvoa de Varzim (A28) – EN206	2900
A7/IC5 – EN206 - Famalicão	17287
A7/IC5 - Famalicão – A3/A7	1515
A7/IC5 - A3/A7 – Ceide	4075
A7/IC5 - Ceide – Ave	7507
A7/IC5 - Ave – Selho	4383
A7/IC5 - Selho – Guimarães Sul	4589
A7/IC5 - Guimarães Sul – Calvos	4467
A11/IC14 – Apúlia (A28) – EN205	3988
A11/IC14 – EN205 - Barcelos	8639
A11/IC14 - Barcelos – Braga Oeste (A3/A11)	10017
A11/IP9 - Braga Oeste (A3/A11) – Braga (Ferreiros)	4757
A11/IP9 - Braga (Ferreiros) – Celeirós	915
A11/IP9 - Celeirós – Guimarães Oeste	13214
A11/IP9 - Guimarães Oeste – Selho	1281
A11/IP9 – Calvos – Vizela	7400
A11/IP9 – Vizela – Felgueiras	3400
A11/IP9 – Felgueiras - Lousada	5313
A11/IP9 – EN15 – EN211	2400
A11/IP9 - EN211 – Castêlões (A4/A11)	416

Tabela 2: Designação dos sublanços incluídos no Mapa Estratégico de Ruído

De acordo com o estudo realizado, e tendo em conta a envolvente de toda a rodovia, verifica-se que a mesma representa para as zonas abrangidas uma mais-valia para a melhoria da qualidade de vida de todos os residentes destes locais, ou seja, trata-se de uma rodovia que pela sua proximidade com centros urbanos proporciona um desenvolvimento económico e social de algumas das regiões atravessadas, sendo um pilar de desenvolvimento e coesão de território no que toca à ligação entre as zonas litorais e o interior.

Verifica-se, assim, que ao longo do seu percurso, estas vias atravessam zonas de diferentes densidades populacionais. Ao longo das vias verifica-se a presença de sistemas portagens tradicionais.

3.2. DADOS DE TRÁFEGO

Os dados de tráfego necessários para o cálculo dos níveis sonoros de longa duração foram fornecidos pela Ascendi, e são referentes ao ano de 2021. Os dados foram fornecidos em formato de Tráfego Médio Diário Anual (TMDA), por sublanço, sentido de circulação, horário, e tipo de veículo. De forma simplificada é apresentada uma tabela como tráfego médio mensal dos sublanços - tabela 3.

Volume de Tráfego Ligeiros														
Autoestrada	Sublanço	Extensão (metros)	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21	ago/21	set/21	out/21	nov/21	dez/21
A7/IC5	Póvoa de Varzim (A28) - EN206	2900	4 389	4 026	5 026	6 850	8 803	9 091	10 851	14 950	9 142	7 776	7 415	7 347
A7/IC5	EN206 - Famalicão	17287	4 707	4 326	5 369	7 244	9 267	9 520	11 309	15 607	9 567	8 147	7 748	7 692
A7/IC5	Famalicão - A3/A7	1515	12 594	11 841	14 215	17 043	20 104	19 871	21 624	23 774	20 952	19 981	19 947	18 922
A7/IC5	A3/A7 - Seide	4075	14 379	13 480	16 019	19 154	22 933	22 767	25 233	29 846	24 924	23 682	23 018	22 157
A7/IC5	Seide - Ave	7507	12 318	11 523	13 749	16 509	19 891	19 727	21 920	25 871	21 608	20 720	20 085	19 209
A7/IC5	Ave - Selho	4383	11 231	10 501	12 650	15 346	18 568	18 331	20 281	23 481	20 089	19 582	19 024	18 348
A7/IC5	Selho - Guimarães Sul	4589	8 038	7 147	8 127	9 297	11 426	11 215	13 152	17 718	12 325	11 721	11 275	11 232
A7/IC5	Guimarães Sul - Calvos	4467	7 905	7 298	8 552	9 991	12 293	12 063	14 058	18 595	13 231	12 756	12 376	12 239
A11/IC14	Apúlia (A28) - EN205	3988	5 325	4 920	6 077	8 022	9 870	10 755	12 826	17 212	11 280	9 733	9 403	9 013
A11/IP9	Calvos - Vizela	7400	5 530	5 210	6 187	7 269	8 736	8 539	9 633	11 501	9 218	9 133	9 011	8 698
A11/IP9	Vizela - Felgueiras	3400	5 742	5 463	6 460	7 553	9 033	8 841	9 935	11 724	9 579	9 508	9 401	9 020
A11/IP9	Felgueiras - Lousada	5313	7 373	7 099	8 329	9 640	11 373	11 137	12 323	14 081	12 186	12 127	12 100	11 354
A11/IP9	EN15 - EN211	2400	4 913	4 916	5 749	6 817	8 124	7 975	8 746	10 339	8 605	8 423	8 287	8 009
A11/IP9	EN211 - Castelões (A4/A11)	416	9 747	9 389	10 959	12 870	15 137	15 103	15 939	18 209	15 941	15 363	15 058	14 817
A11/IC14	EN205 - Barcelos	8639	4 958	4 586	5 687	7 570	9 349	10 207	12 184	16 474	10 658	9 168	8 849	8 466
A11/IC14	Barcelos - Braga Oeste (A3/A11)	10017	7 373	6 561	8 064	10 519	12 830	13 400	15 224	18 898	13 891	12 667	12 694	11 770
A11/IP9	Braga Oeste (A3/A11) - Braga (Ferreiros)	4757	6 911	6 017	7 400	9 814	12 245	12 757	14 641	18 602	13 427	12 188	12 154	11 354
A11/IP9	Braga (Ferreiros) - Celeirós	915	17 236	15 619	18 836	23 188	27 860	27 286	29 276	32 445	30 415	30 412	30 341	28 273
A11/IP9	Celeirós - Guimarães Oeste	13214	8 978	8 048	9 713	12 109	14 591	14 038	15 127	17 408	15 157	15 344	15 717	14 483
A11/IP9	Guimarães Oeste - Selho	1281	11 190	10 465	12 772	15 761	19 115	18 762	20 691	24 566	20 644	20 188	19 898	19 222

Volume de Tráfego Pesados														
Autoestrada	Sublanço	Extensão (metros)	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21	ago/21	set/21	out/21	nov/21	dez/21
A7/IC5	Póvoa de Varzim (A28) - EN206	2900	429	441	460	484	462	459	493	484	460	512	484	430
A7/IC5	EN206 - Famalicão	17287	413	424	448	478	448	449	479	465	450	488	465	415
A7/IC5	Famalicão - A3/A7	1515	1 244	1 238	1 322	1 407	1 318	1 374	1 416	1 259	1 358	1 501	1 452	1 281
A7/IC5	A3/A7 - Seide	4075	1 437	1 463	1 570	1 639	1 546	1 559	1 624	1 459	1 573	1 783	1 719	1 481
A7/IC5	Seide - Ave	7507	1 190	1 187	1 262	1 329	1 253	1 277	1 330	1 218	1 284	1 467	1 405	1 197
A7/IC5	Ave - Selho	4383	1 058	1 069	1 128	1 204	1 137	1 150	1 213	1 117	1 157	1 318	1 266	1 077
A7/IC5	Selho - Guimarães Sul	4589	1 029	1 048	1 095	1 118	1 069	1 068	1 123	1 056	1 078	1 185	1 170	976
A7/IC5	Guimarães Sul - Calvos	4467	1 037	1 075	1 127	1 155	1 102	1 117	1 165	1 097	1 114	1 231	1 208	1 007
A11/IC14	Apúlia (A28) - EN205	3988	386	401	412	451	417	432	473	464	418	495	448	400
A11/IP9	Calvos - Vizela	7400	594	604	643	682	628	657	681	638	650	762	753	623
A11/IP9	Vizela - Felgueiras	3400	660	667	710	749	690	718	757	705	719	836	830	692
A11/IP9	Felgueiras - Lousada	5313	801	831	883	927	855	875	933	854	883	1 029	1 019	849
A11/IP9	EN15 - EN211	2400	589	616	662	688	660	655	699	664	681	794	778	676
A11/IP9	EN211 - Castelões (A4/A11)	416	910	931	996	1 040	991	1 009	1 027	996	1 004	1 138	1 104	974
A11/IC14	EN205 - Barcelos	8639	349	363	373	409	376	399	432	428	385	446	404	364
A11/IC14	Barcelos - Braga Oeste (A3/A11)	10017	428	430	446	508	469	488	518	499	462	546	508	441
A11/IP9	Braga Oeste (A3/A11) - Braga (Ferreiros)	4757	393	390	403	459	425	445	476	479	427	502	471	404
A11/IP9	Braga (Ferreiros) - Celeirós	915	1 221	1 254	1 329	1 450	1 359	1 394	1 466	1 405	1 380	1 595	1 551	1 309
A11/IP9	Celeirós - Guimarães Oeste	13214	681	701	747	811	762	769	811	732	730	836	828	697
A11/IP9	Guimarães Oeste - Selho	1281	920	959	1 031	1 112	1 051	1 063	1 131	1 010	1 018	1 187	1 143	987

Tabela 3: Dados de Tráfego de 2021 fornecidos pela Ascendi para Ligeiros e Pesados (TMDM)

Os dados apresentados na tabela 3 foram convertidos em Tráfego Médio Horário (TMH), com base nos dados horários facultados pela Ascendi. Desta forma, os dados de tráfego introduzidos no programa de cálculo apresentam-se de forma individualizada e pormenorizada. Os valores convertidos e introduzidos no programa são apresentados no anexo I em forma de gráfico e tabela.

3.3. MEDIDAS DE REDUÇÃO DE RUÍDO EXISTENTES

No que respeita à presença de proteção acústica, vários sublanços da Concessão Norte alvo do estudo, possuem barreiras acústicas de diferentes características, de acordo com o definido nos PA elaborados em fases anteriores.

Salienta-se que foram implementadas todas as barreiras acústicas propostas nos planos de ação anteriores.

A maioria das barreiras colocadas é do tipo betão e metálicas, contudo verifica-se algumas de acrílico. A identificação, localização e comprimento pode ser visualizado na tabela seguinte:

(Tabela na página seguinte)

Concessão	AE	Sublanço	Sentido	PK inicial	PK final	Matrícula	Materiais	Altura máxima
ANT	A7	Póvoa do Varzim (A7/A28) - Ligação à EN206	Decrescente	000+700	000+752	ANT.PRT.A7.000+700.BBE.D.SL	Acrílico - Betão	3
ANT	A7	EN206 - Famalicão	Crescente	019+933	020+098	ANT.BRG.A7.019+933.BME.C.SL	Metálico	3
ANT	A7	Nó de Famalicão	Crescente	000+028	000+108	ANT.BRG.A7.000+028.BME.C.N4.RC	Acrílico - Metálico	3
ANT	A7	Famalicão - A3/A7	Decrescente	020+423	020+500	ANT.BRG.A7.020+423.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	2,5
ANT	A7	Famalicão - A3/A7	Crescente	020+446	020+568	ANT.BRG.A7.020+446.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	3
ANT	A7	Famalicão - A3/A7	Crescente	020+570	020+693	ANT.BRG.A7.020+570.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	2,5
ANT	A7	Famalicão - A3/A7	Decrescente	020+679	020+749	ANT.BRG.A7.020+679.BME.D.SL	Metálico	2,5
ANT	A7	Famalicão - A3/A7	Crescente	020+685	020+734	ANT.BRG.A7.020+685.BME.C.SL	Metálico	2,5
ANT	A7	Famalicão - A3/A7	Crescente	002+142	021+197	ANT.BRG.A7.021+142.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	3
ANT	A7	A3/A7 - Seide	Decrescente	022+315	022+363	ANT.BRG.A7.022+315.BME.D.SL	Metálico	2
ANT	A7	A3/A7 - Seide	Decrescente	022+371	022+401	ANT.BRG.A7.022+371.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	2
ANT	A7	A3/A7 - Seide	Crescente	022+372	022+416	ANT.BRG.A7.022+372.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	2,5
ANT	A7	A3/A7 - Seide	Crescente	022+476	022+527	ANT.BRG.A7.022+476.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	2
ANT	A7	A3/A7 - Seide	Crescente	022+540	022+627	ANT.BRG.A7.022+540.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	3

Concessão	AE	Sublanço	Sentido	PK inicial	PK final	Matrícula	Materiais	Altura máxima
ANT	A7	A3/A7 - Seide	Decrescente	022+563	022+709	ANT.BRG.A7.022+563.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	3,5
ANT	A7	A3/A7 - Seide	Crescente	024+314	024+396	ANT.BRG.A7.024+314.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	3
ANT	A7	A3/A7 - Seide	Crescente	024+818	024+950	ANT.BRG.A7.024+818.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	3
ANT	A7	A3/A7 - Seide	Crescente	025+098	025+496	ANT.BRG.A7.025+098.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	3
ANT	A7	A3/A7 - Seide	Decrescente	025+262	025+320	ANT.BRG.A7.025+262.BME.D.SL	Metálico	2
ANT	A7	A3/A7 - Seide	Decrescente	025+320	025+600	ANT.BRG.A7.025+320.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	2
ANT	A7	Seide - Ave	Crescente	027+406	027+477	ANT.BRG.A7.027+406.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	3
ANT	A7	Seide - Ave	Decrescente	027+447	027+516	ANT.BRG.A7.027+447.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	3
ANT	A7	Seide - Ave	Decrescente	029+999	030+142	ANT.BRG.A7.029+999.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	2
ANT	A7	Seide - Ave	Decrescente	030+220	030+320	ANT.BRG.A7.030+220.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	2
ANT	A7	Seide - Ave	Decrescente	030+315	030+465	ANT.BRG.A7.030+315.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	2
ANT	A7	Seide - Ave	Decrescente	030+549	030+677	ANT.BRG.A7.030+549.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	3
ANT	A7	Seide - Ave	Crescente	030+667	030+783	ANT.BRG.A7.030+667.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	3
ANT	A7	Seide - Ave	Decrescente	030+720	030+768	ANT.BRG.A7.030+720.BME.D.SL	Metálico	3
ANT	A7	Seide - Ave	Crescente	030+789	030+914	ANT.BRG.A7.030+789.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	3
ANT	A7	Seide - Ave	Crescente	030+983	031+102	ANT.BRG.A7.030+983.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	2,5

Concessão	AE	Sublanço	Sentido	PK inicial	PK final	Matrícula	Materiais	Altura máxima
ANT	A7	Seide - Ave	Decrescente	031+050	031+117	ANT.BRG.A7.031+050.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	3
ANT	A7	Seide - Ave	Crescente	031+122	031+200	ANT.BRG.A7.031+122.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	2,5
ANT	A7	Seide - Ave	Crescente	031+220	031+325	ANT.BRG.A7.031+220.BME.C.SL	Metálico	3
ANT	A7	Seide - Ave	Decrescente	031+445	031+561	ANT.BRG.A7.031+445.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	2,5
ANT	A7	Seide - Ave	Crescente	031+703	031+905	ANT.BRG.A7.031+703.BME.C.SL	Metálico	2
ANT	A7	Seide - Ave	Decrescente	031+773	031+858	ANT.BRG.A7.031+773.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	4
ANT	A7	Seide - Ave	Crescente	032+693	032+801	ANT.BRG.A7.032+693.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	2
ANT	A7	Seide - Ave	Decrescente	032+712	032+825	ANT.BRG.A7.032+712.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	2,5
ANT	A7	Seide - Ave	Decrescente	033+072	033+134	ANT.BRG.A7.033+072.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	3,5
ANT	A7	Nó de Ave	Crescente	000+255	000+322	ANT.BRG.A7.000+255.BME.C.N7.RB	Acrílico - Metálico	3,5
ANT	A7	Nó de Ave	Crescente	000+000	000+120	ANT.BRG.A7.000+000.BME.C.N7.RC	Metálico	3
ANT	A7	Nó de Ave	Crescente	000+075	000+110	ANT.BRG.A7.000+075.BME.C.N7.RD	Metálico	2
ANT	A7	Ave - Selho	Crescente	033+398	033+592	ANT.BRG.A7.033+398.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	4
ANT	A7	Ave - Selho	Decrescente	033+460	033+627	ANT.BRG.A7.033+460.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	4
ANT	A7	Ave - Selho	Crescente	033+890	034+147	ANT.BRG.A7.033+890.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	3,5
ANT	A7	Ave - Selho	Decrescente	035+010	035+127	ANT.BRG.A7.035+010.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	2

Concessão	AE	Sublanço	Sentido	PK inicial	PK final	Matrícula	Materiais	Altura máxima
ANT	A7	Ave - Selho	Decrescente	035+355	035+557	ANT.BRG.A7.035+355.BME.D.SL	Metálico	3
ANT	A7	Ave - Selho	Crescente	035+443	035+656	ANT.BRG.A7.035+443.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	4
ANT	A7	Ave - Selho	Crescente	035+685	035+837	ANT.BRG.A7.035+685.BME.C.SL	Metálico	3,7
ANT	A7	Ave - Selho	Crescente	036+080	036+176	ANT.BRG.A7.036+080.BBE.C.SL	Acrílico - Betão	3
ANT	A7	Ave - Selho	Decrescente	036+102	036+324	ANT.BRG.A7.036+102.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	1,8
ANT	A7	Ave - Selho	Crescente	036+207	036+288	ANT.BRG.A7.036+207.BME.C.SL	Metálico	3,5
ANT	A7	Ave - Selho	Crescente	036+970	037+208	ANT.BRG.A7.036+970.BME.C.SL	Metálico	3
ANT	A7	Ave - Selho	Decrescente	037+018	037+115	ANT.BRG.A7.037+018.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	3
ANT	A7	Ave - Selho	Decrescente	037+129	037+160	ANT.BRG.A7.037+129.BME.D.SL	Metálico	3
ANT	A7	Ave - Selho	Crescente	037+220	037+351	ANT.BRG.A7.037+220.BME.C.SL	Metálico	2,7
ANT	A7	Nó de Guimarães Sul	Crescente	000+001	000+141	ANT.BRG.A7.000+001.BME.C.N9.RD	Metálico	3
ANT	A7	Selho - Guimarães Sul	Crescente	040+200	040+304	ANT.BRG.A7.040+200.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	3
ANT	A7	Calvos - Fafe	Decrescente	049+300	049+390	ANT.BRG.A7.049+300.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	3
ANT	A7	Calvos - Fafe	Decrescente	049+500	049+540	ANT.BRG.A7.049+500.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	3
ANT	A7	Fafe - Basto	Crescente	068+645	068+680	ANT.BRG.A7.068+645.BBE.C.SL	Betão	3
ANT	A7	Ribeira de Pena - A7/A24	Decrescente	091+025	091+200	ANT.VLR.A7.091+025.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	3

Concessão	AE	Sublanço	Sentido	PK inicial	PK final	Matrícula	Materiais	Altura máxima
ANT	A11	EN205 - Barcelos	Crescente	007+085	007+626	ANT.BRG.A11.007+085.BBE.C.SL	Betão	3
ANT	A11	EN205 - Barcelos	Decrescente	007+453	007+505	ANT.BRG.A11.007+453.BME.D.SL	Metálico	3
ANT	A11	Barcelos - Braga Oeste	Crescente	014+652	014+701	ANT.BRG.A11.014+652.BME.C.SL	Metálico	2
ANT	A11	Barcelos - Braga Oeste	Decrescente	014+785	015+000	ANT.BRG.A11.014+785.BME.D.SL	Acrílico - Betão - Metálico	2
ANT	A11	Barcelos - Braga Oeste	Crescente	014+841	014+920	ANT.BRG.A11.014+841.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	2
ANT	A11	Barcelos - Braga Oeste	Crescente	020+642	020+700	ANT.BRG.A11.020+642.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	2
ANT	A11	Barcelos - Braga Oeste	Crescente	020+739	020+786	ANT.BRG.A11.020+739.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	2
ANT	A11	Barcelos - Braga Oeste	Crescente	022+029	022+084	ANT.BRG.A11.022+029.BBE.C.SL	Betão	2,5
ANT	A11	Braga Oeste - Braga (Ferreiros)	Crescente	026+650	026+800	ANT.BRG.A11.026+650.BBE.C.SL	Acrílico - Betão	4
ANT	A11	Braga Oeste - Braga (Ferreiros)	Crescente	027+082	027+216	ANT.BRG.A11.027+082.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	3
ANT	A11	Nó de Braga (Ferreiros)	Crescente	000+109	000+160	ANT.BRG.A11.000+109.BME.C.N5.RC	Acrílico - Metálico	4
ANT	A11	Ligação à EN14 - Circular	Crescente	028+200	028+258	ANT.BRG.A11.028+200.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	3
ANT	A11	Ligação à EN14 - Circular	Decrescente	028+231	028+275	ANT.BRG.A11.028+231.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	3
ANT	A11	Ligação à EN14 - Circular	Crescente	028+456	028+561	ANT.BRG.A11.028+456.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	3
ANT	A11	Celeirós - Guimarães Oeste	Decrescente	031+575	032+665	ANT.BRG.A11.031+575.BBE.D.SL	Betão - Metálico	2,5
ANT	A11	Celeirós - Guimarães Oeste	Crescente	032+661	032+725	ANT.BRG.A11.032+661.BBE.C.SL	Betão	2,5

Concessão	AE	Sublanço	Sentido	PK inicial	PK final	Matrícula	Materiais	Altura máxima
ANT	A11	Celeirós - Guimarães Oeste	Crescente	032+735	032+885	ANT.BRG.A11.032+735.BBE.C.SL	Betão	3
ANT	A11	Celeirós - Guimarães Oeste	Crescente	033+552	034+234	ANT.BRG.A11.033+552.BAA.C.SL	Acrílico - Metálico	3
ANT	A11	Celeirós - Guimarães Oeste	Decrescente	033+640	034+085	ANT.BRG.A11.033+640.BAA.D.SL	Acrílico	2,5
ANT	A11	Celeirós - Guimarães Oeste	Crescente	037+968	038+060	ANT.BRG.A11.037+968.BBE.C.SL	Betão	1,5
ANT	A11	Celeirós - Guimarães Oeste	Decrescente	039+986	040+442	ANT.BRG.A11.039+986.BBE.D.SL	Betão	1,5
ANT	A11	Celeirós - Guimarães Oeste	Decrescente	041+692	042+374	ANT.BRG.A11.041+692.BBE.D.SL	Betão	2
ANT	A11	Celeirós - Guimarães Oeste	Crescente	041+921	042+077	ANT.BRG.A11.041+921.BBE.C.SL	Betão	1,5
ANT	A11	Celeirós - Guimarães Oeste	Crescente	042+400	042+635	ANT.BRG.A11.042+400.BBE.C.SL	Betão	3
ANT	A11	Nó de Guimarães Oeste	Crescente	000+000	000+135	ANT.BRG.A11.000+000.BME.C.N8.RA	Metálico	2,7
ANT	A11	Guimarães Oeste - Selho	Decrescente	043+302	043+530	ANT.BRG.A11.043+302.BME.D.SL	Metálico	2
ANT	A11	Guimarães Oeste - Selho	Crescente	043+640	043+840	ANT.BRG.A11.043+640.BBE.C.SL	Acrílico - Betão	3
ANT	A11	Lousada (A11/A42) - EN15	Crescente	071+649	071+872	ANT.BRG.A11.071+649.BBL.C.SL	Blocos	3
ANT	A42	Nó de Lousada	Crescente	000+000	000+200	ANT.PRT.A42.000+000.BBL.C.N7.RA	Blocos	3
ANT	A42	Lousada - Lousada (A11/A42)	Crescente	020+347	020+396	ANT.PRT.A42.020+347.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	3
ANT	A42	Nó de EN101	Crescente	000+037	000+054	ANT.PRT.A42.000+037.BME.C.N11.ROT1	Metálico	3

Tabela 4: Listagem das barreiras acústicas existentes ao longo dos sublanços da concessão norte

Na inserção dos dados das barreiras existentes no programa de cálculo foram consideradas as suas características (dados fornecidos pela Ascendi), e que podem ser consultadas no anexo II.

Nas imagens seguintes é possível verificar alguns tipos de barreiras existentes na Concessão:



Imagem 2: Barreira Metálica e acrílica



Imagem 3: Barreira de betão

3.4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo abrange a autoestrada A7/IC5, entre Póvoa do Varzim e Calvos, a A11/IC14 da Apúlia até Braga Oeste e da A11/IP9 de Braga Oeste até Lousada e da EN15 até Castelões. Nas figuras que se seguem representam-se ainda os limites dos concelhos atravessados pelas autoestradas em estudo ou que são abrangidos pela área de estudo.

Por forma a melhor caracterizar a área de estudo apresenta-se no Anexo III o Esboço corográfico das construções existentes e fotografias aéreas de todos os sublanços identificados na tabela 2. Por forma a ter uma análise mais aprofundada da propagação do ruído proveniente da autoestrada aumentou-se a área de estudo para 500 metros em ambos os lados do eixo da via. Para a obtenção da informação adicional e complementar recorreu-se a elementos cartográficos adicionais (altimetria, planimetria e ortofotomapas fornecidos pela concessionária).

A área de estudo está representada nas imagens seguintes, consistindo num corredor que parte do eixo da via, com 500 metros para cada lado do seu eixo e nas extremidades dos seus lanços em estudo, e estendendo-se a toda a extensão da concessão. Estão ainda representados os limites dos concelhos atravessados pela concessão ou que são abrangidos pela área de estudo.

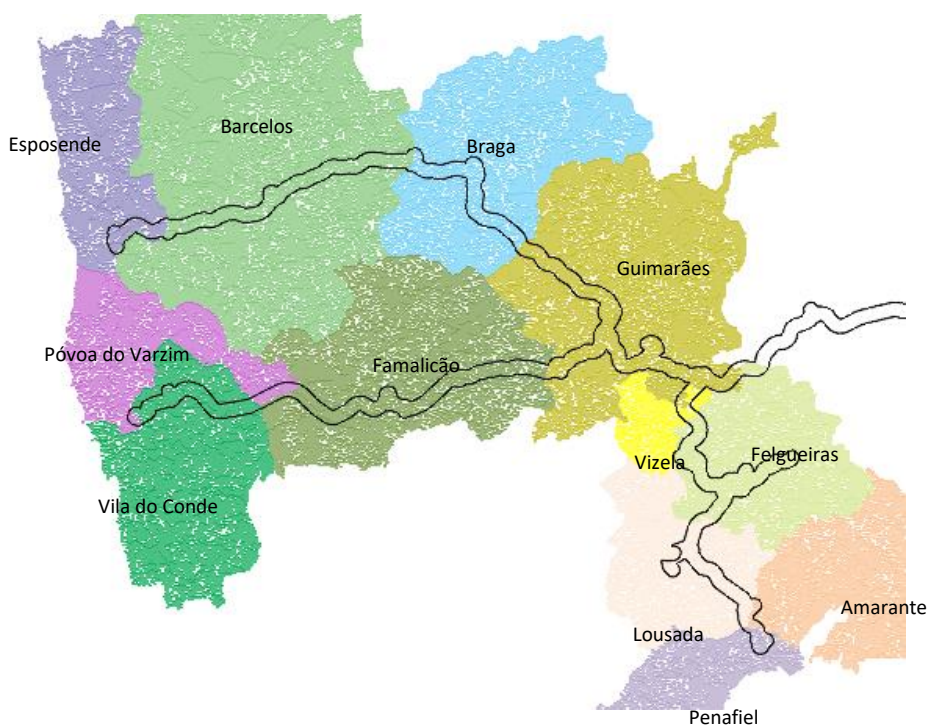


Imagem 4: Área de estudo da Concessão Norte e concelhos atravessados

3.5. CLASSIFICAÇÃO ACÚSTICA PELOS MUNICÍPIOS ABRANGIDOS

Segundo o artigo 19.º do RGR as infraestruturas de transporte estão sujeitas aos valores limite fixados no artigo 11.º. Caso os valores limite não sejam cumpridos, prevê a lei que devem ser adotadas medidas de redução na fonte de ruído e de redução no meio de propagação de ruído. Segundo o artigo 11.º, em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores limite 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 em cuja proximidade exista em exploração 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 ;
- c) As zonas sensíveis em cuja proximidade exista em exploração, à data da entrada em vigor do RGR, 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 .

Os locais avaliados no âmbito deste estudo estão localizados nos seguintes municípios:

- Esposende
- Barcelos
- Braga
- Guimarães
- Penafiel
- Famalicão
- Vila do Conde
- Felgueiras
- Lousada
- Vizela
- Amarante
- Póvoa de Varzim

Por forma a aferir a classificação de zona na envolvente da GTR foi consultado o *site* da APA e os sites dos municípios respetivos por forma a confirmar a aprovação do seu mapa de ruído e a respetiva publicação do zoneamento acústico.

Verificou-se que o município de Penafiel não tem o seu mapa de ruído aprovado e publicado no site da APA e não apresenta zoneamento acústico definido, o município de Vila do Conde apresenta mapa de ruído aprovado e publicado no site da APA datado de 2009 contudo não se verifica a publicação da carta de zoneamento acústico, o município de Felgueiras possui já mapa de ruído contudo os documentos encontram-se ainda em discussão pública não estando em vigor nenhum zoneamento acústico. Os restantes municípios possuem já mapa de ruído e carta de zoneamento acústico.

Tendo em consideração que o traçado em análise é uma grande infraestrutura de transporte rodoviário e que, à data de entrada em vigor do RGR já se encontrava em exploração, os recetores sensíveis localizados na sua envolvente não devem ficar expostos 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 .

3.6. POPULAÇÃO EXPOSTA

O número de alojamentos familiares, a população residente e a densidade populacional dos municípios atravessados pela rodovia são apresentadas na tabela seguinte:

Concelho	Alojamentos Familiares	População Residente (hab)	Densidade populacional (hab/km ²)
Esposende	22062	35138	368,3
Barcelos	49896	116766	308,2
Braga	88745	193349	1054,2
Guimarães	69913	156849	651,0
Penafiel	31885	69630	328,1
Famalicão	57740	133574	662,6

Concelho	Alojamentos Familiares	População Residente (hab)	Densidade populacional (hab/km ²)
Vila do Conde	38792	80831	542,4
Felgueiras	25244	55855	482,6
Lousada	20046	47376	493,1
Vizela	9841	23901	967,7
Amarante	29443	52119	173,0
Póvoa de Varzim	36171	64257	781,6

Tabela 5: Número de alojamentos familiares, população residente e densidade populacional dos concelhos atravessados pela rodovia da Concessão Norte; Fonte: INE, dados referentes ao ano de 2021.

Para além dos grandes aglomerados populacionais verificados no concelho de Braga e Guimarães, registam-se ainda algumas zonas agrícolas, pequenas zonas industriais e algumas zonas com pequenos aglomerados populacionais (ver imagens nas páginas seguintes).

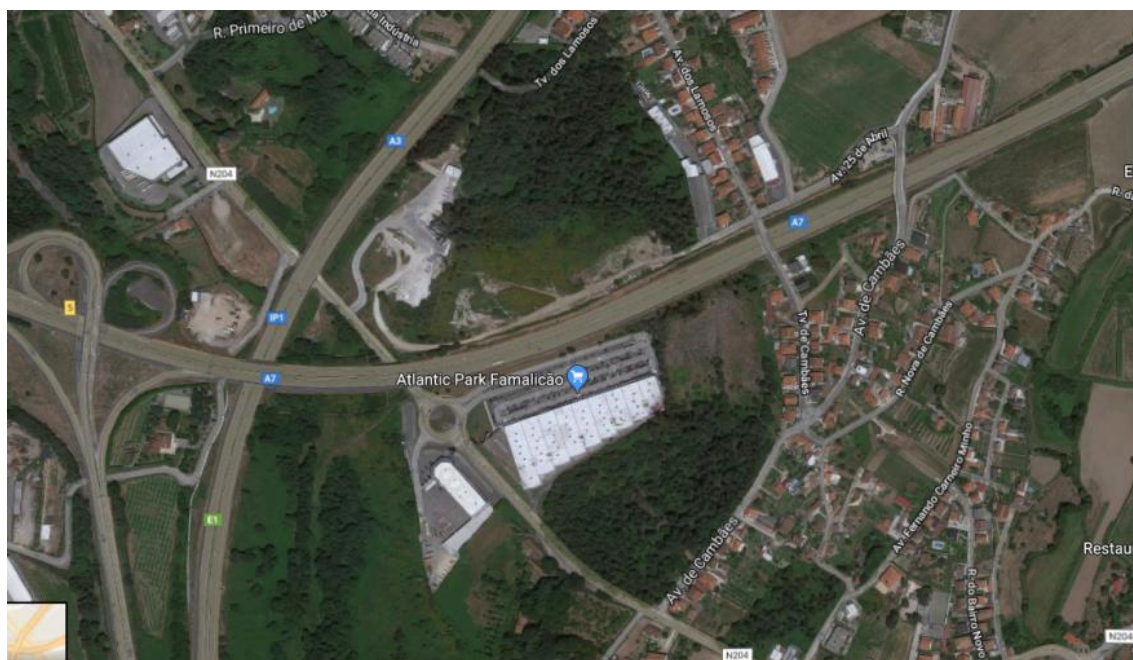


Imagem 5: Zona Industrial junto a A7; Fonte: Google Earth



4. METODOLOGIA ADOPTADA

Na presente memória descritiva é descrito o modelo computacional utilizado e desenvolvido, e apresentados os resultados obtidos através dele, quer em forma de tabelas, quer de mapas de ruído. Com estes dados é possível obter resultados claros do ruído proveniente das diversas fontes sonoras. Todos os resultados obtidos resultam da modelação das condições de propagação com validação através de recolha de dados acústicos “*in situ*”.

Foi assim desenvolvido um modelo acústico tridimensional de toda a área em estudo e analisados os resultados, nas seguintes perspetivas:

- Níveis de ruído previstos pelo modelo num dado conjunto de pontos recetores, em particular junto das zonas mais críticas devido à sua sensibilidade ao ruído.
- Mapas de Ruído L_{den} e L_n , considerando apenas a principal fonte de ruído (autoestrada).

O indicador de ruído utilizado, foi o índice L_{aeq} (nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A), tendo sido considerados três períodos de referência, o período diurno (07h00-20h00), o período entardecer (20h00-23h00) e o período noturno (23h00-07h00). Estes índices foram calculados segundo a norma portuguesa NP ISO 1996 (Acústica: Descrição e medição do ruído ambiente) de 2019, partes 1 e 2.

4.1. INTRODUÇÃO

Os métodos utilizados atualmente para a construção de MER baseiam-se em modelos de cálculo (informatizados) que permitem simular a propagação sonora a partir de fontes ruidosas. A metodologia seguida teve como base os documentos legislativos em vigor e as diretrizes publicadas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

Os MER foram elaborados em conformidade com a legislação aplicável, designadamente o já referido no DL nº 146/2006, que define os métodos de cálculo e ainda em obediência às metodologias publicadas pela APA em 2011, que estabelecem as diretrizes para a correta elaboração dos mesmos. Neste documento são ainda indicadas as metodologias que devem ser utilizadas em termos de cartografia base, caracterização de fontes sonoras e dados meteorológicos.

Em tudo o que fosse omissão na legislação e nas regras definidas pela APA, utilizaram-se as recomendações do documento “*Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the*

Production of Associated Data on Noise Exposure, version 2" publicado pela European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise.

Na imagem seguinte segue a metodologia implementada na elaboração dos mapas estratégicos de ruído:

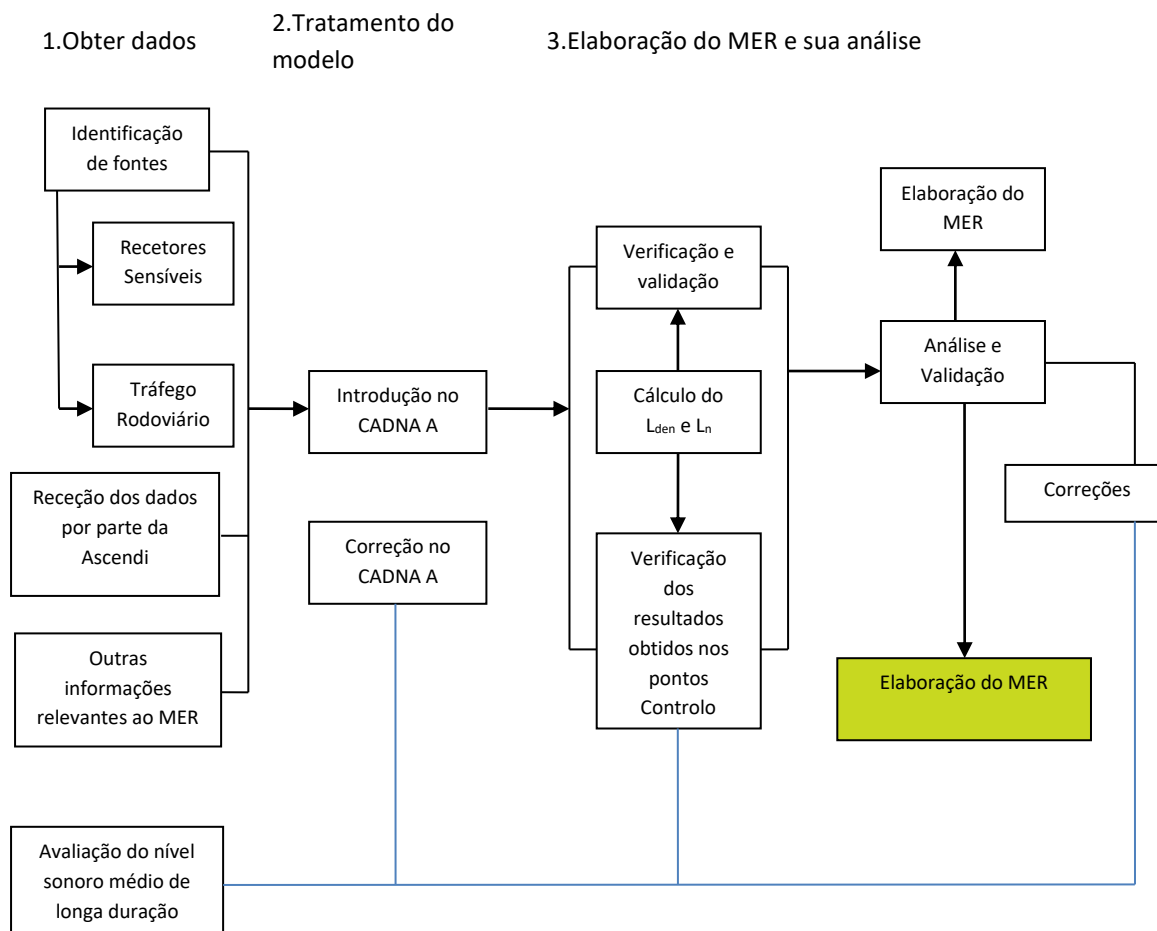


Imagem 8: Quadro resumo da metodologia da elaboração de um Mapa Estratégico de Ruído

4.2. OBJETIVOS

Os objetivos gerais da elaboração do MER pressupõem que, com a sua conclusão, seja possível:

- Efetuar um diagnóstico geral dos níveis de ruído ambiental;
- Avaliar a distribuição sonora ao longo da autoestrada;
- Apoiar a implementação de PA tendo em vista a diminuição do ruído existente.

4.3. INDICADORES DE RUÍDO

O presente MER foi calculado tendo por base os indicadores L_{den} e L_n reportados a uma altura de 4 m acima do solo.

Para a avaliação dos níveis de ruído em fachada de edifícios, com o objetivo de elaborar mapas de exposição ao ruído, considera-se apenas o ruído incidente, ou seja, não se considera o som refletido na fachada do edifício sob avaliação, ainda que se considerem as reflexões nos restantes edifícios e obstáculos presentes na área de estudo.

4.4. MÉTODOS DE CÁLCULO

Para a elaboração do Mapa de Ruído foi utilizado o *software CADNA A* (versão 2020), de acordo com o exigido no Regulamento Geral de Ruído (Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de janeiro), e com o previsto no Decreto Lei n 136-A/2019 de 6 de setembro que alterou o regime de avaliação e gestão do ruído ambiente, transpondo a diretiva (EU) 2015/996.

O modelo utilizado neste trabalho, baseia-se no método CNOSSOS-EU (Métodos Comuns de Avaliação do ruído na Europa), *publicado no Anexo II do Decreto 136-A/2019 de 6 de setembro*.

4.4.1. Descrição do método CNOSSOS-EU

Tendo em conta que a presente memória descritiva diz respeito à elaboração do MER de uma GITR, é importante perceber a metodologia adotada. O método descreve que, sendo as dimensões dos veículos automóveis relativamente reduzidas, o tráfego pode ser modelado em número de fontes pontuais igual ao número de veículos que normalmente circulam na via, a moverem-se com velocidades iguais e com um nível de potência sonora em função da velocidade, do tipo de veículo, do perfil longitudinal e do fluxo de tráfego.

Como neste caso em concreto nos interessa a integração dos níveis sonoros ao longo do tempo, ou seja, o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, num determinado recetor sensível, as vias de tráfego podem ser modeladas como uma fonte linear que, na prática, será dividida em vários segmentos que se comportam como fontes pontuais estáticas.

Tendo em conta o método em questão a modelação das vias de tráfego rodoviário necessitou da seguinte informação:

- Eixo da via, devidamente cotada em cartografia;
- Largura e inclinação da via;
- Aferição dos dados de tráfego com distinção nas várias classes consideradas e por período de referência (diurno, entardecer e noturno), em anexo;
- Características do piso;
- Limites de velocidade ligeiros/pesados.

4.4.2. Cálculo da exposição da população ao ruído ambiente exterior (fachada mais exposta)

Para efeitos de cálculo da população mais exposta foram considerados os seguintes itens:

- Distância entre ponto de receção (ponto de cálculo do nível sonoro) e a fachada: 0,10 metros.
- Distribuição do edificado: para efeitos de cálculo foi considerado o caso nº 1 do ponto 2.8. do CNOSSOS-EU mais concretamente o caso 1B visto ter sido possível obter os dados do número de habitantes existentes nas várias subsecções estatísticas. Ou seja, tendo em conta que se conhecia o nº de habitantes por edifício existente num determinado espaço realizou-se o cálculo efetivo de população exposta estimado no volume do edifício, de acordo com a fórmula apresentada no CNOSSOS-EU.

4.5. DADOS DE BASE

4.5.1. Informação cartográfica

Para a criação do modelo digital do terreno, a cartografia base inclui:

- Altimetria do terreno (curvas de nível cotadas com equidistância de 2 metros) adjacente à rodovia;
- Planimetria, constituída por um vasto conjunto de elementos, à cota zero, nomeadamente: bermas de estradas, toponímia e edifícios entre outros;
- Muros: Não dispondo a cartografia de informação sobre os muros, recorreu-se ao método de proximidade, muros de delimitação de terrenos e espaços agrícolas com 0,5 metros e muros de envolvente e delimitação das habitações construídas 1,2 metros.

- Elementos da rodovia e estruturas adjacentes como berma, eixo de via, taludes, muros e barreiras acústicas;
- Localização e altura do edificado: A cartografia enviada pela concessionária não disponha de altura dos edifícios e para a determinação da mesma no presente mapa estratégico de ruído foi utilizada a técnica de atribuição de altura de acordo com o número de andares do edifício. Foi realizado trabalho de campo onde se assumiu para as zonas um número médio de pisos. Considerou-se que o piso térreo apresenta uma altura de 4 metros e os restantes pisos 3 metros.
- Identificação do tipo de uso do edificado, ou seja, edifícios habitacionais e não habitacionais e ainda edifícios que pela sua natureza são considerados sensíveis, nomeadamente serviços hospitalares e escolares;
- Identificação de uso de solo, nomeadamente zonas agrícolas e áreas florestais existentes;
- Absorção do Terreno: a concessão norte atravessa diferentes terrenos/superfícies, contudo a maioria da envolvente à via apresenta campos compactados, assim considerou-se um $G = 0,7$.

O modelo digital foi realizado com base na informação topográfica enviado pela concessionária.

Os elementos cartográficos com maior relevância do ponto de vista da propagação acústica no percurso estrada-recetor foram objeto de um processo de validação, mediante comparação exhaustiva de visualizações 3D no modelo com os dados de toda a extensão das autoestradas em estudo (nos dois sentidos), e em imagens aéreas disponíveis no software Google Earth e nos ortofotomapas utilizados para a realização da cartografia, principalmente nos locais de interesse (presença de barreiras acústicas e aglomerados urbanos) na vizinhança das referidas autoestradas. De seguida são apresentadas algumas imagens resultantes da modelação digital do terreno:

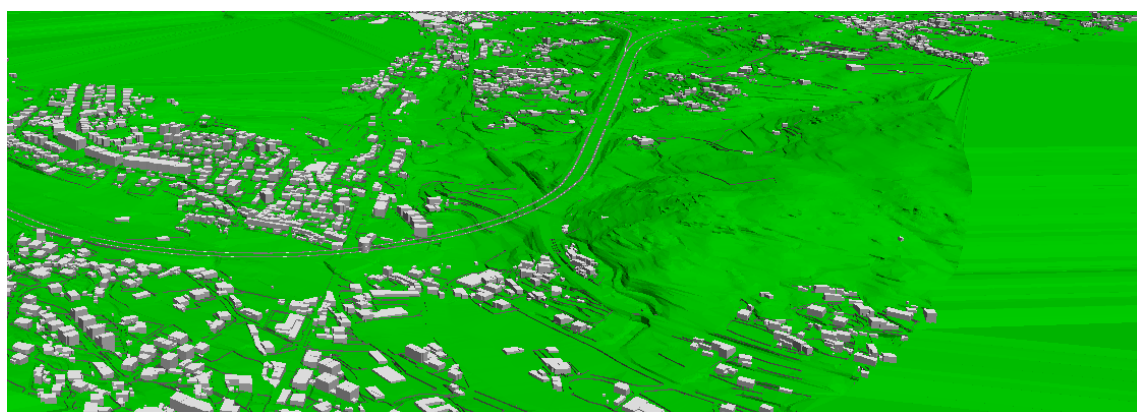
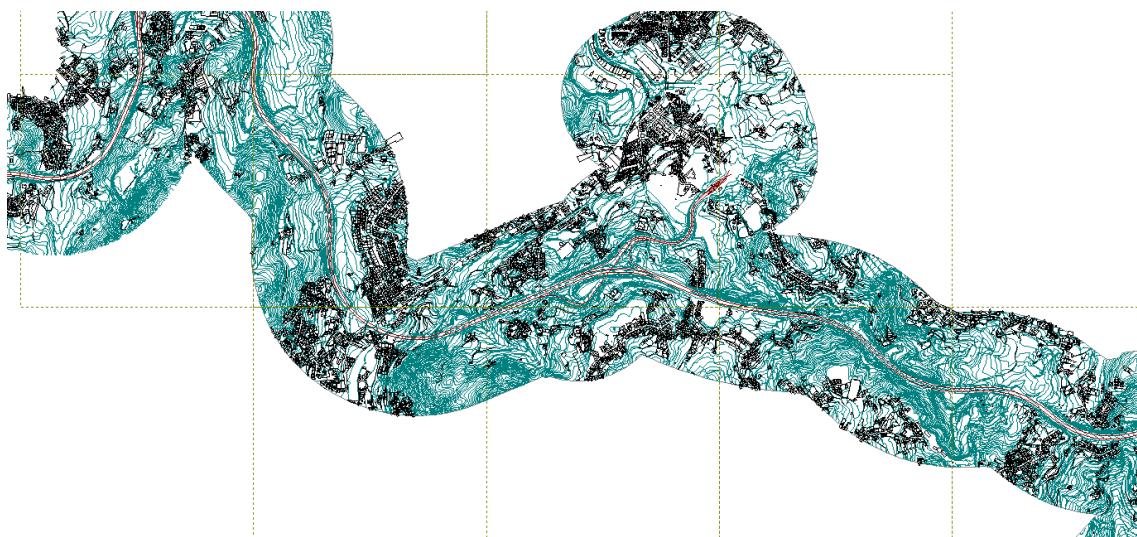
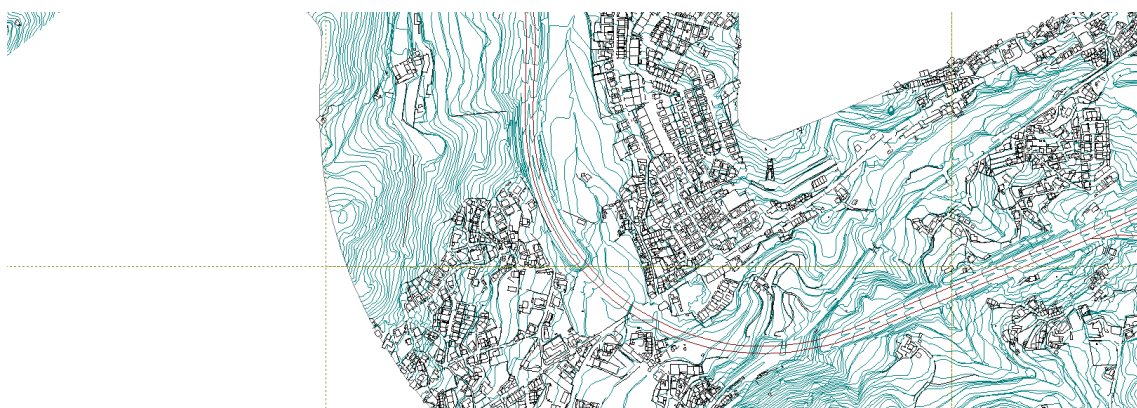


Imagem 9: Extrato da altimetria com as curvas de nível e respetivo 3D



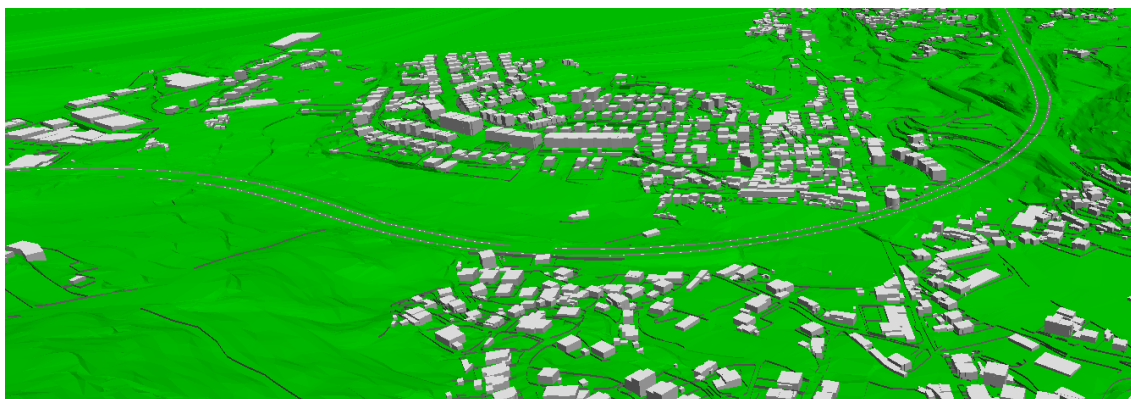


Imagem 10: Extrato da planimetria, com edifícios, linhas de berma, estradas, muros, vedações e outros e respetivo 3D.

4.5.2. Escala de Trabalho

O trabalho será apresentado na escala 1:10 000, para mapas estratégicos de ruído de aglomerações e GITR.

4.5.3. Dados Meteorológicos

Especialmente em condições de campo aberto em áreas extensas, a consideração dos efeitos meteorológicos torna-se determinante para a obtenção de resultados rigorosos, pelo que se usou os dados meteorológicos detalhados do local. Contudo, na inexistência dos dados relativos aos parâmetros meteorológicos nos formatos solicitados pelo modelo, adotou-se as percentagens da ocorrência média anual das condições meteorológicas favoráveis à propagação do ruído (mencionadas no GPG-2), a saber:

Período diurno: 50%

Período entardecer: 100%

Período noturno: 75%

4.6. CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES SONORAS

O MER é o resultado da contribuição da fonte sonora alvo do estudo, sendo neste caso o tráfego rodoviário que circula ao longo da grande infraestrutura de transporte que constitui a Concessão Norte, com mais de 3 milhões de veículos por ano em todos os seus sublanços, não

sendo consideradas outras fontes de ruído. O software utiliza o método CNOSSOS – EU para o cálculo da fonte sonora.

Tendo em conta o mencionado foram introduzidos no sistema de cálculos os seguintes dados:

- Nº de vias existentes em cada sublanço da autoestrada, com indicação da berma e separador de central (informação fornecida na cartografia da ASCENDI);
- Tipo de piso (informação fornecida pela ASCENDI): Camada desgaste BBr, ou seja, mistura microbetão rugoso – camada tipo fina A, equivalente à designação CNS-14.
- Característica do trânsito para cada troço em estudo, fluxo de tráfego, de acordo com o apresentado no anexo I em termos de TMH de ligeiros e pesados e respetivas classes de acordo com o descrito pela concessionária:

Definição das classes:

- ✓ Classe A = Motociclos com ou sem side-car, incluindo ciclomotores, triciclos e quadriciclos a motor, com e sem reboque, com comprimento $\leq 2,5$ m;
- ✓ Classe B = Automóveis ligeiros de passageiros e de mercadorias, com não mais de 9 lugares incluindo o condutor e com peso máximo permitido inferior ou igual a 3,5 toneladas. Inclui os veículos ligeiros de passageiros e de mercadorias, com ou sem reboque, com comprimento $> 2,5$ m e $\leq 7,0$ m (este comprimento refere -se exclusivamente ao veículo e não ao conjunto veículo + reboque);
- ✓ Classe C = Automóveis de mercadorias com um peso mínimo superior a 3,5 toneladas, sem atrelado ou com um ou mais atrelados, veículos tractores, veículos tractores com um ou mais atrelados e veículos especiais (tractores agrícolas, bulldozers e todos os outros veículos motorizados que utilizem a estrada e que não sejam integrados noutra classe), com comprimento $> 7,0$ m, sem reboque, com ou sem reboque e todos os demais veículos não classificados nas demais classes;
- ✓ Classe D = Autocarros, com comprimento $> 7,0$ m, com ou sem reboque.
- ✓ Classe 1 = Motociclos e veículos com uma altura, medida à vertical do primeiro eixo, inferior a 1,10 metros, com ou sem reboque;
- ✓ Classe 2 = Veículos com dois eixos e uma altura, medida à vertical do primeiro eixo, igual ou superior a 1,10 metros;
- ✓ Classe 3 = Veículos com três eixos e uma altura, medida à vertical do primeiro eixo, igual ou superior a 1,10 metros;

- ✓ Classe 4 = Veículos com mais de três eixos e uma altura, medida à vertical do primeiro eixo, igual ou superior a 1,10 metros;
- ✓ Classe 5 = Motociclos que utilizam o sistema de pagamento Via Verde.

No mapa estratégico de ruído foi compilada a informação rececionada pela concessionária da seguinte forma:

- Categoria 1: Veículos a motor ligeiros
- Categoria 2: Veículos pesados médios
- Categoria 3: Veículos Pesados
- Categoria 4 (4a+4b): Veículos a motor de duas rodas
- Categoria 5: Categoria aberta

No caso dos veículos a motor de duas rodas, são definidas uma subclasse para ciclomotores e uma subclasse para motociclos mais potentes, dado que o modo de circulação é muito diferente e o número de veículos é normalmente diverso. Tendo em conta o estudo em questão é interdita a circulação de ciclomotores sendo o 4a considerado sempre a 0.

No caso dos pesados os valores totais obtidos foram repartidos em igual parte (50%) pela categoria 2 e 3 e pela categoria.

No mapa estratégico de ruído são estão a ser calculadas as 4 primeiras categorias tendo em conta os dados enviados pela concessionária, salienta-se a impossibilidade de quantificar uma quinta categoria (veículos elétricos e /ou híbridos).

A concessionária enviou os dados de tráfego de acordo com a seguinte descrição que foram integradas da seguinte forma:

- ✓ Classe A = Motociclos com ou sem side-car, incluindo ciclomotores, triciclos e quadriciclos a motor, com e sem reboque, com comprimento $\leq 2,5$ m: (categoria 4b);
- ✓ Classe B = Automóveis ligeiros de passageiros e de mercadorias, com não mais de 9 lugares incluindo o condutor e com peso máximo permitido inferior ou igual a 3,5 toneladas. Inclui os veículos ligeiros de passageiros e de mercadorias, com ou sem reboque, com comprimento $> 2,5$ m e $\leq 7,0$ m (este comprimento refere -se exclusivamente ao veículo e não ao conjunto veículo + reboque): (categoria 1);

- ✓ Classe C = Automóveis de mercadorias com um peso mínimo superior a 3,5 toneladas, sem atrelado ou com um ou mais atrelados, veículos tractores, veículos tractores com um ou mais atrelados e veículos especiais (tractores agrícolas, bulldozers e todos os outros veículos motorizados que utilizem a estrada e que não sejam integrados noutra classe), com comprimento > 7,0 m, sem reboque, com ou sem reboque e todos os demais veículos não classificados nas demais classes: (categoria 2);
 - ✓ Classe D = Autocarros, com comprimento > 7,0 m, com ou sem reboque: (categoria 3);
 - ✓ Classe 1 = Motociclos e veículos com uma altura, medida à vertical do primeiro eixo, inferior a 1,10 metros, com ou sem reboque: (categoria 1);
 - ✓ Classe 2 = Veículos com dois eixos e uma altura, medida à vertical do primeiro eixo, igual ou superior a 1,10 metros: (categoria 1);
 - ✓ Classe 3 = Veículos com três eixos e uma altura, medida à vertical do primeiro eixo, igual ou superior a 1,10 metros: (categoria 2 e 3);
 - ✓ Classe 4 = Veículos com mais de três eixos e uma altura, medida à vertical do primeiro eixo, igual ou superior a 1,10 metros: (categoria 2 e 3);
 - ✓ Classe 5 = Motociclos que utilizam o sistema de pagamento Via Verde: (categoria 4b);
- Velocidades de circulação, identificadas no terreno de acordo com a sinalização limite de velocidade (120 km/h para ligeiros e 90km/h para pesados) e de acordo com o enviado pela concessionária:

Concessão	A-E's	Nós/Sublanços	Velocidade de Circulação
			Sentido Crescente
Concessão Norte	A7	Póvoa de Varzim (A28)	
			120
		Ligação à EN206	
			120
		Nó com EN206	
			120
		Famalicão	
			120
		A3/A7	
			120
		Seide	
			120
		Ave	
			120

Concessão	A-E's	Nós/Sublanços	Velocidade de Circulação
			Sentido Crescente
Concessão Norte	A7	Selho	
			120
		Guimarães Sul	
			120
		Calvos	
			120
		Fafe	
			120
		Basto	
			120
		Ribeira de Pena	
Concessão Norte	A11		120
		IP3/A24	
		Apúlia	
			120
		EN205	
			120
		Barcelos	
			120
		Braga Oeste (A3)	
			120
		Braga (Ferreiros)	
			120
		Lig. EN14	
			120
		Celeirós	
			120
		Guimarães Oeste	
			120
		Calvos	
			120
		Vizela	
			120
		Felgueiras	
			120
		Lousada	
			120
		EN15	
			120
			100
		EN211	
			60
		Castelões (A4)	

Concessão	A-E's	Nós/Sublanços	Velocidade de Circulação
			Sentido Crescente
Concessão Norte	A42	Lousada (A42)	
			Lanço de Portagem
		Lousada (A41)	
		Felgueiras	
			100
		Longra	
			100
		EN101	

Tabela 6: Velocidade de circulação na rodovia da Concessão Norte; Fonte: Ascendi.

Como decorre do que antecede, a caracterização das fontes sonoras está dividida em caracterização física e quantitativa, de acordo com o método utilizado e tendo em conta o rececionado pela concessionária foram consideradas as seguintes variáveis:

- Caracterização Física:

- Rodovias: n.º de faixas de rodagem e respetiva largura, declive da via, tipo de piso.

- Caracterização Quantitativa (dados de emissão):

- Rodovias: n.º de veículos por hora por categoria, por período de referência, velocidade média (120km/h ou 80km/h, conforme o limite máximo estabelecido), e modo de circulação (tráfego fluído, em aceleração, em desaceleração, não diferenciado);

A fonte de ruído gerado pelo tráfego rodoviário determina-se por combinação da emissão sonora de cada veículo integrante do fluxo de tráfego. Agrupam-se os veículos rodoviários em cinco categorias de emissão sonora:

- Categoria 1: Veículos a motor ligeiros
- Categoria 2: Veículos pesados médios
- Categoria 3: Veículos Pesados
- Categoria 4: Veículos a motos de duas rodas
- Categoria 5: Categoria aberta

No caso dos veículos a motor de duas rodas, são definidas uma subclasse para ciclomotores e uma subclasse para motociclos mais potentes, dado que o modo de circulação é muito diferente e o número de veículos é normalmente diverso.

No mapa estratégico de ruído são estão a ser calculadas 4 categorias tendo em conta os dados enviados pela concessão, salienta-se a impossibilidade de quantificar uma quinta categoria (veículos elétricos e /ou híbridos).

4.7. DADOS SOBRE POPULAÇÃO E USO DO SOLO

Foi recolhida e compilada informação sobre a população e usos do solo na área de estudo, tendo sido assinalados os usos de solo como recetores sensíveis e não sensíveis. O MER, ao nível de classificação dos edifícios, será ilustrado de acordo com o que consta na respetiva legenda, que se reproduz na imagem seguinte:

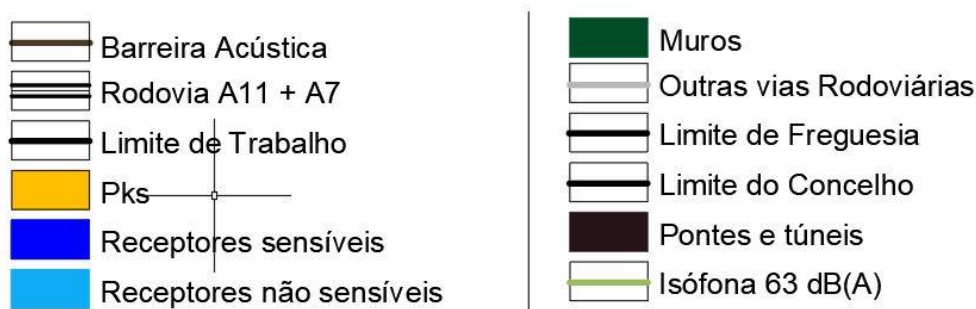


Imagem 11: Tipos de uso de edifícios assinalados nos mapas estratégicos de ruído

É de notar que algumas áreas em estudo englobam bastantes edifícios, pelo que não seria possível proceder à sua classificação exaustiva através de trabalho de campo. Assim a informação utilizada foi a rececionada na cartografia enviada.

Uma vez identificados nos modelos os edifícios com uso residencial, é metodologicamente necessário atribuir população a cada um desses edifícios, ou seja, estimar quantas pessoas habitam em cada edifício residencial de modo a que, uma vez calculados os indicadores de nível de ruído incidente na respetiva fachada, se possa incluir esse número de pessoas na respetiva classe de exposição, a intervalos de 5 dB, como está definido no DL nº 146/2006.

Os dados sobre população em Portugal são compilados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), sendo os mais atualizados os relativos aos Censos de 2021. Atualmente esses dados

estão disponíveis na designada Base Geográfica de Referenciação de Informação (BGRI), que se desenvolve segundo uma estrutura poligonal hierárquica cuja unidade elementar de representação é a subseção estatística.

Após recolha da informação de distribuição de população, georreferenciou-se os polígonos, de acordo com o sistema utilizado no modelo, tendo sido distribuída a respetiva população pelos edifícios identificados como de uso residencial, considerando os polígonos da BGRI, com os dados de densidade populacional e a capacidade de cada edifício, definida pela área do polígono que define cada edifício individualmente multiplicada pelo número de pisos de cada edifício.

Concelho	Alojamentos Familiares	População Residente (hab)	Densidade populacional (hab/km ²)	Área do Concelho (Km ²)	Habitantes/ Alojamento familiar
Esposende	22062	35138	368,3	95,41	1,6
Barcelos	49896	116766	308,2	378,9	2,3
Braga	88745	193349	1054,2	183,4	2,2
Guimarães	69913	156849	651,0	240,95	2,2
Penafiel	31885	69630	328,1	212,2	2,2
Famalicão	57740	133574	662,6	201,59	2,3
Vila do Conde	38792	80831	542,4	149,03	2,1
Felgueiras	25244	55855	482,6	115,74	2,2
Lousada	20046	47376	493,1	96,08	2,4
Vizela	9841	23901	967,7	24,7	2,4
Amarante	29443	52119	173,0	301,3	1,8
Póvoa de Varzim	36171	64257	781,6	82,21	1,8

Tabela 7: Número de alojamentos familiares, população residente, densidade populacional e número de habitantes por alojamento familiar das freguesias atravessadas pela rodovia da Concessão Norte; Fonte: INE

4.8. OPÇÕES DE CÁLCULO

4.8.1. Malha de Cálculo

De acordo com as diretrizes para a elaboração de MER foi utilizada a malha de cálculo de 5 m x 5m por forma a aumentar o rigor do mapa.

4.8.2. Número de reflexões

De acordo com as diretrizes para a elaboração de MER foram utilizadas reflexões de primeira ordem.

4.8.3. Raio máximo de busca

No presente mapa estratégico de ruído foi considerado um raio máximo de busca de 2000 metros.

4.9. VALIDAÇÃO DE LONGA DURAÇÃO

É metodologicamente essencial, por forma a conferir robustez ao MER, que se proceda a uma validação de resultados. Para tal, os valores apresentados no mapa devem ser comparados com os valores de medições efetuadas em locais selecionados. Uma vez que a simulação realizada se reporta a intervalos de tempo de longa duração (tipicamente um ano), as medições acústicas para efeito de validação devem ser representativas de um ano. Assim, a metodologia a adotar deve permitir validar, simultaneamente, a qualidade dos dados de entrada e o comportamento do modelo.

4.9.1. Seleção dos locais

Foram realizadas campanhas em pontos considerados importantes. Para a seleção dos mesmos foram considerados os seguintes critérios:

- Influência predominante de um só tipo de fonte,
- Valores previstos que ultrapassem os regulamentares (Zonas críticas) ou próximo dos regulamentares dentro dos diferentes sublanços existentes ao longo da autoestrada.

No anexo IV apresenta-se as imagens aéreas e o registo fotográfico dos locais onde foram realizadas as monitorizações.

4.9.2. Tempos de medição

As medições de validação seguiram os procedimentos da Norma NP ISO 1996:2019, partes 1 e 2 “Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente.” e do “Guia prático para medições de ruído ambiente”, APA, Outubro 2020.

As medições foram realizadas em 2 dias em contínuo consecutivos por forma a ser considerado um intervalo de tempo de longa duração, o qual consiste em séries de intervalos de tempo de referência, de acordo com o item 3.2.2. da parte 1 da NP ISO 1996.

Foram escolhidos dias típicos, em que as condições de operação das fontes se aproximam das condições médias anuais e que foram introduzidas no modelo.

4.9.3. Altura dos pontos de medição

A altura dos pontos de medição é de $4\pm 0,2$ metros acima do solo, em virtude dos mapas serem calculados para 4 metros.

4.9.4. Análise de Resultados

Os resultados destas medições permitiram realizar a validação dos valores obtidos pela simulação. Os cálculos podem ser aceites caso a diferença entre os valores calculados (retirados dos mapas de ruído elaborados) e os valores medidos não ultrapasse $\pm 2\text{dB (A)}$. No anexo V apresentam-se os gráficos e resultados obtidos das monitorizações efetuadas.

4.9.5. Laboratório

As medições acústicas para a validação do método foram efetuadas por laboratório acreditado pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC). No anexo VI é possível verificar o certificado de acreditação do laboratório assim como os certificados de calibração dos equipamentos utilizados.

4.10. RELAÇÃO DE CORES E PADRÕES PARA AS CLASSES DE NÍVEIS SONOROS

Classes do Indicador	Cor		RGB	Padrão de sombreado		Dim/Esp
$L_{den} \leq 55$	ocre		255,217,0	linhas verticais, média densidade		0,5 / 4
$55 < L_{den} \leq 60$	laranja		255,179,0	linhas verticais, alta densidade		0,5 / 2
$60 < L_{den} \leq 65$	vermelhão		255,0,0	linhas cruzadas, baixa densidade		0,5 / 8
$65 < L_{den} \leq 70$	carmim		196,20,37	linhas cruzadas, média densidade		0,5 / 4
$L_{den} > 70$	magenta		255,0,255	linhas cruzadas, alta densidade		0,5 / 2
$L_n \leq 45$	verde escuro		0,181,0	pontos grandes, alta densidade		6 / 6
$45 < L_n \leq 50$	amarelo		255,255,69	linhas verticais, baixa densidade		0,5 / 8
$50 < L_n \leq 55$	ocre		255,217,0	linhas verticais, média densidade		0,5 / 4
$55 < L_n \leq 60$	laranja		255,179,0	linhas verticais, alta densidade		0,5 / 2
$L_n > 60$	vermelhão		255 0,0	linhas cruzadas, baixa densidade		0,5 / 8

Imagem 12: Relação de cores utilizada no Mapa Estratégico de Ruído da autoestrada, aprovada pela APA.

Fonte: “Diretrizes para a Elaboração de Mapas de Ruído – Versão 3, Dezembro 2011”

4.11. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

A informação a incluir nos MER contempla todos os requisitos exigidos no Guia da APA anteriormente mencionado, tais como:

Peças Escritas:

- Memória Descritiva
- Resumo não técnico

Estes documentos devem conter uma descrição e explicação das condições em que o MER foi elaborado assim como todos os pressupostos que possam ter sido considerados, incluindo dados de entrada. O resumo não técnico destina-se ao público em geral e deve incluir os cartogramas e os seguintes dados:

- Denominação da área de estudo abrangida;
- Identificação do tipo de fontes considerada;
- Métodos de cálculo adotados;
- Escala numérica e gráfica;
- Ano a que reportam os resultados;
- Indicador de ruído L_{den} e L_n Com respetiva legenda;
- Diferenciação do uso de solo.

Peças desenhadas em formato papel à escala igual ou superior a 1:10000 com:

- Mapa de Ruído Estratégico para o L_{den} e L_n ;

5. SIMULAÇÃO DA PROPAGAÇÃO SONORA

Os MER são modelos de simulação e apresentam diferentes fases ao longo do seu desenvolvimento, sendo a primeira a caracterização das fontes ruidosas (apresentadas no ponto 4) e a segunda a previsão dos níveis sonoros através da introdução dos dados no software de cálculo. Das simulações efetuadas resultam os mapas de ruído apresentados nos anexos VII.

A elaboração destes documentos está permanentemente exposta a variações decorrentes naturalmente da atividade humana, fluxo de trânsito e das condições meteorológicas do nosso país que nos últimos anos se tem mostrado mais instável.

5.1. VALIDAÇÃO DO MODELO

A validação do modelo foi feita considerando os valores de tráfego obtidos em cada ponto e calculando o valor da pressão sonora correspondente no ponto de medição, ajustando os parâmetros relativos ao pavimento, coeficiente de absorção.

Sendo assim, por forma a conferir robustez ao mapa de ruído, foi essencial a validação dos resultados. Para tal, os valores apresentados no mapa devem ser comparados com os valores de medições efetuadas em locais selecionados. O cálculo pode ser aceite caso a diferença entre os valores calculados (retirados dos mapas de ruído elaborados) e os valores medidos não ultrapasse +/- 2 dB(A).

5.1.1. Validação Junto às Fontes Sonoras

A fim de se proceder à validação junto a cada fonte sonora introduzida no modelo, foram realizadas medições de ruído em 4 pontos recetores (pontos de validação – ver anexo IV), em todos os períodos de referência. Apresenta-se na tabela seguinte a comparação de resultados.

L _{den}					
Ponto Avaliado Coordenadas GPS	Valor medido (dB)	Valor Calculado (dB)	Diferença (dB)	Validado	Observações
41°24'16.00"N ; 8°15'31.47"W	58,2	56,8	1	Sim	---
41°22'6.72"N ; 8°15'22.46"W	62,4	60,1	2	Sim	---
41°20'20.27"N ; 8°13'5.88"W	60,6	58,5	2	Sim	---

L _{den}					
Ponto Avaliado Coordenadas GPS	Valor medido (dB)	Valor Calculado (dB)	Diferença (dB)	Validado	Observações
41°15'56.54"N ; 8°13'31.73"W	65,8	63,7	2	Sim	---
41°24'26.08"N ; 8°23'48.96"W	65,1	66	-1	Sim	---
41°24'33.62"N ; 8°22'28.10"W	68	64	4	Não	Presença de outras vias que influenciaram os resultados obtidos.
41°25'04.0"N ; 8°20'46.5"W	61	63,4	-2	Sim	---
41°29'53.22"N ; 8°25'19.13"W	63,4	65,0	-2	Sim	---
41°30'4.59"N ; 8°26'7.54"W	60,9	61,9	-1	Sim	---
41°31'46.94"N ; 8°26'34.02"W	65,4	67,2	-2	Sim	---
41°32'0.86"N ; 8°26'35.60"W	64,6	62,9	2	Sim	---
41°31'55.89"N ; 8°28'55.76"W	58,6	58,2	0	Sim	---
41°31'30.05"N ; 8°35'10.92"W	64,4	64	0	Sim	---
41°30'53.93"N ; 8°36'42.35"W	57,0	60,5	-4	Não	Proximidade com zona industrial.

Tabela 8: Comparação entre os valores Medidos e Calculados para o Indicador L_{den}

L _n					
Ponto Avaliado Coordenadas GPS	Valor medido (dB)	Valor Calculado (dB)	Diferença (dB)	Validado	Observações
41°24'16.00"N ; 8°15'31.47"W	48,7	48,2	1	Sim	---
41°22'6.72"N ; 8°15'22.46"W	51,6	50,9	1	Sim	---
41°20'20.27"N ; 8°13'5.88"W	51,5	49,7	2	Sim	---
41°15'56.54"N ; 8°13'31.73"W	56,3	54,8	2	Sim	---
41°24'26.08"N ; 8°23'48.96"W	55	56,6	-2	Sim	---
41°24'33.62"N ; 8°22'28.10"W	58,6	54,6	4	Não	Presença de outras vias que influenciaram os resultados obtidos.

L _n					
Ponto Avaliado Coordenadas GPS	Valor medido (dB)	Valor Calculado (dB)	Diferença (dB)	Validado	Observações
41°25'04.0"N ; 8°20'46.5"W	52,7	54,4	-2	Sim	---
41°29'53.22"N ; 8°25'19.13"W	53,4	55,3	-2	Sim	---
41°30'4.59"N ; 8°26'7.54"W	50,5	52,3	-2	Sim	---
41°31'46.94"N ; 8°26'34.02"W	56,7	58,1	-1	Sim	---
41°32'0.86"N ; 8°26'35.60"W	54	52,1	2	Sim	---
41°31'55.89"N ; 8°28'55.76"W	49,1	48,4	1	Sim	---
41°31'30.05"N ; 8°35'10.92"W	54	54,1	0	Sim	---
41°30'53.93"N ; 8°36'42.35"W	58,7	51,2	8	Não	Proximidade com zona industrial.

Tabela 9: Comparação entre os valores Medidos e Calculados para o Indicador L_n

Após análise das tabelas anteriores, verifica-se que os níveis sonoros calculados do ruído ambiente se apresentam, em geral, muito próximos dos valores experimentais. Todos os valores apresentam um desvio inferior a 2 dB (A), estando desta forma validados.

Tendo em conta os resultados do processo de validação, considera-se o modelo apresentado para a elaboração do mapa estratégico de ruído como validado, verificando-se o cumprimento da condição estipulada no documento princípios orientadores para a Elaboração de Mapas de Ruído, da Agência Portuguesa do Ambiente:

$$L_{den \text{ calc}} - L_{den \text{ mod}} \leq 2 \text{ dB (A)}$$

6. CARTOGRAMAS

As peças desenhadas onde são expressos os indicadores de L_{den} e L_n da concessão Norte são apresentados no anexo VII e contêm a seguinte informação:

- Denominação da área abrangida e toponímia,
- Identificação dos tipos de fontes sonoras consideradas,
- Método de cálculo utilizado,
- Escala,
- Isófona de 63,
- Ano a que se reportam os resultados e a respetiva legenda com a relação de cores dos diferentes níveis sonoros existentes.

6.1. *INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO*

Pela análise do MER verifica-se que as vias alvo do estudo apresentam valores de ruído homogêneos ao longo do seu trajeto, existindo alguns sublanços com valores mais elevados em função da proximidade das zonas industriais e dos aglomerados populacionais mais densos como por exemplo Guimarães e Braga.

6.2. *EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES ACÚSTICAS*

De momento não se encontra prevista nenhuma intervenção na infraestrutura que vá afetar os níveis sonoros encontrados e considerados no presente MER.

6.3. *POPULAÇÃO ATUALMENTE EXPOSTA*

O número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} e L_n , a 4 metros de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GIT é apresentado nas tabelas seguintes:

- Concelho de Esposende

Gama de Valores L_{den}	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 55 e 60	15	0	0	24	0
Entre 60 e 65	6	0	0	10	0
Entre 65 e 70	2	0	0	3	0
Entre 70 e 75	0	0	0	0	0
Acima de 75	0	0	0	0	0

Gama de Valores L_n	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 45 e 50	16	0	0	25	0
Entre 50 e 55	9	0	0	14	0
Entre 55 e 60	2	0	0	3	0
Entre 60 e 65	0	0	0	0	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Acima de 70	0	0	0	0	0

Tabela 10: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Esposende

- Concelho de Barcelos

Gama de Valores L_{den}	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 55 e 60	177	1	1	414	4
Entre 60 e 65	37	0	0	87	1
Entre 65 e 70	4	0	0	9	0
Entre 70 e 75	0	0	0	0	0
Acima de 75	0	0	0	0	0

Gama de Valores L_n	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 45 e 50	237	1	1	555	6
Entre 50 e 55	49	0	0	115	1
Entre 55 e 60	4	0	0	9	0
Entre 60 e 65	0	0	0	0	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Acima de 70	0	0	0	0	0

Tabela 11: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Barcelos

- Concelho de Braga

Gama de Valores L_{den}	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 55 e 60	375	6	0	817	8
Entre 60 e 65	58	0	0	126	1
Entre 65 e 70	3	0	0	7	0
Entre 70 e 75	0	0	0	0	0
Acima de 75	0	0	0	0	0

Gama de Valores L_n	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 45 e 50	507	7	0	1105	11
Entre 50 e 55	68	0	0	148	1
Entre 55 e 60	4	0	0	9	0
Entre 60 e 65	0	0	0	0	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Acima de 70	0	0	0	0	0

Tabela 12: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Braga

- Concelho de Guimarães

Gama de Valores L_{den}	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 55 e 60	452	2	0	1014	10
Entre 60 e 65	86	0	0	193	2
Entre 65 e 70	8	0	0	18	0
Entre 70 e 75	0	0	0	0	0
Acima de 75	0	0	0	0	0

Gama de Valores L_n	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 45 e 50	615	5	0	1380	14
Entre 50 e 55	122	0	0	274	3
Entre 55 e 60	14	0	0	31	0
Entre 60 e 65	0	0	0	0	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Acima de 70	0	0	0	0	0

Tabela 13: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Guimarães

- Concelho de Penafiel

Gama de Valores L_{den}	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 55 e 60	16	0	0	35	0
Entre 60 e 65	2	0	0	4	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Entre 70 e 75	0	0	0	0	0
Acima de 75	0	0	0	0	0

Gama de Valores L_n	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 45 e 50	34	0	0	74	1
Entre 50 e 55	5	0	0	11	0
Entre 55 e 60	0	0	0	0	0
Entre 60 e 65	0	0	0	0	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Acima de 70	0	0	0	0	0

Tabela 14: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Penafiel

- Concelho de Famalicão

Gama de Valores L_{den}	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 55 e 60	264	2	0	611	6
Entre 60 e 65	47	0	0	109	1
Entre 65 e 70	7	0	0	16	0
Entre 70 e 75	0	0	0	0	0
Acima de 75	0	0	0	0	0

Gama de Valores L_n	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 45 e 50	416	3	0	962	10
Entre 50 e 55	65	0	0	150	2
Entre 55 e 60	7	0	0	16	0
Entre 60 e 65	0	0	0	0	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Acima de 70	0	0	0	0	0

Tabela 15: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Famalicão

- Concelho de Vila do Conde

Gama de Valores L_{den}	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 55 e 60	40	0	0	83	1
Entre 60 e 65	2	0	0	4	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Entre 70 e 75	0	0	0	0	0
Acima de 75	0	0	0	0	0

Gama de Valores L_n	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 45 e 50	59	0	0	123	1
Entre 50 e 55	5	0	0	10	0
Entre 55 e 60	0	0	0	0	0
Entre 60 e 65	0	0	0	0	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Acima de 70	0	0	0	0	0

Tabela 16: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Vila do Conde

- Concelho de Felgueiras

Gama de Valores L_{den}	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 55 e 60	112	2	0	248	2
Entre 60 e 65	26	1	0	58	1
Entre 65 e 70	4	0	0	9	0
Entre 70 e 75	0	0	0	0	0
Acima de 75	0	0	0	0	0

Gama de Valores L_n	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 45 e 50	151	2	0	334	3
Entre 50 e 55	32	1	0	71	1
Entre 55 e 60	5	0	0	11	0
Entre 60 e 65	0	0	0	0	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Acima de 70	0	0	0	0	0

Tabela 17: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Felgueiras

- Concelho de Lousada

Gama de Valores L_{den}	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 55 e 60	94	0	0	222	2
Entre 60 e 65	18	0	0	43	0
Entre 65 e 70	1	0	0	2	0
Entre 70 e 75	0	0	0	0	0
Acima de 75	0	0	0	0	0

Gama de Valores L_n	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 45 e 50	137	0	0	324	3
Entre 50 e 55	26	0	0	61	1
Entre 55 e 60	2	0	0	5	0
Entre 60 e 65	0	0	0	0	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Acima de 70	0	0	0	0	0

Tabela 18: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Lousada

- Concelho de Vizela

Gama de Valores L_{den}	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 55 e 60	22	0	0	53	1
Entre 60 e 65	4	0	0	10	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Entre 70 e 75	0	0	0	0	0
Acima de 75	0	0	0	0	0

Gama de Valores L_n	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 45 e 50	25	0	0	61	1
Entre 50 e 55	5	0	0	12	0
Entre 55 e 60	0	0	0	0	0
Entre 60 e 65	0	0	0	0	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Acima de 70	0	0	0	0	0

Tabela 19: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Vizela

- Concelho de Amarante

Gama de Valores L_{den}	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 55 e 60	0	0	0	0	0
Entre 60 e 65	0	0	0	0	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Entre 70 e 75	0	0	0	0	0
Acima de 75	0	0	0	0	0

Gama de Valores L_n	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 45 e 50	0	0	0	0	0
Entre 50 e 55	0	0	0	0	0
Entre 55 e 60	0	0	0	0	0
Entre 60 e 65	0	0	0	0	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Acima de 70	0	0	0	0	0

Tabela 20: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Amarante

- Concelho de Póvoa de Varzim

Gama de Valores L_{den}	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 55 e 60	1	0	0	2	0
Entre 60 e 65	0	0	0	0	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Entre 70 e 75	0	0	0	0	0
Acima de 75	0	0	0	0	0

Gama de Valores L_n	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 45 e 50	2	0	0	4	0
Entre 50 e 55	0	0	0	0	0
Entre 55 e 60	0	0	0	0	0
Entre 60 e 65	0	0	0	0	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Acima de 70	0	0	0	0	0

Tabela 21: População exposta ao ruído da Concessão Norte no Concelho de Póvoa de Varzim

- População Exposta pela GIT

Gama de Valores L_{den}	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 55 e 60	1568	13	1	3330	33
Entre 60 e 65	286	1	0	607	6
Entre 65 e 70	29	0	0	62	1
Entre 70 e 75	0	0	0	0	0
Acima de 75	0	0	0	0	0

Gama de Valores L_n	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 45 e 50	1825	16	1	3876	39
Entre 50 e 55	318	0	0	675	7
Entre 55 e 60	31	0	0	66	1
Entre 60 e 65	0	0	0	0	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Acima de 70	0	0	0	0	0

Tabela 22: População exposta ao ruído da Concessão Norte em toda a GIT

6.4. ÁREA TOTAL E NÚMERO ESTIMADO DE HABITAÇÕES E PESSOAS

A área total (em km²) e o número estimado de habitações e de pessoas (em centenas) expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} , a 4 metros de altura, considerando o ruído emitido pela GIT é apresentado nas tabelas seguintes:

Gama de Valores	Área total (km ²)	Nº estimado de habitações	Nº estimado de pessoas (Unidades)
$L_{den} > 75$	3	0	0
$L_{den} > 65$	7	29	62
$L_{den} > 55$	27	1883	3999

Tabela 23: Área Total e População Total Exposta na Concessão Norte

7. ANÁLISE DE RESULTADOS

Os resultados obtidos permitem verificar que os concelhos de Famalicão, Braga e Guimarães apresentam o maior número de recetores sensíveis expostos a indicadores de L_{den} superiores a 65 dB(A) e valores de L_n superiores a 55 dB(A), isto tendo em conta apenas o ruído emitido pela rodovia correspondente à área em estudo.

8. CONCLUSÃO DO MODELO

De acordo com o definido no Decreto-Lei nº 146/2006, a ASCENDI procedeu à atualização do MER e, consequentemente, do respetivo PA dos sublanços classificados como GTR, com dados de tráfego referentes ao ano de 2021.

A metodologia utilizada neste estudo está de acordo com o estipulado na legislação aplicável e nas diretrizes da Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

A área de estudo foi definida pela ASCENDI tendo sido utilizada uma distância de 500 metros para cada lado do eixo da via, por forma a valorar e analisar com maior detalhe a propagação do ruído proveniente da sua concessão. A cartografia utilizada foi a fornecida pela ASCENDI.

O modelo foi validado por comparação entre a realidade observada com trabalho de campo, registada quer por fotografias aéreas dos vários sublanços existentes quer ainda por níveis de ruído observados em vários locais.

Os resultados obtidos são apresentados neste relatório e nos seus respetivos anexos, constituídos por cartas em formato A3 e por informação digital em suporte CD, englobando mapas de níveis sonoros e quadros de população exposta.

Da análise de resultados conclui-se que, não obstante o esforço que tem vindo a ser realizado pela ASCENDI na implementação de medidas de minimização de ruído conforme se pode evidenciar em informação anterior, designadamente pela opção por um pavimento mais poroso e colocação intensiva de barreiras acústicas, persistem ainda edifícios e a respetiva população expostos a níveis de ruído provocados pelas autoestradas, devido ao elevado volume de tráfego.

Não obstante, o efeito de redução de ruído das medidas já instaladas, cujo inventário é também incluído no presente relatório, é observado nos MER no que respeita a barreiras acústicas, que limitam consideravelmente a expansão das isófonas de valor mais elevado, na proximidade dos recetores sensíveis existentes.

Em termos de população exposta, com níveis de ruído mais elevados sobressaem as habitações que se encontram inseridas na proximidade da via.

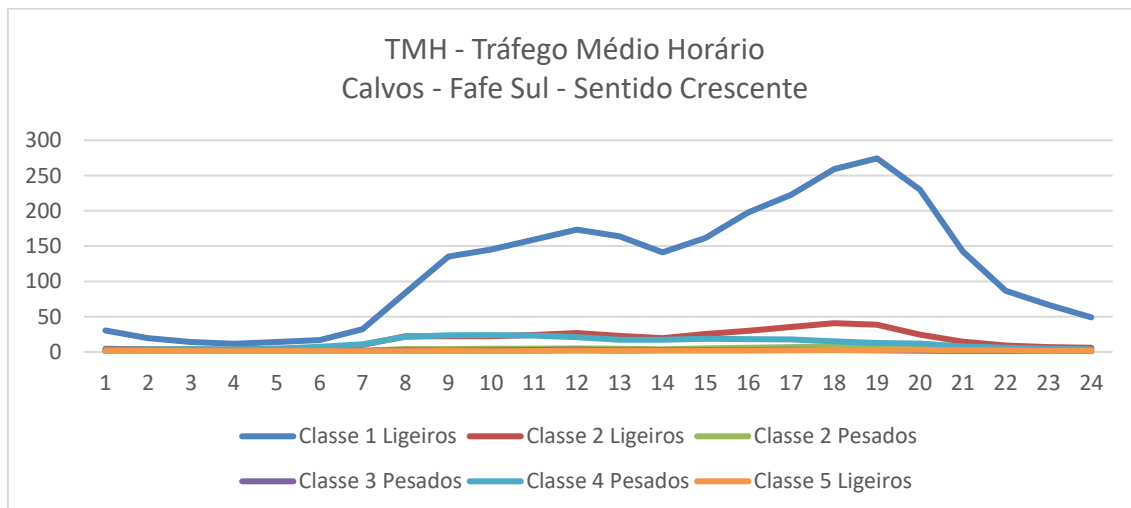
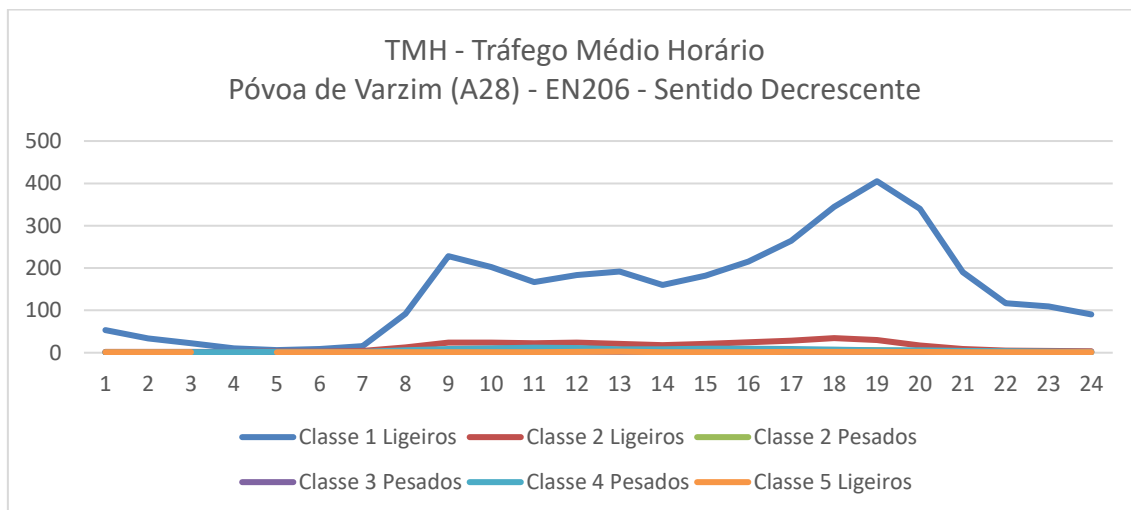
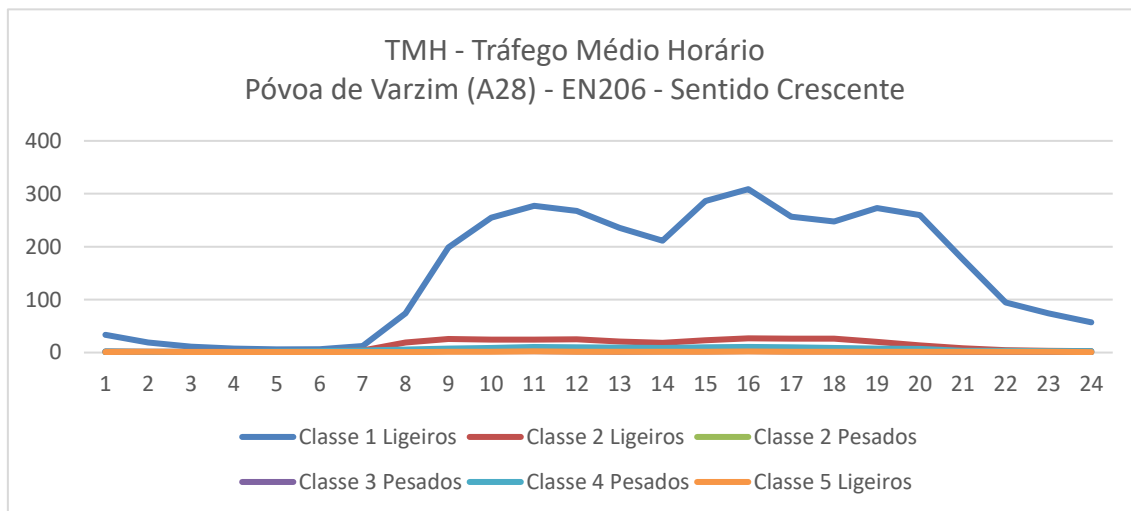
No desenvolvimento do MER foram identificadas algumas habitações dispersas ou inseridas em pequenos aglomerados populacionais que se encontram com níveis de ruído superiores aos legislados. O presente documento servirá de base à elaboração do PA que terá como objetivo reduzir o ruído ambiente nos recetores.

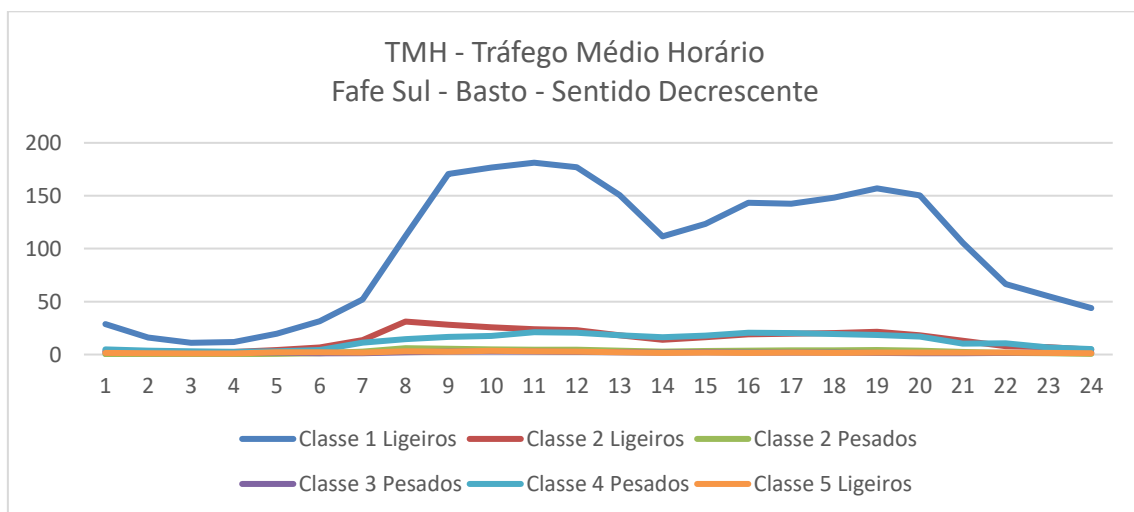
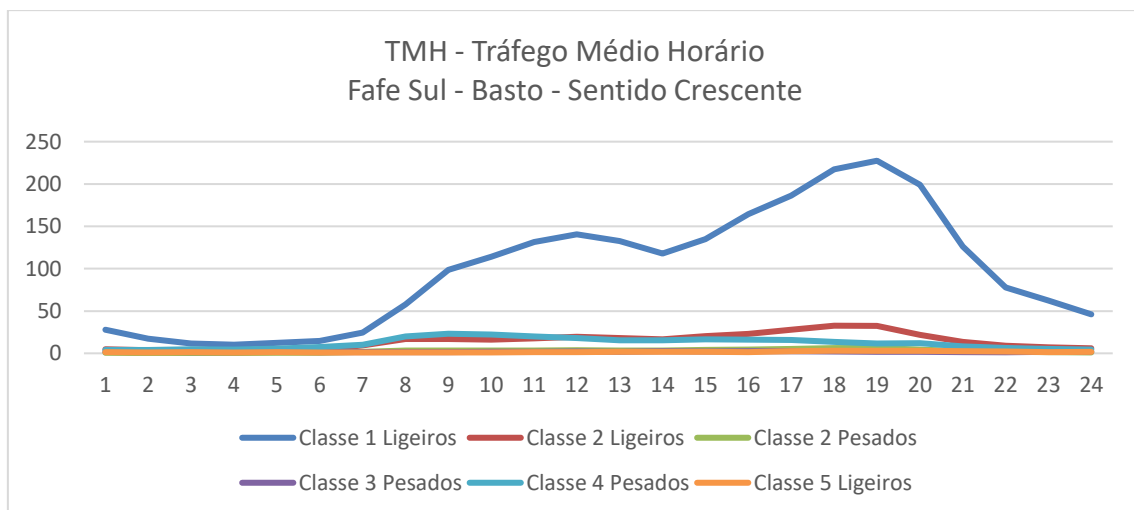
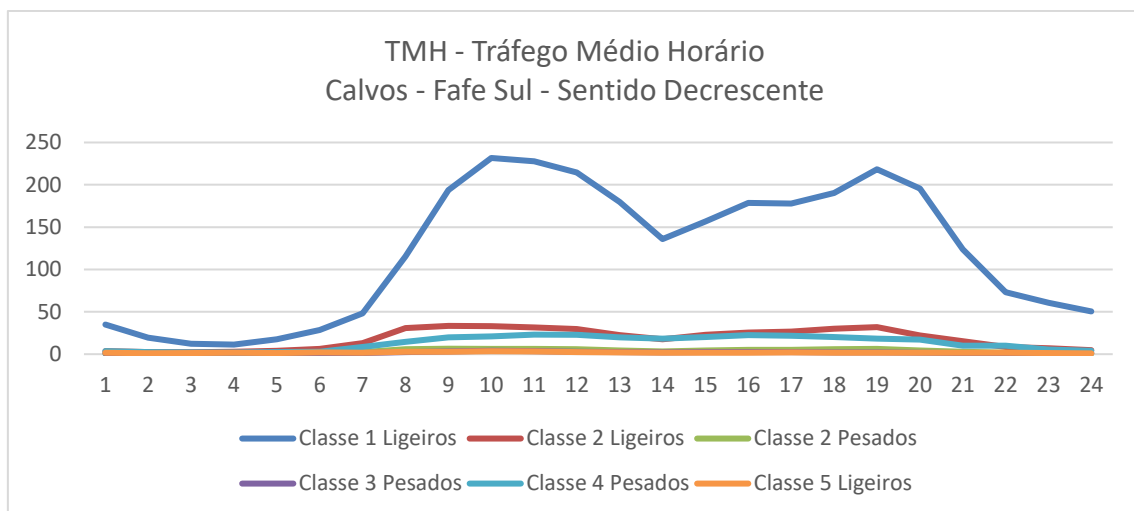
9. DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA

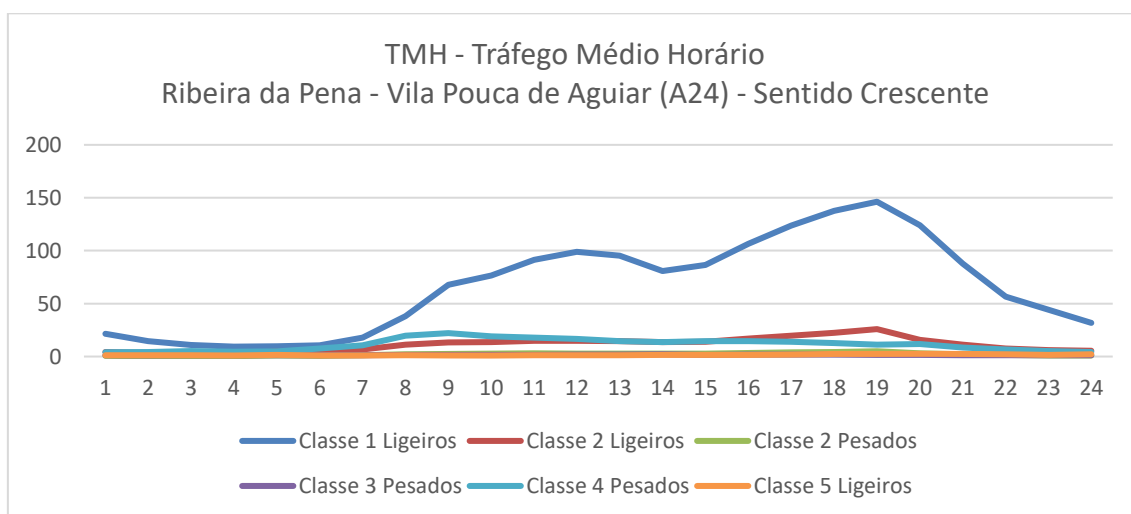
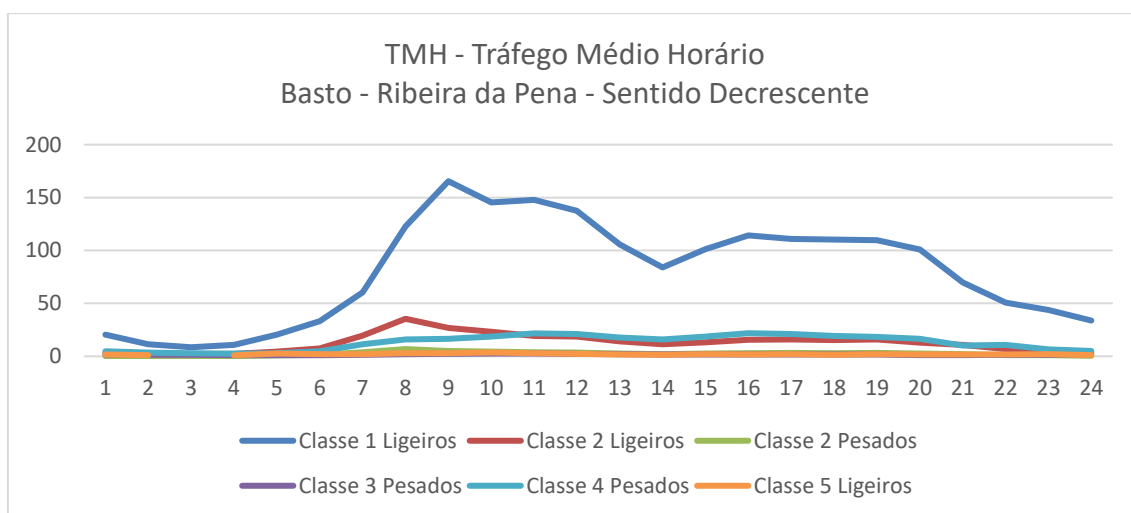
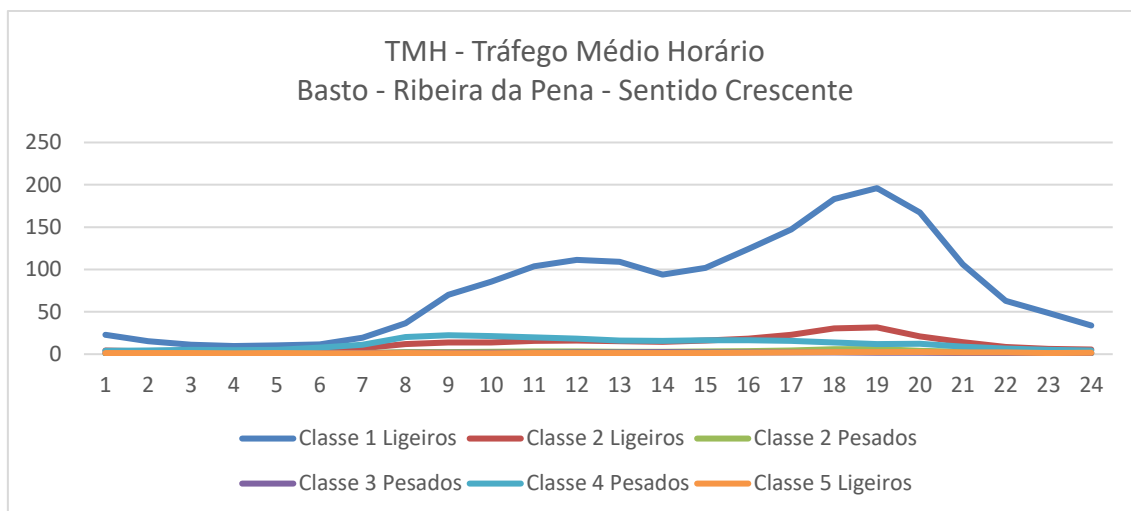
- Regulamento Geral do Ruído (RGR) – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, com a redação que lhe é dada pelo Decreto –Lei n.º 278/2007 de 1 de Agosto;
- Norma Portuguesa NP 1996 (Acústica: Descrição e medição do ruído ambiente) de 2019, partes 1, 2;
- Decreto-Lei 146/2006, de 31 de Julho;
- Norma ISO 9613 – “Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation”);
- Disposições constantes da Diretiva 2002/49/CE do Parlamento e Conselho Europeu, de 25 de Junho de 2002, relativa à Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente;
- Diretrizes para elaboração de mapas de ruído versão 3, Dezembro de 2011 da APA;
- Elaboração de mapas de ruído – Princípios orientadores (Anexo ao Despacho n.º 10 856/2003, publicado no DR II Série, n.º 126, de 31 de Maio de 2003);
- Nota técnica, Articulação do Regulamento Geral do Ruído com os Planos Diretores municipais (publicado pela APA, Agência Portuguesa do Ambiente, Dezembro de 2012)
- Projeto piloto de demonstração de mapas de ruído – Escalas Municipais e Urbana, APA;
- *XPS 31-133:2001 – Acoustic Bruit des infrastructures de transports terrestres – Calcul de l’atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur incluant les effets météorologiques.*

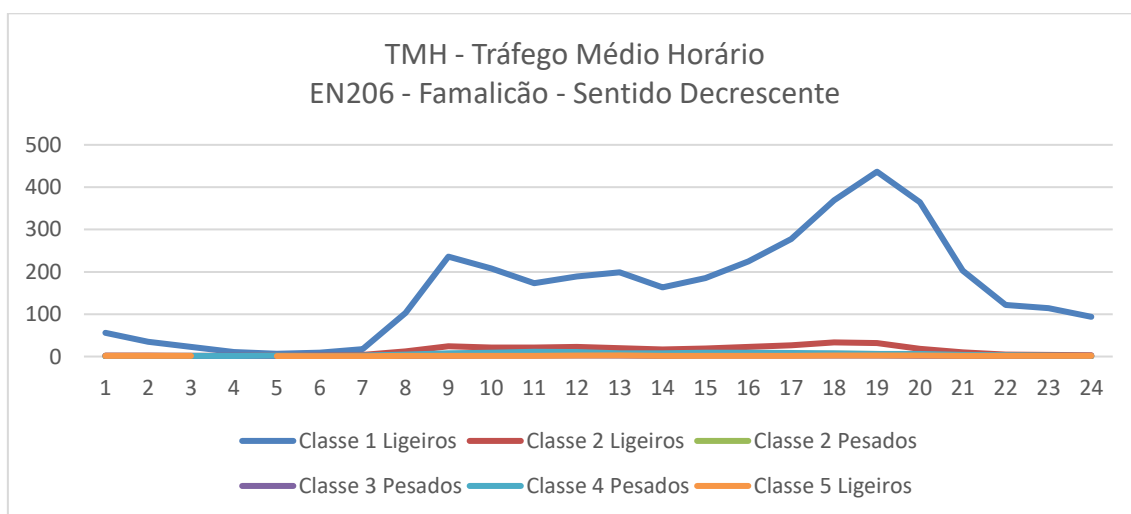
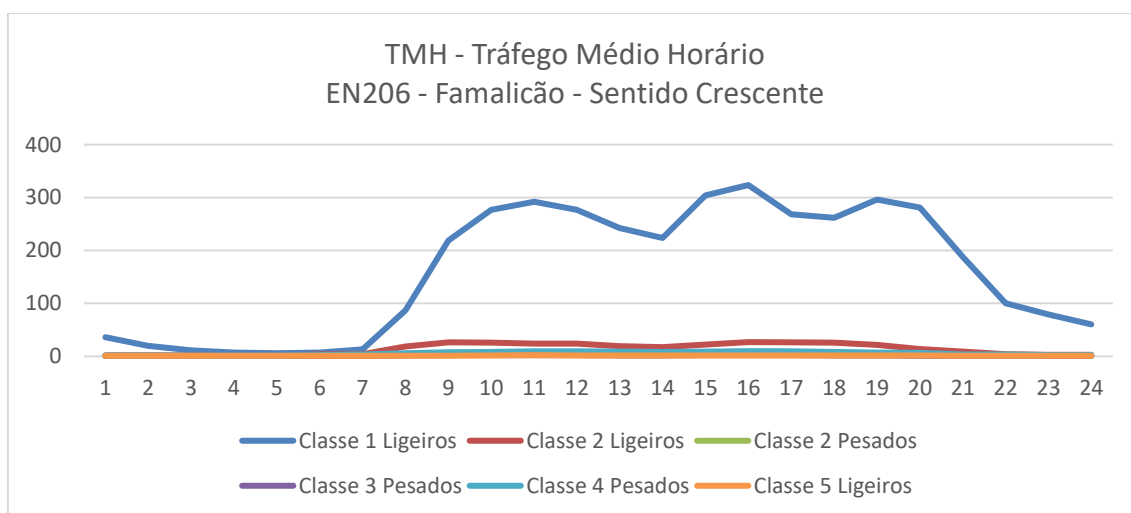
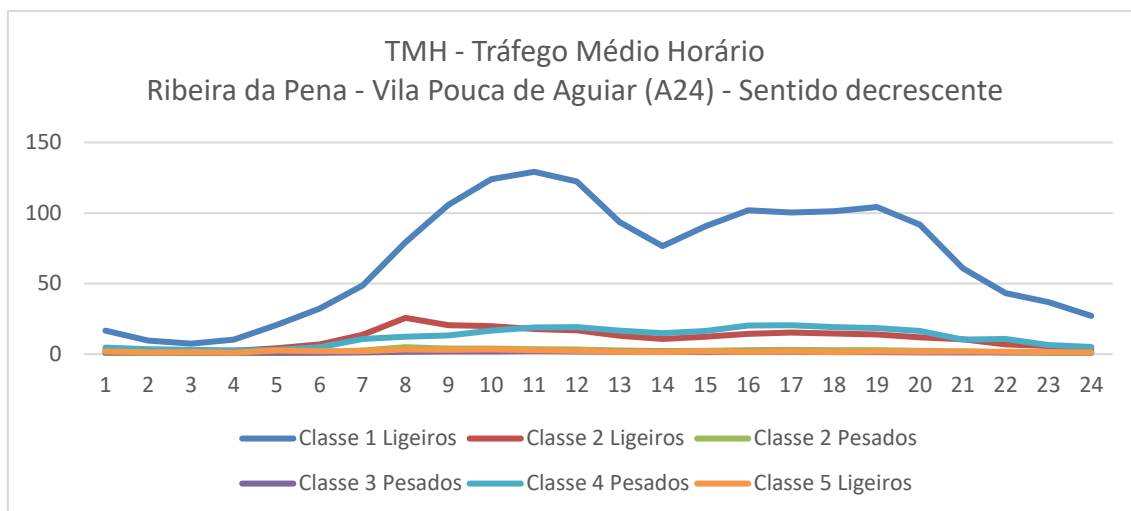
10. ANEXOS

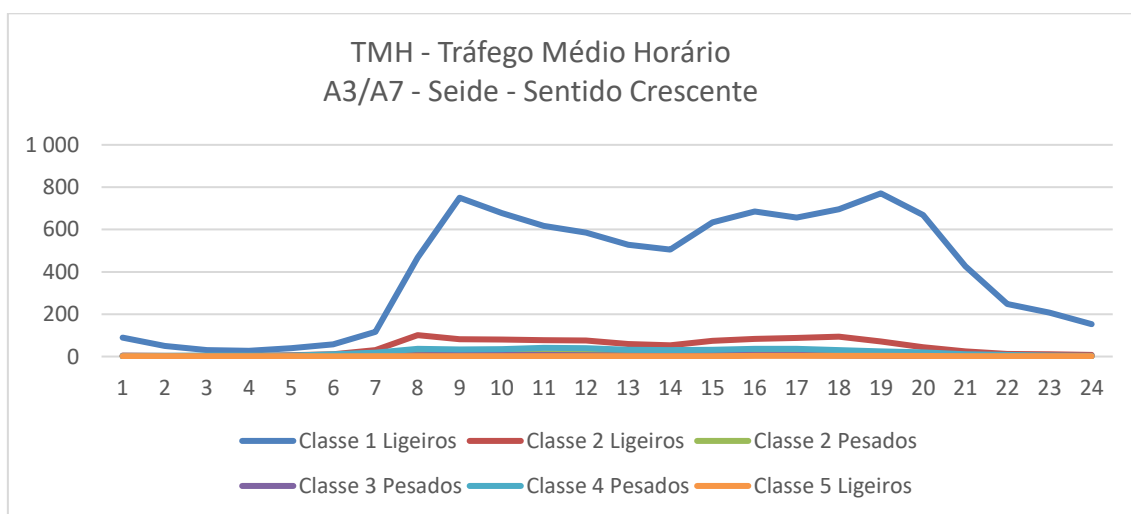
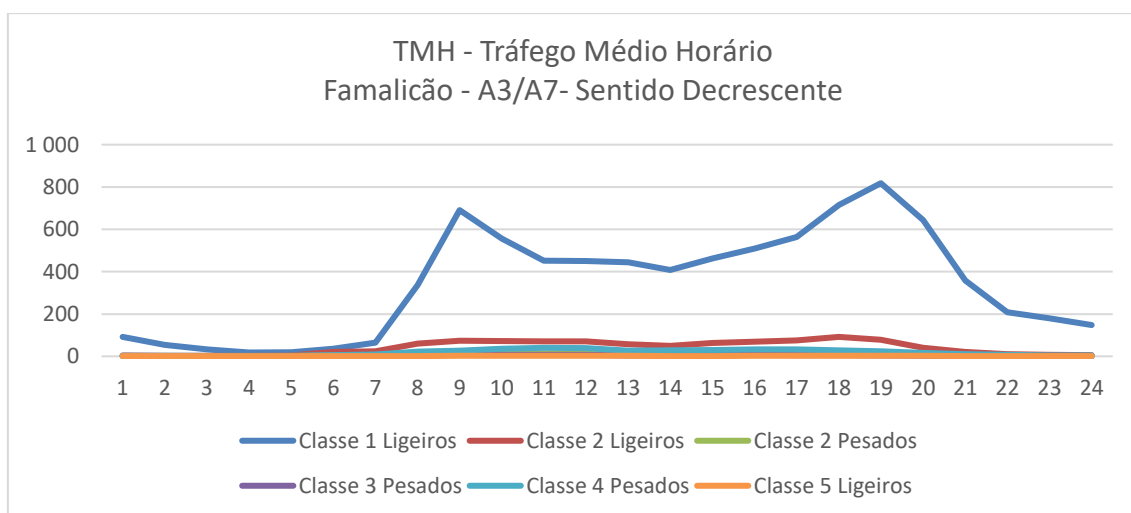
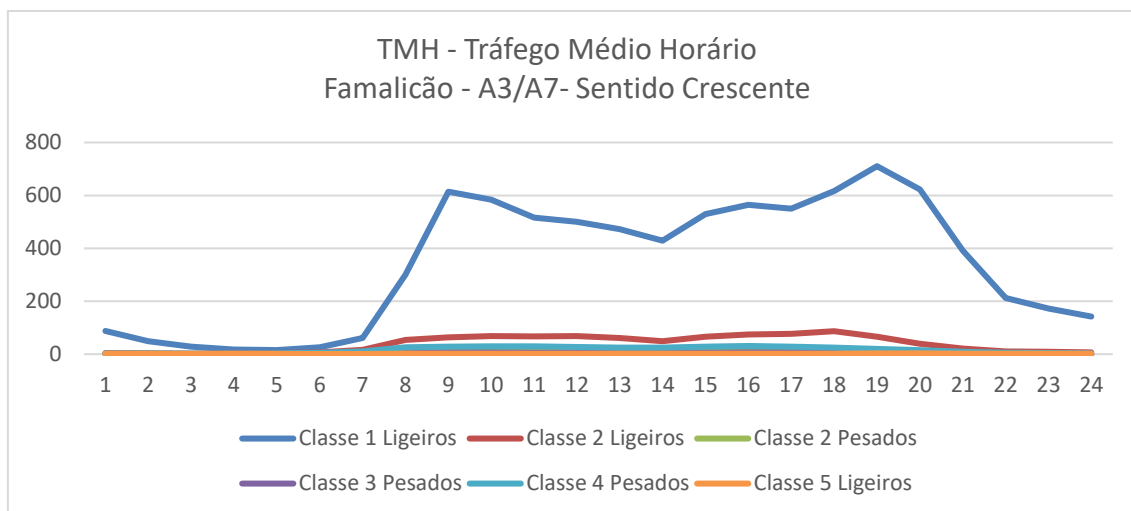
**ANEXO I – DADOS DE TRÁFEGO MÉDIO HORÁRIOS CONSIDERADOS NA ELABORAÇÃO DOS MAPAS
ESTRATÉGICOS DE RUÍDO (FORNECIDOS PELA ASCENDI)**

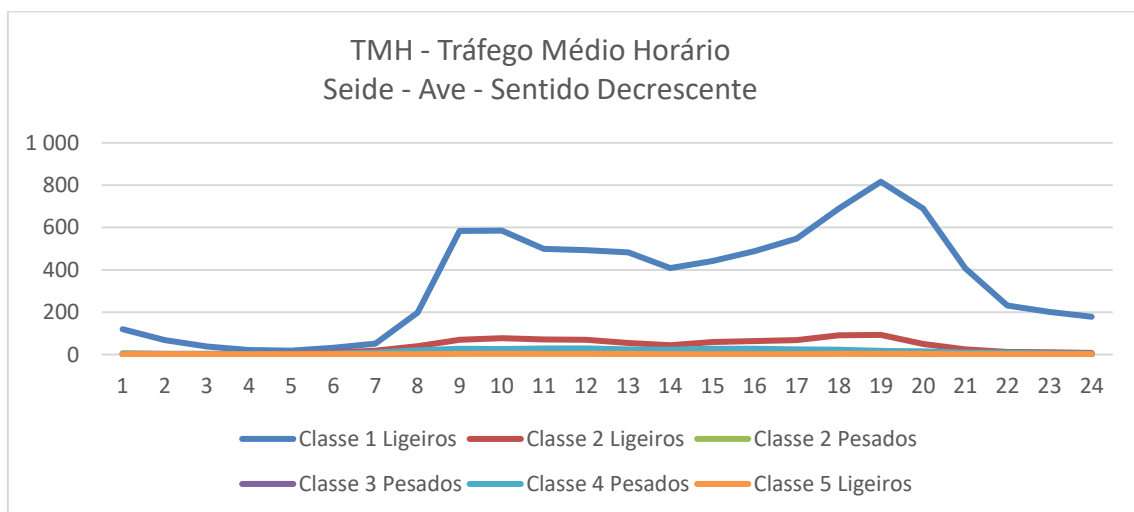
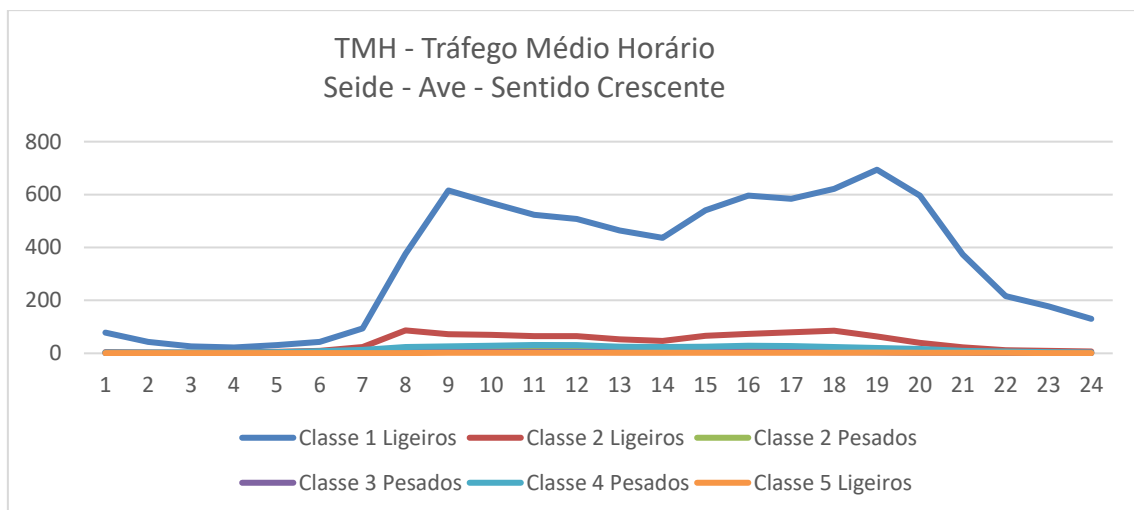
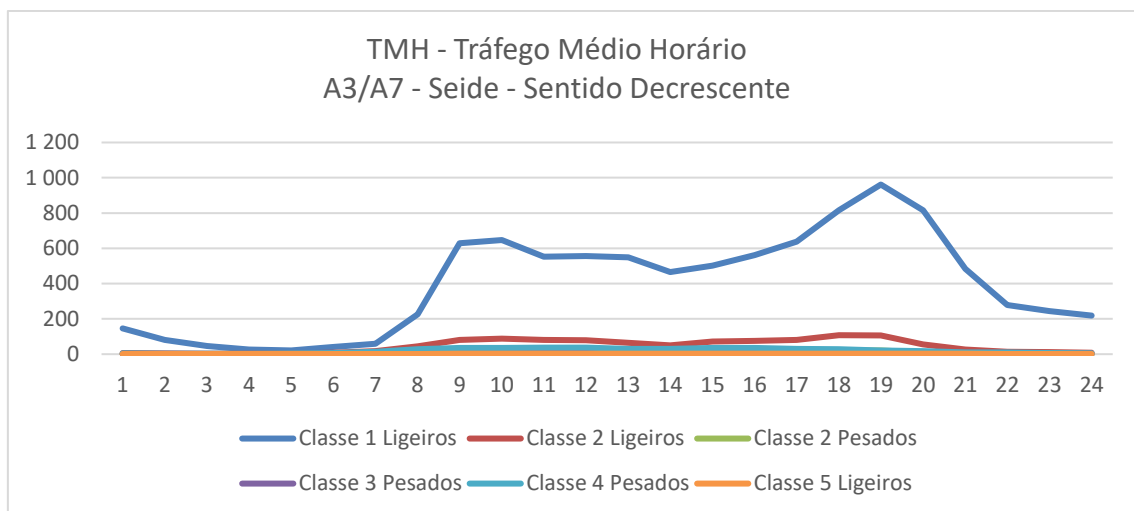


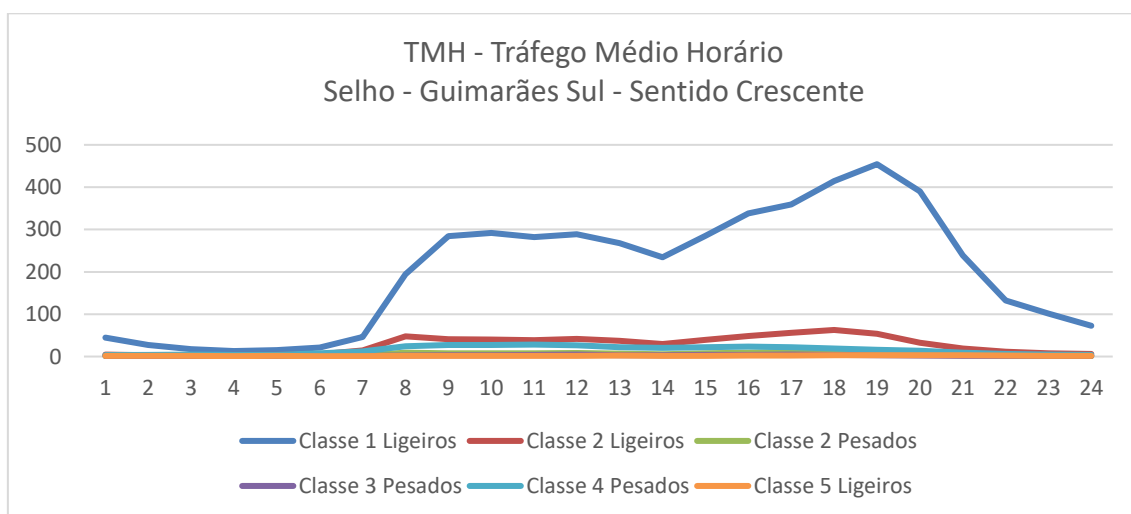
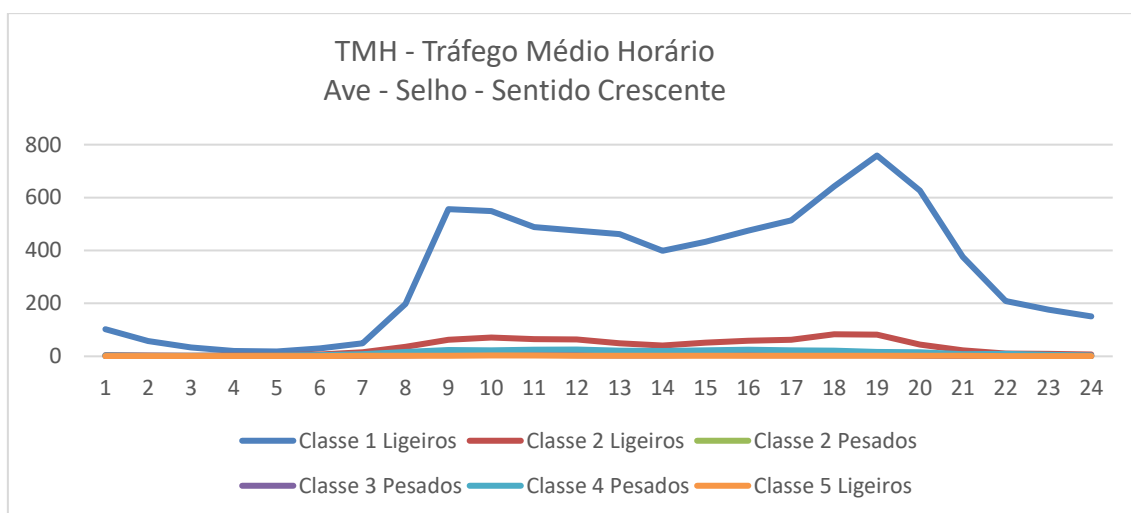
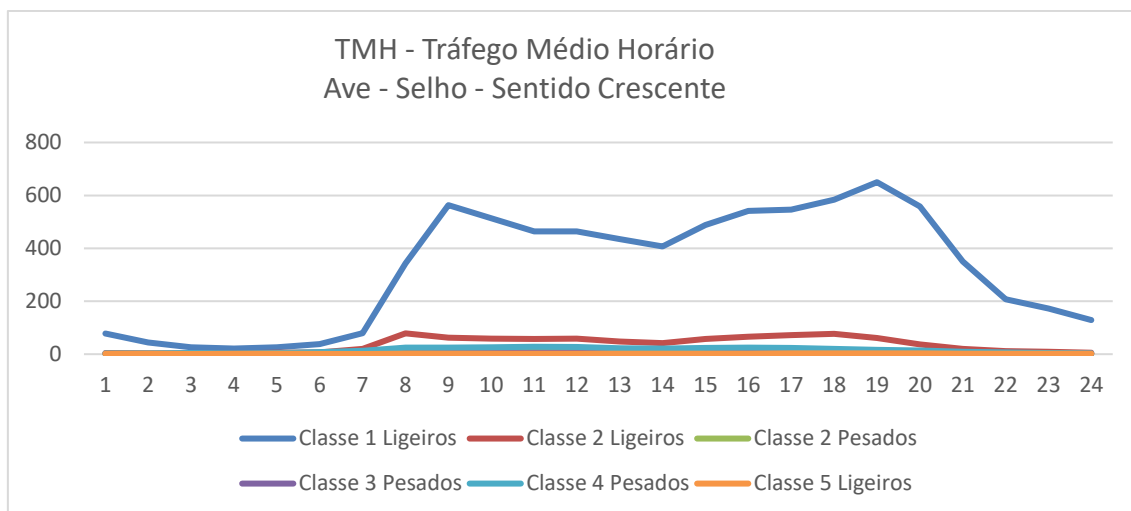


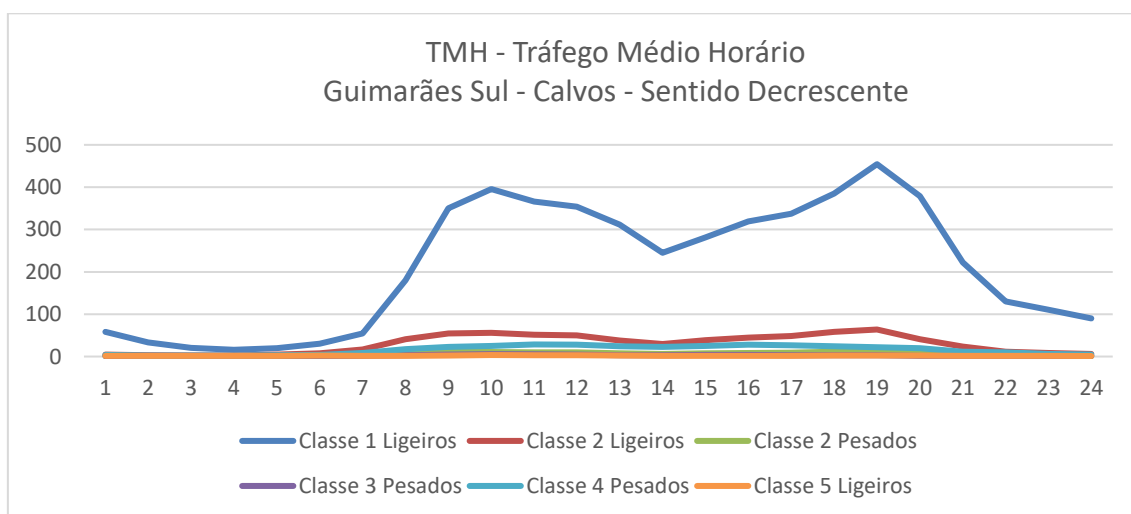
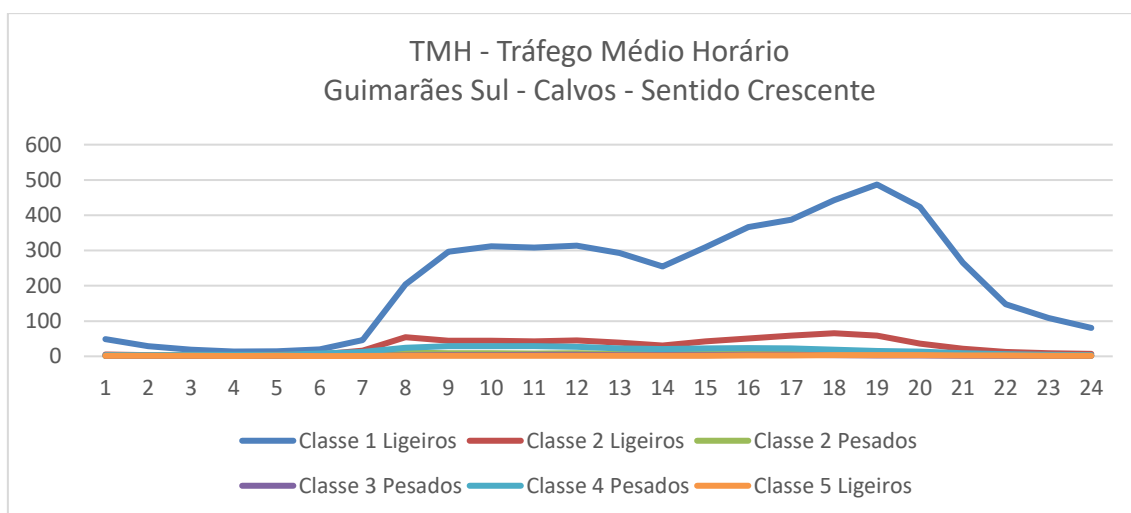
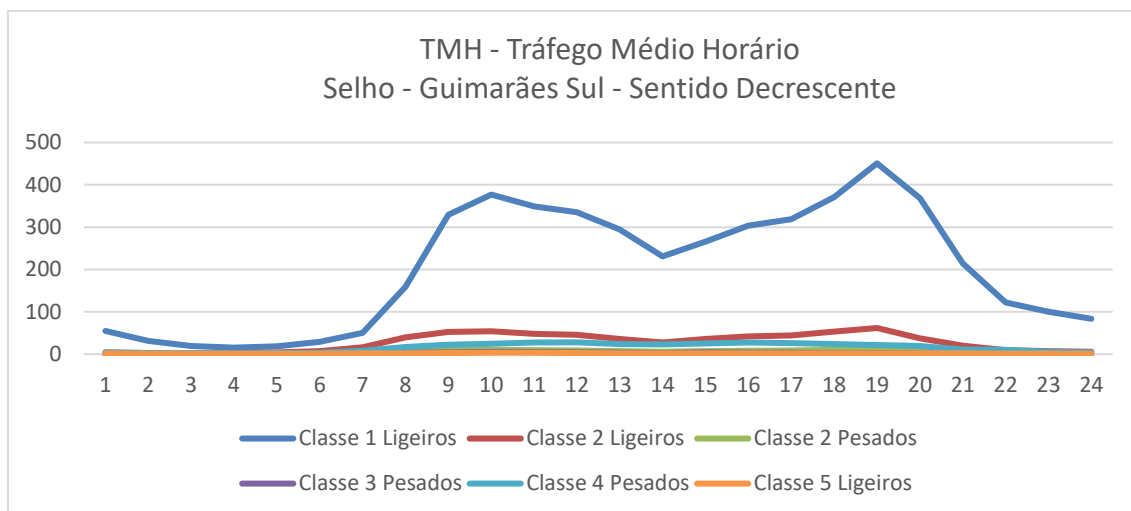


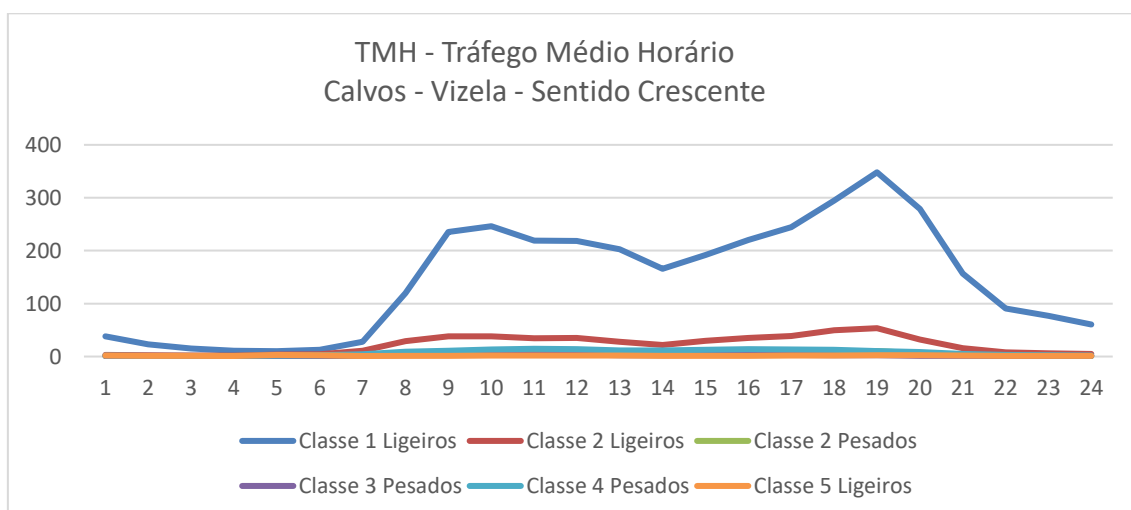
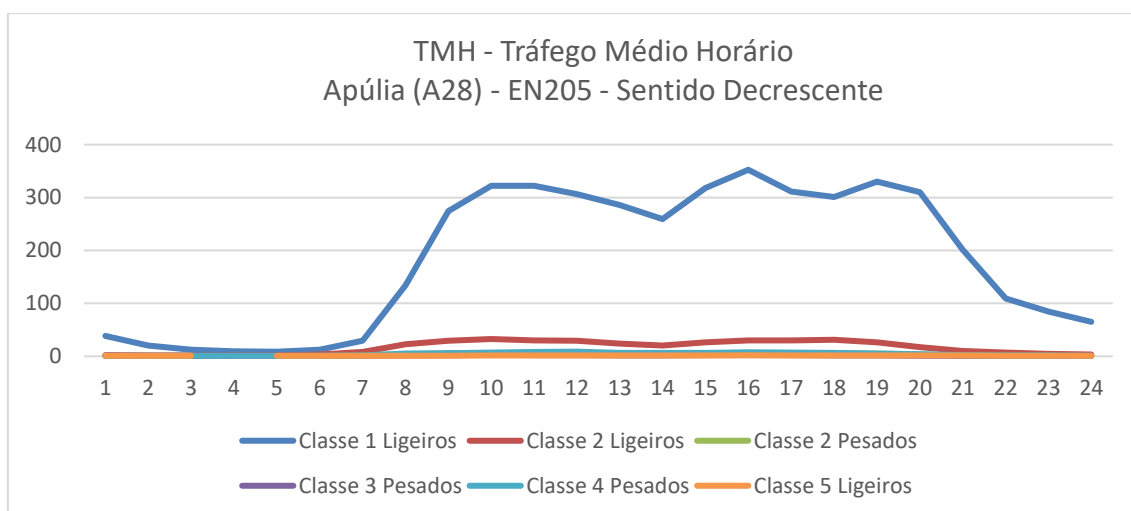
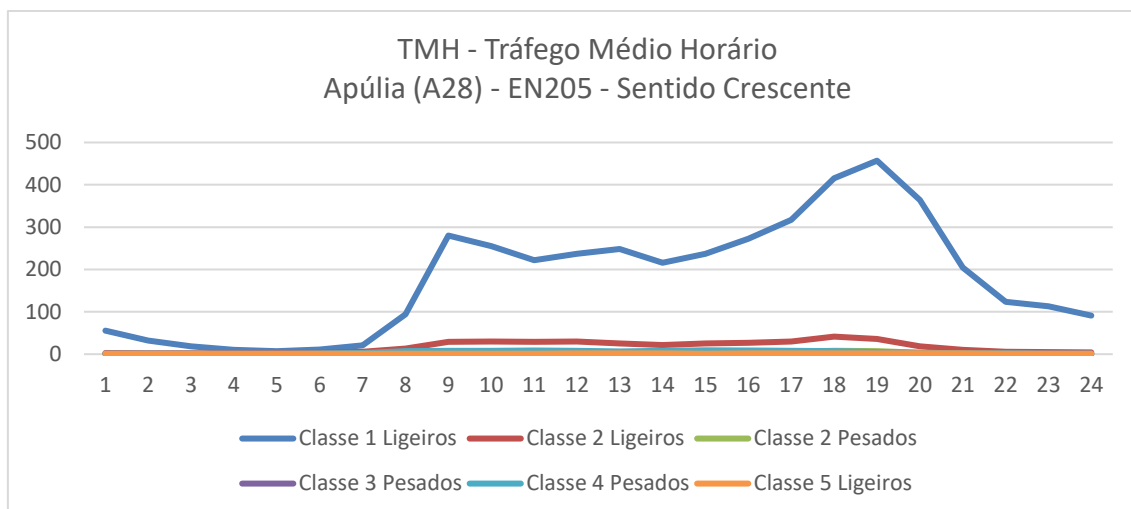


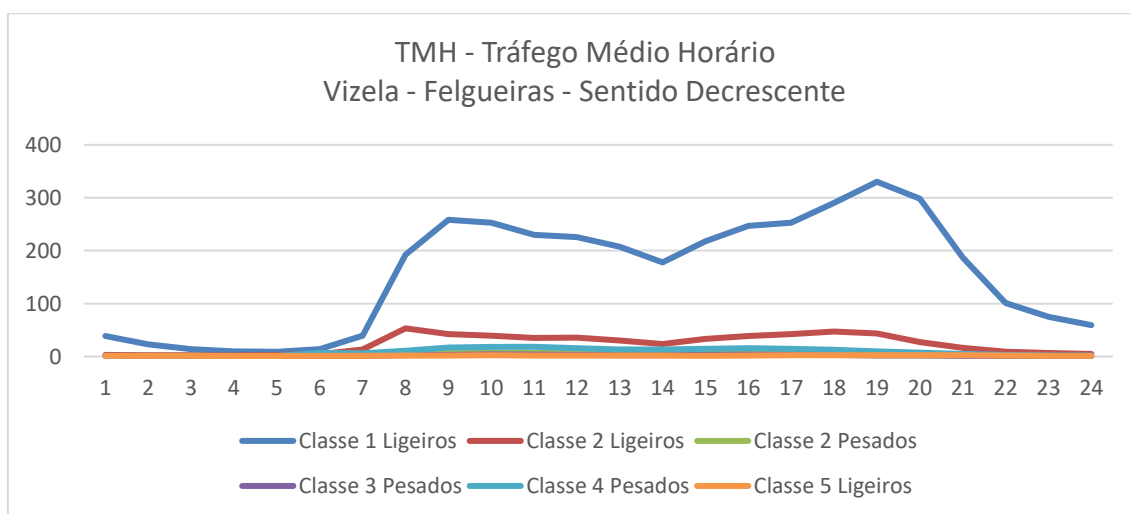
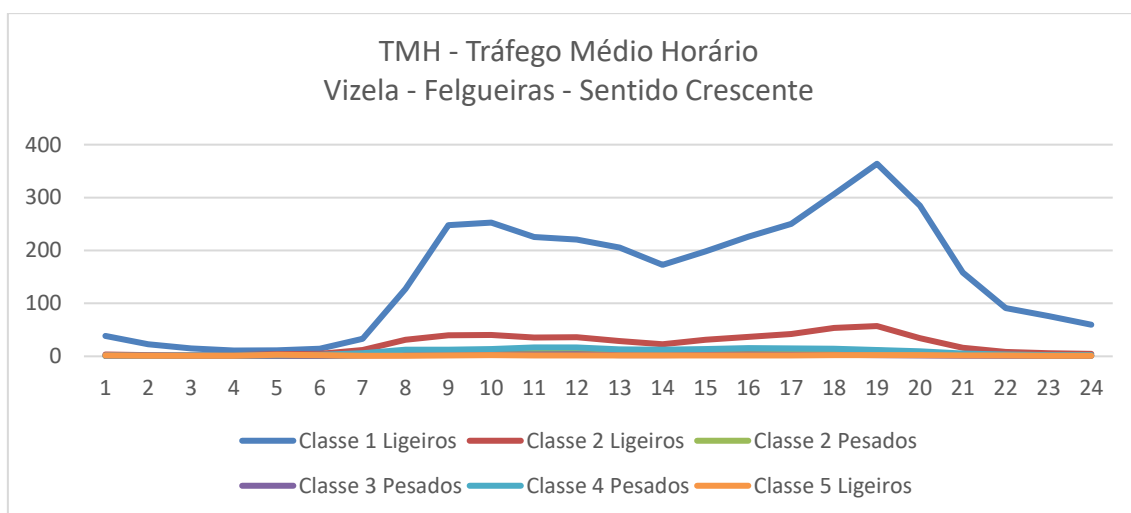
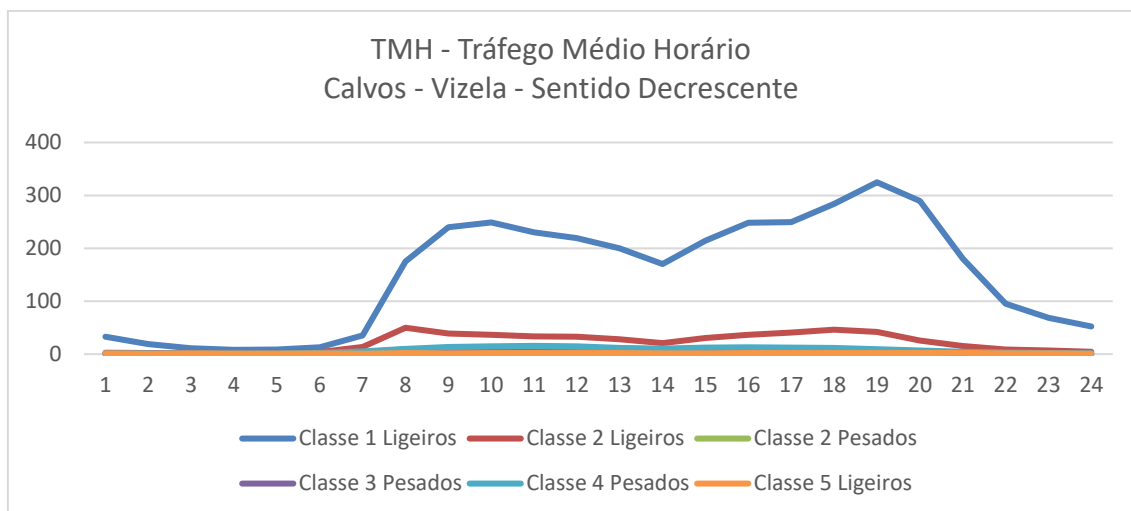


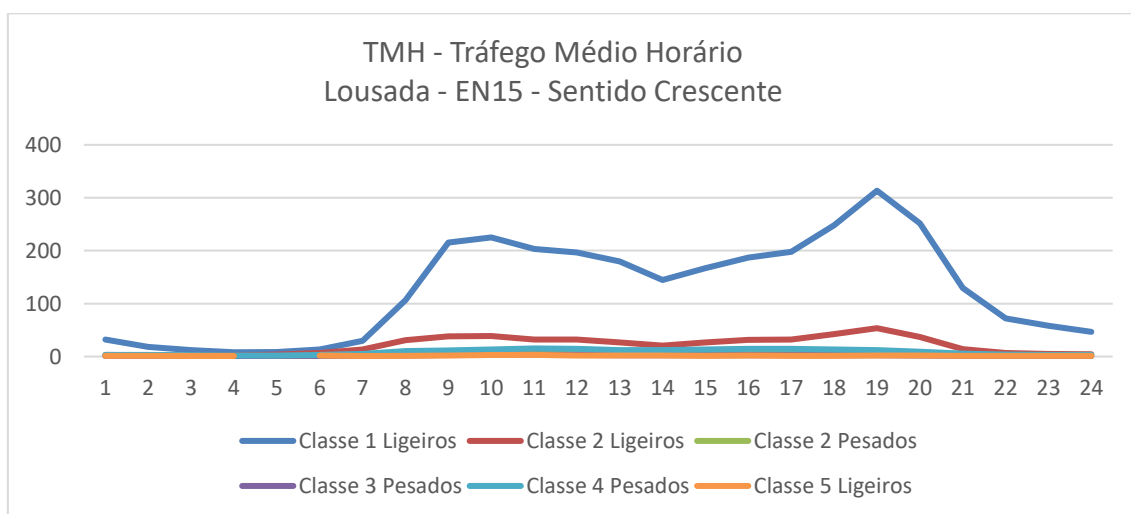
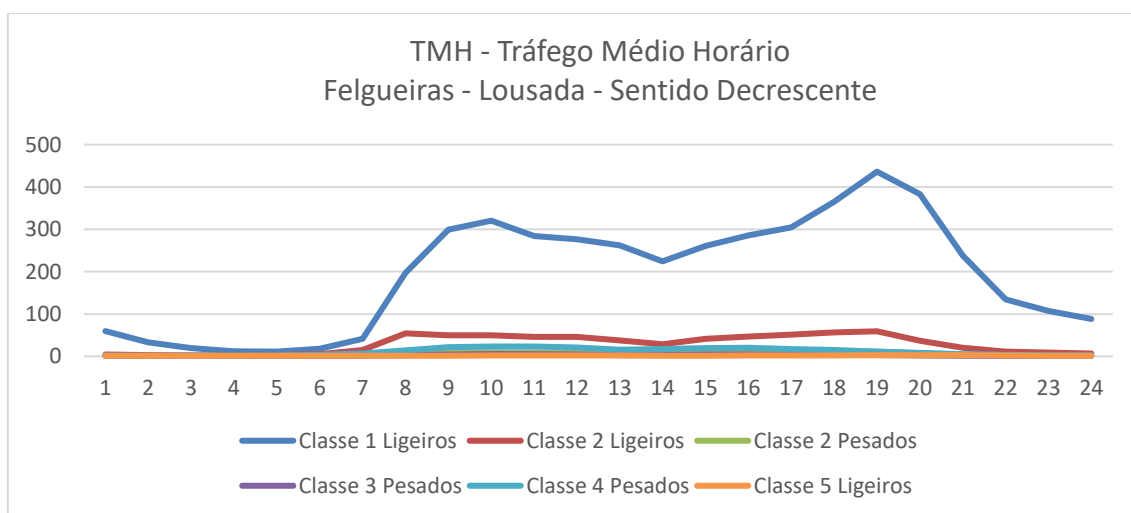
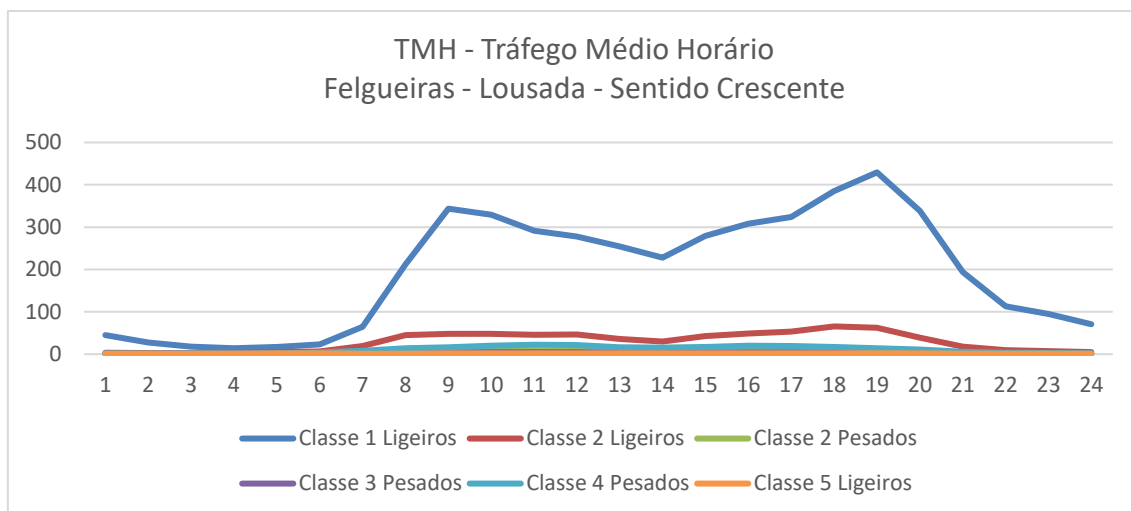


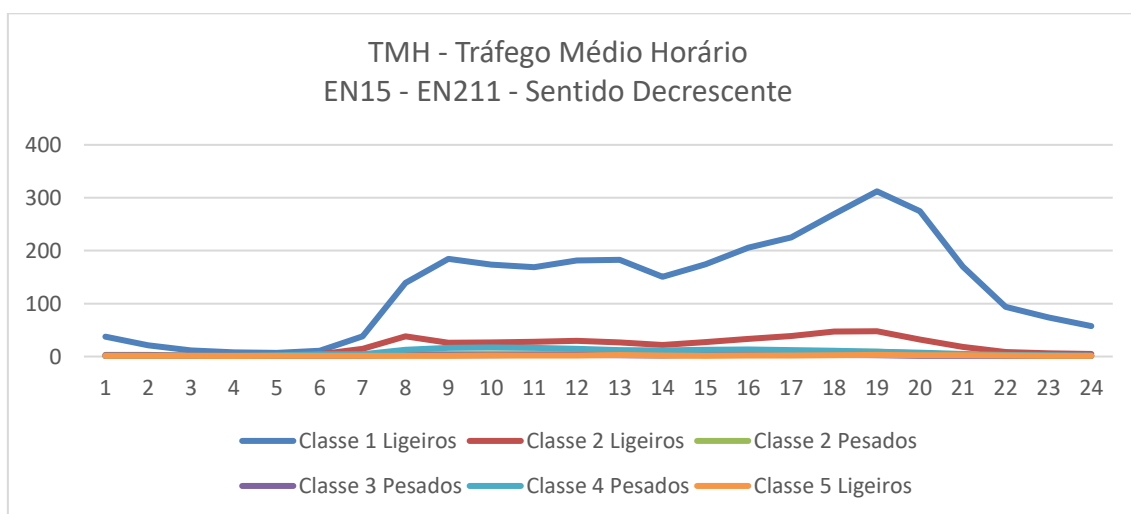
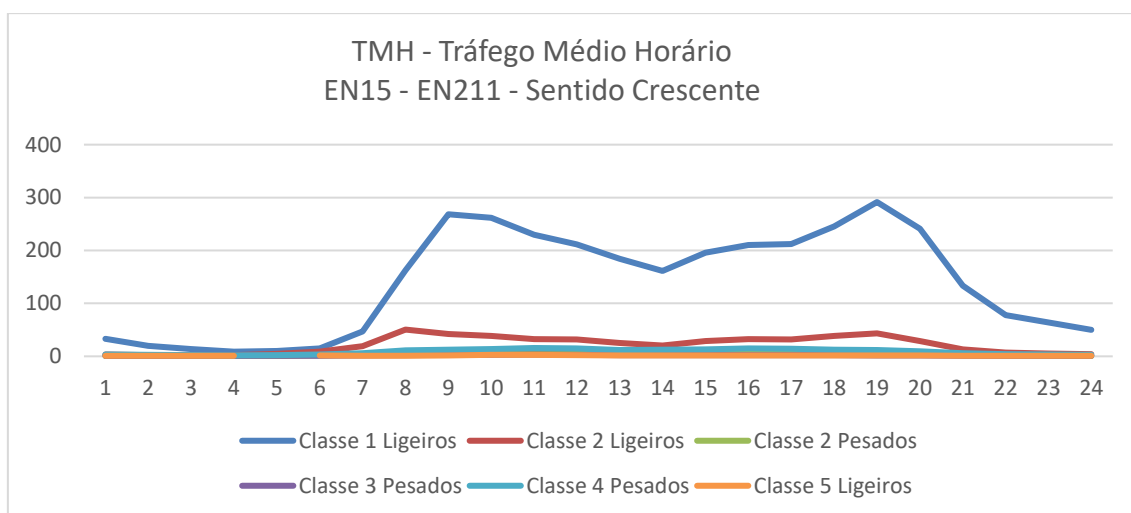
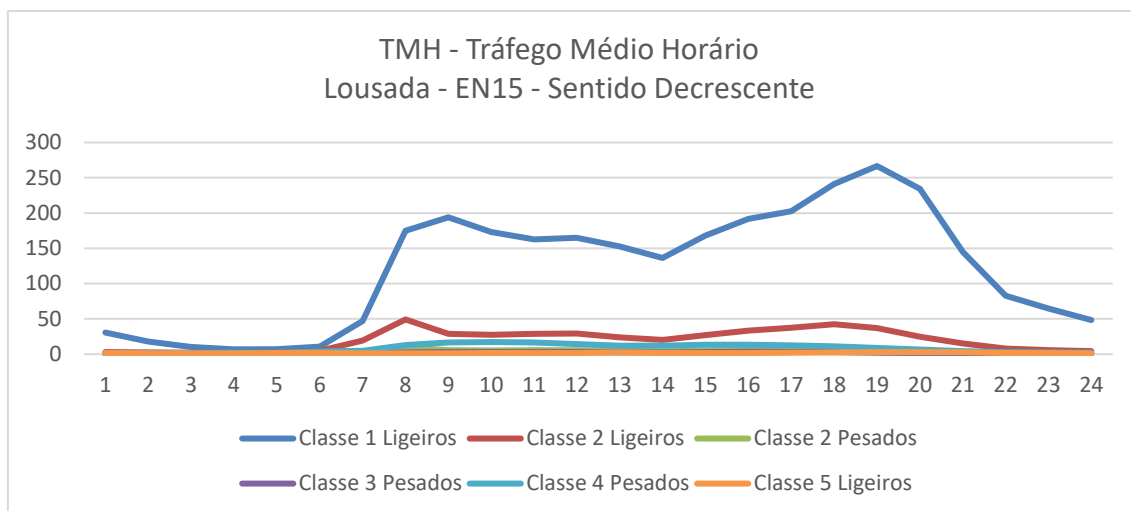


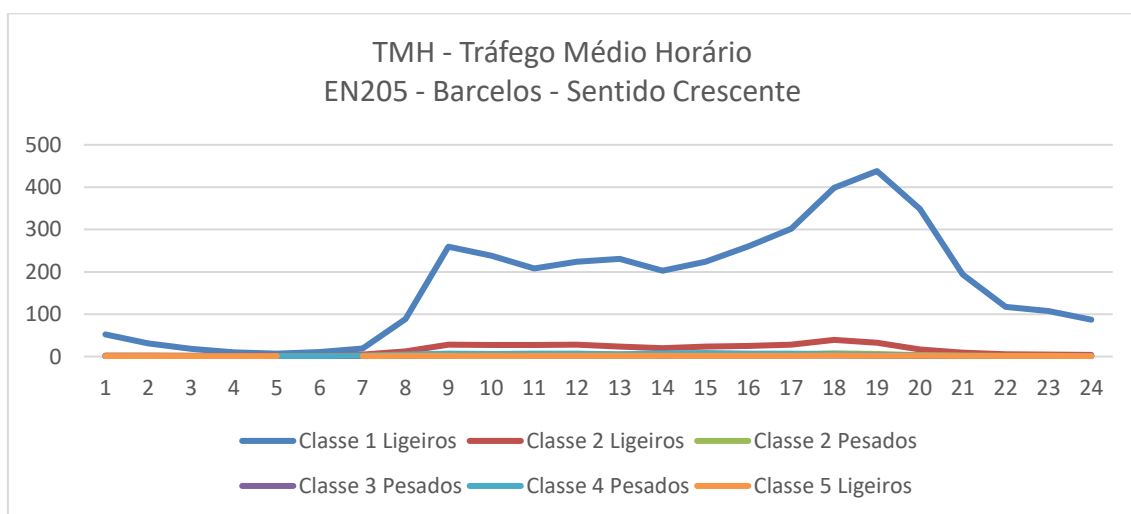
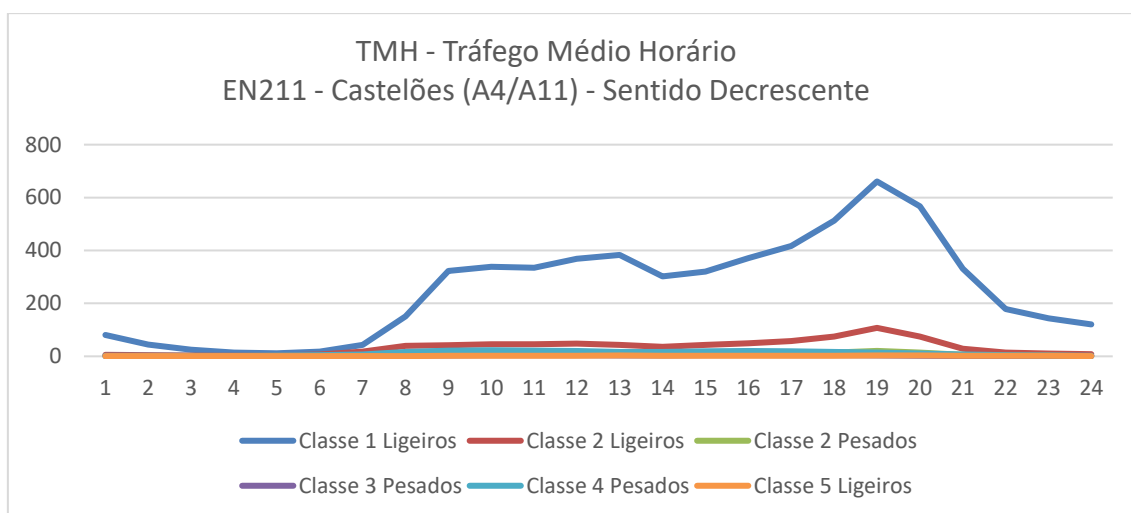
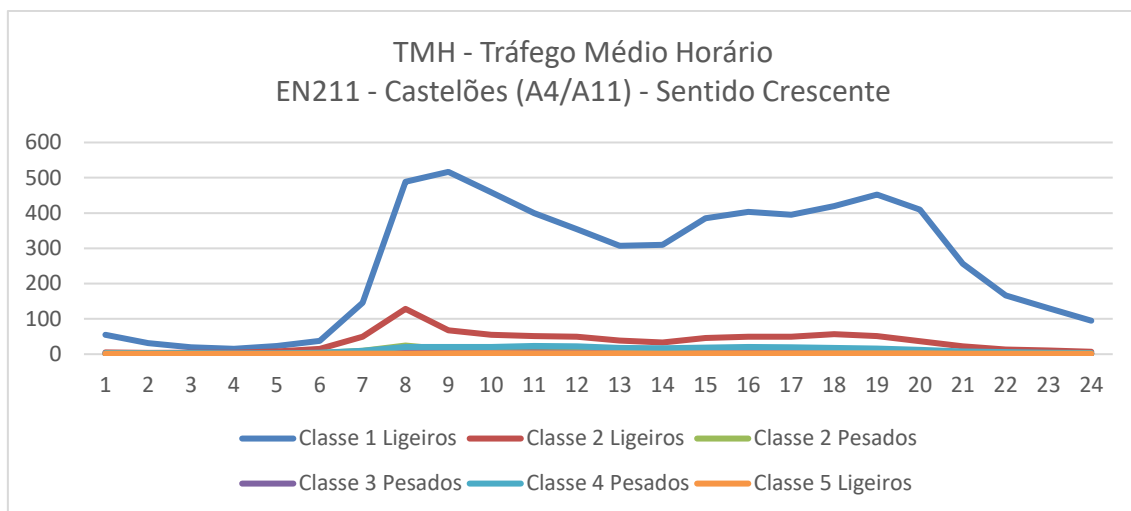


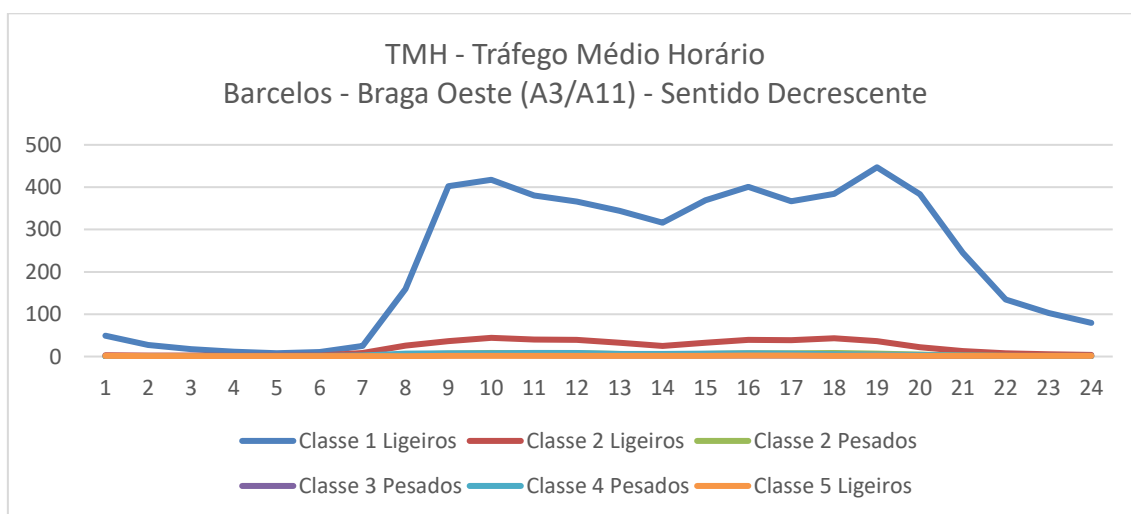
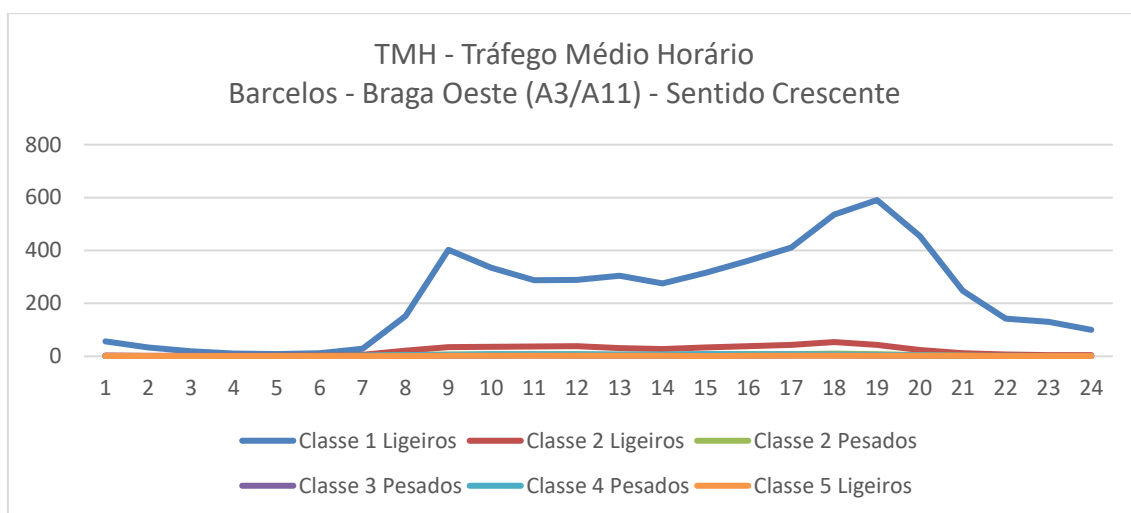
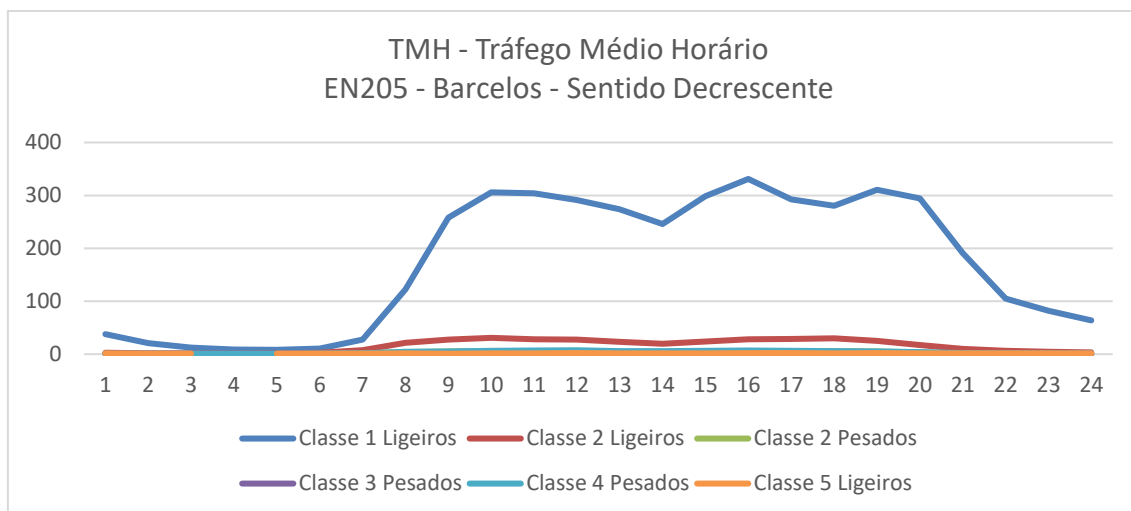


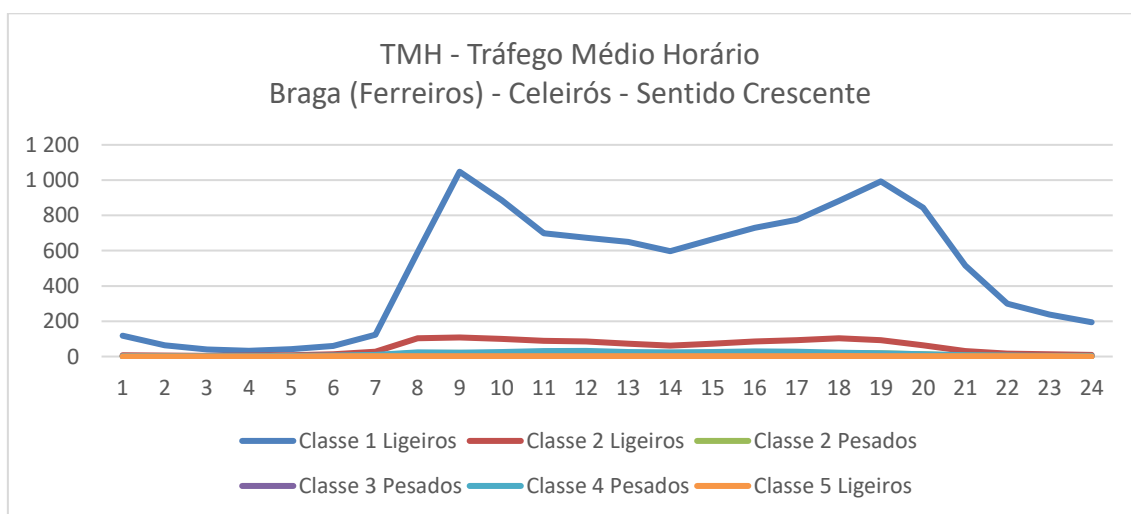
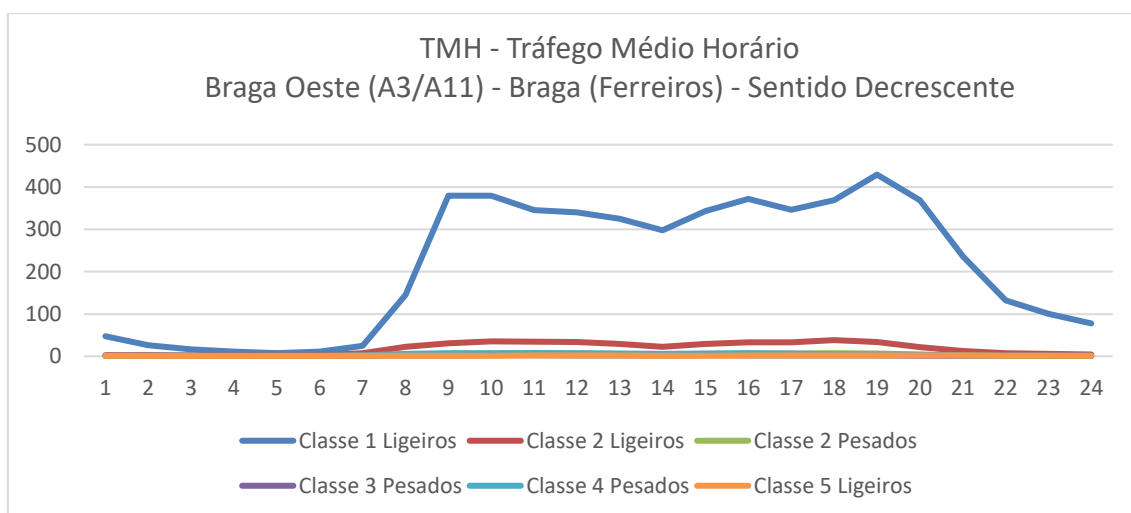
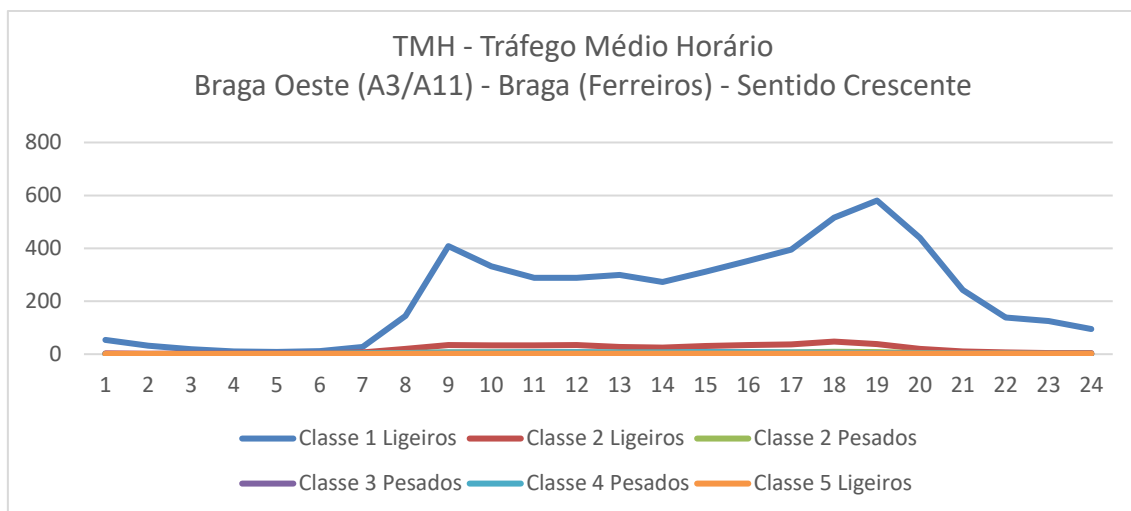


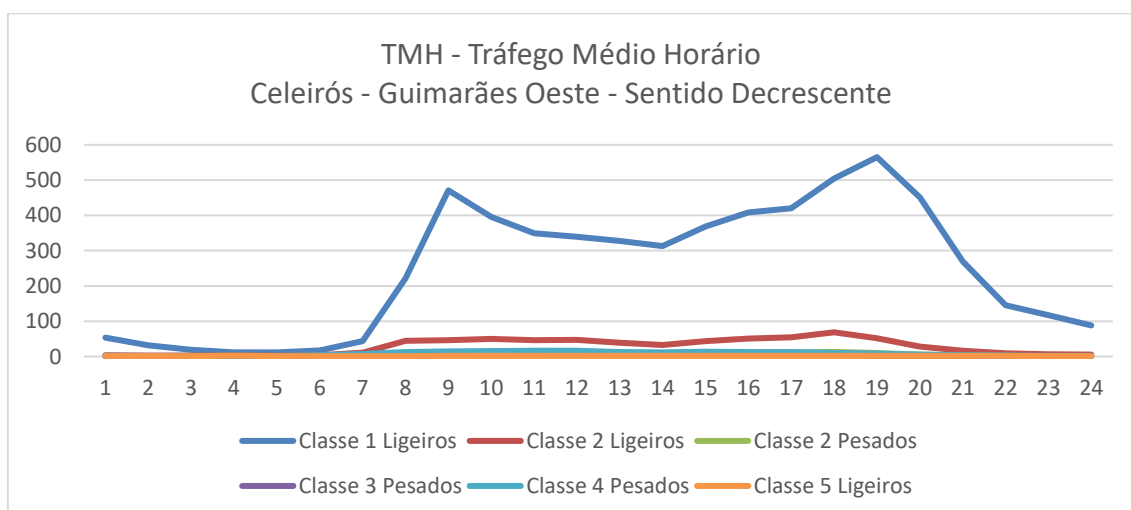
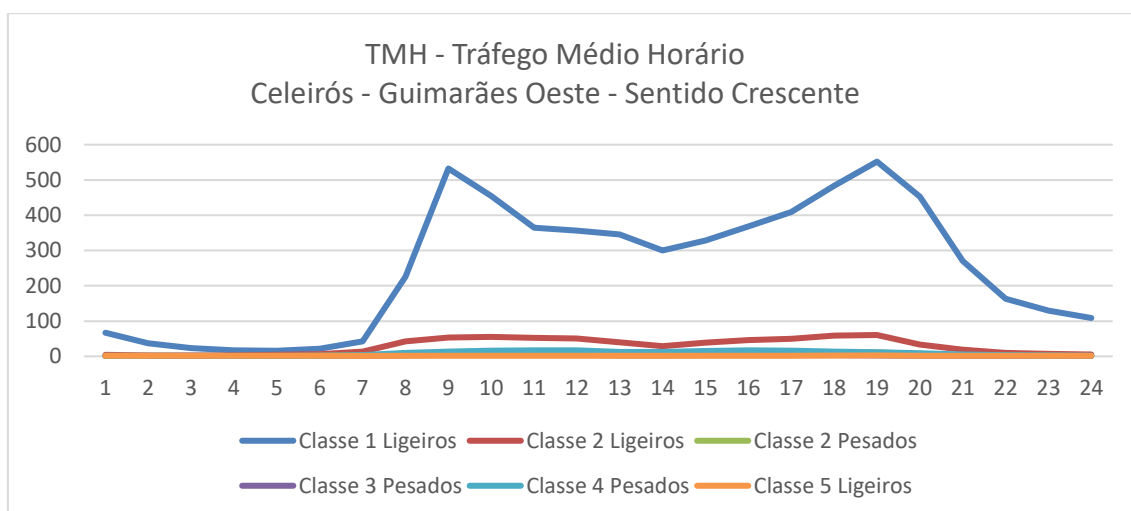
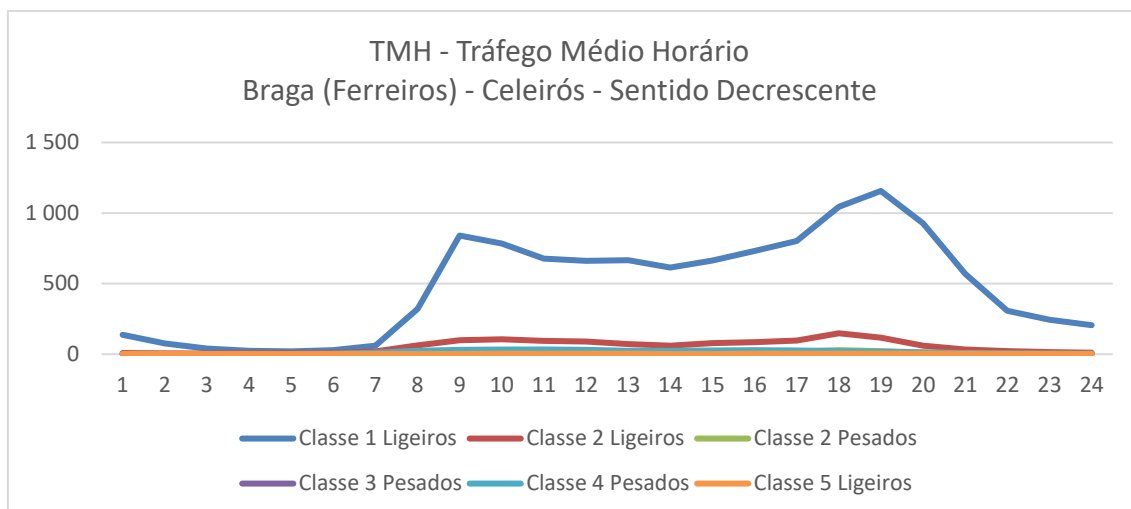


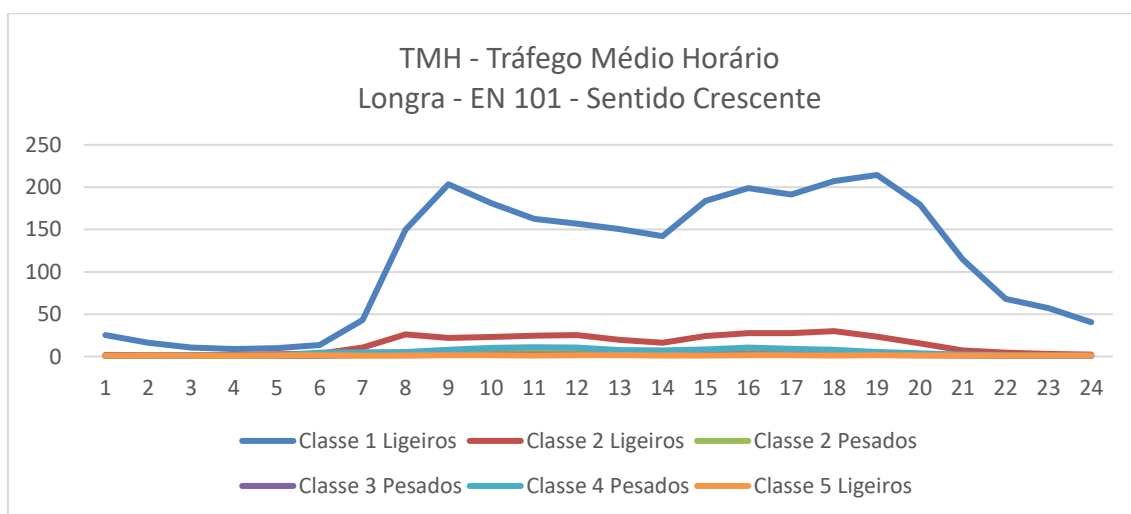
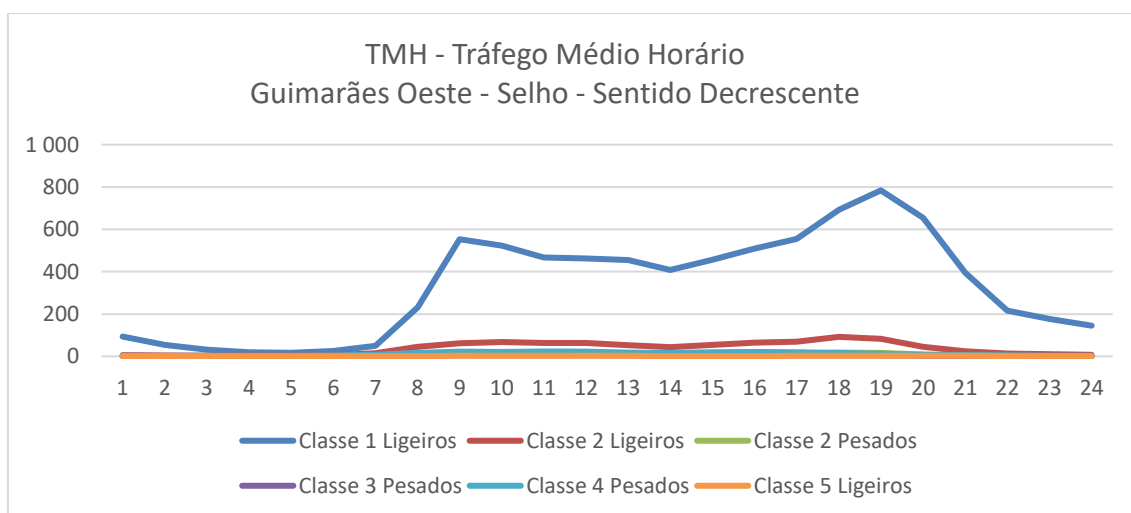
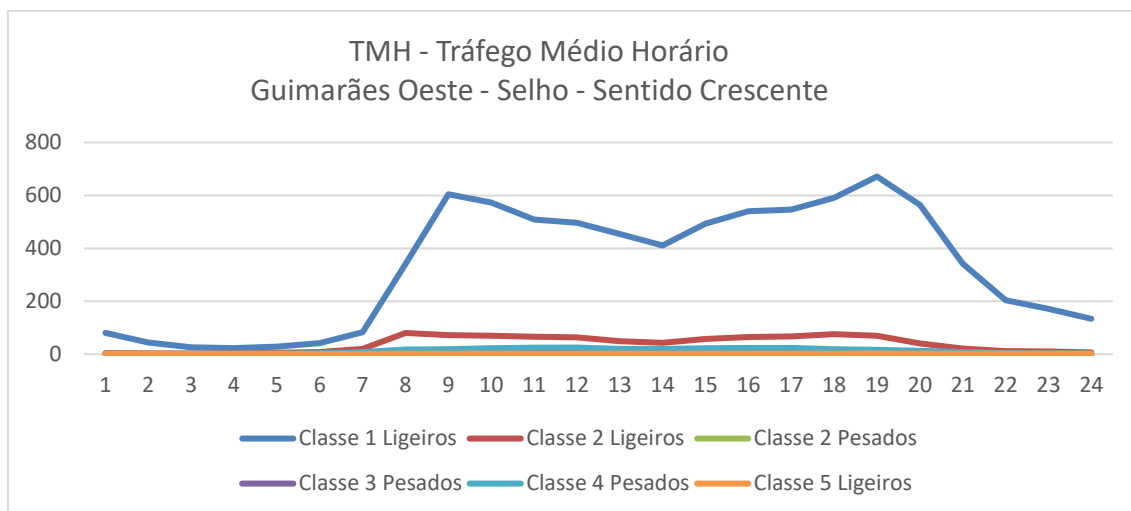


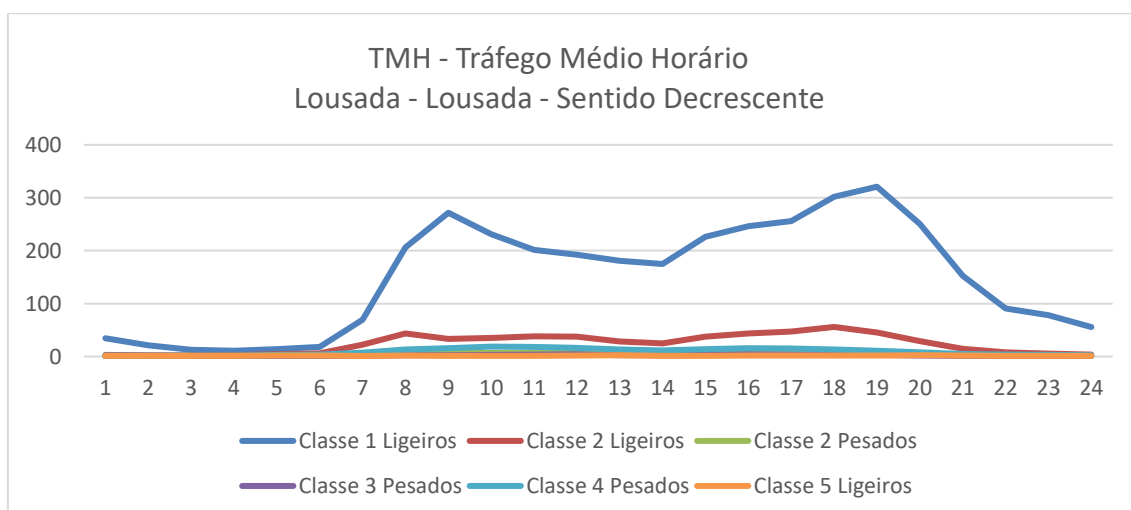
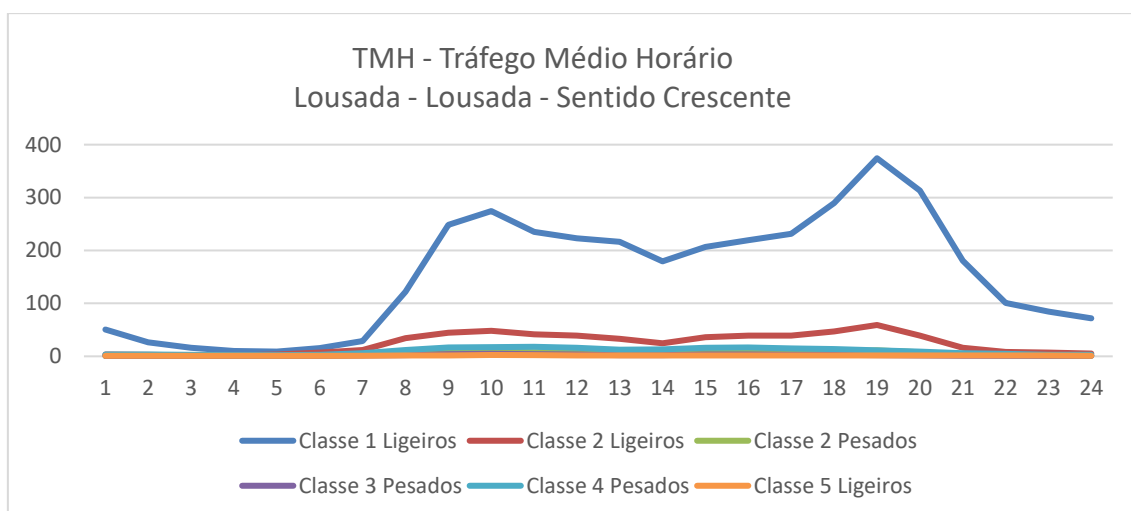
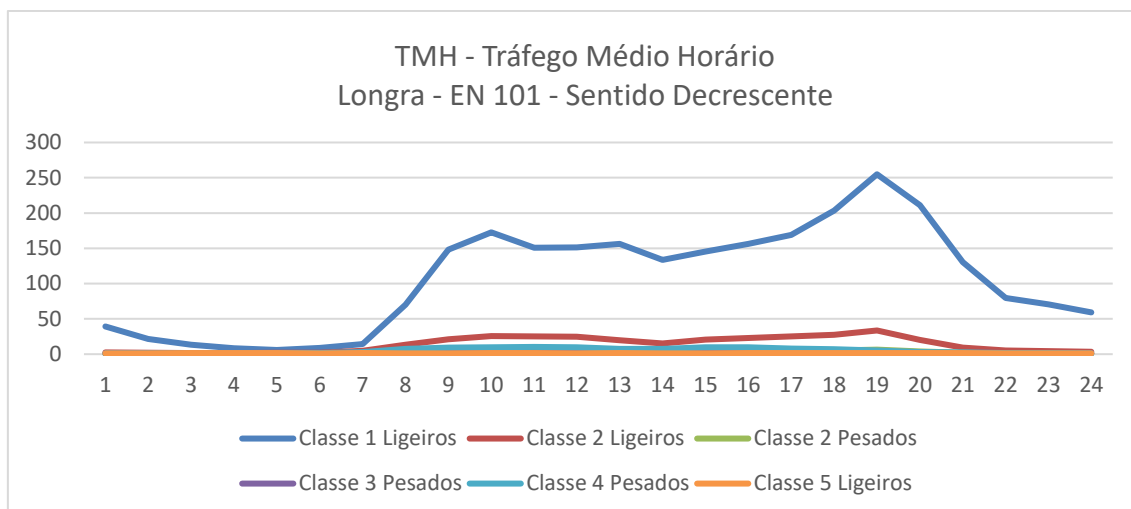


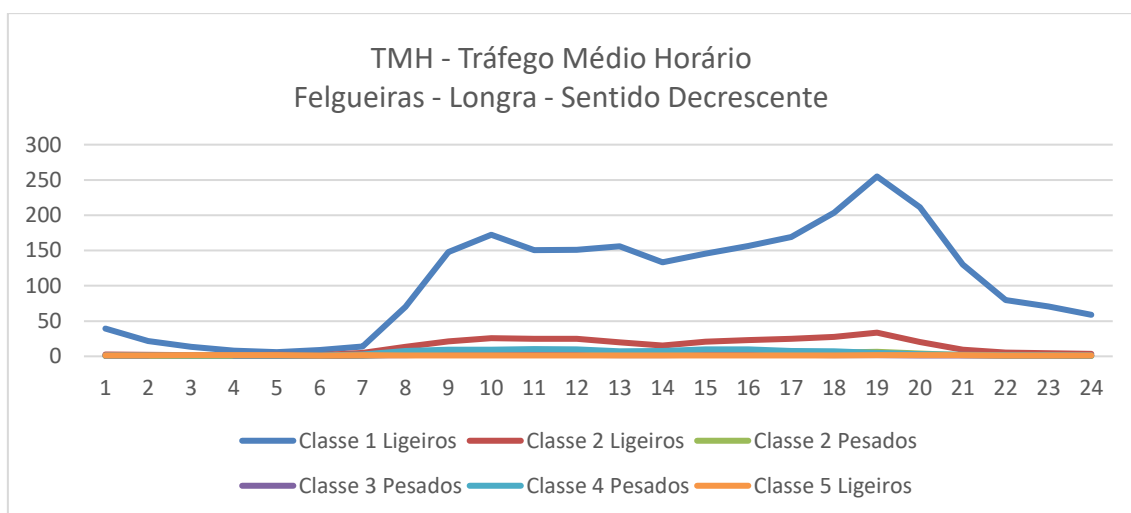
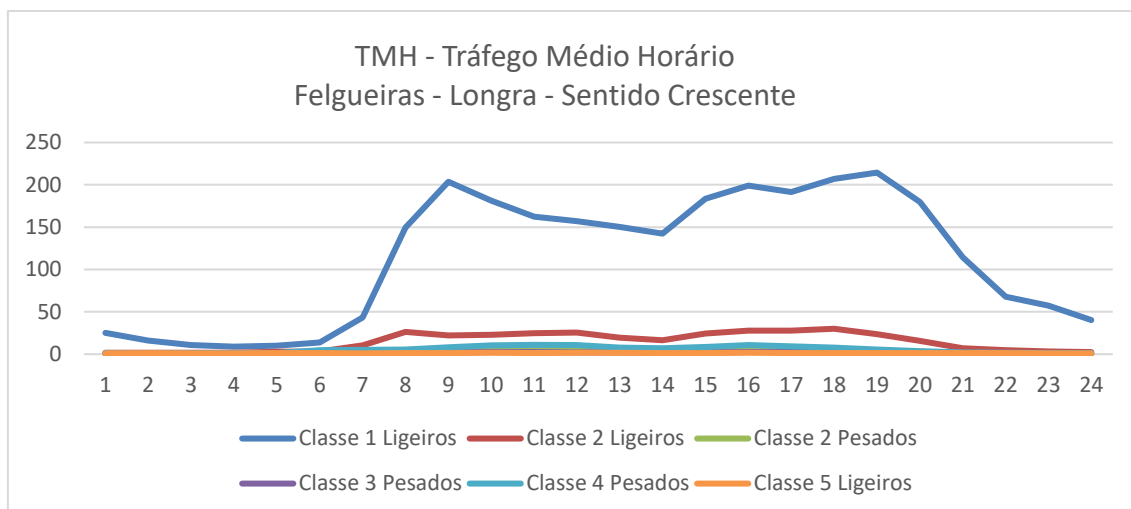






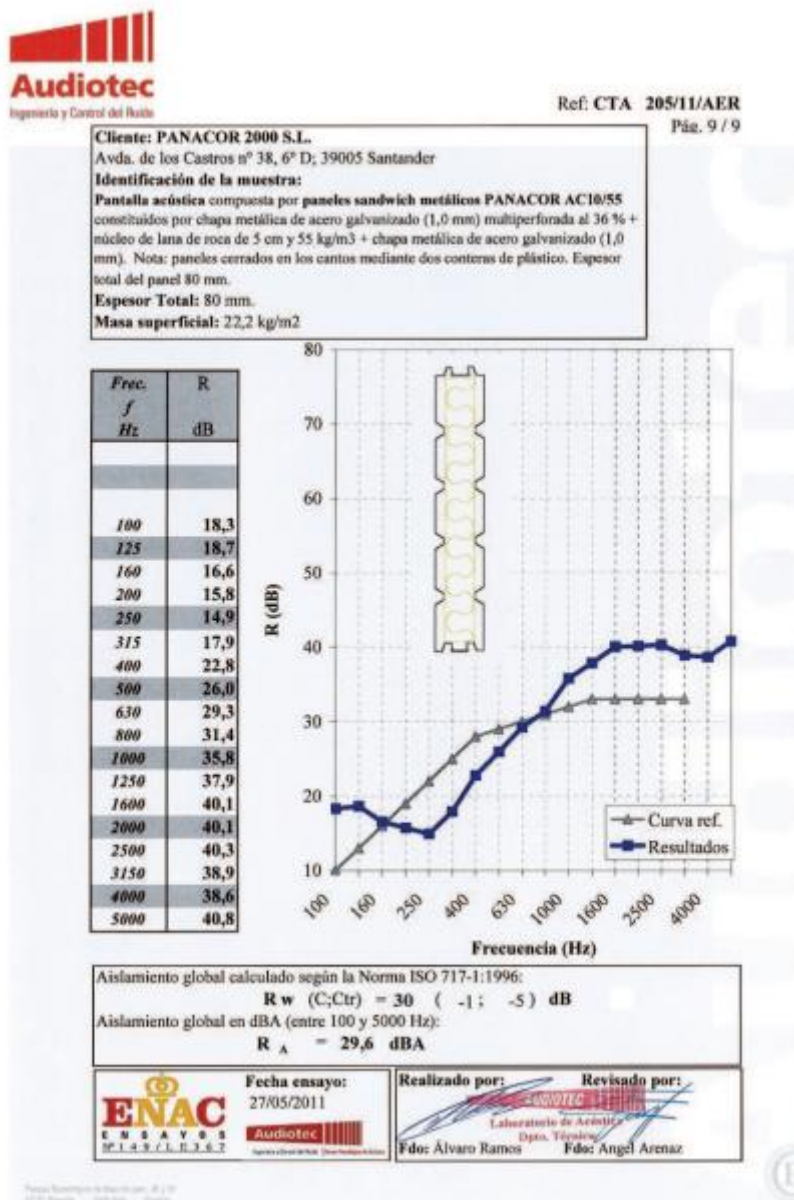






ANEXO II - CARACTERÍSTICAS DAS BARREIRAS ACÚSTICAS COLOCADAS NA CONCESSÃO NORTE

- Barreira Acrílica



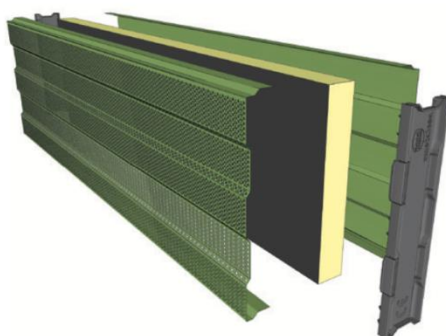
- **Barreira Metálica**



DESCRIPCIÓN DEL PANEL

El panel fonoabsorbente MG1 consta de dos láminas perfiladas de **acero galvanizado**, una con perforaciones (cara absorbente) y otra lisa (cara reflectante). Al unirse constituyen una carcasa que se cierra en sus extremos con una tapa de polipropileno, que garantiza tanto la impermeabilidad como la no transmisión de las ondas sonoras del ruido. En el interior, y entre ambas láminas de acero, se coloca lana de roca con velo protector negro.

El panel se adapta a diferentes anchos de perfiles.



DIMENSIONES DE LOS PANELES MODULARES

Longitud: variable
Altura: 500 mm
Ancho: 110 -125 mm

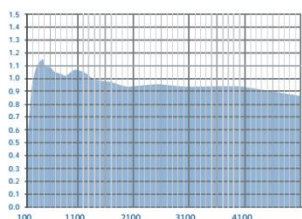
CARA ABSORBENTE

La chapa perforada está fabricada en acero galvanizado en continuo de calidad DX51D según norma EN 10142. Se coloca orientada hacia la zona emisora del ruido.
El porcentaje de orificios es del 33,7%

CARA REFLECTANTE

La chapa lisa está fabricada en acero galvanizado en continuo de calidad DX51D según norma EN 10142. Se coloca, orientada hacia la zona receptora del ruido.

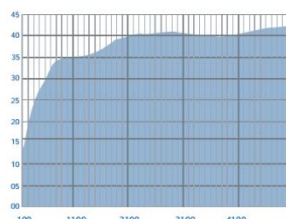
PROPIEDADES ACÚSTICAS



Norma EN 1793-1.
Características de absorción sonora.

Máxima absorción
A4.

Índice de absorción acústica:
DL_a = 20 dB



Norma EN 1793-2.
Características de aislamiento a ruido aéreo.

Máximo aislamiento **B3.**

Índice de aislamiento:
DL_r = 26 dB
Índice ponderado de Reducción sonora:
Rw(C; Ctr) = 32(-2;-7) dB

PROPIEDADES MECÁNICAS*

Carga vertical máxima que un elemento puede soportar
Carga de viento estática
Carga dinámica por la retirada de nieve
Peso en seco
Peso mojado reducido
Peso mojado
Impacto de piedras
Resistencia al fuego
Riesgo de caída de trozos desprendidos
Reflexión de la luz

EN 1794-1 Anexo B	7,87 KN
EN 1794-1 Anexo A	2,69 KN/m²
EN 1794-1 Anexo E	14,53 KN/2X2
EN 1794-1 Anexo B	0,52 KN
EN 1794-1 Anexo B	1,05 KN
EN 1794-1 Anexo B	1,32 KN
EN 1794-1 Anexo C	Satisfactorio
EN 1794-2 Anexo A	Clase 3
EN 1794-2 Anexo B	Clase 2
EN 1794-2 Anexo E	Brillo (60°) 62,4 Ubr

*Propiedades obtenidas para una longitud de panel de 4 m

• **Barreira de Betão**



DECLARAÇÃO DE DESEMPENHO Nº 15

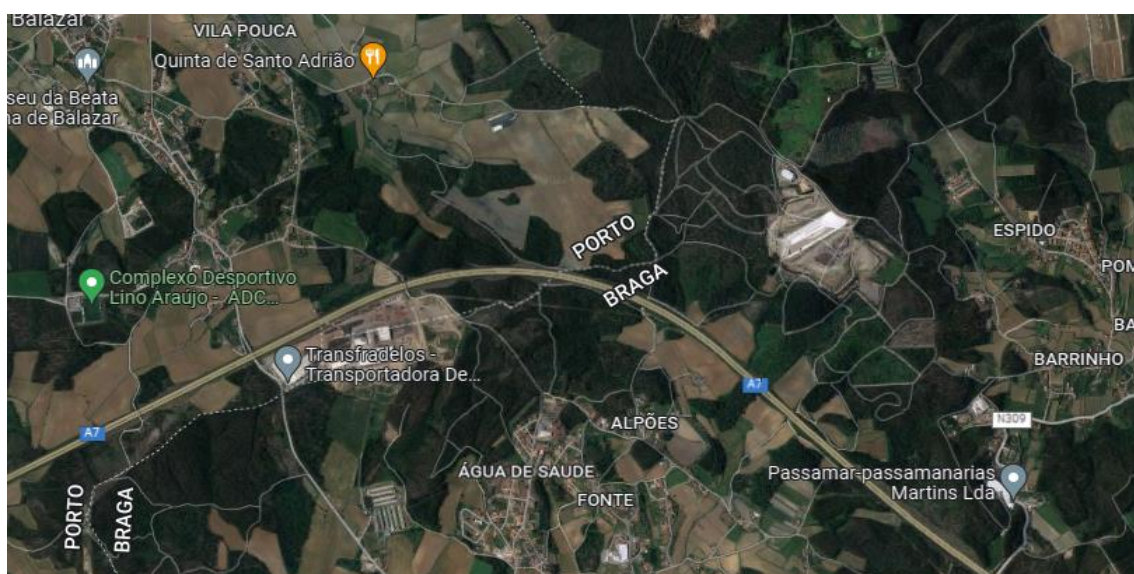
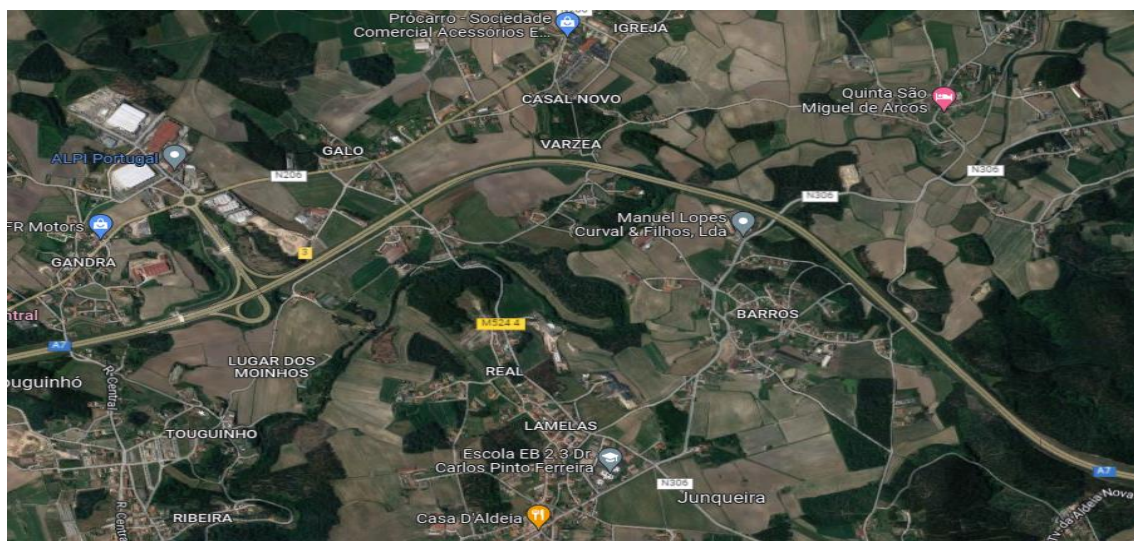
(De acordo com o Anexo III do Regulamento nº 305/2011, de 09 de Março de 2011)

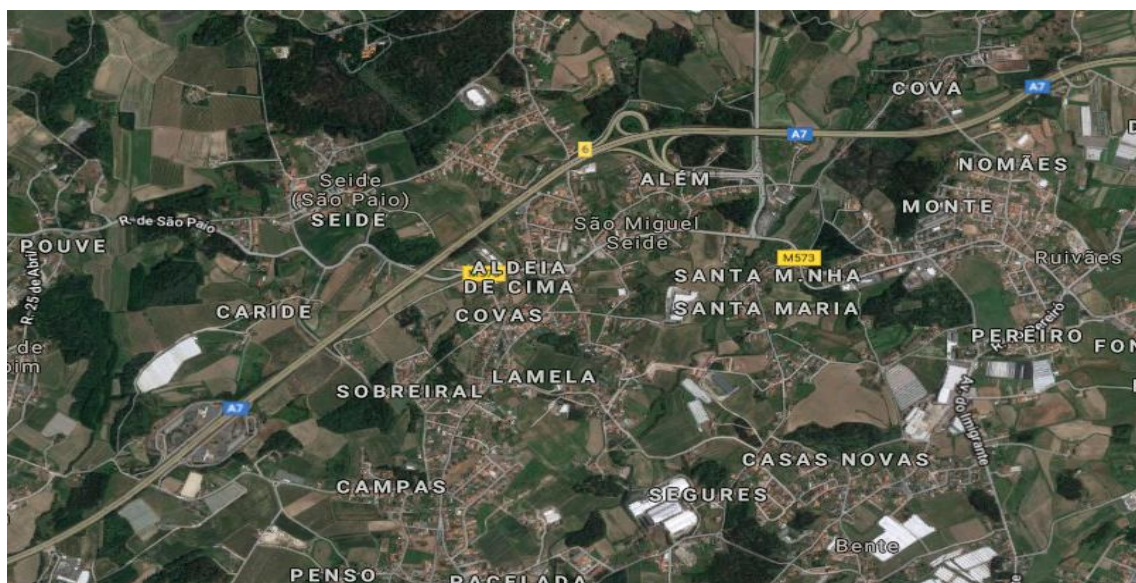
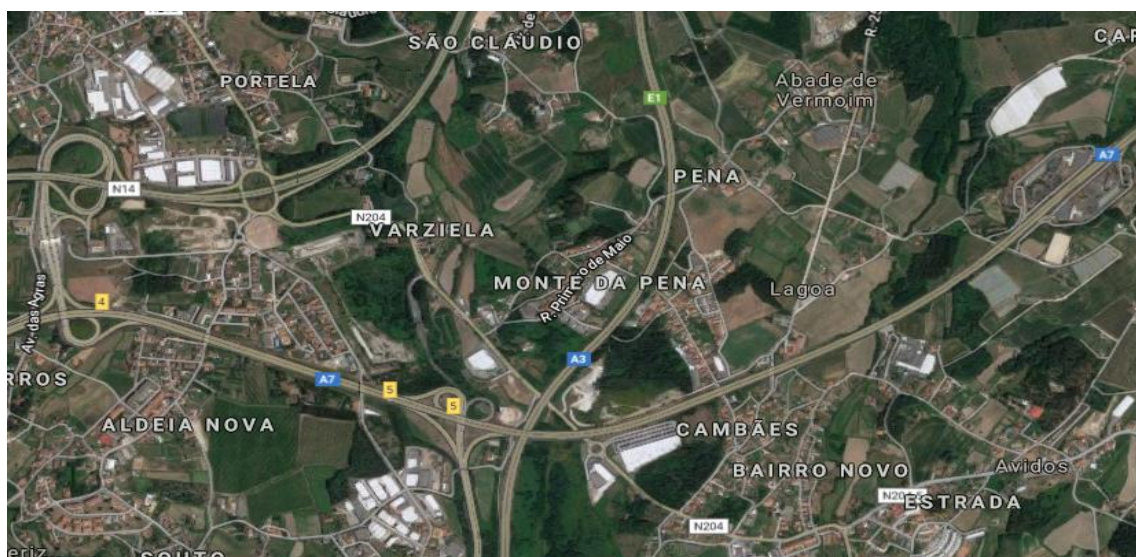
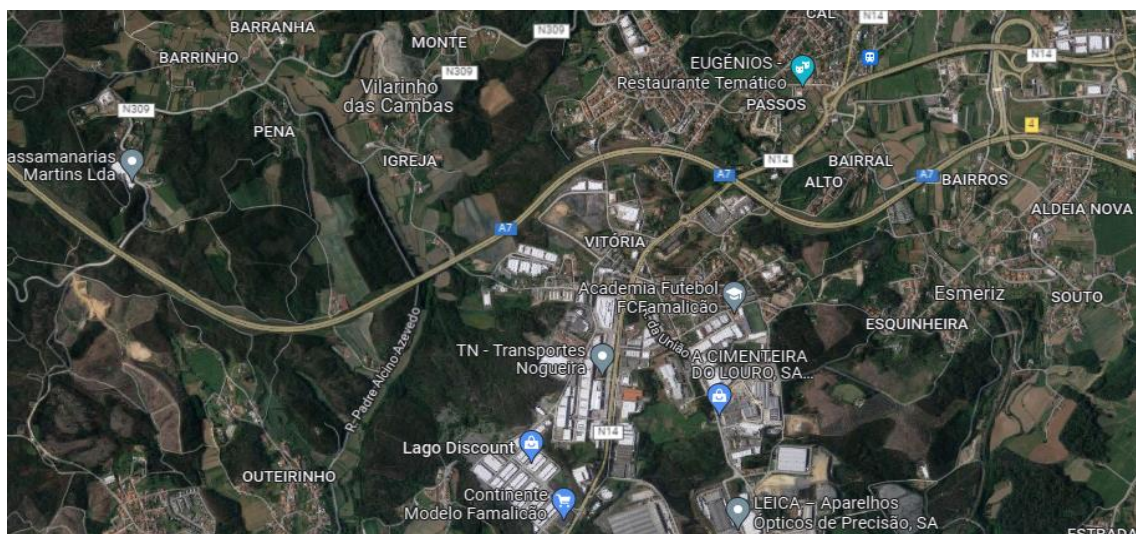
1. CIP: PBA0,23BM – Painel de Barreira Acústica E=0,23 M.
(Código de identificação único do produto-tipo)
2. Data de produção identificada no produto/embalagem.
(Número do tipo, do lote ou da série, ou quaisquer outros elementos que permitam a identificação do produto de construção, nos termos do n.º 4 do artigo 11.º)
3. Redutores de Ruído obstruindo a transmissão de ruído aéreo proveniente do tráfego rodoviário e ferroviário.
(Utilização ou utilizações previstas do produto de construção, de acordo com a especificação técnica harmonizada aplicável, tal como previsto pelo fabricante)
4. FARCIMAR – Soluções em Pré-fabricados de Betão, S.A. | Zona Industrial da Farrapa | 4540-267 Chave-Arouca.
(Nome, designação comercial ou marca comercial registada e endereço de contacto do fabricante, nos termos do n.º 5 do artigo 11.º)
5. Não Aplicável.
(Se aplicável, nome e endereço de contacto do mandatário cujo mandato abrange os atos especificados no n.º 2 do artigo 12.º)
6. Sistema de Avaliação e Verificação da Regularidade do Desempenho 3.
(Sistema ou sistemas de avaliação e verificação da regularidade do desempenho do produto de construção tal como previsto no anexo V)
7. Declaração de Desempenho relativa à norma harmonizada EN 14388:2005/AC:2008.
(No caso de uma declaração de desempenho relativa a um produto de construção abrangido por uma norma harmonizada)
O Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico em Ciências da Construção – ITeCons, realizou os Ensaios Iniciais de Tipo, no âmbito do sistema 3 e emitiu os seguintes relatórios de ensaio:
 - Ensaio da absorção sonora, relatório n.º ACL 143/15 | 10/04/2015
 - Ensaio de isolamento ao ruído aéreo, relatório n.º ACL 212/13 | 08/07/2013
 A FARCIMAR, Soluções em Pré-fabricados de Betão, S.A., realizou os seguintes Ensaios Iniciais de Tipo, por cálculo e emitiu o seguinte relatório:
 - Capacidade mecânica e requisitos de estabilidade, relatório BA_4.0_00
 - Capacidade mecânica e requisitos de estabilidade, relatório BA_5.0_00

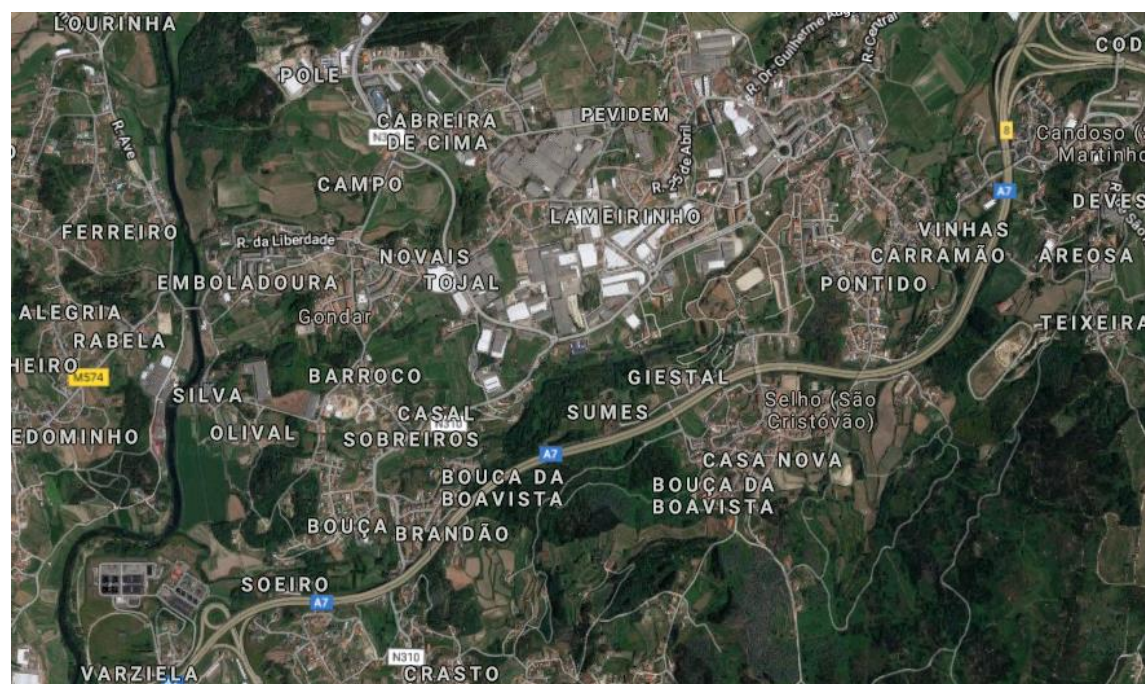
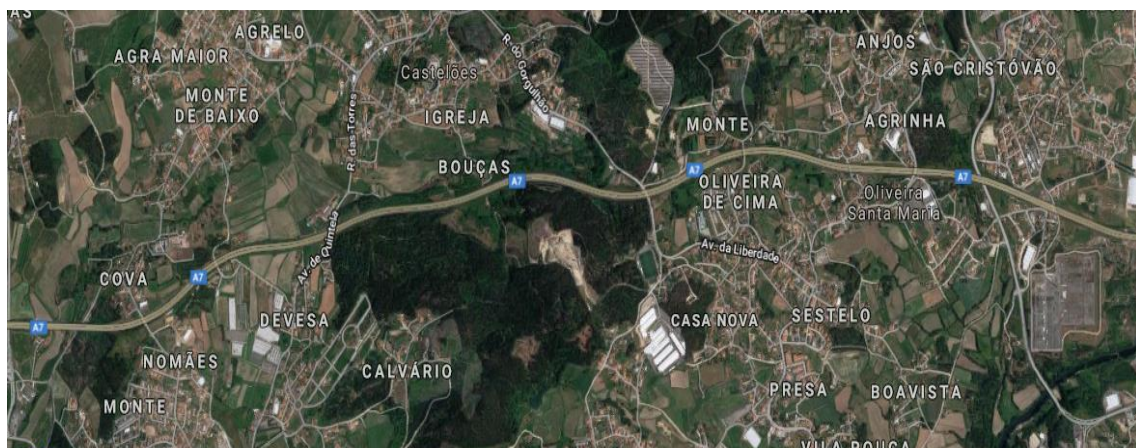
DD_15_ REVISÃO 0 1

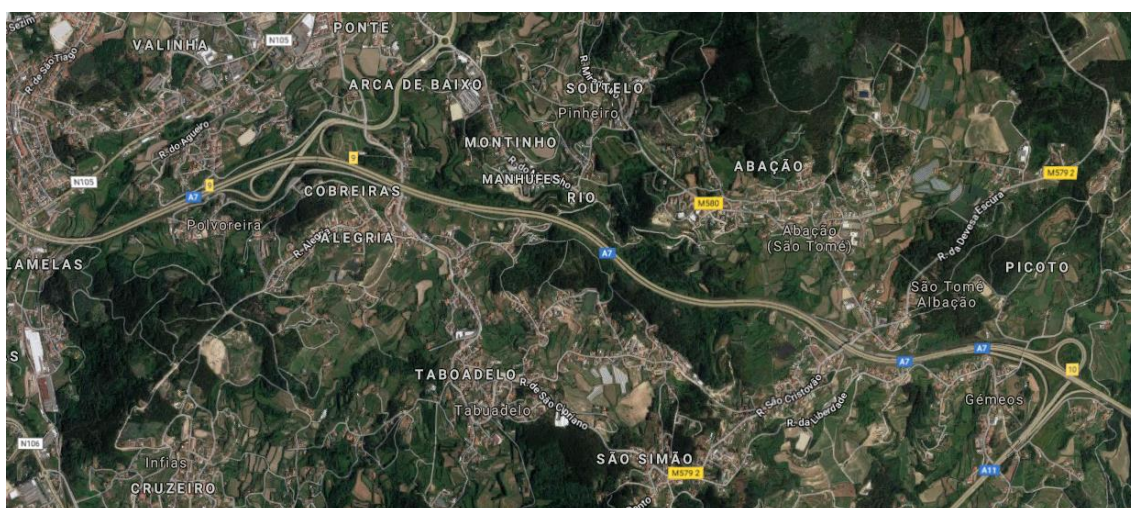
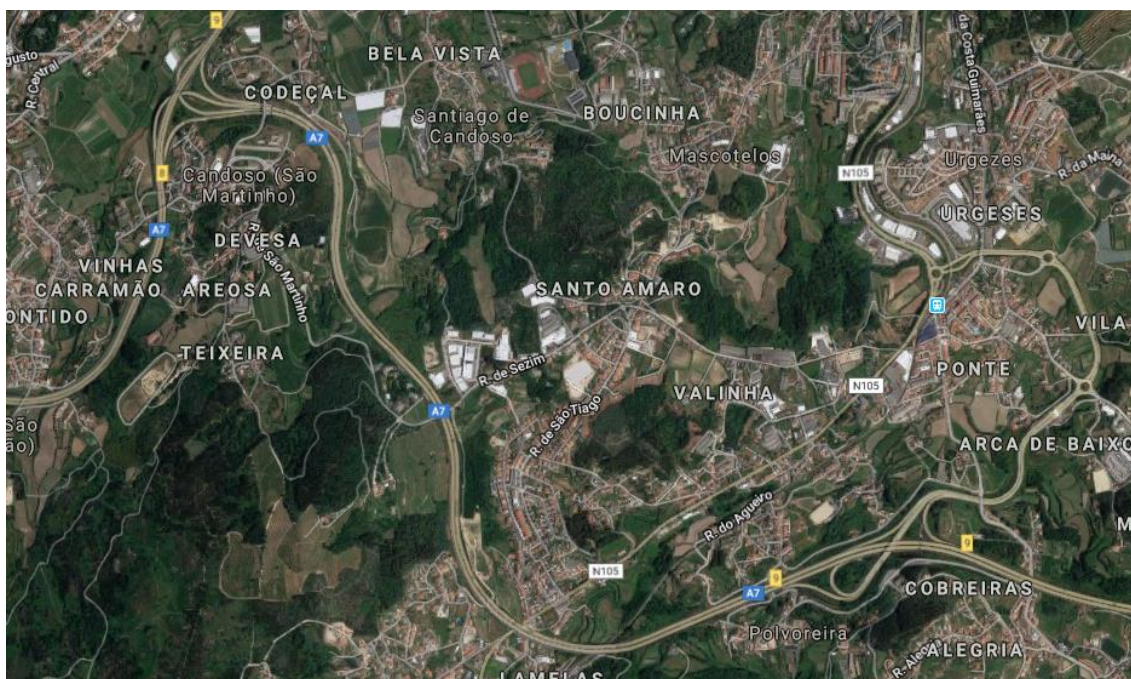
De seguida são apresentadas as imagens áreas da concessão:

-

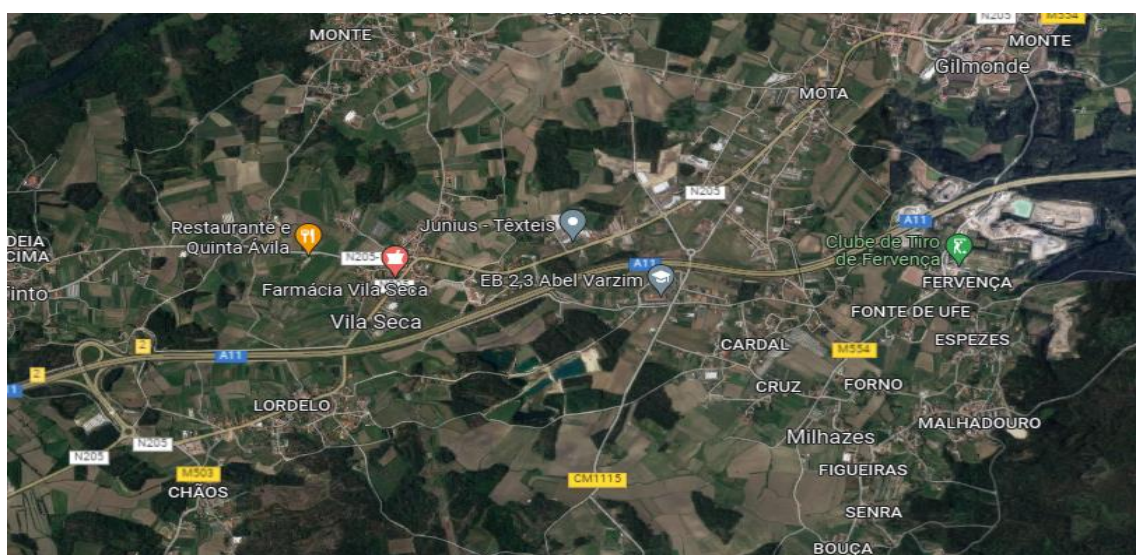
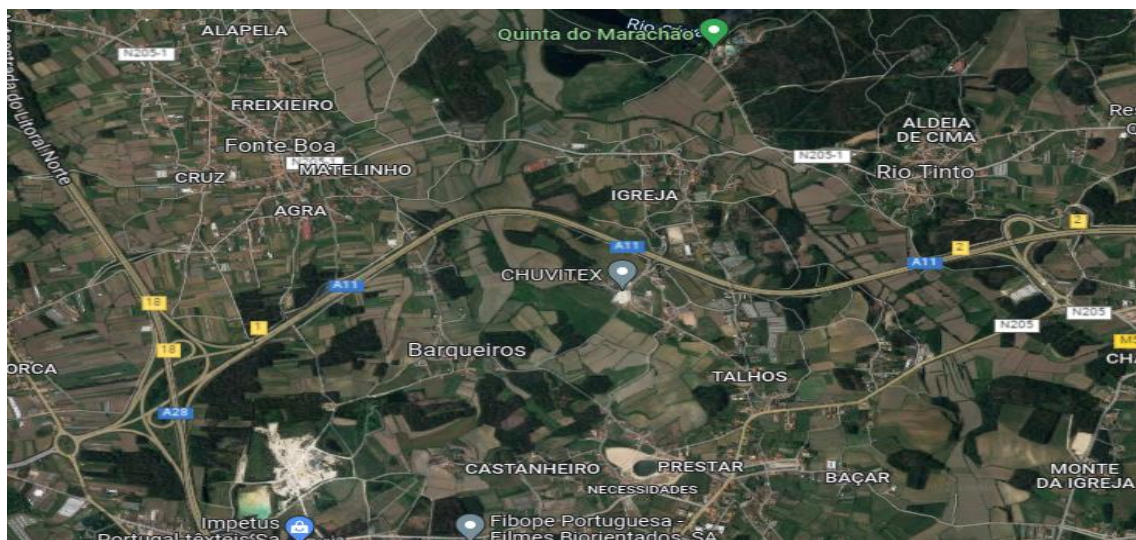


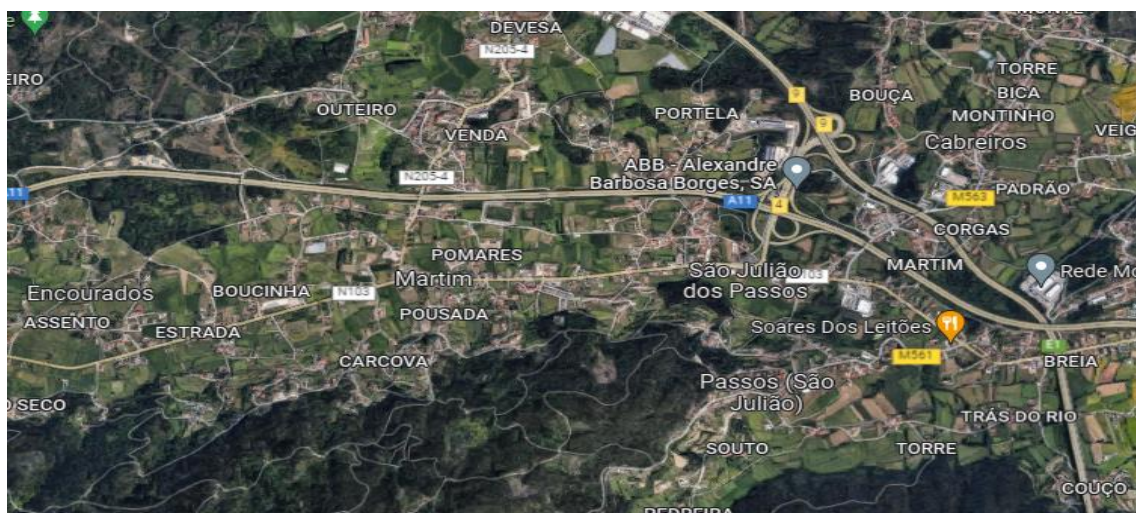
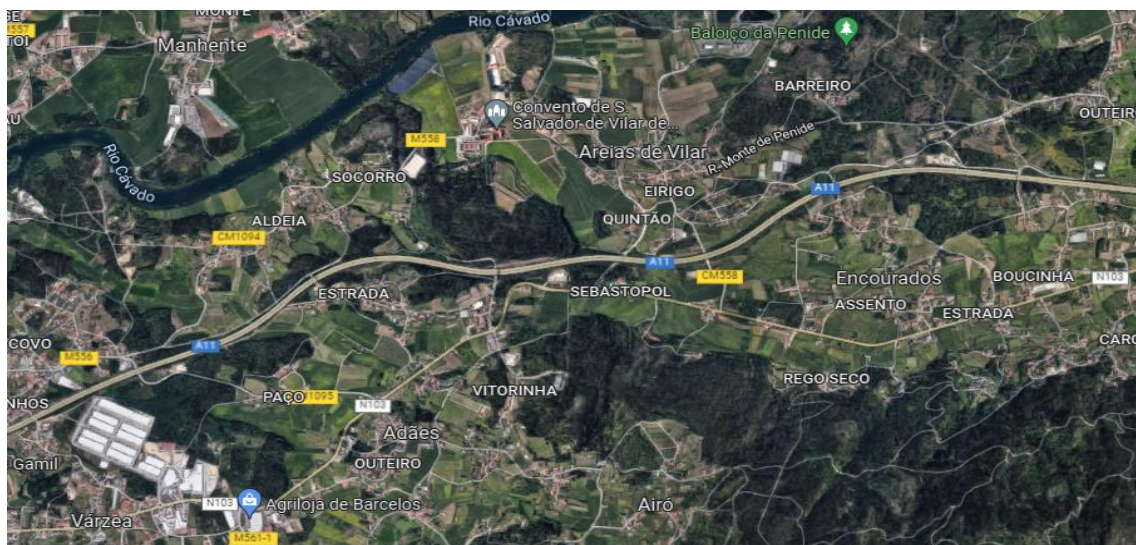


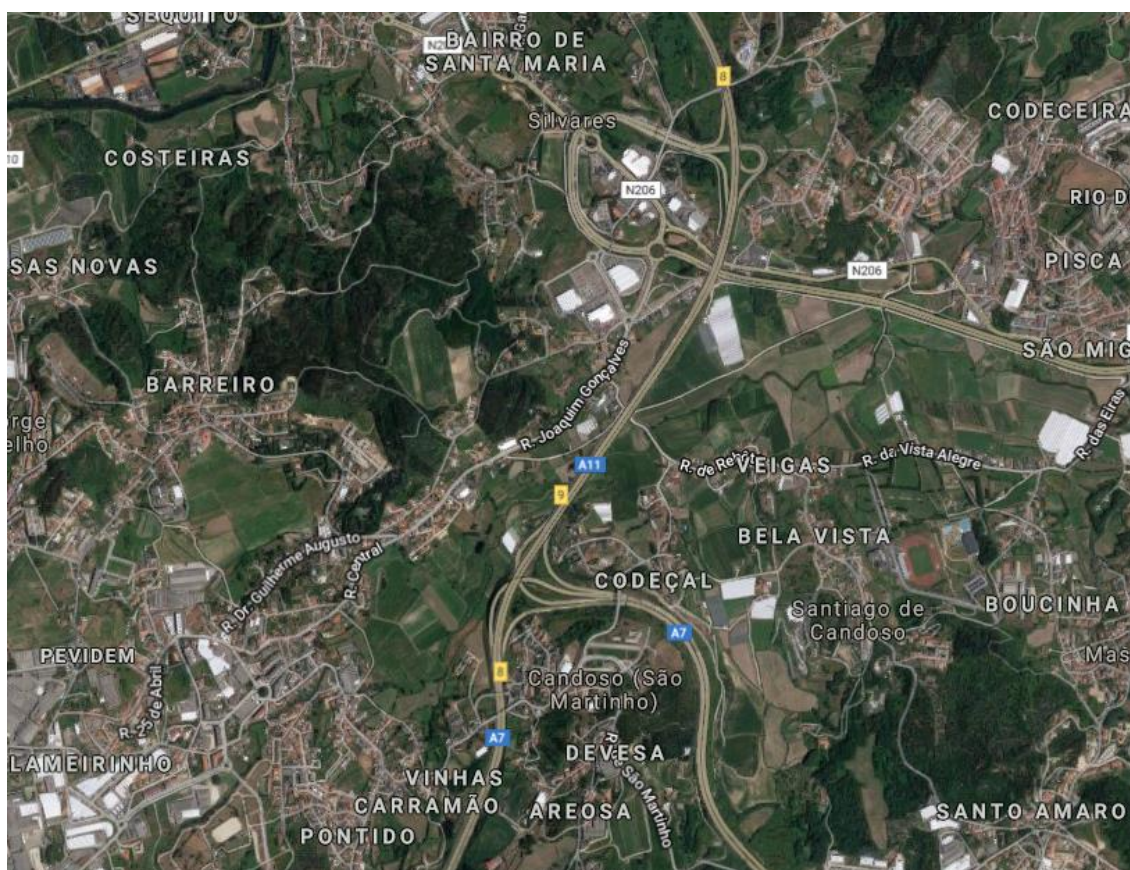
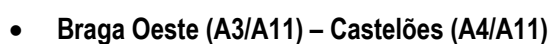


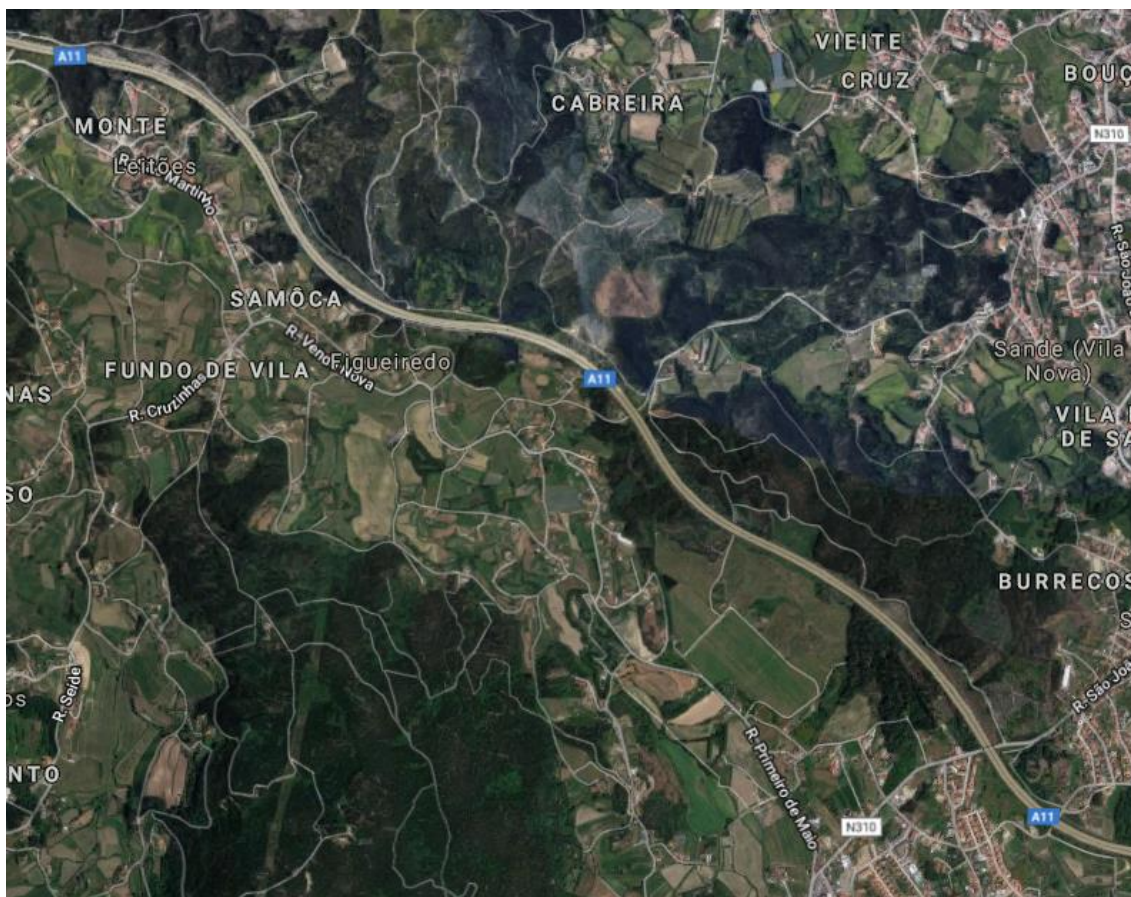
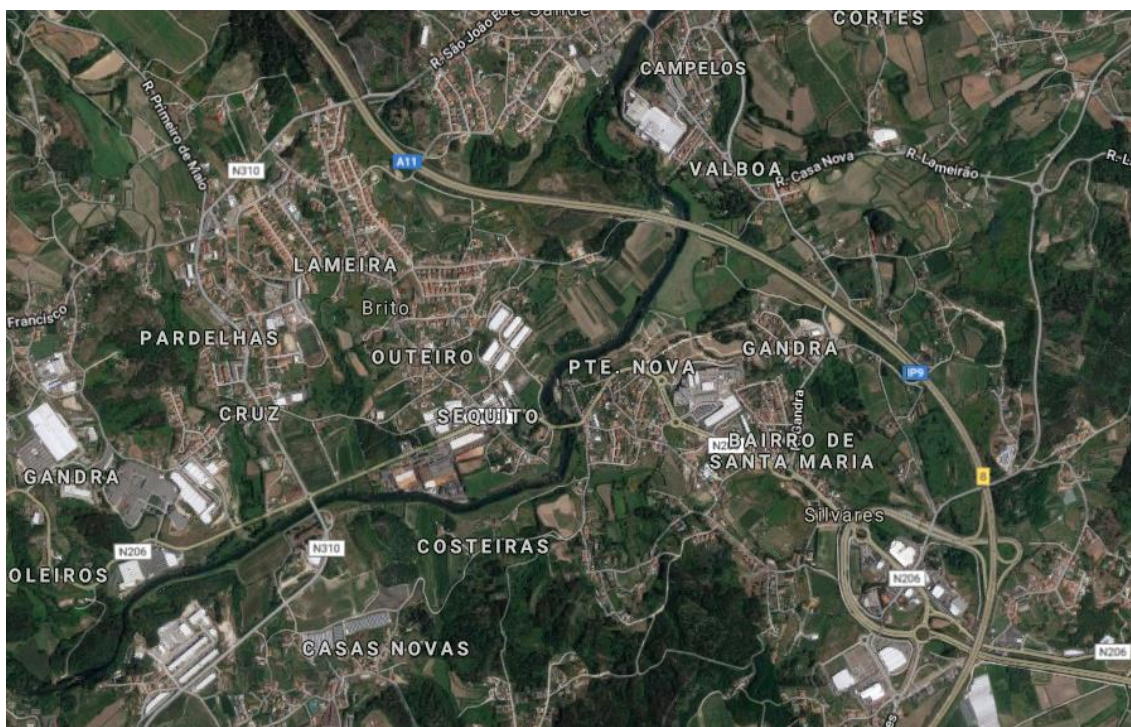


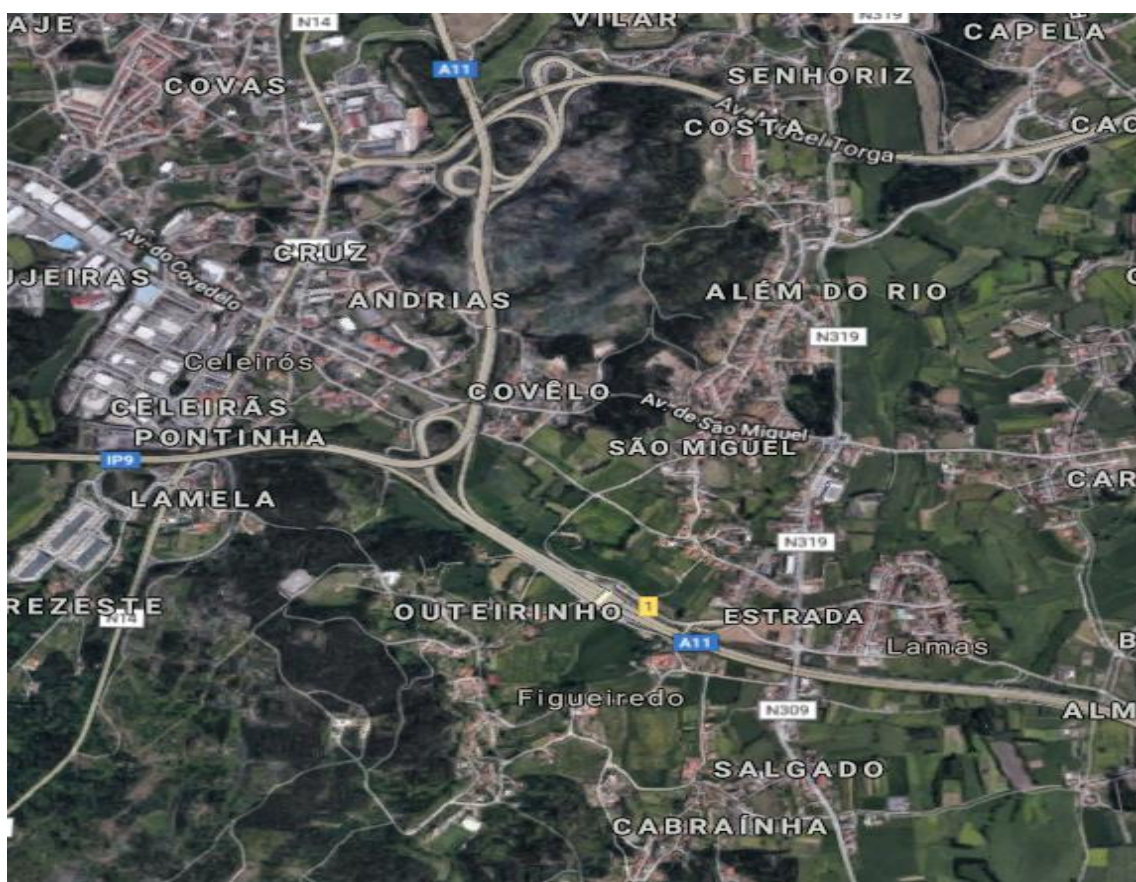
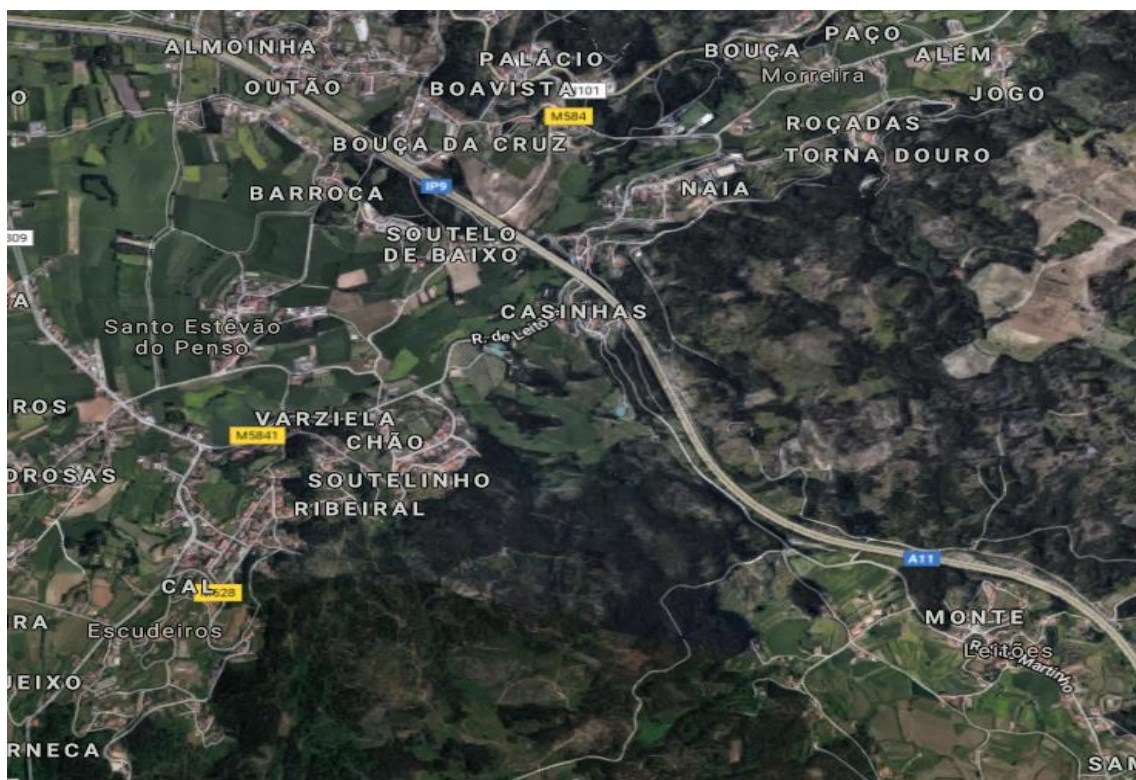
- **A11/IC14 – Apúlia (A28) – Braga Oeste (A3/A11)**

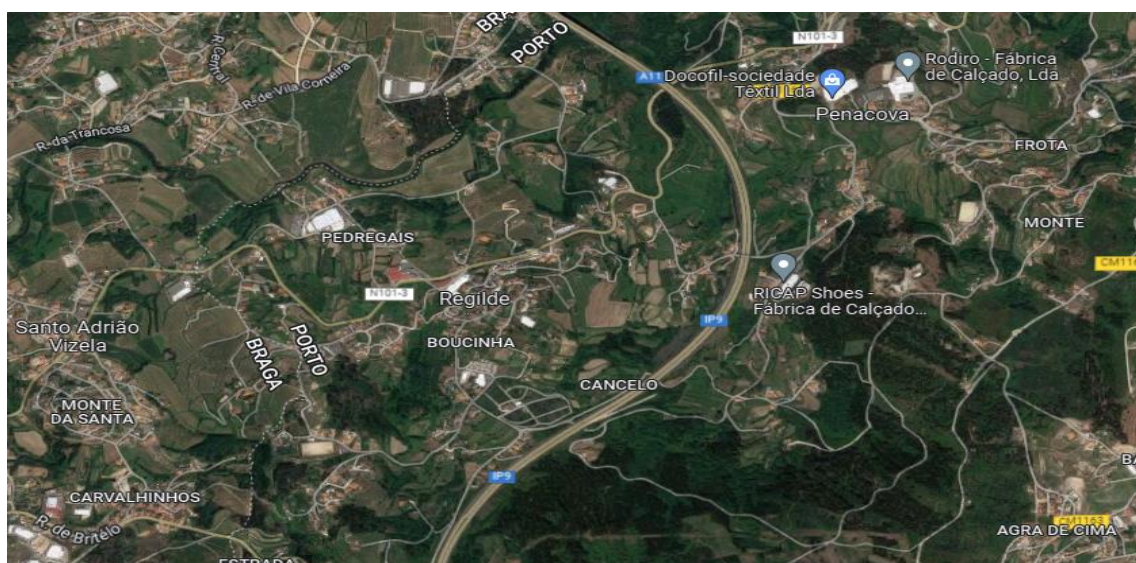
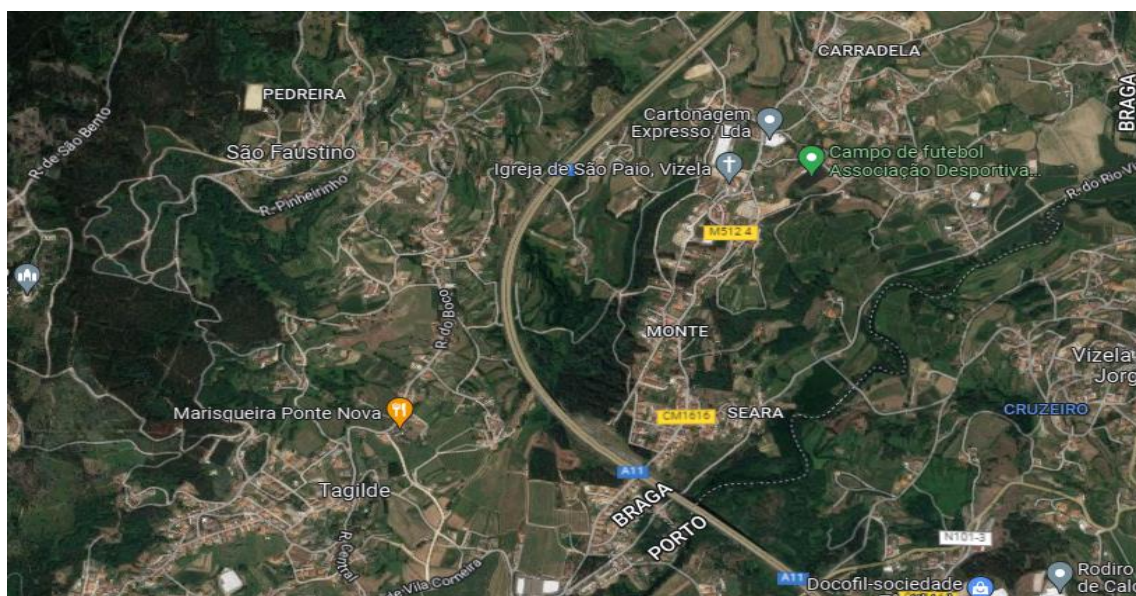


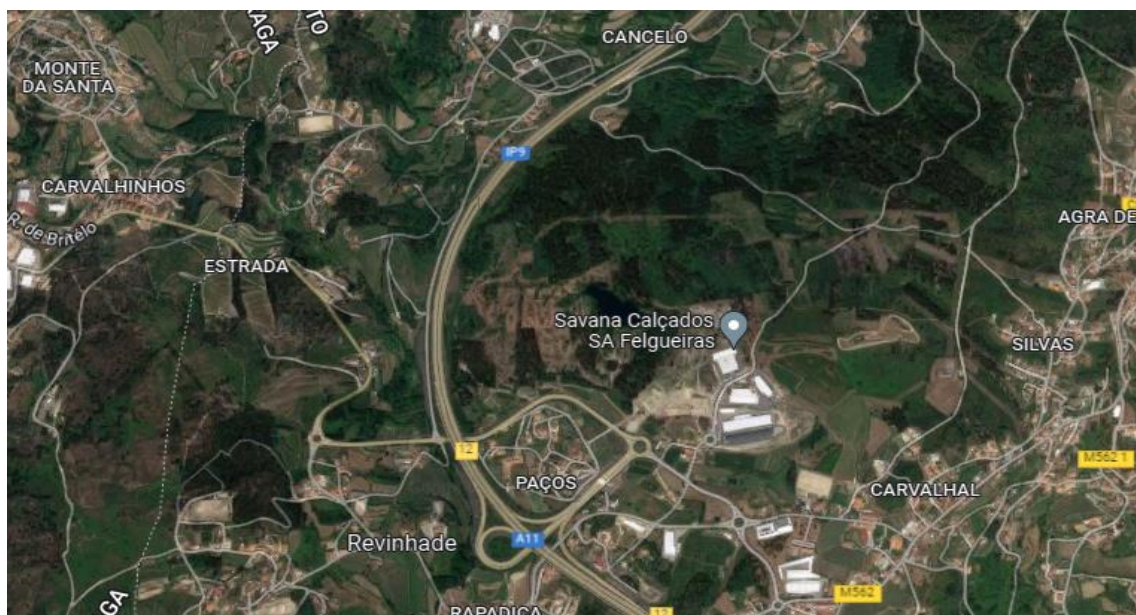


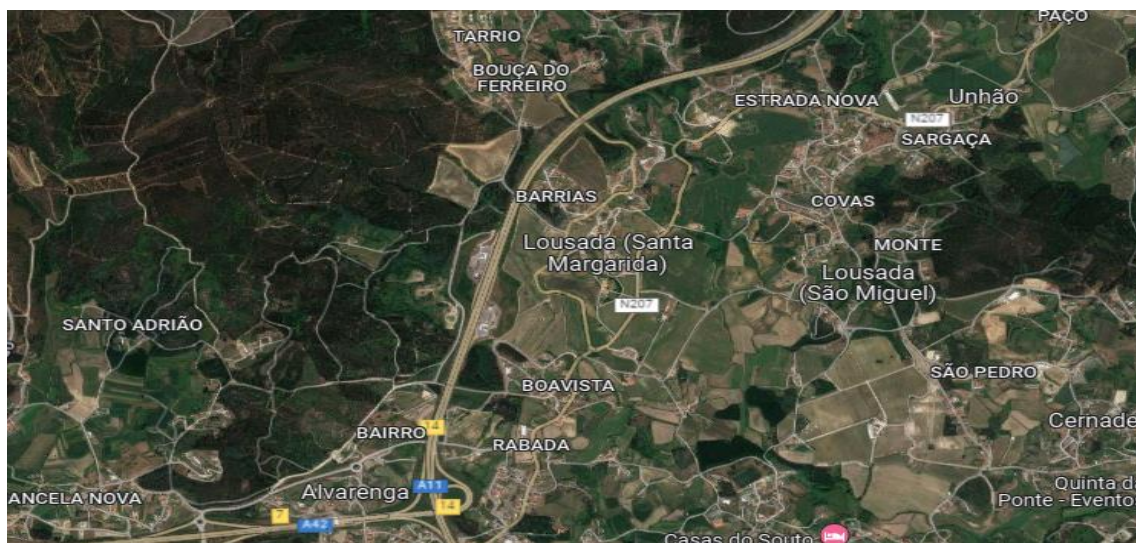
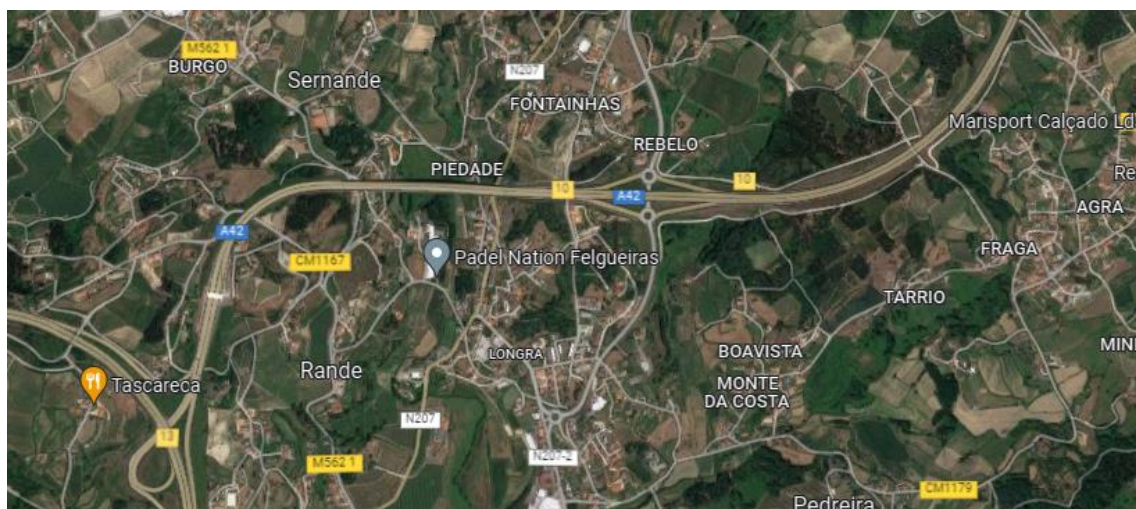






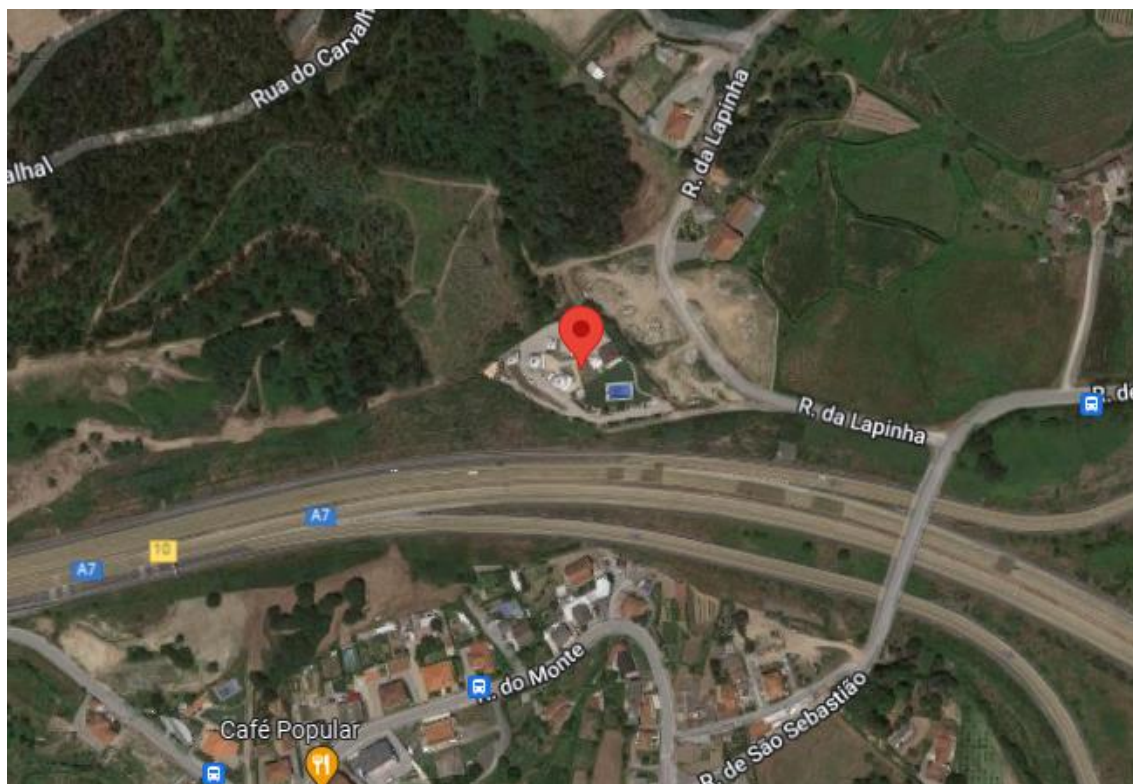






**ANEXO IV – LOCALIZAÇÃO AÉREA DOS PONTOS DE MONITORIZAÇÃO E RESPECTIVO REGISTO
FOTOGRAFICO DOS LOCAIS DE MEDIÇÃO**

- Ponto de Monitorização 1 (41°24'16.00"N ; 8°15'31.47"W)



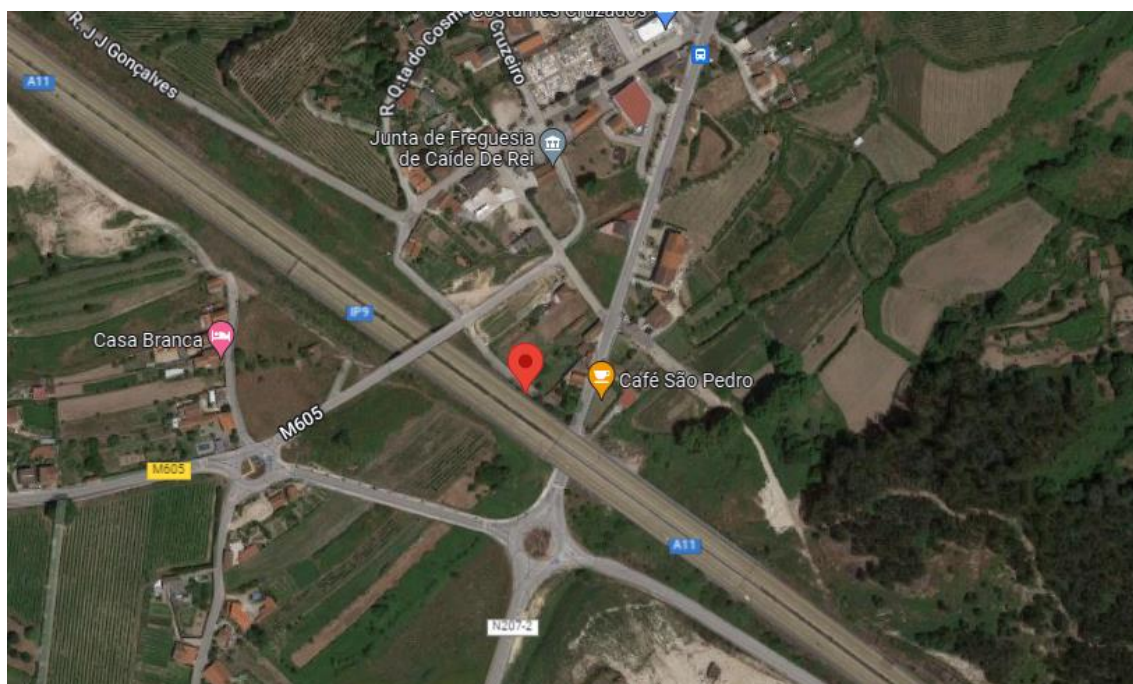
- Ponto de Monitorização 2 (41°22'6.72"N ; 8°15'22.46"W)



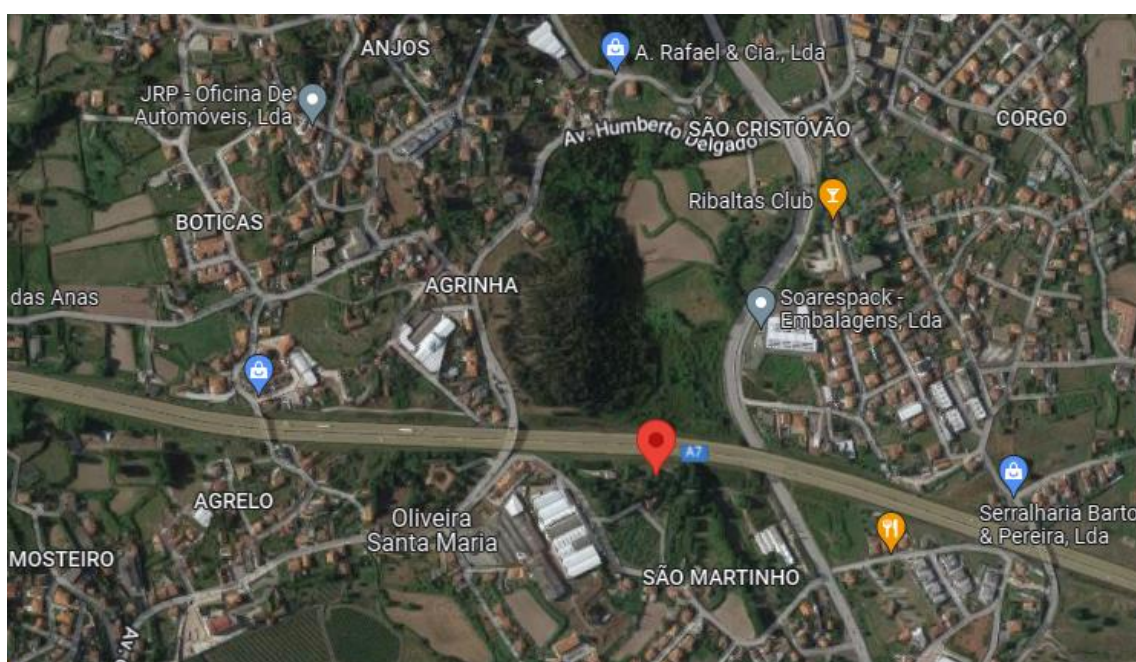
- Ponto de Monitorização 3 (41°20'20.27"N ; 8°13'5.88"W)



- Ponto de Monitorização 4 (41°15'56.54"N ; 8°13'31.73"W)



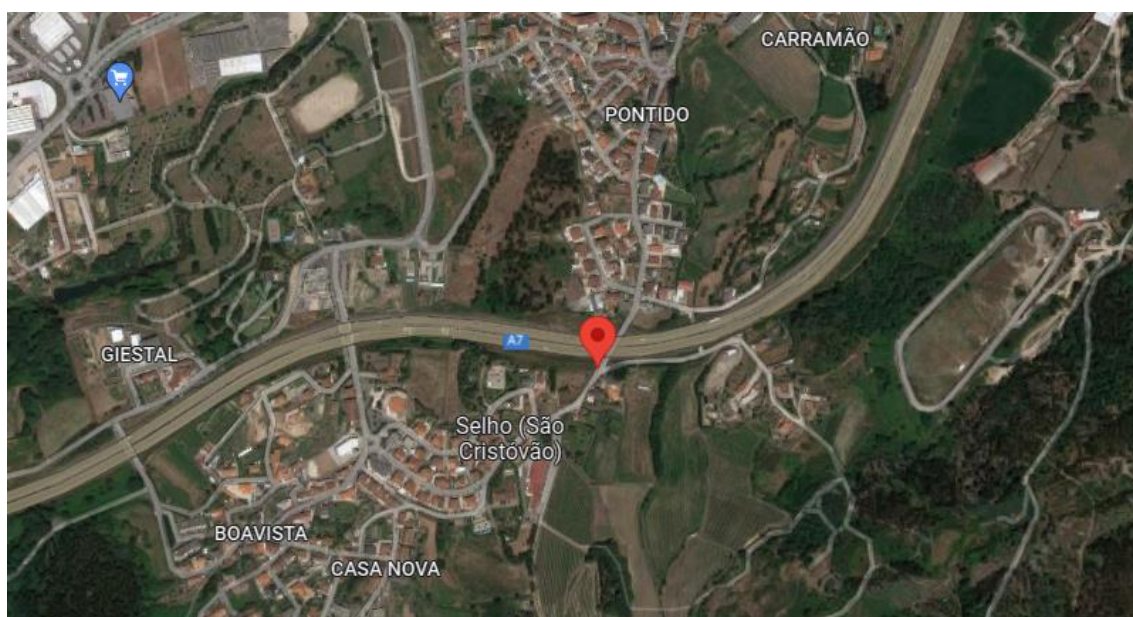
- Ponto de Monitorização 5 (41°24'26.08"N ; 8°23'48.96"W)



- Ponto de Monitorização 6 (41°24'33.62"N ; 8°22'28.10"W)



- Ponto de Monitorização 7 (41°25'04.0"N ; 8°20'46.5"W)



- Ponto de Monitorização 8 (41°29'53.22"N ; 8°25'19.13"W)



- Ponto de Monitorização 9 (41°30'4.59"N ; 8°26'7.54"W)



- Ponto de Monitorização 10 (41°31'46.94"N ; 8°26'34.02"W)



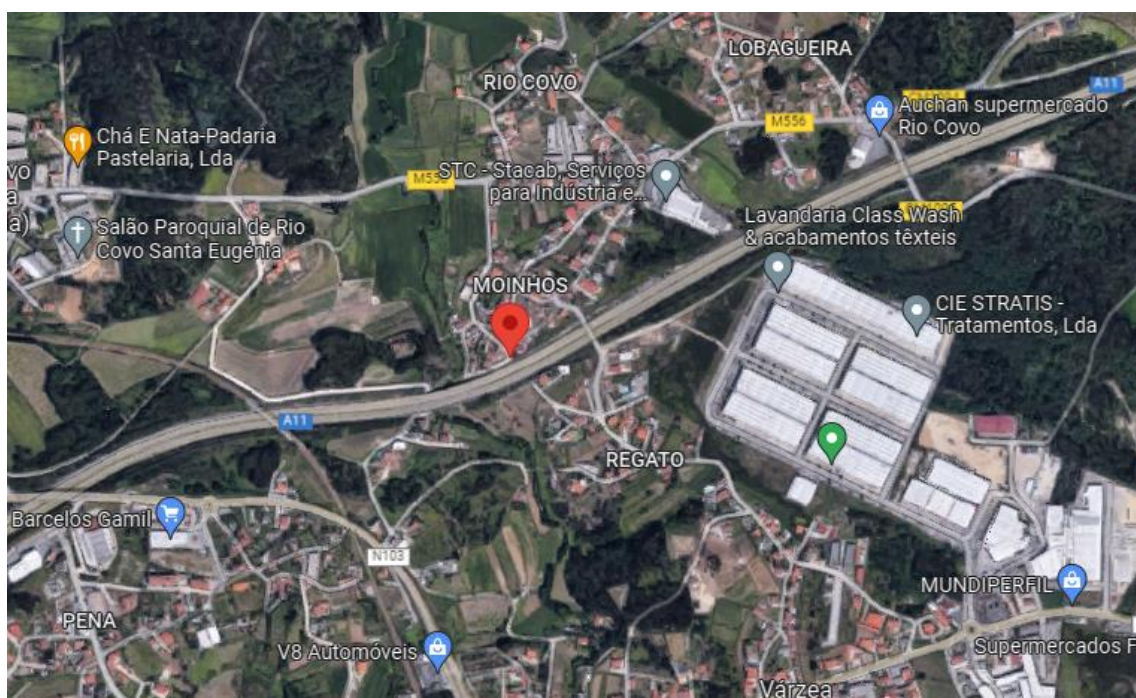
- Ponto de Monitorização 11 (41°32'0.86"N ; 8°26'35.60"W)



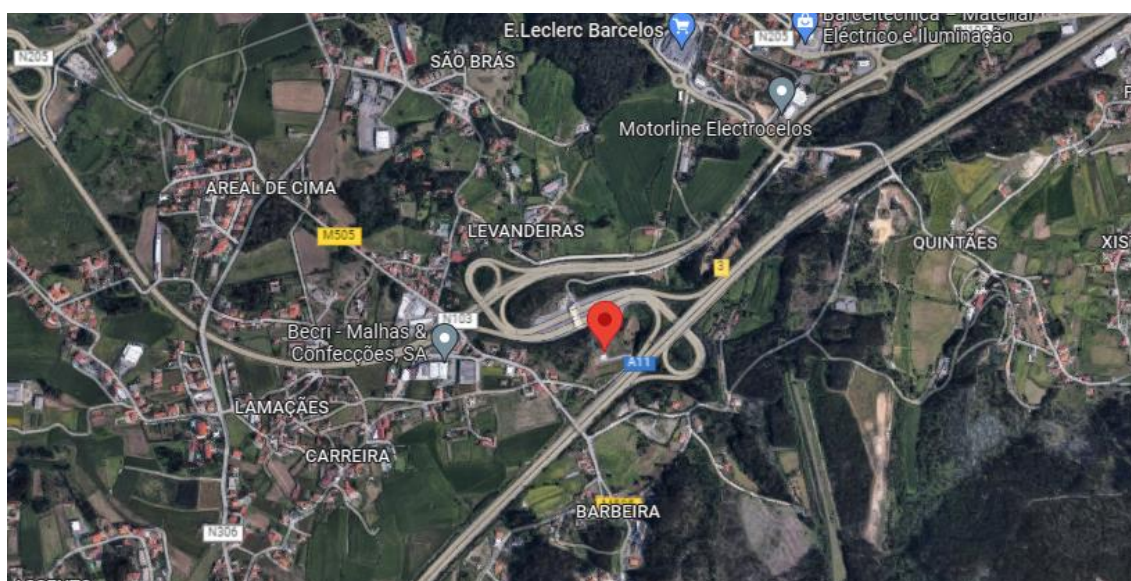
- Ponto de Monitorização 12 (41°31'55.89"N ; 8°28'55.76"W)



- Ponto de Monitorização 13 (41°31'30.05"N ; 8°35'10.92"W)



- Ponto de Monitorização 14 (41°30'53.93"N ; 8°36'42.35"W)

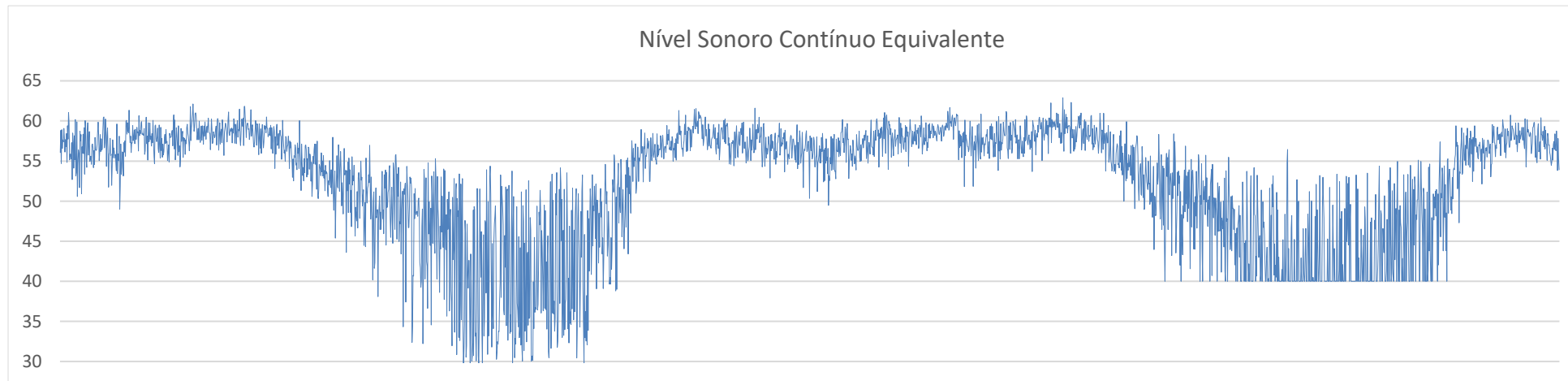


ANEXO V – RESULTADOS DOS NÍVEIS MÉDIOS SONOROS DE LONGA DURAÇÃO (MONITORIZAÇÕES EM CONTÍNUO) E RESPECTIVAS MÉDIAS PONDERADAS

- Ponto de Monitorização 1 (41°24'16.00"N ; 8°15'31.47"W)

NÍVEL SONORO MÉDIO DE LONGA DURAÇÃO PERÍODOS DIURNO, ENTARDECER, NOTURNO

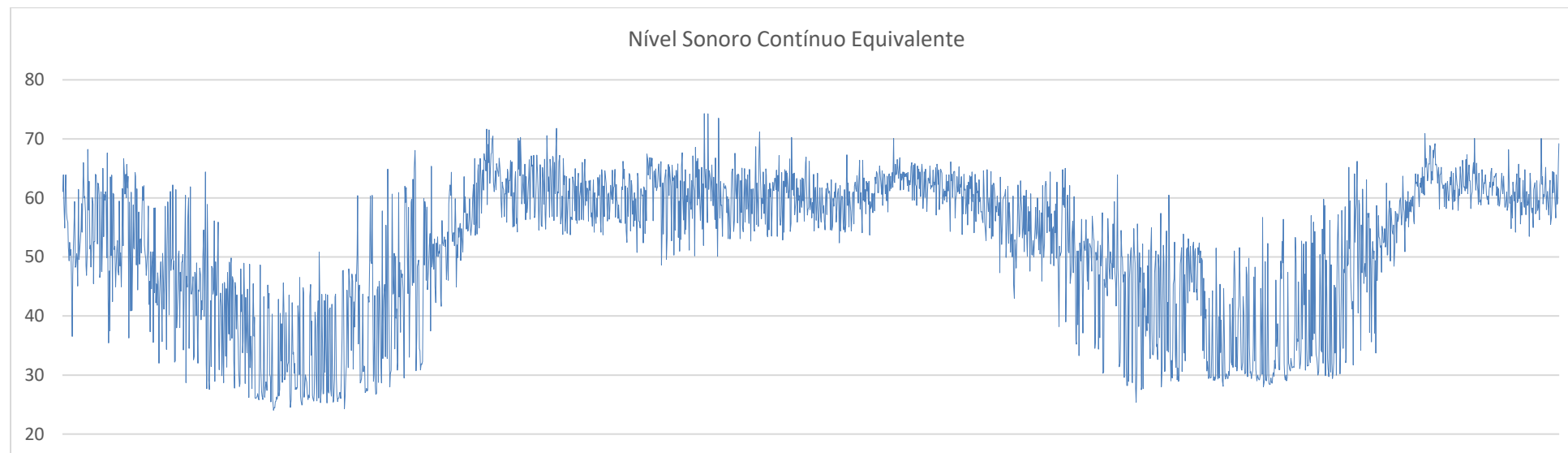
Local de amostragem	Período	$L_{Aeq,T}$	L_{den}
<u>41°24'16.00"N ; 8°15'31.47"W</u>	Diurno	58,0	58,2
	Entardecer	53,0	
	Noturno	48,7	



- Ponto de Monitorização 2 (41°22'6.72"N ; 8°15'22.46"W)

NÍVEL SONORO MÉDIO DE LONGA DURAÇÃO PERÍODOS DIURNO, ENTARDECER, NOTURNO

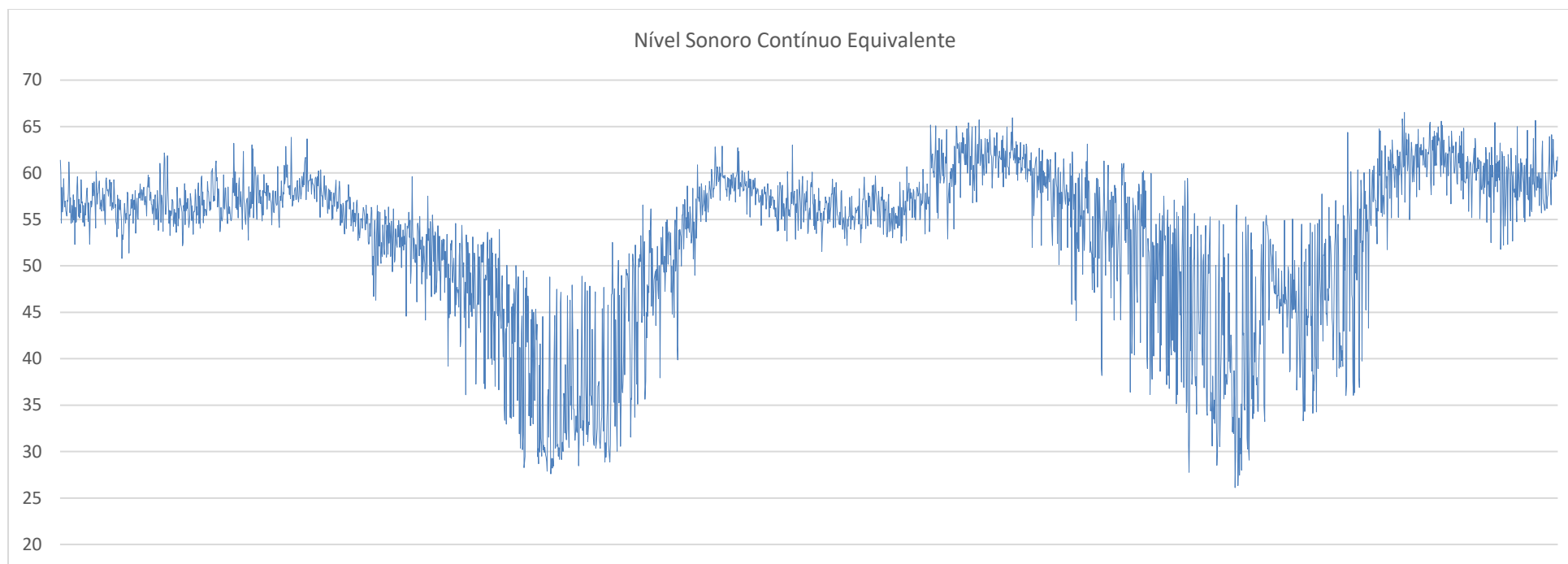
Local de amostragem	Período	L _{Aeq,T}	L _{den}
<u>41°22'6.72"N ; 8°15'22.46"W</u>	Diurno	62,7	62,4
	Entardecer	58,1	
	Noturno	51,6	



- Ponto de Monitorização 3 (41°20'20.27"N ; 8°13'5.88"W)

NÍVEL SONORO MÉDIO DE LONGA DURAÇÃO PERÍODOS DIURNO, ENTARDECER, NOTURNO

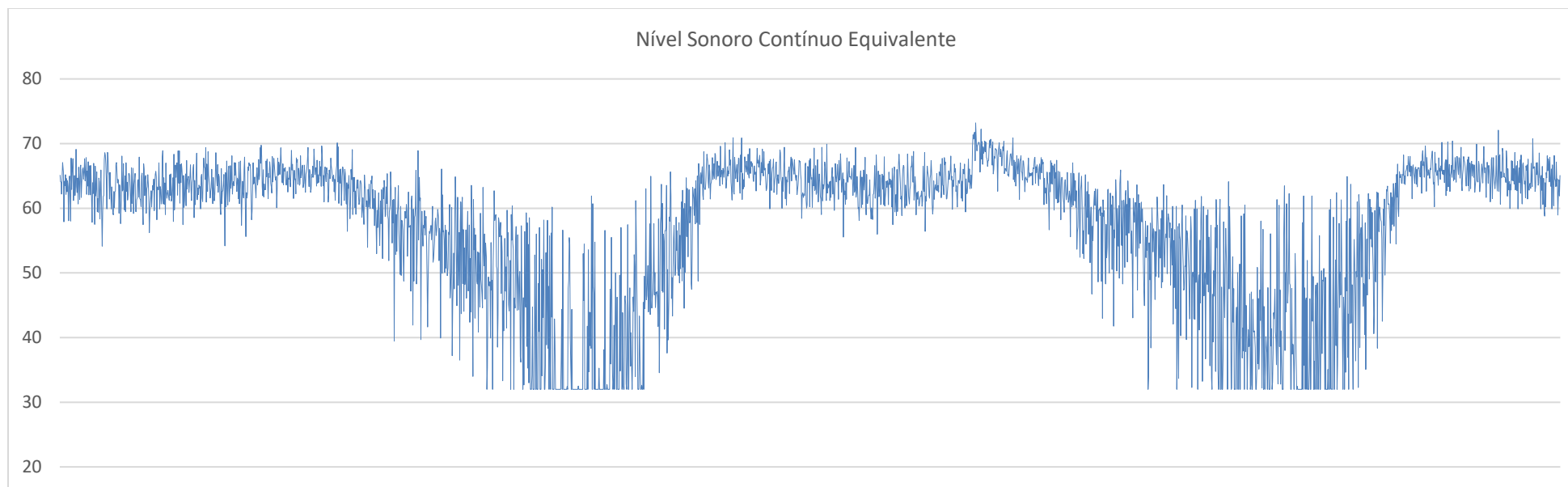
Local de amostragem	Período	$L_{Aeq,T}$	L_{den}
<u>41°20'20.27"N ; 8°13'5.88"W</u>	Diurno	59,8	60,6
	Entardecer	55,8	
	Noturno	51,5	



- Ponto de Monitorização 4 (41°15'56.54"N ; 8°13'31.73"W)

NÍVEL SONORO MÉDIO DE LONGA DURAÇÃO PERÍODOS DIURNO, ENTARDECER, NOTURNO

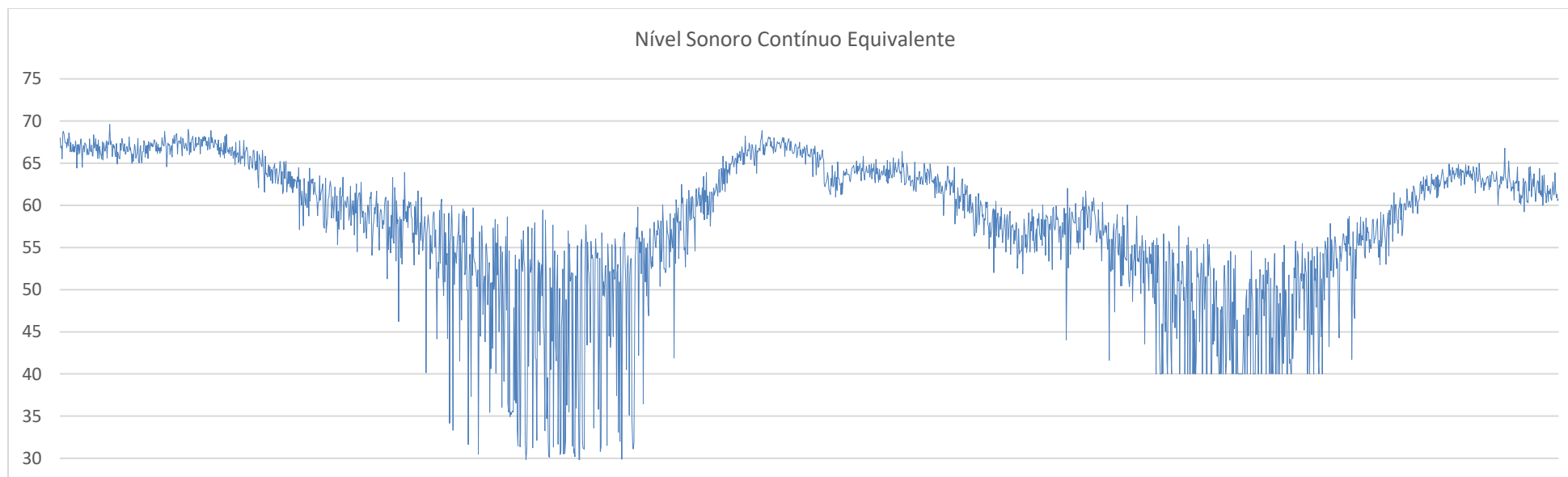
Local de amostragem	Período	$L_{Aeq,T}$	L_{den}
<u>41°15'56.54"N ; 8°13'31.73"W</u>	Diurno	65,6	65,8
	Entardecer	60,1	
	Noturno	56,3	



- Ponto de Monitorização 5 (41°24'26.08"N ; 8°23'48.96"W)

NÍVEL SONORO MÉDIO DE LONGA DURAÇÃO PERÍODOS DIURNO, ENTARDECER, NOTURNO

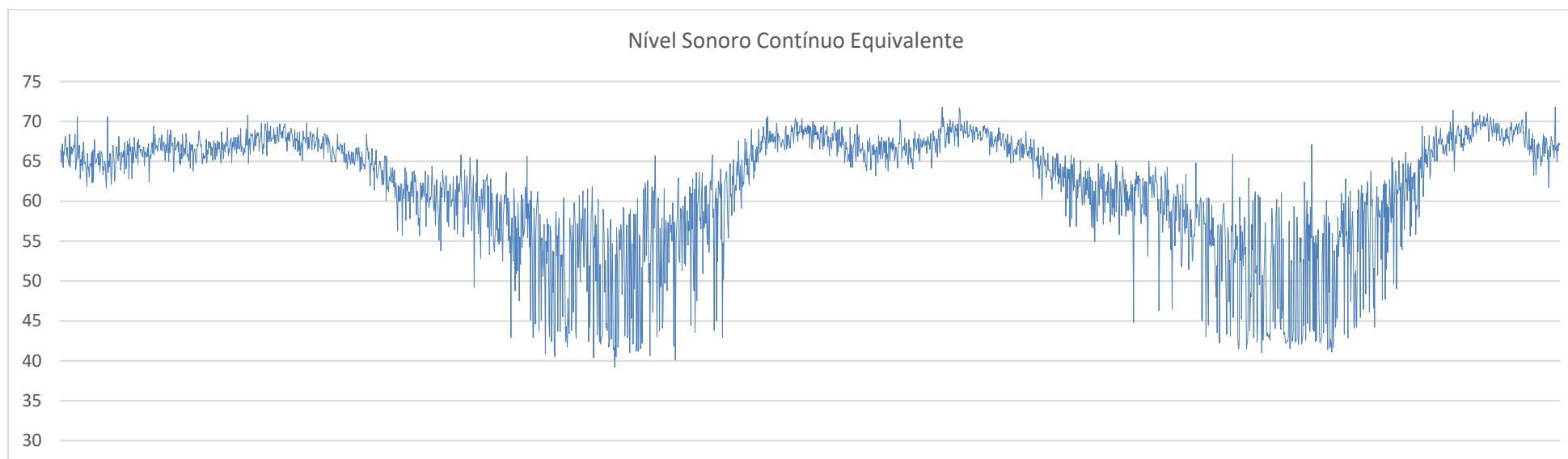
Local de amostragem	Período	$L_{Aeq,T}$	L_{den}
<u>41°24'26.08"N ; 8°23'48.96"W</u>	Diurno	65,1	65,1
	Entardecer	60,1	
	Noturno	55,0	



- Ponto de Monitorização 6 (41°24'33.62"N ; 8°22'28.10"W)

NÍVEL SONORO MÉDIO DE LONGA DURAÇÃO PERÍODOS DIURNO, ENTARDECER, NOTURNO

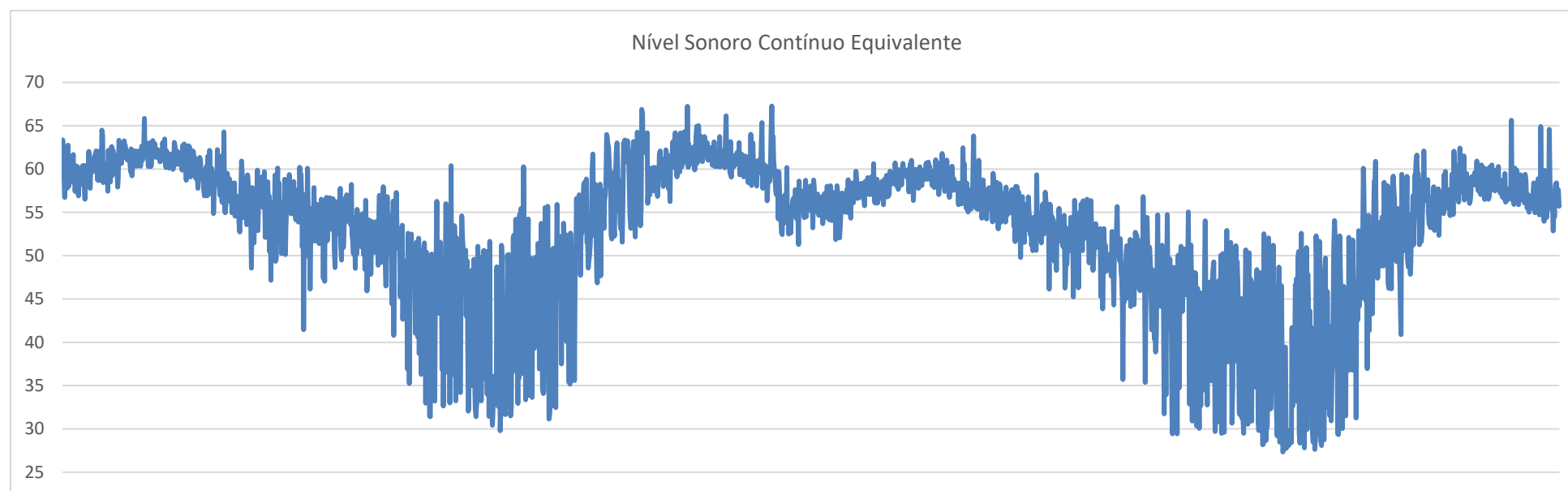
Local de amostragem	Período	L _{Aeq,T}	L _{den}
<u>41°24'33.62"N ; 8°22'28.10"W</u>	Diurno	67,6	68,0
	Entardecer	62,8	
	Noturno	58,6	



- Ponto de Monitorização 7 (41°25'04.0"N ; 8°20'46.5"W)

NÍVEL SONORO MÉDIO DE LONGA DURAÇÃO PERÍODOS DIURNO, ENTARDECER, NOTURNO

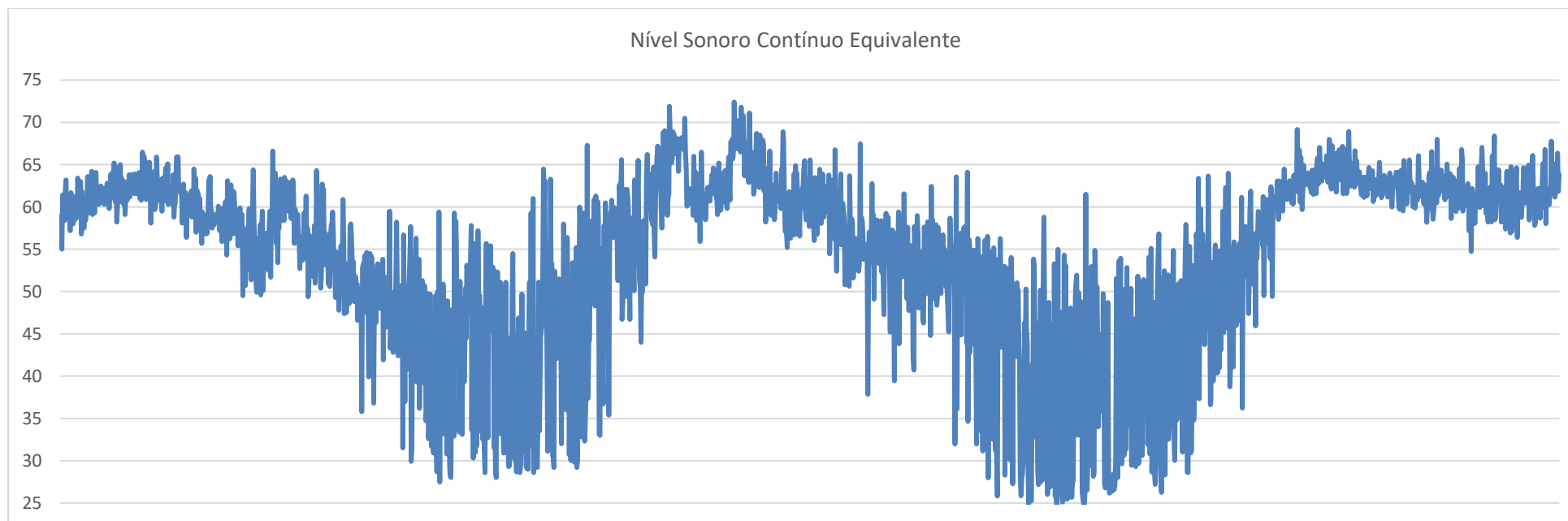
Local de amostragem	Período	$L_{Aeq,T}$	L_{den}
<u>41°25'04.0"N ; 8°20'46.5"W</u>	Diurno	59,8	61,0
	Entardecer	55,3	
	Noturno	52,7	



- Ponto de Monitorização 8 (41°29'53.22"N ; 8°25'19.13"W)

NÍVEL SONORO MÉDIO DE LONGA DURAÇÃO PERÍODOS DIURNO, ENTARDECER, NOTURNO

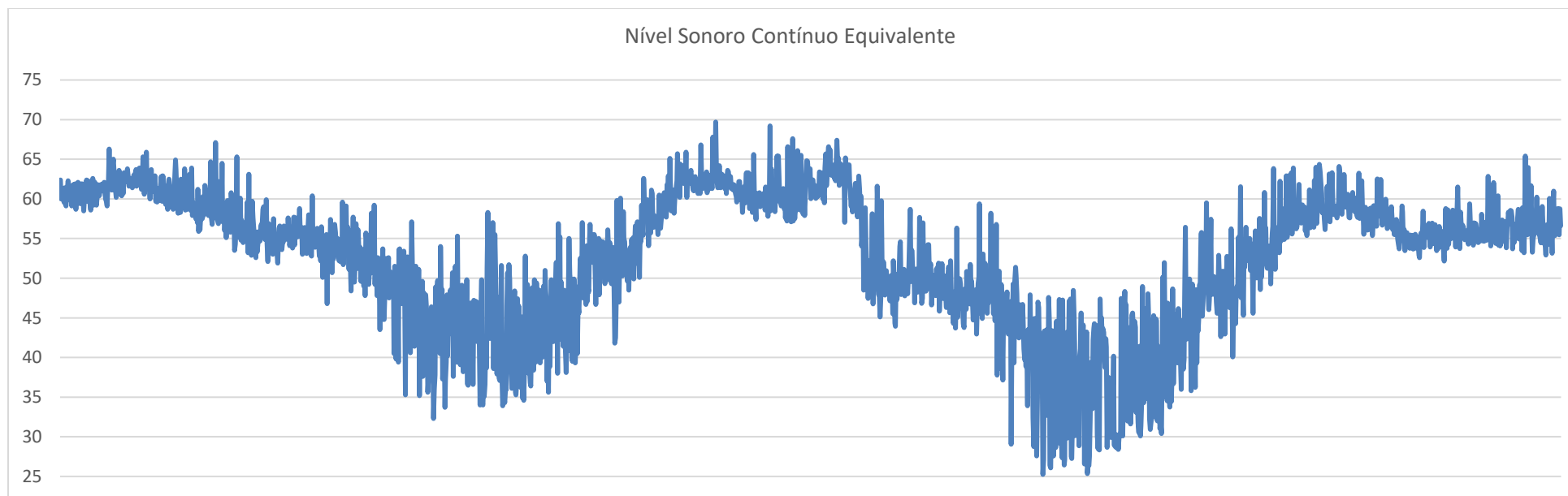
Local de amostragem	Período	$L_{Aeq,T}$	L_{den}
<u>41°29'53.22"N ; 8°25'19.13"W</u>	Diurno	63,3	63,4
	Entardecer	58,4	
	Noturno	53,4	



- Ponto de Monitorização 9 (41°30'4.59"N ; 8°26'7.54"W)

NÍVEL SONORO MÉDIO DE LONGA DURAÇÃO PERÍODOS DIURNO, ENTARDECER, NOTURNO

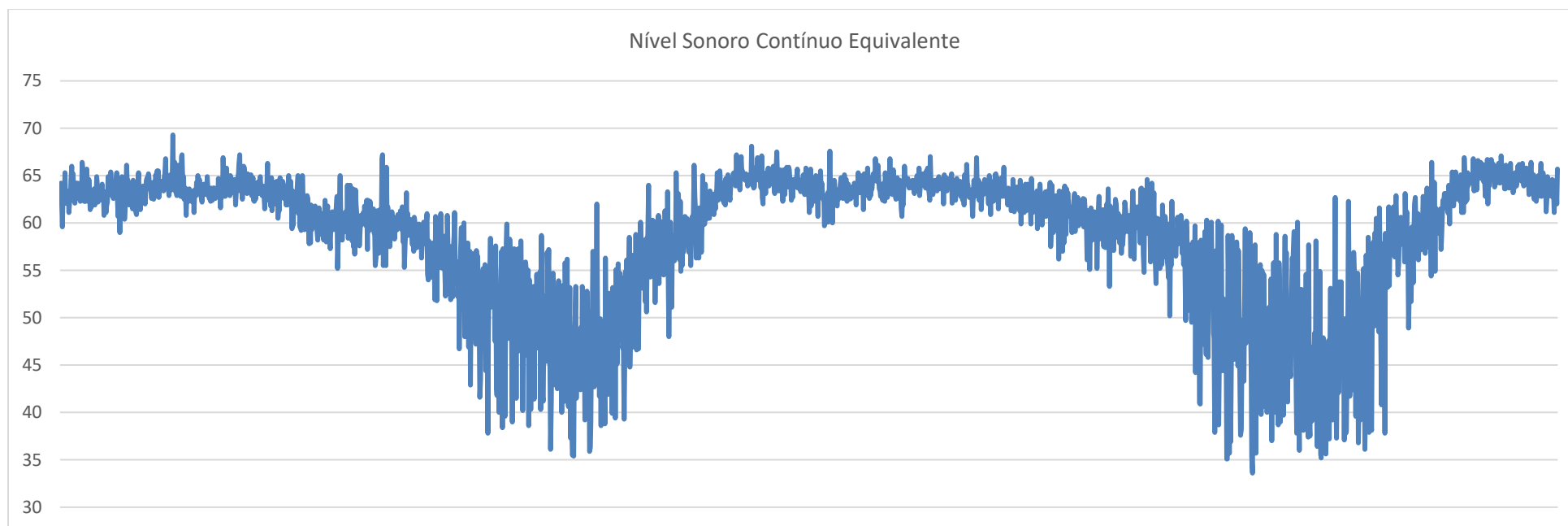
Local de amostragem	Período	$L_{Aeq,T}$	L_{den}
<u>41°30'4.59"N ; 8°26'7.54"W</u>	Diurno	60,2	60,9
	Entardecer	58,4	
	Noturno	50,5	



- Ponto de Monitorização 10 (41°31'46.94"N ; 8°26'34.02"W)

NÍVEL SONORO MÉDIO DE LONGA DURAÇÃO PERÍODOS DIURNO, ENTARDECER, NOTURNO

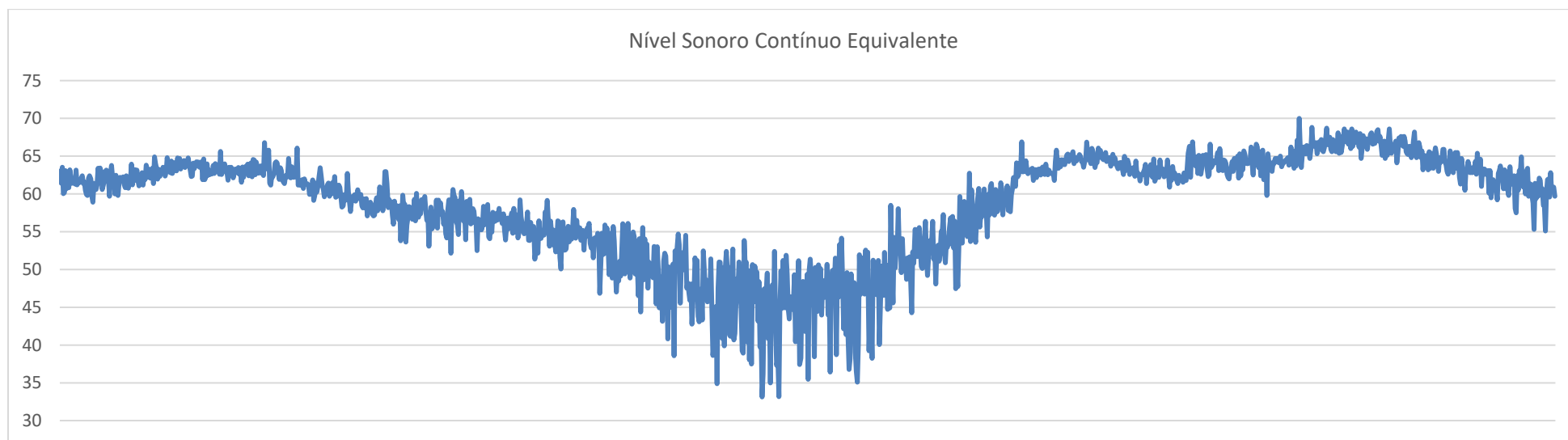
Local de amostragem	Período	$L_{Aeq,T}$	L_{den}
<u>41°31'46.94"N ; 8°26'34.02"W</u>	Diurno	64,0	65,4
	Entardecer	61,4	
	Noturno	56,7	



- Ponto de Monitorização 11 (41°32'0.86"N ; 8°26'35.60"W)

NÍVEL SONORO MÉDIO DE LONGA DURAÇÃO PERÍODOS DIURNO, ENTARDECER, NOTURNO

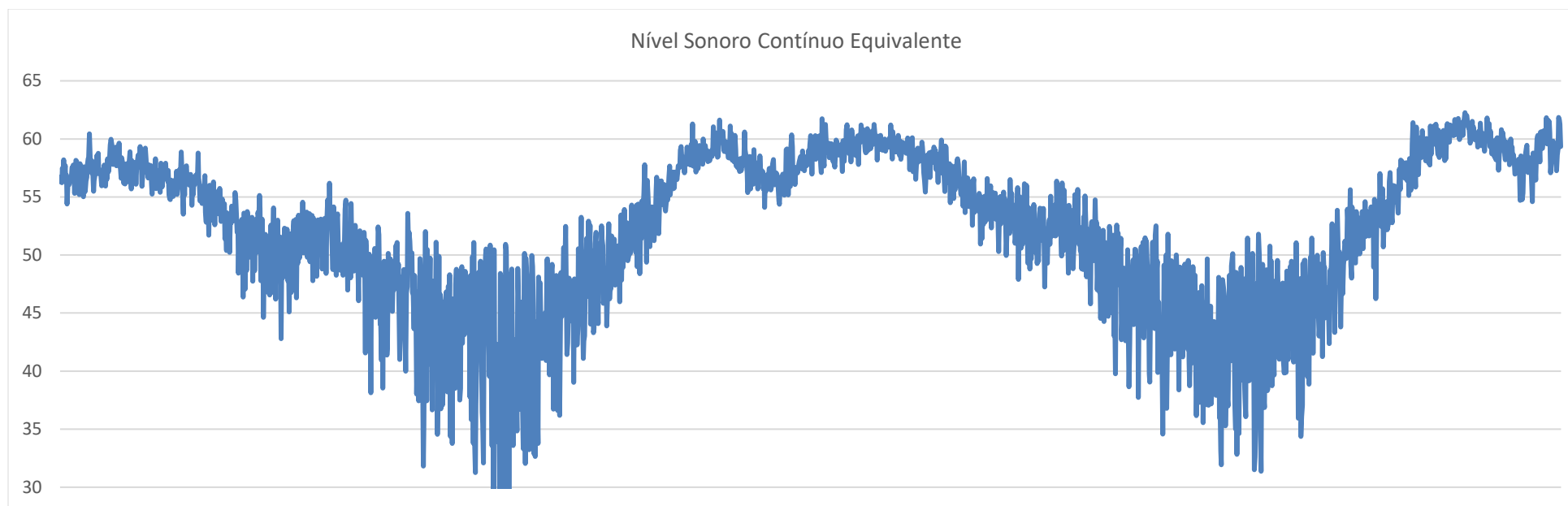
Local de amostragem	Período	$L_{Aeq,T}$	L_{den}
<u>41°32'0.86"N ; 8°26'35.60"W</u>	Diurno	64,8	64,6
	Entardecer	59,5	
	Noturno	54,0	



- Ponto de Monitorização 12 (41°31'55.89"N ; 8°28'55.76"W)

NÍVEL SONORO MÉDIO DE LONGA DURAÇÃO PERÍODOS DIURNO, ENTARDECER, NOTURNO

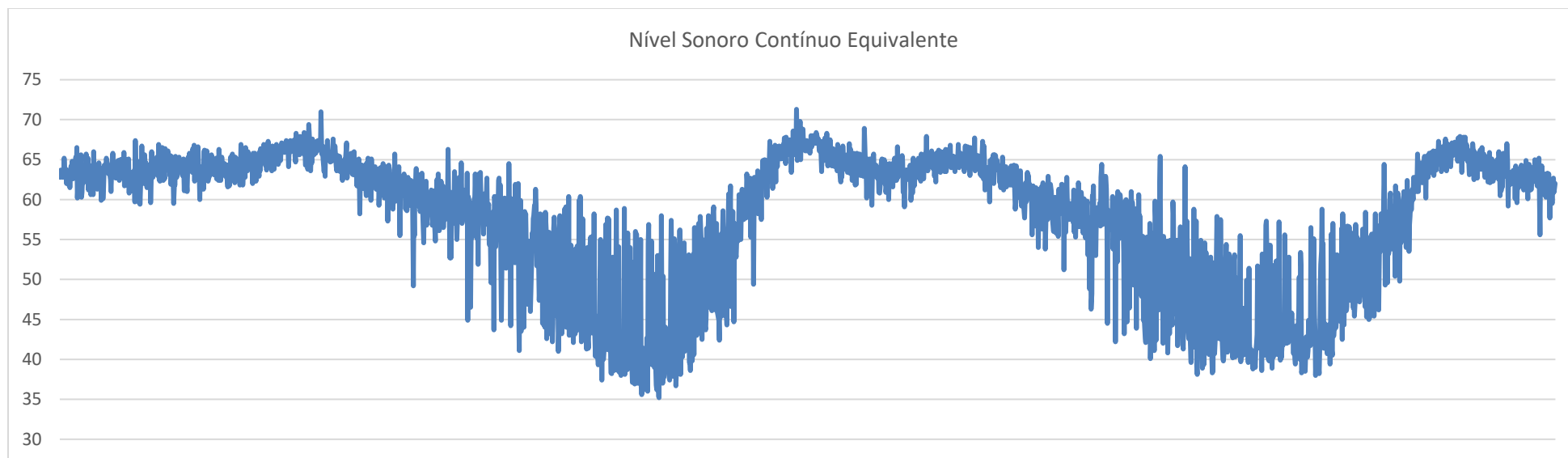
Local de amostragem	Período	$L_{Aeq,T}$	L_{den}
<u>41°31'55.89"N ; 8°28'55.76"W</u>	Diurno	58,5	58,6
	Entardecer	53,0	
	Noturno	49,1	



- Ponto de Monitorização 13 (41°31'30.05"N ; 8°35'10.92"W)

NÍVEL SONORO MÉDIO DE LONGA DURAÇÃO PERÍODOS DIURNO, ENTARDECER, NOTURNO

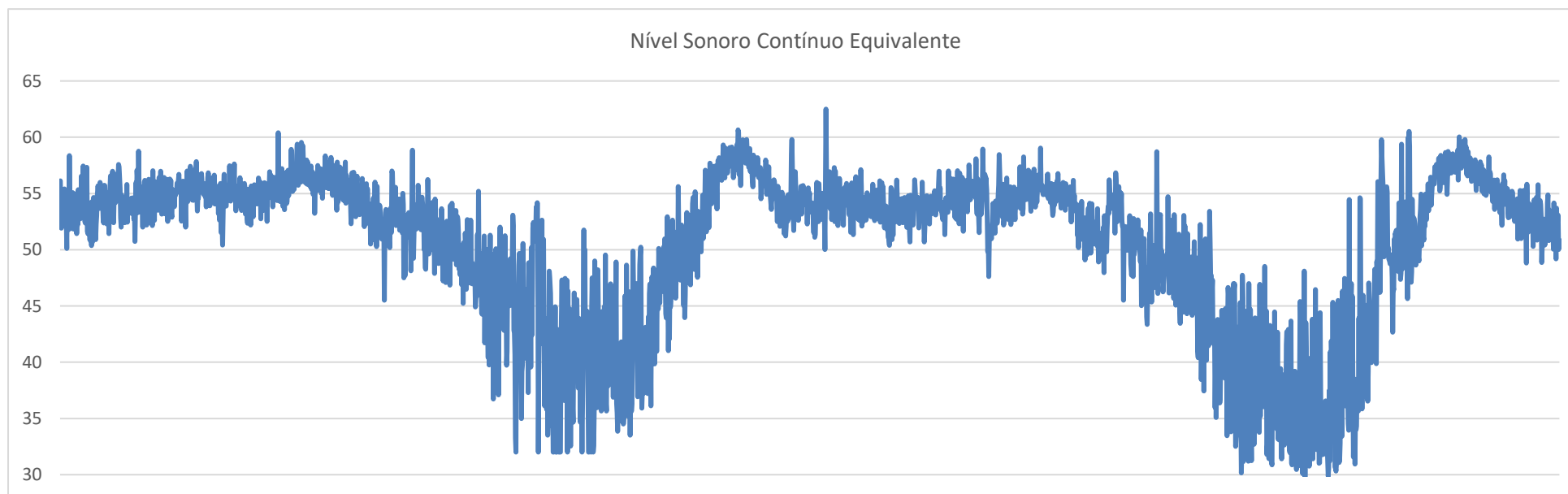
Local de amostragem	Período	$L_{Aeq,T}$	L_{den}
<u>41°31'30.05"N ; 8°35'10.92"W</u>	Diurno	64,5	64,4
	Entardecer	60,1	
	Noturno	54,0	



- Ponto de Monitorização 14 (41°30'53.93"N ; 8°36'42.35"W)

NÍVEL SONORO MÉDIO DE LONGA DURAÇÃO PERÍODOS DIURNO, ENTARDECER, NOTURNO

Local de amostragem	Período	$L_{Aeq,T}$	L_{den}
<u>41°30'53.93"N ; 8°36'42.35"W</u>	Diurno	55,3	57,0
	Entardecer	52,4	
	Noturno	48,7	



**ANEXO VI - CERTIFICADOS DE ACREDITAÇÃO E CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS
NAS MONITORIZAÇÕES EM CONTÍNUO**



Signature Not
Verified
Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2021.04.28
13:03:13 +01:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Ensaios Físicos



**CERTIFICADO DE
VERIFICAÇÃO**

NÚMERO VACV253/21

Despacho I.P.Q. 3689/2020

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:

NOME Adesus, Lda.
ENDEREÇO Rua de Baguim, 10 - Alfena - 4445-029 Alfena

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

DESIGNAÇÃO:	Sonómetro Integrador			
CONSTITUIÇÃO:	SONÓMETRO	MICROFONE	PRÉ AMPLIFICADOR	CALIBRADOR
MARCA	Brüel & Kjær	Brüel & Kjær	Brüel & Kjær	Brüel & Kjær
MODELO	2260	4189	ZC 0026	4231
Nº DE SÉRIE	2508167	2021200	3496	2552680
APROVAÇÃO DE MODELO	245.70.98.3.19 de 27-10-1998			

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

CLASSE DE EXATIDÃO 1
INTERVALO DE INDICAÇÃO 130 dB

OPERAÇÃO EFECTUADA:

TIPO Verificação Periódica
DATA 26-04-2021
MÉTODO IEC 61672-3: 2013
DOCUMENTO DE REFERÊNCIA Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 02 Rev. 01
Portaria 977/09 de 1 de Setembro de 2009
RASTREABILIDADE METROLÓGICA Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal)
Frequência - IPQ (Portugal)
Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
RESULTADO Aprovado, em conformidade com o regulamento em vigor.
Etiqueta nº. 2021-001-044116-8

Nota: A operação associada a este Certificado de Verificação é válida até 31 de dezembro de 2022, de acordo com artigo 4º do Decreto-Lei nº 291/90 de 20 de setembro.

Oeiras, 26-04-2021

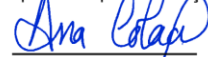
O presente Certificado de Verificação só pode ser reproduzido no seu todo e apenas se refere ao(s) item(s) ensaiado(s).

Verificado por



Filipe Silva

Responsável pela Validação



Ana Colaço (Responsável Técnico)

DM/064-3/07

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 229 034/228 186 | Porto: Rua do Marante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal • Tel.: +351 227 471 958
Monção: Av. da Gandra - Lagoa • 4950-297 Mazedo • Monção • Portugal • Tel.: +351 258 027 329



Laboratório de Ensaios Físicos



CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO - cont.

NÚMERO VACV253/21

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 de EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC é a signatário, to the EA MRA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto 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.

DM/064_3/07

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal • Tel.: +351 214 229 034/228 186 | Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal • Tel.: +351 227 471 958
Monção: Av. da Gândria - Lagoa • 4950-297 Mazedo • Monção • Portugal • Tel.: +351 258 027 323



Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2021.12.17
13:21:01 UTC



Laboratório de Ensaios Físicos



accreditação
ISO/IEC 17025
Ensaios



Despacho I.P.Q. 3689/2020

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

NÚMERO VACV9050/21

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:

NOME Adesus, Lda.
ENDEREÇO Rua de Baguim, 10 - 4445-029 Alfena

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

DESIGNAÇÃO:	Sonómetro Integrador			
CONSTITUIÇÃO:	SONÓMETRO	MICROFONE	PRÉ AMPLIFICADOR	CALIBRADOR
MARCA	Cesva	Cesva	Cesva	Cesva
MODELO	SC420	C140	PA020-614	CB006
Nº DE SÉRIE	T250716	16317	614	902582
APROVAÇÃO DE MODELO	245.71.14.3.01	de	17/02/2014	

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

CLASSE DE EXATIDÃO 1
INTERVALO DE INDICAÇÃO 24,8 dB a 137 dB

OPERAÇÃO EFECTUADA:

TIPO Primeira Verificação
DATA 14/12/2021
MÉTODO IEC 61672-3: 2013
DOCUMENTO DE REFERÊNCIA Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 02 Rev. 01
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. 2021-001-044333-9

Nota: A operação associada a este Certificado de Verificação é válida até 31 de dezembro de 2022, de acordo com artigo 4º do Decreto-Lei nº 291/90 de 20 de setembro.

Oeiras, 14/12/2021

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

Elaborado por



Luis Filipe Silva

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

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.



CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO - cont.

NÚMERO VACV9050/21

Despacho I.P.Q. 3689/2020

PÁGINA 2 de 2

Características Acústicas

Calibrador acústico
Condições de referência
Ponderação em frequência
Ruído inerente

CONFORME
CONFORME
CONFORME
CONFORME

Características Eléctricas

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

CONFORME
CONFORME
CONFORME
CONFORME
CONFORME
CONFORME

DM/064.05/21

Elaborado por



Luis Filipe Silva

Responsável pela validação



Ana Colaco

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 é a signatária da EA, MRA e a ILAC MRA para testes, calibração e inspeção. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando autorizado por escrito do ISQ. Este documento não pode ser reproduzido sem a autorização do ISQ. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos avaliados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.

ANEXO VII – MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO

Peças desenhadas, L_{den} e L_n , em formato papel à escala igual ou superior a 1:10 000

ANEXO VIII – ADENDA

Adenda com correções solicitadas pela APA.



Mapa Estratégico de Ruído da Concessão Norte

Ascendi Norte

Autoestradas do Norte, S.A.

Resposta ao ofício do Relatório número:
0442MR222

Data da resposta: 24 de outubro de 2022

Nº Total de páginas: 6

1. ELEMENTOS A ENTREGAR

1.1. MEMORIA DESCRITIVA

Será elaborada uma adenda ao mapa de ruído existente que dará resposta aos itens apresentados no quadro II do ofício como em falta ou incompletos. Na adenda serão revistos e incluídos os seguintes itens:

- As barreiras acústicas descritas no ponto 4.3. do mapa estratégico de ruído contempla todas as barreiras colocadas pela concessionária nos últimos anos incluindo as que estavam previstas no plano de ação em vigor.
- Os dados globais de população foram apresentados em centenas (tabela 23), a tabela 23 será devidamente reformulada em unidades:

Gama de Valores	Área total (km ²)	Nº estimado de habitações	Nº estimado de pessoas (Unidades)
L _{den} > 75	3	0	0
L _{den} > 65	7	29	62
L _{den} > 55	27	1883	3999

Tabela 1: Área Total e População Total Exposta na Concessão Norte

1.2. RESUMO NÃO TÉCNICO

O resumo não técnico será revisto em função das alterações realizadas no mapa de estratégico de ruído, assim como adicionadas as peças desenhadas devidamente corrigidas.

1.3. PEÇAS DESENHADAS

As peças desenhadas são revistas, incluindo a escala gráfica e a marcação das isófonas L_{den}=63 e L_n= 53.

A toponímia foi reajustada em altura para melhor legibilidade.

É apresentado o formato geopackage, salientamos que não foi possível validar o mesmo no site disponível para o efeito devido a um erro de base do programa nos NoiseContours_majorRoadsincludingAgglomerations.

2. PARÂMETROS DE MODELAÇÃO

2.1. ÁREA DE CÁLCULO

Por forma a ter uma análise mais aprofundada da propagação do ruído proveniente da autoestrada foi considerada a área de estudo para 500 metros em ambos os lados do eixo da via e nas suas extremidades contemplando o início e fim das vias. Os limites foram confirmados com o documento enviado pela concessionária com os limites da concessão, da qual anexamos à presente resposta.

2.2. ESCALA DE TRABALHO

O ponto da informação cartográfica onde menciona:

- Altimetria do terreno (curvas de nível cotadas com equidistância de 10 metros) adjacente à rodovia;

Deveria mencionar:

- Altimetria do terreno (curvas de nível cotadas com equidistância de 2 metros) adjacente à rodovia;

2.3. EDIFÍCIOS

A cartografia enviada pela concessionária não disponha de altura dos edifícios e para a determinação da mesma no presente mapa estratégico de ruído foi utilizada a técnica de atribuição de altura de acordo com o número de andares do edifício. Foi realizado trabalho de campo onde se assumiu para as zonas um número médio de pisos. Considerou-se que o piso térreo apresenta uma altura de 4 metros e os restantes pisos 3 metros.

2.4. MUROS

Não dispondo a cartografia de informação sobre os muros, recorreu-se ao método de proximidade, muros de delimitação de terrenos e espaços agrícolas com 0,5 metros e muros de envolvente e delimitação das habitações construídas 1,2 metros.

2.5. ABSORÇÃO DO TERRENO

A concessão norte atravessa diferentes terrenos/superfícies, contudo a maioria da envolvente à via apresenta campos compactados, assim considerou-se um $G=0,7$.

2.6. CLASSIFICAÇÃO DE VEÍCULOS

No mapa estratégico de ruído foi compilada a informação rececionada pela concessionária da seguinte forma:

- Categoria 1: Veículos a motor ligeiros
- Categoria 2: Veículos pesados médios
- Categoria 3: Veículos Pesados
- Categoria 4 (4a+4b): Veículos a motor de duas rodas
- Categoria 5: Categoria aberta

No caso dos veículos a motor de duas rodas, são definidas uma subclasse para ciclomotores e uma subclasse para motociclos mais potentes, dado que o modo de circulação é muito diferente e o número de veículos é normalmente diverso. Tendo em conta o estudo em questão é interdita a circulação de ciclomotores sendo o 4a considerado sempre a 0.

No caso dos pesados os valores totais obtidos foram repartidos em igual parte (50%) pela categoria 2 e 3 e pela categoria.

No mapa estratégico de ruído são estão a ser calculadas as 4 primeiras categorias tendo em conta os dados enviados pela concessionária, salienta-se a impossibilidade de quantificar uma quinta categoria (veículos elétricos e /ou híbridos).

A concessionária enviou os dados de tráfego de acordo com a seguinte descrição que foram integradas da seguinte forma:

- ✓ Classe A = Motociclos com ou sem side-car, incluindo ciclomotores, triciclos e quadriciclos a motor, com e sem reboque, com comprimento $\leq 2,5$ m: (categoria 4b);
- ✓ Classe B = Automóveis ligeiros de passageiros e de mercadorias, com não mais de 9 lugares incluindo o condutor e com peso máximo permitido inferior ou igual a 3,5 toneladas. Inclui os veículos ligeiros de passageiros e de mercadorias, com ou sem reboque, com comprimento $> 2,5$ m e $\leq 7,0$ m (este comprimento refere -se exclusivamente ao veículo e não ao conjunto veículo + reboque): (categoria 1);
- ✓ Classe C = Automóveis de mercadorias com um peso mínimo superior a 3,5 toneladas, sem atrelado ou com um ou mais atrelados, veículos tractores, veículos tractores com um ou mais atrelados e veículos especiais (tractores agrícolas, bulldozers e todos os

outros veículos motorizados que utilizem a estrada e que não sejam integrados noutra classe), com comprimento > 7,0 m, sem reboque, com ou sem reboque e todos os demais veículos não classificados nas demais classes: (categoria 2);

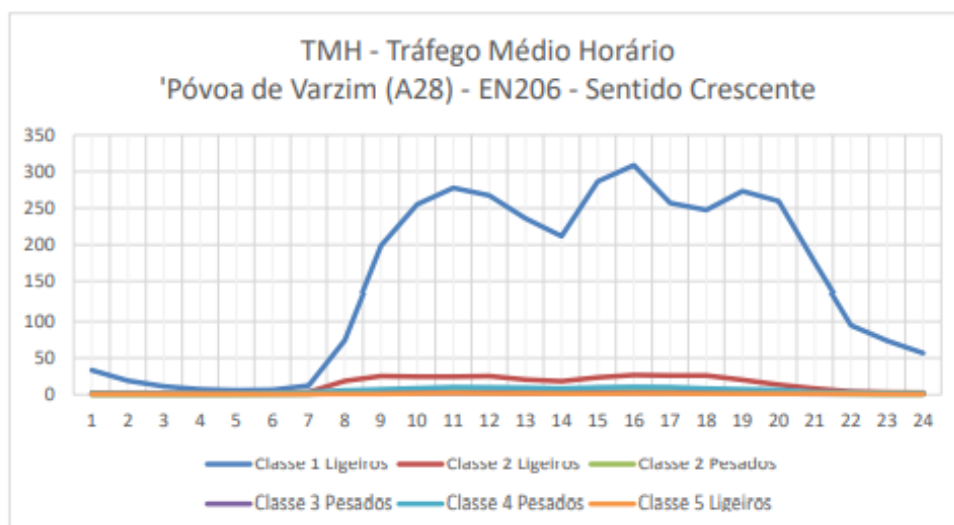
- ✓ Classe D = Autocarros, com comprimento > 7,0 m, com ou sem reboque: (categoria 3);
- ✓ Classe 1 = Motociclos e veículos com uma altura, medida à vertical do primeiro eixo, inferior a 1,10 metros, com ou sem reboque: (categoria 1);
- ✓ Classe 2 = Veículos com dois eixos e uma altura, medida à vertical do primeiro eixo, igual ou superior a 1,10 metros: (categoria 1);
- ✓ Classe 3 = Veículos com três eixos e uma altura, medida à vertical do primeiro eixo, igual ou superior a 1,10 metros: (categoria 2 e 3);
- ✓ Classe 4 = Veículos com mais de três eixos e uma altura, medida à vertical do primeiro eixo, igual ou superior a 1,10 metros: (categoria 2 e 3);
- ✓ Classe 5 = Motociclos que utilizam o sistema de pagamento Via Verde: (categoria 4b);

2.7. FLUXO DE TRÁFEGO

Os dados apresentados no anexo I dizem respeito ao tráfego médio horário, assim onde diz:

Anexo I – Dados de Tráfego Considerados na Elaboração dos Mapas Estratégicos de Ruído (Fornecidos pela Ascendi)

Deveria dizer: Anexo I – Dados de Tráfego Médio Horário considerados na Elaboração dos Mapas Estratégicos de Ruído (Fornecidos pela Ascendi)



2.8. PISO RODOVIÁRIO

Na modelação foi considerado como tipo de piso camada de desgaste BBr, ou seja, mistura microbetão rugoso - camada tipo fina A, equivalente à designação CNS-14.

2.9. RAIO MÁXIMO DE BUSCA

No mapa estratégico de ruído da concessão norte foi considerado um raio máximo de busca de 2000 metros.

2.10. VALIDAÇÃO DE RESULTADOS

O ponto tempos de medição contém um lapso, a ADESUS realiza ensaios acreditados e no ano de 2020 adaptou os seus procedimentos por forma a cumprir com os regulamentos em vigor, assim onde menciona:

“As medições de validação seguiram os procedimentos da Norma NP ISO 1996:2011, partes 1 e 2 “Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente.” e do “Guia prático para medições de ruído ambiente”, APA, outubro 2011.”

Deveria dizer: “As medições de validação seguiram os procedimentos da Norma NP ISO 1996:2019, partes 1 e 2 “Acústica - Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente.” e do “Guia prático para medições de ruído ambiente”, APA, 2020.”

2.11. CÁLCULO DA EXPOSIÇÃO DA POPULAÇÃO AO RUÍDO AMBIENTE EXTERIOR, “NA FACHADA MAIS EXPOSTA”

Para efeitos de cálculo de população exposta foram consideradas os seguintes itens:

- Distância entre ponto de receção (ponto de cálculo do nível sonoro) e a fachada: 0,10 metros.
- Distribuição do edifício: para efeitos de cálculo foi considerado o caso nº 1 do ponto 2.8. do CNOSSOS-EU mais concretamente o caso 1B visto ter sido possível obter os dados do número de habitantes existentes nas várias subsecções estatísticas. Ou seja, tendo em conta que se conhecia o nº de habitantes por edifício existente num determinado espaço realizou-se o cálculo efetivo de população exposta estimado no volume do edifício, de acordo com a fórmula apresentada no CNOSSOS-EU.