

Mapa Estratégico de Ruído da Concessão do Grande Porto

Ascendi Grande Porto

Autoestradas do Grande Porto, S.A.

Relatório número: 0329MR522

Data da revisão: 10 de fevereiro de 2023

Alterações realizadas: Inclusão da adenda anexo VIII

Data do relatório: 8 de março de 2022

Nº Total de páginas:142

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 DO GRANDE PORTO	15
3.2. DADOS DE TRÁFEGO.....	17
3.3. MEDIDAS DE REDUÇÃO DE RUÍDO EXISTENTES	20
3.4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	32
3.5. CLASSIFICAÇÃO ACÚSTICA PELOS MUNICÍPIOS ABRANGIDOS	33
(MAPAS DE RUÍDO APROVADOS).....	33
3.6. POPULAÇÃO EXPOSTA	34
4. METODOLOGIA ADOPTADA	36
4.1. INTRODUÇÃO	36
4.2. OBJETIVOS	37
4.3. INDICADORES DE RUÍDO.....	38
4.4. MÉTODOS DE CÁLCULO.....	38
4.5. DADOS DE BASE	39
4.6. CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES SONORAS	43
4.7. DADOS SOBRE POPULAÇÃO E USO DO SOLO.....	48
4.8. OPÇÕES DE CÁLCULO	49
4.9. VALIDAÇÃO DE LONGA DURAÇÃO	50
4.10. RELAÇÃO DE CORES E PADRÕES PARA AS CLASSES DE NÍVEIS SONOROS	51
4.11. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS.....	51
5. SIMULAÇÃO DA PROPAGAÇÃO SONORA	53
5.1. VALIDAÇÃO DO MODELO	53
6. CARTOGRAMAS	56
6.1. INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO.....	56

6.2.	EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES ACÚSTICAS	56
6.3.	POPULAÇÃO ATUALMENTE EXPOSTA	56
6.4.	ÁREA TOTAL E NÚMERO ESTIMADO DE HABITAÇÕES E PESSOAS	63
7.	ANÁLISE DE RESULTADOS.....	63
8.	CONCLUSÃO DO MODELO	63
9.	DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA	66
10.	ANEXOS.....	67
10.1.	ANEXO I – DADOS DE TRÁFEGO MÉDIO HORÁRIOS CONSIDERADOS NA ELABORAÇÃO DOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO (FORNECIDOS PELA ASCENDI)	68
10.2.	CARACTERÍSTICAS DAS BARREIRAS ACÚSTICAS COLOCADAS NA CONCESSÃO DO GRANDE PORTO.....	85
10.3.	ANEXO III - ESBOÇO COROGRÁFICO E FOTOGRAFIAS ÁREAS (FONTE: GOOGLMAPS) DE TODA A CONCESSÃO ALVO DO ESTUDO.....	88
10.4.	ANEXO IV–LOCALIZAÇÃO AÉREA DOS PONTOS DE MONITORIZAÇÃO E RESPETIVO REGISTO FOTOGRÁFICO DOS LOCAIS DE MEDIÇÃO	101
10.5.	ANEXO V – GRÁFICO DOS NÍVEIS MÉDIOS SONOROS DE LONGA DURAÇÃO (MONITORIZAÇÕES EM CONTÍNUO) E RESPETIVAS MÉDIAS PONDERADAS.....	116
10.6.	ANEXO VI - CERTIFICADOS DE ACREDITAÇÃO E CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NAS MONITORIZAÇÕES EM CONTÍNUO.....	131
10.7.	ANEXO VII – MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO	135
10.8.	ANEXO VIII – ADENDA	136

Índice de Imagens:

Imagem 1: Localização da via rodoviária da Concessão Grande Porto	15
Imagem 2: Barreira Metálica	30
Imagem 3: Barreira de Blocos de alvenaria	30
Imagem 4: Barreira de betão	31
Imagem 5: Barreira de Acrílico	31
Imagem 6: Área de estudo da Concessão do Grande Porto	32
Imagem 7: Zona Industrial de Alfena na A41; Fonte: Google Earth	35
Imagem 8: Pequeno aglomerado populacional em Refojo junto à A41; Fonte Google Earth	35
Imagem 9: Quadro resumo da metodologia da elaboração de um Mapa Estratégico de Ruído	37
Imagem 10: Extrato da altimetria com as curvas de nível e respetivo 3D	41
Imagem 11: Extrato da planimetria, com edifícios, linhas de berma, estradas, muros, vedações e outros e respetivo 3D.	42
Imagem 12: Tipos de uso de edifícios assinalados nos mapas estratégicos de ruído	48
Imagem 13: Relação de cores utilizada no Mapa Estratégico de Ruído da autoestrada, aprovada pela APA.	51

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: Número de alojamentos familiares, população residente e densidade populacional dos concelhos atravessados pela rodovia Concessão do Grande Porto; Fonte: INE, dados referentes ao ano de 2021.....	34
Tabela 5: Número de alojamentos familiares, população residente, densidade populacional e número de habitantes por alojamento familiar dos concelhos atravessados pela rodovia Concessão Grande Porto; Fonte: INE.....	49
Tabela 6: Comparação entre os valores Medidos e Calculados para o Indicador Lden.....	54
Tabela 7: Comparação entre os valores Medidos e Calculados para o Indicador Ln.....	55
Tabela 8: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho da Maia.....	57
Tabela 9: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho de Santo Tirso.....	58
Tabela 10: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho de Valongo.....	58
Tabela 11: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho de Paços de Ferreira.....	59
Tabela 12: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho de Paredes.....	60
Tabela 13: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho de Lousada.....	60
Tabela 14: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho de Matosinhos.....	61
Tabela 15: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto.....	62
Tabela 16: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto.....	62
Tabela 17: Área Total e População Total Exposta na Concessão do Grande Porto.....	63

FICHA TÉCNICA

Designação do Projeto	Mapa Estratégico de Ruído 2022 Concessão do Grande Porto: A4, VRI, A41 e A42
Cliente	Ascendi Grande Porto AutoEstradas do Grande Porto, S.A. Edifício Litografia Lusitana Praça Mouzinho de Albuquerque, 197 4100-360 Porto
Localização do Projeto	Concessão do Grande Porto A4/IP4: Matosinhos – Águas Santas (A3/A4) A41/IC24: Freixieiro – A41/A42 A42/IC25: IC24/IC25 – Nó do IP 9 (Lousada) VRI: Aeroporto - Custóias
Fontes do Ruído Particular	Tráfego Rodoviário
Data de Emissão	10 de fevereiro de 2023 <small>8 de março de 2022</small>
Edição/Revisão	Edição 01/Revisão 01 <small>Edição 01/Revisão 00</small>
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 os MER e os PA da 1.ª fase para os sublanços da Concessão do Grande Porto com mais de 6 milhões de passagens de veículos por ano. Na 2.ª fase foi feita a atualização/revisão dos MER para sublanços com mais de 3 milhões de passagens de veículos por ano e, conseqüentemente, dos PA da 1ª fase, sendo elaborados os respetivos documentos.

Na 3ª fase foram elaborados os MER para sublanços com mais de 3 milhões de passagens de veículos por ano, com os dados de tráfego de 2016.

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 dos MER da Concessão do Grande Porto, os quais consistem na representação gráfica da distribuição dos níveis sonoros na respetiva área abrangente. Os mapas de ruído permitem 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 do Grande Porto: **A4/IP4**- Matosinhos - Águas Santas (A3/A4); **A41/IC24** - Freixieiro - A41/A42; **A42/IC25** - IC24/IC25 – Nó do IP 9 (Lousada); **VRI** - Aeroporto - Custóias.

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 Grande Porto, AutoEstradas do Grande Porto, S.A.

Após a sua conclusão, o MER serve de base à elaboração dos 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:

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

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 do 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 pelos valores dos parâmetros 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 DO GRANDE PORTO

A concessão do Grande Porto foi atribuída à Ascendi Grande Porto, Auto Estradas do Grande Porto, S. A., em setembro de 2002, 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 A41, A42, A4 e VRI com a extensão total de, aproximadamente, 54 km, entre Matosinhos e Lousada (imagem 1).

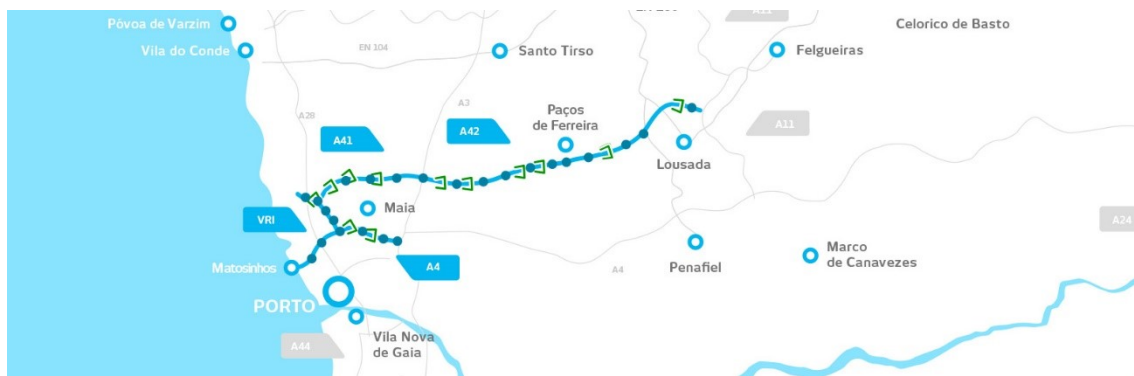


Imagem 1: Localização da via rodoviária da Concessão Grande Porto

O estudo abrange toda a extensão da Concessão Grande Porto, sendo os sublanços incluídos no MER os seguintes:

- A4/IP4: Sublanços Matosinhos – Sendim, Sendim – Guifões, Guifões – Custóias, Custóias – Via Norte, Via Norte – Ponte da Pedra, Ponte da Pedra – Águas Santas (A3/A4).
- A41/IC24: Sublanços Freixieiro – Aeroporto, Aeroporto – Lipor, Lipor – EN13, EN13 – EN14, EN14 – EN107, EN107 – Maia, Maia – Alfena, Alfena – Santo Tirso, Santo Tirso – Ermida, Ermida – A41/A42.
- A42/IC25: Sublanços IC24/IC25 – Seroa, Seroa – Paços de Ferreira Oeste, Paços de Ferreira Oeste – Paços de Ferreira Este, Paços de Ferreira Este – EN106 (Sul), EN106 (Sul) – EN106 (Norte), EN 106(Norte) – Nó do IP 9 (Lousada).
- VRI: Sublanços Aeroporto – São Brás, São Brás – VILPL, VILPL – Custóias.

Os sublanços incluídos no MER da Concessão Grande Porto são 25, perfazendo um total de 56,45 km de extensão, ver tabela 2:

Designação dos Sublanços		Extensão (m)
A4/IP4	Matosinhos – Sendim	1512
	Sendim – Guifões	383
	Guifões – Custóias	2004
	Custóias – Via Norte	2655
	Via Norte – Ponte da Pedra	1080
	Ponte da Pedra – Águas Santas (A3/A4)	1837
A41/IC24	Freixieiro – Aeroporto	2756
	Aeroporto – Lipor	907
	Lipor – EN13	1696
	EN13 – EN14	1972
	EN14 – EN107	2043
	EN107 – Maia	3073
	Maia – Alfena	2197
	Alfena – Santo Tirso	5056
	Santo Tirso – Ermida	2400
	Ermida – A41/A42	1138
A42/IC25	IC24/IC25 – Seroa	3562
	Seroa – Paços de Ferreira Oeste	2913
	Paços de Ferreira Oeste – Paços de Ferreira Este	3560
	Paços de Ferreira Este – EN106 (Sul)	2524
	EN106 (Sul) – EN106 (Norte)	1276
	EN106 (Norte) – Nó do IP 9 (Lousada)	6999
VRI	Aeroporto – São Brás	404
	São Brás – VILPL	1697
	VILPL – Custóias	801

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 o Grande Porto 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 grandes centros urbanos proporciona um desenvolvimento económico e social de algumas das regiões atravessadas.

As vias constituintes desta concessão permitem aceder a uma rede alternativa de grande velocidade para ligações entre a área metropolitana do Porto e os municípios que se situam a Norte (Valongo, Paredes, Penafiel, Paços de Ferreira, Lousada e Felgueiras), assim como aceder diretamente ao Aeroporto Francisco Sá Carneiro e ao Porto de Leixões, a partir da A4 e da VRI, sem necessidade de efetuar a passagem pelo centro do Porto.

Salienta-se, ainda, que ao longo do seu percurso, estas vias atravessam zonas de elevada concentração industrial e comercial, assim como zonas urbanas densamente urbanizadas, sendo por isso a envolvente existente muito variável em termos da presença de recetores sensíveis.

As autoestradas A4 e VRI são de carácter urbano, atravessando aglomerados populacionais delicados e com construções muito próximas às vias. A VRI inicia-se no Concelho de Matosinhos, abrangendo, ainda, uma pequena parcela do Concelho da Maia, junto ao seu Nó com a A41. A A4 intersecta com a VRI no Nó de Custóias e estende-se até ao concelho da Maia, terminando no nó de Águas Santas, na intersecção com a A3.

Na A41 e na A42 verifica-se que há uma dispersão urbana mais significativa, verificando uma maior aglomeração urbana na proximidade da via junto a Alfena.

O regime de pagamento de portagens ao longo da via é do tipo MLFF (Multi Lane Free flow)

As referidas autoestradas, apresentam-se na continuação uma da outra, desenvolvendo-se de Oeste para Este.

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	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21	ago/21	set/21	out/21	nov/21	dez/21
A4/IP4	Ponte da Pedra - Águas Santas (A3/A4)	1,9	32 501	28 699	33 720	40 816	48 451	47 961	50 214	50 083	53 390	54 079	54 663	51 703
A4/IP4	Via Norte - Ponte da Pedra	1,1	26 667	22 716	26 801	33 319	40 566	40 985	43 384	44 072	46 671	47 398	47 716	45 176
A4/IP4	Custóias - Via Norte	2,7	28 590	23 950	28 205	35 801	43 664	44 142	46 738	47 318	50 138	50 653	51 028	48 805
A4/IP4	Guifões - Custóias	2,0	35 960	31 117	36 662	41 425	44 045	53 937	52 545	50 997	56 018	58 075	58 674	55 626
A4/IP4	Sendim - Guifões	0,4	35 960	31 117	36 662	41 425	44 045	53 937	52 545	50 997	56 018	58 075	58 674	55 626
A4/IP4	Matosinhos - Sendim	0,7	29 369	25 977	27 130	30 117	32 528	39 740	39 798	36 751	42 048	44 163	46 216	43 193
A41/IC24	Freixieiro - Aeroporto	2,6	15 944	12 837	15 648	18 472	21 631	22 878	30 157	30 743	28 482	28 345	28 826	28 150
A41/IC24	Maia - Alfena	2,2	26 916	25 400	29 217	33 940	38 102	37 914	39 757	38 955	40 962	40 879	42 640	39 832
A41/IC24	Alfena - Santo Tirso	5,1	15 038	14 113	16 411	19 270	22 295	21 973	23 366	23 336	24 491	25 290	26 156	24 373
A41/IC24	Santo Tirso - Ermida	2,4	16 570	16 164	18 150	20 009	24 057	24 088	24 652	25 572	26 671	30 229	32 387	26 165
A41/IC24	Ermida - IC24-IC25	1,1	14 107	13 361	15 598	18 149	20 983	20 653	22 030	21 878	23 075	23 713	24 582	22 804
A41/IC24	Aeroporto - Lipor	1,1	16 283	14 147	15 978	17 520	21 432	22 768	28 567	29 267	27 615	27 803	28 056	26 209
A41/IC24	Lipor - EN13	1,7	15 652	13 097	15 511	19 580	23 556	23 890	26 746	28 687	27 341	27 292	27 539	27 010
A41/IC24	EN13 - EN14	2,0	18 156	15 493	18 272	22 601	26 927	27 268	29 928	31 771	30 795	30 822	31 143	30 213
A41/IC24	EN14 - EN107	2,0	19 383	17 030	20 021	24 075	28 100	28 154	30 767	32 124	32 062	32 478	33 063	31 446
A41/IC24	EN107 - Maia	3,1	25 817	23 811	26 969	32 093	38 054	37 872	37 005	37 157	38 208	38 304	39 779	38 379
A42/IC25	IC24-IC25 - Seroa	3,6	12 779	12 196	14 108	16 495	19 052	18 720	20 202	21 071	21 029	21 239	21 777	20 563
A42/IC25	Seroa - Paços Ferreira Oeste	2,9	14 493	13 841	15 799	18 089	21 030	20 096	21 494	21 897	22 128	22 169	22 351	21 352
A42/IC25	Paços Ferreira Oeste - Paços Ferreira Este	3,6	11 250	11 064	11 473	13 046	14 743	14 680	16 423	16 887	16 509	16 872	17 939	16 764
A42/IC25	Paços Ferreira Este - EN106 (Sul)	2,5	8 224	7 784	9 093	10 324	11 709	11 398	12 627	13 484	13 080	13 248	13 935	13 001
A42/IC25	EN106 (Sul) - EN106 (Norte)	1,3	11 052	10 902	11 468	13 063	14 655	14 499	16 194	17 030	16 548	16 859	17 966	17 016
A42/IC25	EN106 (Norte) – Nó do IP 9 (Lousada)	6,9	5 849	5 549	6 394	7 324	8 422	8 323	9 311	10 013	9 443	9 591	9 732	9 281
VRI	Aeroporto - São Braz	0,2	22 191	18 831	20 896	20 763	23 481	24 924	34 794	36 333	37 441	39 537	38 715	35 745
VRI	São Braz - VILPL	1,9	20 305	16 051	18 377	24 316	28 146	28 682	28 158	34 273	35 675	34 520	35 972	32 638
VRI	VILPL - Custóias	0,8	22 034	19 162	20 957	20 207	23 062	23 742	31 450	36 162	35 961	38 629	37 567	35 403

Volume de Tráfego Pesados														
Autoestrada	Sublanço	Extensão	jan/21	fev/21	mar/21	abr/21	mai/21	jun/21	jul/21	ago/21	set/21	out/21	nov/21	dez/21
A4/IP4	Ponte da Pedra - Águas Santas (A3/A4)	1,9	2 684	2 855	3 188	3 246	3 371	3 328	3 530	2 997	3 469	3 469	3 653	3 293
A4/IP4	Via Norte - Ponte da Pedra	1,1	2 018	2 009	2 273	2 265	2 324	2 298	2 474	2 007	2 287	2 333	2 464	2 301
A4/IP4	Custóias - Via Norte	2,7	1 948	1 885	2 145	2 189	2 277	2 251	2 426	1 985	2 252	2 295	2 426	2 297
A4/IP4	Guifões - Custóias	2,0	2 477	2 517	2 483	3 293	3 063	3 136	2 977	2 592	2 756	2 956	3 451	2 901
A4/IP4	Sendim - Guifões	0,4	2 477	2 517	2 483	3 293	3 063	3 136	2 977	2 592	2 756	2 956	3 451	2 901
A4/IP4	Matosinhos - Sendim	0,7	447	386	651	1 050	816	876	710	670	698	697	716	691
A41/IC24	Freixeiro - Aeroporto	2,6	1 637	1 543	2 202	2 113	2 009	2 412	3 501	2 791	2 681	3 112	3 347	2 947
A41/IC24	Maia - Alfena	2,2	2 716	2 906	3 241	3 035	2 948	2 861	3 210	2 672	3 004	2 975	3 208	3 010
A41/IC24	Alfena - Santo Tirso	5,1	1 782	1 884	2 108	1 983	1 974	1 934	2 136	1 806	2 045	2 131	2 281	2 142
A41/IC24	Santo Tirso - Ermida	2,4	1 402	1 481	2 475	3 702	2 914	2 424	2 375	1 724	2 419	2 629	2 933	2 143
A41/IC24	Ermida - IC24-IC25	1,1	1 720	1 816	2 058	1 924	1 927	1 869	2 053	1 691	1 956	2 045	2 184	2 040
A41/IC24	Aeroporto - Lipor	1,1	1 702	1 685	2 401	4 186	3 038	2 248	3 134	2 530	2 927	3 166	3 235	2 612
A41/IC24	Lipor - EN13	1,7	2 150	2 222	2 478	2 334	2 243	2 213	2 492	2 123	2 393	2 461	2 621	2 428
A41/IC24	EN13 - EN14	2,0	2 355	2 435	2 696	2 590	2 545	2 513	2 751	2 319	2 604	2 653	2 809	2 618
A41/IC24	EN14 - EN107	2,0	2 305	2 400	2 656	2 595	2 590	2 534	2 786	2 330	2 628	2 724	2 891	2 682
A41/IC24	EN107 - Maia	3,1	2 331	2 309	3 060	4 985	4 022	3 317	3 664	2 889	3 654	3 744	3 824	3 203
A42/IC25	IC24-IC25 - Seroa	3,6	1 346	1 430	1 621	1 505	1 470	1 393	1 593	1 223	1 438	1 483	1 570	1 463
A42/IC25	Seroa - Paços Ferreira Oeste	2,9	1 679	1 867	2 040	1 983	1 461	1 985	2 193	1 709	2 101	2 373	2 670	2 306
A42/IC25	Paços Ferreira Oeste - Paços Ferreira Este	3,6	956	1 040	1 759	1 978	2 132	1 835	1 685	1 300	1 563	1 879	1 636	1 421
A42/IC25	Paços Ferreira Este - EN106 (Sul)	2,5	1 176	1 234	1 324	1 291	1 333	1 399	1 518	1 228	1 486	1 497	1 562	1 327
A42/IC25	EN106 (Sul) - EN106 (Norte)	1,3	885	925	1 752	1 980	2 117	1 810	1 462	1 143	1 413	1 463	1 524	1 294
A42/IC25	EN106 (Norte) – Nó do IP 9 (Lousada)	6,9	711	731	805	756	756	713	817	649	747	788	826	764
VRI	Aeroporto - São Braz	0,2	2 175	1 944	2 745	5 388	4 144	3 675	3 410	3 110	3 244	2 805	3 851	3 460
VRI	São Braz - VILPL	1,9	2 886	3 146	3 284	2 956	2 610	3 692	3 824	3 104	2 794	4 427	3 775	4 403
VRI	VILPL - Custóias	0,8	2 157	1 962	3 241	6 173	4 797	4 123	3 088	3 111	3 111	2 743	3 745	3 427

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 do Grande Porto 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 alvenaria, contudo verifica-se algumas de acrílico, betão e metálicas. 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
AGP	A42	A41/A42 - Lordelo (Serôa)	Crescente	001+872	001+950	AGP.PRT.A42.001+872.BBE.C.SL	Betão - Blocos	3,5
AGP	A42	Lordelo (Serôa) - Paços de Ferreira Oeste	Decrescente	004+487	004+704	AGP.PRT.A42.004+487.BBE.D.SL	Betão	3,0
AGP	A42	Lordelo (Serôa) - Paços de Ferreira Oeste	Decrescente	005+346	005+564	AGP.PRT.A42.005+346.BBE.D.SL	Betão	3,0
AGP	A42	Lordelo (Serôa) - Paços de Ferreira Oeste	Crescente	006+117	006+286	AGP.PRT.A42.006+117.BBE.C.SL	Acrílico - Betão	2,0
AGP	A42	Paços de Ferreira Oeste - Paços de Ferreira Este	Crescente	006+718	006+908	AGP.PRT.A42.006+718.BBE.C.SL	Acrílico - Betão	3,0
AGP	A42	Paços de Ferreira Oeste - Paços de Ferreira Este	Crescente	007+212	007+539	AGP.PRT.A42.007+212.BBE.C.SL	Betão	3,0
AGP	A42	Paços de Ferreira Oeste - Paços de Ferreira Este	Crescente	008+226	008+672	AGP.PRT.A42.008+226.BBL.C.SL	Blocos	3,0
AGP	A42	Paços de Ferreira Este - EN106 Sul	Crescente	010+152	010+413	AGP.PRT.A42.010+152.BBL.C.SL	Acrílico - Blocos	3,0
AGP	A42	Paços de Ferreira Este - EN106 Sul	Decrescente	010+152	010+370	AGP.PRT.A42.010+152.BBL.D.SL	Acrílico - Blocos	2,0
AGP	A42	Paços de Ferreira Este - EN106 Sul	Crescente	010+839	012+249	AGP.PRT.A42.010+839.BBL.C.SL	Acrílico - Blocos	5,0
AGP	A42	Paços de Ferreira Este - EN106 Sul	Decrescente	011+082	011+346	AGP.PRT.A42.011+082.BBL.D.SL	Acrílico - Blocos	2,0
AGP	A42	Paços de Ferreira Este - EN106 Sul	Decrescente	011+453	011+661	AGP.PRT.A42.011+453.BBL.D.SL	Acrílico - Blocos	2,0
AGP	A42	Paços de Ferreira Este - EN106 Sul	Decrescente	011+957	012+542	AGP.PRT.A42.011+957.BBL.D.SL	Acrílico - Blocos	4,0
AGP	A42	Paços de Ferreira Este - EN106 Sul	Crescente	012+301	012+540	AGP.PRT.A42.012+301.BBL.C.SL	Blocos	2,0
AGP	A42	EN106 Sul - EN106 Norte	Decrescente	012+781	013+050	AGP.PRT.A42.012+781.BBL.D.SL	Blocos	4,0
AGP	A42	EN106 Norte - Limite de Concessão (Lousada)	Decrescente	013+879	014+778	AGP.PRT.A42.013+879.BBL.D.SL	Acrílico - Blocos	2,0

Concessão	AE	Sublanço	Sentido	PK inicial	PK final	Matrícula	Materiais	Altura máxima
AGP	A42	Nó da EN106 (Norte)	Crescente	000+094	000+193	AGP.PRT.A42.000+094.BBL.C.N6.RD	Blocos	2,0
AGP	A42	EN106 Norte - Limite de Concessão (Lousada)	Crescente	014+034	014+179	AGP.PRT.A42.014+034.BBL.C.SL	Blocos	2,0
AGP	A42	EN106 Norte - Limite de Concessão (Lousada)	Crescente	014+304	014+499	AGP.PRT.A42.014+304.BBL.C.SL	Blocos	2,0
AGP	A42	EN106 Norte - Limite de Concessão (Lousada)	Crescente	014+703	014+790	AGP.PRT.A42.014+703.BBL.C.SL	Blocos	2,0
AGP	A42	EN106 Norte - Limite de Concessão (Lousada)	Decrescente	014+810	014+955	AGP.PRT.A42.014+810.BBL.D.SL	Blocos	2,0
AGP	A42	EN106 Norte - Limite de Concessão (Lousada)	Crescente	015+153	015+357	AGP.PRT.A42.015+153.BBL.C.SL	Blocos	2,0
AGP	A42	EN106 Norte - Limite de Concessão (Lousada)	Decrescente	015+205	015+329	AGP.PRT.A42.015+205.BBL.D.SL	Blocos	2,0
AGP	A42	EN106 Norte - Limite de Concessão (Lousada)	Decrescente	015+403	016+235	AGP.PRT.A42.015+403.BBL.D.SL	Acrílico - Blocos	2,0
AGP	A42	EN106 Norte - Limite de Concessão (Lousada)	Crescente	015+778	016+103	AGP.PRT.A42.015+778.BBL.C.SL	Acrílico - Blocos	2,0
AGP	A42	EN106 Norte - Limite de Concessão (Lousada)	Decrescente	016+303	016+649	AGP.PRT.A42.016+303.BBL.D.SL	Acrílico - Blocos	2,0
AGP	A42	EN106 Norte - Limite de Concessão (Lousada)	Decrescente	017+348	017+468	AGP.PRT.A42.017+348.BBL.D.SL	Acrílico - Blocos	2,0
AGP	A42	EN106 Norte - Limite de Concessão (Lousada)	Decrescente	017+683	017+803	AGP.PRT.A42.017+683.BBL.D.SL	Blocos	2,0
AGP	A42	EN106 Norte - Limite de Concessão (Lousada)	Decrescente	018+103	018+228	AGP.PRT.A42.018+103.BBL.D.SL	Blocos	2,0
AGP	A42	EN106 Norte - Limite de Concessão (Lousada)	Decrescente	018+877	018+953	AGP.PRT.A42.018+877.BBL.D.SL	Blocos	2,0
AGP	A42	EN106 Norte - Limite de Concessão (Lousada)	Decrescente	018+967	019+179	AGP.PRT.A42.018+967.BBL.D.SL	Blocos	2,0
AGP	A42	EN106 Norte - Limite de Concessão (Lousada)	Decrescente	019+584	019+664	AGP.PRT.A42.019+584.BBL.D.SL	Acrílico - Blocos	2,0

Concessão	AE	Sublanço	Sentido	PK inicial	PK final	Matrícula	Materiais	Altura máxima
AGP	A41	Freixieiro (Perafita) - Aeroporto	Crescente	000+146	000+271	AGP.PRT.A41.000+146.BBL.C.SL	Acrílico - Blocos	5,5
AGP	A41	Freixieiro (Perafita) - Aeroporto	Decrescente	000+763	000+964	AGP.PRT.A41.000+763.BBL.D.SL	Acrílico - Betão - Blocos	5,0
AGP	A41	Freixieiro (Perafita) - Aeroporto	Crescente	000+949	000+970	AGP.PRT.A41.000+949.BBE.C.SL	Betão	3,0
AGP	A41	Freixieiro (Perafita) - Aeroporto	Crescente	000+974	001+070	AGP.PRT.A41.000+974.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	4,0
AGP	A41	Freixieiro (Perafita) - Aeroporto	Decrescente	000+982	001+075	AGP.PRT.A41.000+982.BBL.D.SL	Blocos	5,0
AGP	A41	Freixieiro (Perafita) - Aeroporto	Crescente	001+700	001+728	AGP.PRT.A41.001+700.BBL.C.SL	Betão - Blocos	2,0
AGP	A41	Freixieiro (Perafita) - Aeroporto	Crescente	001+740	001+780	AGP.PRT.A41.001+740.BBL.C.SL	Betão - Blocos	2,0
AGP	A41	Lipor - EN13	Decrescente	003+674	003+776	AGP.PRT.A41.003+674.BBL.D.SL	Betão - Blocos	4,0
AGP	A41	Lipor - EN13	Decrescente	004+058	004+163	AGP.PRT.A41.004+058.BBL.D.SL	Blocos - Metálico	3,0
AGP	A41	Lipor - EN13	Crescente	004+130	004+271	AGP.PRT.A41.004+130.BBL.C.SL	Blocos	4,5
AGP	A41	Lipor - EN13	Crescente	004+872	005+097	AGP.PRT.A41.004+872.BBL.C.SL	Acrílico - Blocos	6,0
AGP	A41	Lipor - EN13	Crescente	005+182	005+211	AGP.PRT.A41.005+182.BBL.C.SL	Acrílico - Blocos	6,0
AGP	A41	Nó da EN13	Crescente	000+000	000+066	AGP.PRT.A41.000+000.BBL.C.N3.RA	Acrílico - Blocos	6,0
AGP	A41	EN13 - Zona Industrial da Maia	Decrescente	005+558	005+671	AGP.PRT.A41.005+558.BBL.D.SL	Blocos	2,0
AGP	A41	EN13 - Zona Industrial da Maia	Decrescente	006+126	006+516	AGP.PRT.A41.006+126.BBL.D.SL	Acrílico - Blocos - Metálico	5,0
AGP	A41	Zona Industrial da Maia - EN14	Decrescente	007+150	007+250	AGP.PRT.A41.007+150.BBE.D.SL	Acrílico - Betão	3,0

Concessão	AE	Sublanço	Sentido	PK inicial	PK final	Matrícula	Materiais	Altura máxima
AGP	A41	Zona Industrial da Maia - EN14	Decrescente	007+275	007+325	AGP.PRT.A41.007+275.BBE.D.SL	Acrílico - Betão	3,0
AGP	A41	Nó da EN14	Crescente	000+000	000+095	AGP.PRT.A41.000+000.BBL.C.N4.RG	Blocos	4,0
AGP	A41	EN14 - EN107	Decrescente	007+507	007+526	AGP.PRT.A41.007+507.BBL.D.SL	Blocos	4,0
AGP	A41	Nó da EN14	Crescente	000+116	000+201	AGP.PRT.A41.000+116.BBL.C.N4.RF	Blocos	4,0
AGP	A41	EN14 - EN107	Crescente	007+480	007+537	AGP.PRT.A41.007+480.BBL.C.SL	Blocos	4,0
AGP	A41	EN14 - EN107	Crescente	007+550	007+775	AGP.PRT.A41.007+550.BBE.C.SL	Betão	3,0
AGP	A41	EN14 - EN107	Crescente	007+916	008+029	AGP.PRT.A41.007+916.BBL.C.SL	Blocos	6,0
AGP	A41	EN14 - EN107	Crescente	008+147	008+603	AGP.PRT.A41.008+047.BBL.C.SL	Acrílico - Betão - Blocos	6,0
AGP	A41	EN14 - EN107	Decrescente	008+072	008+170	AGP.PRT.A41.008+072.BBL.D.SL	Blocos	6,0
AGP	A41	EN14 - EN107	Decrescente	008+500	008+700	AGP.PRT.A41.008+500.BBE.D.SL	Acrílico - Betão - Metálico	3,0
AGP	A41	EN14 - EN107	Decrescente	008+816	008+839	AGP.PRT.A41.008+816.BBL.D.SL	Blocos	2,0
AGP	A41	EN14 - EN107	Decrescente	008+858	008+915	AGP.PRT.A41.008+858.BBL.D.SL	Blocos	1,0
AGP	A41	EN14 - EN107	Crescente	008+863	008+918	AGP.PRT.A41.008+863.BBL.C.SL	Blocos	4,0
AGP	A41	EN107 - Maia	Decrescente	010+045	010+108	AGP.PRT.A41.010+045.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	4,0
AGP	A41	EN107 - Maia	Decrescente	010+337	010+412	AGP.PRT.A41.010+337.BBL.D.SL	Betão - Blocos	4,0

Concessão	AE	Sublanço	Sentido	PK inicial	PK final	Matrícula	Materiais	Altura máxima
AGP	A41	EN107 - Maia	Crescente	010+444	010+504	AGP.PRT.A41.010+444.BBL.C.SL	Blocos - Metálico	2,0
AGP	A41	EN107 - Maia	Crescente	010+675	010+760	AGP.PRT.A41.010+675.BME.C.SL	Acrílico - Betão - Metálico	3,0
AGP	A41	Maia - Alfena	Decrescente	013+343	013+490	AGP.PRT.A41.013+343.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	2,0
AGP	A41	Maia - Alfena	Decrescente	013+810	013+837	AGP.PRT.A41.013+810.BBL.D.SL	Betão - Blocos	5,0
AGP	A41	Alfena - Santo Tirso	Decrescente	015+524	016+316	AGP.PRT.A41.015+524.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	3,0
AGP	A41	Alfena - Santo Tirso	Crescente	015+632	016+287	AGP.PRT.A41.015+632.BME.C.SL	Metálico	2,0
AGP	A41	Alfena - Santo Tirso	Crescente	018+334	018+648	AGP.PRT.A41.018+334.BBL.C.SL	Acrílico - Betão - Blocos	2,0
AGP	A41	Alfena - Santo Tirso	Decrescente	018+390	018+625	AGP.PRT.A41.018+390.BBL.D.SL	Acrílico - Blocos	2,0
AGP	VRI	São Braz - VILPL	Crescente	000+431	000+495	AGP.PRT.VRI.000+431.BBL.C.SL	Blocos	4,0
AGP	VRI	São Braz - VILPL	Crescente	000+885	001+036	AGP.PRT.VRI.000+885.BAA.C.SL	Acrílico	2,0
AGP	VRI	São Braz - VILPL	Crescente	001+233	001+478	AGP.PRT.VRI.001+233.BBL.C.SL	Acrílico - Blocos	3,0
AGP	VRI	São Braz - VILPL	Decrescente	001+376	001+738	AGP.PRT.VRI.001+376.BBL.D.SL	Acrílico - Blocos	2,2
AGP	VRI	VILPL - Custóias	Decrescente	002+121	002+383	AGP.PRT.VRI.002+121.BBL.D.SL	Blocos	4,0
AGP	VRI	VILPL - Custóias	Decrescente	002+691	002+758	AGP.PRT.VRI.002+691.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	2,0

Concessão	AE	Sublanço	Sentido	PK inicial	PK final	Matrícula	Materiais	Altura máxima
AGP	A4-1	Sendim - Matosinhos	Crescente	000+208	000+278	AGP.PRT.A4-1.000+208.BAA.C.SL	Acrílico	1,5
AGP	A4-1	Sendim - Matosinhos	Decrescente	000+214	000+284	AGP.PRT.A4-1.000+214.BAA.D.SL	Acrílico	2,5
AGP	A4-1	Sendim - Matosinhos	Crescente	000+290	000+509	AGP.PRT.A4-1.000+290.BAA.C.SL	Acrílico - Betão	2,5
AGP	A4-1	Sendim - Matosinhos	Decrescente	000+295	000+435	AGP.PRT.A4-1.000+295.BAA.D.SL	Acrílico	2,5
AGP	A4-1	Sendim - Matosinhos	Decrescente	000+502	000+665	AGP.PRT.A4-1.000+502.BBL.D.SL	Blocos	3,0
AGP	A4-1	Sendim - Matosinhos	Crescente	000+548	000+665	AGP.PRT.A4-1.000+548.BBL.C.SL	Betão - Blocos	2,0
AGP	A4	Nó de Sendim	Crescente	000+000	000+123	AGP.PRT.A4.000+000.BAA.C.N1.RA	Acrílico	2,5
AGP	A4	Sendim - Guifões	Decrescente	000+199	000+339	AGP.PRT.A4.000+199.BBL.D.SL	Blocos	4,0
AGP	A4	Sendim - Guifões	Crescente	000+220	000+410	AGP.PRT.A4.000+205.BBL.C.SL	Betão - Blocos	5,0
AGP	A4	Guifões - Custóias	Decrescente	000+386	000+460	AGP.PRT.A4.000+386.BBL.D.SL	Blocos	4,0
AGP	A4	Nó de Guifões	Crescente	000+037	000+064	AGP.PRT.A4.000+037.BBL.C.N2.RA	Blocos	4,0
AGP	A4	Guifões - Custóias	Crescente	000+427	000+470	AGP.PRT.A4.000+427.BBL.C.SL	Blocos	4,0
AGP	A4	Nó de Guifões	Crescente	000+000	000+116	AGP.PRT.A4.000+000.BBL.C.N2.RB	Blocos	3,0
AGP	A4	Nó de Guifões	Crescente	000+001	000+058	AGP.PRT.A4.000+001.BBL.C.N2.RA	Blocos	4,0

Concessão	AE	Sublanço	Sentido	PK inicial	PK final	Matrícula	Materiais	Altura máxima
AGP	A4	Guifões - Custóias	Decrescente	000+514	000+844	AGP.PRT.A4.000+514.BBL.D.SL	Blocos	4,0
AGP	A4	Guifões - Custóias	Crescente	000+759	000+868	AGP.PRT.A4.000+759.BBL.C.SL	Blocos	2,0
AGP	A4	Guifões - Custóias	Decrescente	000+854	000+926	AGP.PRT.A4.000+854.BBL.D.SL	Blocos	4,0
AGP	A4	Guifões - Custóias	Crescente	000+884	001+045	AGP.PRT.A4.000+884.BBL.C.SL	Blocos	2,0
AGP	A4	Guifões - Custóias	Decrescente	000+997	001+054	AGP.PRT.A4.000+997.BBL.D.SL	Blocos	4,0
AGP	A4	Guifões - Custóias	Crescente	001+060	001+260	AGP.PRT.A4.001+060.BBE.C.SL	Acrílico - Betão	4,0
AGP	A4	Guifões - Custóias	Decrescente	001+068	001+129	AGP.PRT.A4.001+068.BBL.D.SL	Acrílico - Betão - Blocos	4,0
AGP	A4	Guifões - Custóias	Decrescente	001+436	001+543	AGP.PRT.A4.001+436.BBL.D.SL	Acrílico - Blocos	5,0
AGP	A4	Guifões - Custóias	Crescente	001+501	001+551	AGP.PRT.A4.001+501.BBL.C.SL	Blocos	2,0
AGP	A4	Guifões - Custóias	Decrescente	001+555	001+785	AGP.PRT.A4.001+555.BBL.D.SL	Acrílico - Betão - Blocos	5,5
AGP	A4	Guifões - Custóias	Crescente	001+563	001+821	AGP.PRT.A4.001+563.BBL.C.SL	Acrílico - Blocos	4,0
AGP	A4	Guifões - Custóias	Decrescente	002+205	002+277	AGP.PRT.A4.002+205.BBL.D.SL	Blocos	2,0
AGP	A4	Nó de Custóias	Crescente	000+110	000+196	AGP.PRT.A4.000+110.BBL.C.N3.RD	Blocos	2,0
AGP	A4	Nó de Custóias	Crescente	000+157	000+195	AGP.PRT.A4.000+157.BME.C.N3.RC	Metálico	2,0

Concessão	AE	Sublanço	Sentido	PK inicial	PK final	Matrícula	Materiais	Altura máxima
AGP	A4	Nó de Custóias	Crescente	000+023	000+119	AGP.PRT.A4.000+023.BBL.C.N3.RE	Blocos	2,0
AGP	A4	Custóias - Via Norte	Crescente	002+504	003+157	AGP.PRT.A4.002+504.BBL.C.SL	Acrílico - Blocos	2,0
AGP	A4	Custóias - Via Norte	Decrescente	002+610	003+144	AGP.PRT.A4.002+610.BAA.D.SL	Blocos	2,2
AGP	A4	Custóias - Via Norte	Decrescente	003+160	003+420	AGP.PRT.A4.003+160.BBL.D.SL	Blocos	3,6
AGP	A4	Custóias - Via Norte	Crescente	003+412	003+659	AGP.PRT.A4.003+412.BBL.C.SL	Acrílico - Blocos	2,3
AGP	A4	Custóias - Via Norte	Decrescente	003+438	004+206	AGP.PRT.A4.003+438.BBL.D.SL	Acrílico - Blocos	2,5
AGP	A4	Custóias - Via Norte	Decrescente	004+445	004+642	AGP.PRT.A4.004+445.BBL.D.SL	Acrílico - Blocos	3,5
AGP	A4	Custóias - Via Norte	Crescente	004+600	004+874	AGP.PRT.A4.004+600.BBL.C.SL	Acrílico - Betão - Blocos	5,0
AGP	A4	Custóias - Via Norte	Decrescente	004+660	004+874	AGP.PRT.A4.004+660.BBL.D.SL	Acrílico - Blocos	6,0
AGP	A4	Via Norte - Ponte da Pedra	Decrescente	005+334	005+510	AGP.PRT.A4.005+294.BBL.D.SL	Betão - Blocos - Metálico	2,0
AGP	A4	Via Norte - Ponte da Pedra	Crescente	005+728	005+820	AGP.PRT.A4.005+728.BBL.C.SL	Blocos	2,5
AGP	A4	Via Norte - Ponte da Pedra	Decrescente	005+760	005+800	AGP.PRT.A4.005+760.BBE.D.SL	Betão	3,0
AGP	A4	Via Norte - Ponte da Pedra	Crescente	005+825	005+905	AGP.PRT.A4.005+825.BBE.C.SL	Betão	3,0
AGP	A4	Via Norte - Ponte da Pedra	Decrescente	005+825	005+827	AGP.PRT.A4.005+825.BBE.D.SL	Betão	3,0

Concessão	AE	Sublanço	Sentido	PK inicial	PK final	Matrícula	Materiais	Altura máxima
AGP	A4	Via Norte - Ponte da Pedra	Crescente	005+983	006+080	AGP.PRT.A4.005+983.BBL.C.SL	Blocos	2,0
AGP	A4	Ponte da Pedra - Águas Santas	Crescente	006+140	006+242	AGP.PRT.A4.006+140.BBL.C.SL	Betão - Blocos	2,0
AGP	A4	Ponte da Pedra - Águas Santas	Crescente	006+299	006+365	AGP.PRT.A4.006+299.BBL.C.SL	Blocos	5,0
AGP	A4	Nó da Ponte da Pedra	Crescente	000+192	000+267	AGP.PRT.A4.000+192.BBE.C.N5.RB	Betão	3,0
AGP	A4	Ponte da Pedra - Águas Santas	Decrescente	006+396	006+973	AGP.PRT.A4.006+396.BBL.D.SL	Acrílico - Blocos - Metálico	2,9
AGP	A4	Ponte da Pedra - Águas Santas	Crescente	006+449	006+577	AGP.PRT.A4.006+449.BBL.C.SL	Blocos	5,0
AGP	A4	Ponte da Pedra - Águas Santas	Crescente	006+706	006+912	AGP.PRT.A4.006+706.BBL.C.SL	Acrílico - Blocos - Metálico	5,0
AGP	A4	Ponte da Pedra - Águas Santas	Decrescente	007+305	007+373	AGP.PRT.A4.007+305.BBE.D.SL	Betão	3,0
AGP	A4	Ponte da Pedra Águas Santas	Crescente	007+316	007+392	AGP.PRT.A4.007+316.BBL.C.SL	Blocos	8,0
AGP	A4	Ponte da Pedra - Águas Santas	Decrescente	007+391	007+465	AGP.PRT.A4.007+391.BBE.D.SL	Betão	3,0
AGP	A4	Ponte da Pedra - Águas Santas	Crescente	007+408	007+414	AGP.PRT.A4.007+408.BBL.C.SL	Blocos	4,0
AGP	A4	Nó de Águas Santas	Decrescente	000+000	000+204	AGP.PRT.A4.000+000.BBL.C.N6.RH	Blocos	4,0
AGP	A4	Nó de Águas Santas	Decrescente	000+533	000+596	AGP.PRT.A4.000+533.BBE.C.N6.RH	Acrílico - Betão	4,0

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



Imagem 3: Barreira de Blocos de alvenaria



Imagem 4: Barreira de betão



Imagem 5: Barreira de Acrílico

Salienta-se ainda que o tipo de pavimento existente possui características absorventes, ainda que distintas (drenantes e porosas), fruto das várias intervenções ao longo dos anos, que ajudam na atenuação do ruído produzido.

Considerou-se na elaboração do presente mapa estratégico de ruído o pavimento de betão betuminoso drenante (BBd).

3.4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo inicia-se em Matosinhos e desenvolve-se de Oeste para Este até ao concelho de Lousada. Ao longo da via existem aglomerados populacionais, essencialmente junto ao litoral e pequenas zonas industriais.

De 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.

Para a realização de 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.

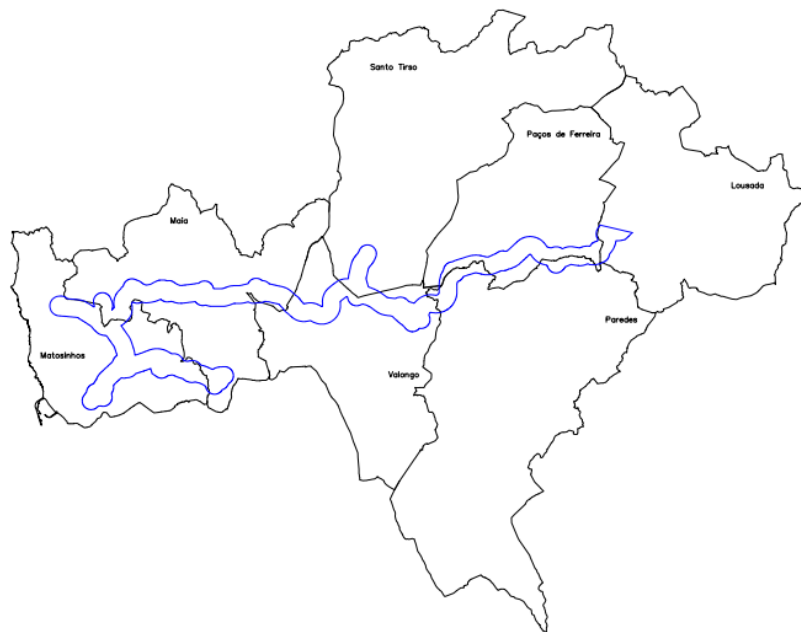


Imagem 6: Área de estudo da Concessão do Grande Porto

3.5. CLASSIFICAÇÃO ACÚSTICA PELOS MUNICÍPIOS ABRANGIDOS

(MAPAS DE RUÍDO APROVADOS)

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:

- Matosinhos
- Maia
- Valongo
- Paços de ferreira
- Santo Tirso
- Paredes
- Lousada

Por forma a aferir a classificação de zona na envolvente da GITR foi consultado o *site* da APA e os *sites* dos municípios respetivos por forma a confirmar a aprovação do seu mapa de ruído. Verificou-se que todos eles já se encontram aprovados e publicados com exceção do município de Paços de Ferreira.

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)	Área do Concelho (Km ²)	Habitantes/Alojamento familiar
Santo Tirso	30954	67725	495,9	136,56	2,2
Maia	59707	134988	1627,5	82,94	2,3
Valongo	41799	94697	1260,6	75,12	2,3
Paços de Ferreira	22399	55598	783,2	70,99	2,5
Paredes	36139	84371	538,2	156,76	2,3
Matosinhos	82331	172586	2764,9	62,42	2,1
Lousada	20046	47376	493,1	96,08	2,4

Tabela 4: Número de alojamentos familiares, população residente e densidade populacional dos concelhos atravessados pela rodovia Concessão do Grande Porto; Fonte: INE, dados referentes ao ano de 2021.

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



Imagem 7: Zona Industrial de Alfena na A41; Fonte: Google Earth

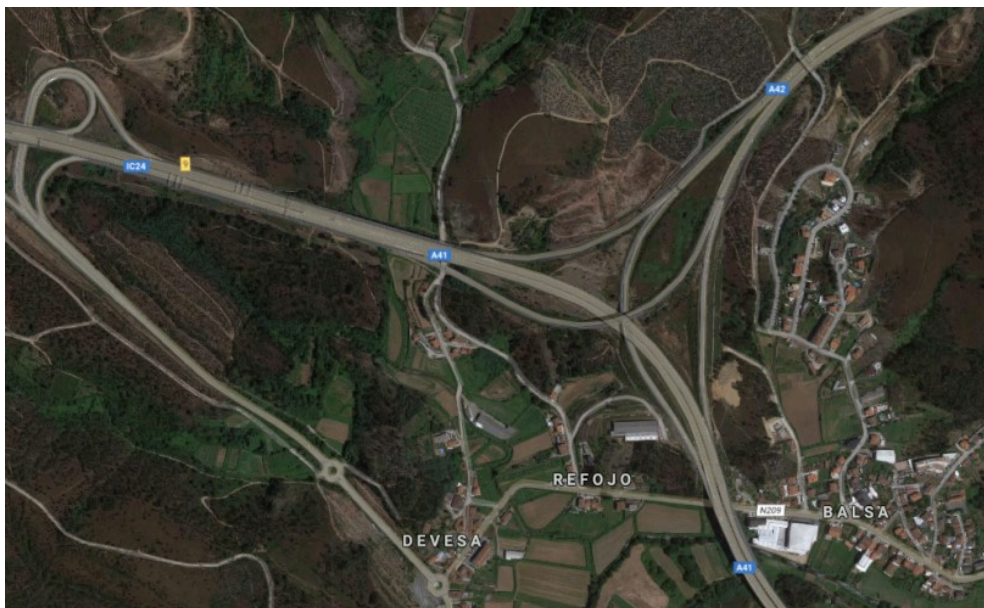


Imagem 8: Pequeno aglomerado populacional em Refojo junto à A41; Fonte Google Earth

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 2011, 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 omissa 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:

1. Obter dados 2. Tratamento do modelo 3. Elaboração do MER e sua análise

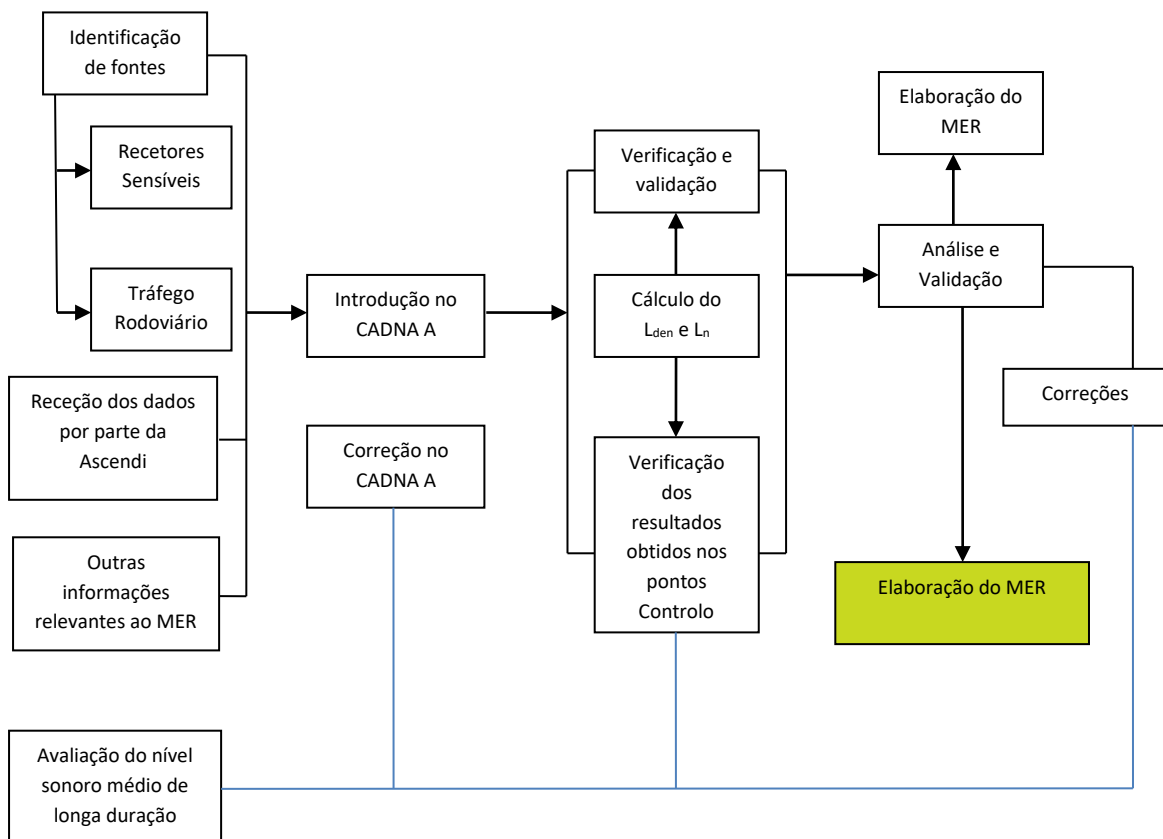


Imagem 9: Quadro resumo da metodologia da elaboração de um Mapa Estratégico de Ruído

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);
- 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.
- 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

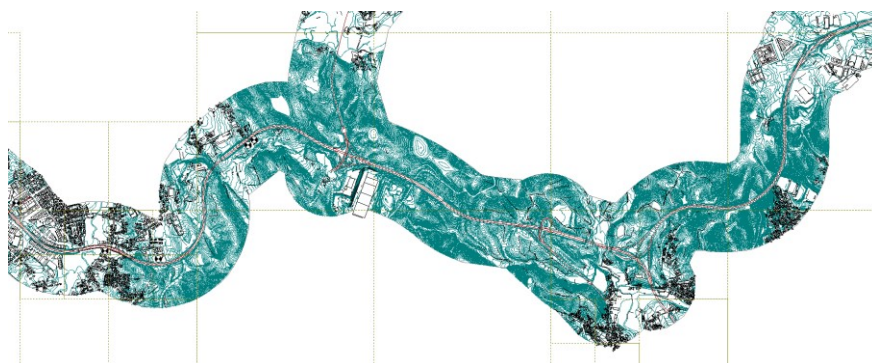
número de andares do edifício. Foi realizado trabalho de campo onde se assumiu para as zonas um número médio de pisos. Considerou-se que o piso térreo apresenta uma altura de 4 metros e os restantes pisos 3 metros.

- 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 enviada 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 exaustiva 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 acústica e aglomerados urbanos) na vizinhança das referidas autoestradas.

De seguida são apresentadas algumas imagens resultantes da modelação digital do terreno:



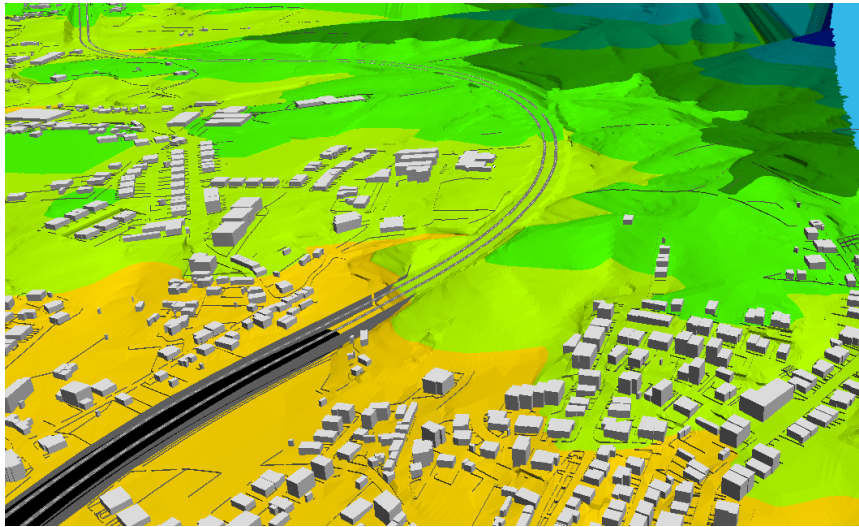


Imagem 10: Extrato da altimetria com as curvas de nível e respetivo 3D



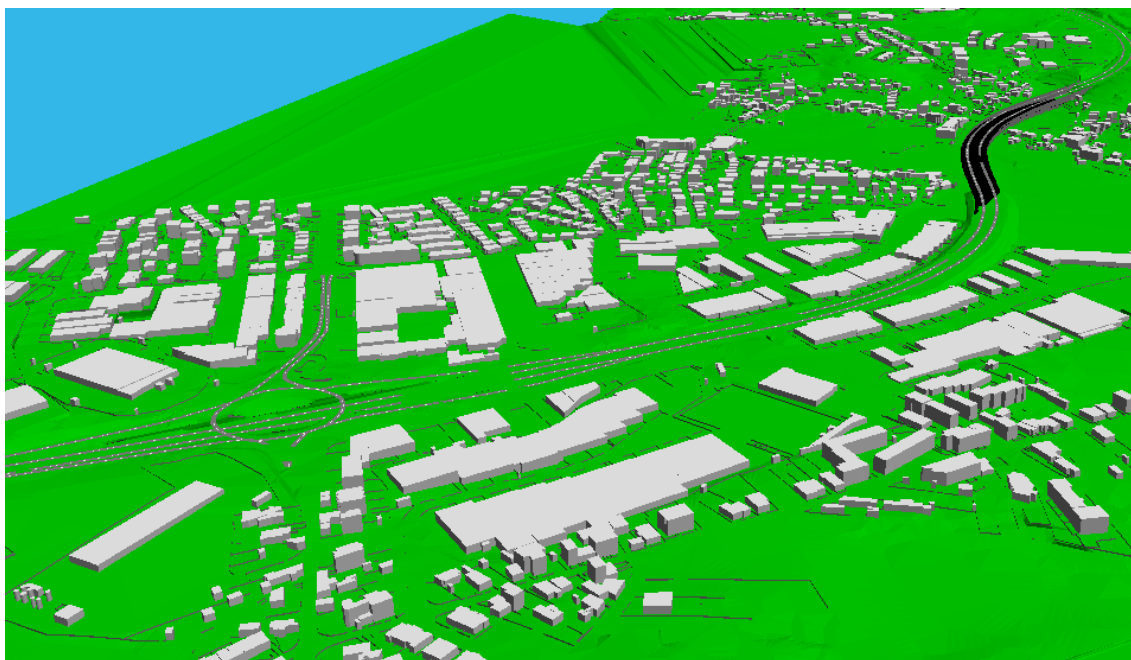


Imagem 11: Extrato da planimetria, com edifícios, linhas de berma, estradas, muros, vedações e outros e respetivo 3D.

4.5.2. Escala de Trabalho

O trabalho será apresentado na escala 1:10000, para mapas estratégicos de ruído de aglomerações e GTR.

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 Grande Porto, 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 BBd, ou seja, mistura microbetão drenante, equivalente à designação CNS-02 ZOAB monocamada.
- 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	Sentido Decrescente
Grande Porto	A4	Matosinhos		
			100	80
		Sendim		
			100	100
		Guifões (Sra. da Hora)		
			100	100

Concessão	A-E's	Nós/Sublanços	Velocidade de Circulação	
			Sentido Crescente	Sentido Decrescente
Grande Porto	A4	Custóias		
			100	100
		Via Norte Nascente		
			120	120
		Ponte da Pedra		
		120	120	
		Águas Santas		
	A41	Freixieiro		
			120	80
		Aeroporto		
			120	100
		Lipor		
			120	100
		EN13		
		120	100	
	Zona Industrial da Maia			
		120	120	
	EN14			
		120	120	
Grande Porto	A41	EN 107		
			120	120
		Maia (A3)		
			120	120
		Alfena		
			100	120
		Santo Tirso		
			100	120
		Ermida		
			80	120
	A42	IC24/IC25		
			100	120
		Serôa		
			100	120
		Paços Ferreira Oeste		
			100	120
		Paços Ferreira Este		
		100	100	
EN106 (Sul) (Freamunde)				
	120	100		
	EN106 (Norte)			
		--	100	

Concessão	A-E's	Nós/Sublanços	Velocidade de Circulação	Velocidade de Circulação
			Sentido Crescente	Sentido Decrescente
Grande Porto	VRI	Aeroporto (VRI/IC24)		
			--	100
		São Braz		
			100	100
		VILPL		
			100	--
	Custóias			

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 motocicletas mais potentes, dado que o modo de circulação é muito diferente e o número de veículos é normalmente diverso.

No mapa de ruído são estão a ser calculadas 3 categorias tendo em conta os dados enviados pelo município, 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:

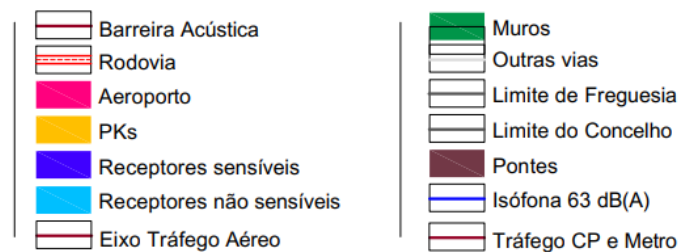


Imagem 12: Tipos de uso de edifícios assinalados nos mapas estratégicos de ruído

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 Referência 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
Santo Tirso	30954	67725	495,9	136,56	2,2
Maia	59707	134988	1627,5	82,94	2,3
Valongo	41799	94697	1260,6	75,12	2,3
Paços de Ferreira	22399	55598	783,2	70,99	2,5
Paredes	36139	84371	538,2	156,76	2,3
Matosinhos	82331	172586	2764,9	62,42	2,1
Lousada	20046	47376	493,1	96,08	2,4

Tabela 5: Número de alojamentos familiares, população residente, densidade populacional e número de habitantes por alojamento familiar dos concelhos atravessados pela rodovia Concessão Grande Porto; 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 5m 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 2011.

As medições foram realizadas em contínuo 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 apresenta-se os gráficos e resultados obtidos das monitorizações levadas a cabo.

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**

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

* Opcional no mapa (pdf)

Imagem 13: 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 2022”

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 15 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°12'02,54"N 8°39'30,48"W	63,6	60,9	3	Não	Local com influência de outras fontes sonoras
41°12'37.08"N 8°39'00.20"W	58,7	59,8	-1	Sim	---
41°14'6.88"N 8°32'20.81"W	65,6	63,9	2	Sim	---

L _{den}					
Ponto Avaliado Coordenadas GPS	Valor medido (dB)	Valor Calculado (dB)	Diferença (dB)	Validado	Observações
41°13'47.05"N 8°31'13.02"W	63,9	63,7	0	Sim	---
41°13'49.84"N 8°31'37.85"W	62,2	59,8	2	Sim	---
41°15'22.91"N 8°23'54.86"W	69,7	65,7	4	Não	Local com influência de outras fontes sonoras
41°15'23.82"N 8°23'53.78"W	63,3	60,2	3	Não	Local com influência de outras fontes sonoras
41°15'35.90"N 8°21'56.32"W	62,2	59,9	2	Sim	---
41°15'35.68"N 8°20'43.26"W	60,7	56,0	5	Não	Local com influência de outras fontes sonoras
41°13'53.58"N 8°41'2.13"W	63,9	65,0	-1	Sim	---
41°14'16.71"N 8°35'2.14"W	59,1	60,7	-2	Sim	---
41°14'14.69"N 8°32'37.15"W	68,6	70,1	-2	Sim	---
41°14'17.23"N 8°35'14.38"W	70,1	69,3	1	Sim	---
41°14'21.59"N 8°35'6.16"W	64,3	62,3	2	Sim	---
41°14'18.23"N 8°34'49.87"W	62,0	63,2	-1	Sim	---

Tabela 6: Comparação entre os valores Medidos e Calculados para o Indicador Lden

L _n					
Ponto Avaliado Coordenadas GPS	Valor medido (dB)	Valor Calculado (dB)	Diferença (dB)	Validado	Observações
41°12'02,54"N 8°39'30,48"W	55,2	52,3	3	Não	Local com influência de outras fontes sonoras
41°12'37.08"N 8°39'00.20"W	50,9	52,0	-1	Sim	---
41°14'6.88"N 8°32'20.81"W	57,3	55,9	1	Sim	---
41°13'47.05"N 8°31'13.02"W	53,8	54,0	0	Sim	---
41°13'49.84"N 8°31'37.85"W	53,6	51,1	3	Não	Local com influência de outras fontes sonoras
41°15'22.91"N 8°23'54.86"W	59,3	57,8	2	Sim	---
41°15'23.82"N 8°23'53.78"W	53,2	51,9	1	Sim	---

L _n					
Ponto Avaliado Coordenadas GPS	Valor medido (dB)	Valor Calculado (dB)	Diferença (dB)	Validado	Observações
41°15'35.90"N 8°21'56.32"W	51,7	51,1	1	Sim	---
41°15'35.68"N 8°20'43.26"W	50,1	47,6	3	Não	Local com influência de outras fontes sonoras
41°13'53.58"N 8°41'2.13"W	54,4	56,6	-2	Sim	---
41°14'16.71"N 8°35'2.14"W	51	51,9	-1	Sim	---
41°14'14.69"N 8°32'37.15"W	59,6	60,6	-1	Sim	---
41°14'17.23"N 8°35'14.38"W	60,8	59,9	1	Sim	---
41°14'21.59"N 8°35'6.16"W	55,1	53,4	2	Sim	---
41°14'18.23"N 8°34'49.87"W	54,2	53,9	0	Sim	---

Tabela 7: 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. Dos 15 locais amostrados, 12 apresentam um desvio inferior ou igual a 2 dB (A), estando desta forma validados. Os 3 locais restantes, onde não se verificou a validação do mapa, por análise da envolvente verifica-se a presença de outros elementos que influenciam a componente acústica do local.

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 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,
- 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 não apresentam valores de ruído homogêneos ao longo do seu trajeto, existindo alguns sublanços com valores mais elevados em função da proximidade a zonas industriais e dos aglomerados populacionais mais densos, como Matosinhos e Maia.

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:

(Nota: De acordo com o DL 146/2006 e as diretrizes da APA, o concelho de Matosinhos é considerado uma “Aglomeração”, ou seja, um município com uma população residente superior a 100.000 habitantes e uma densidade populacional superior a 2500 habitantes por quilómetro quadrado.

- Concelho da Maia

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	1040	1	0	2351	24
Entre 60 e 65	201	0	0	454	5
Entre 65 e 70	10	0	0	23	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	1653	4	0	3737	37
Entre 50 e 55	334	0	0	755	8
Entre 55 e 60	10	0	0	23	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 8: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho da Maia

- Concelho de Santo Tirso

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	5	0	0	11	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	13	0	0	28	0
Entre 50 e 55	3	0	0	7	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 9: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho de Santo Tirso

- Concelho de Valongo

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	321	0	0	727	7
Entre 60 e 65	74	0	0	168	2
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	489	0	0	1108	11
Entre 50 e 55	127	0	0	288	3
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 10: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho de Valongo

- Concelho de Paços de Ferreira

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	159	0	0	395	4
Entre 60 e 65	33	0	0	82	1
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	273	0	0	678	7
Entre 50 e 55	59	0	0	146	1
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 11: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho de Paços de Ferreira

- Concelho de Paredes

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	14	0	0	33	0
Entre 60 e 65	1	0	0	2	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	58	1
Entre 50 e 55	4	0	0	9	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 12: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho de Paredes

- 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	68	0	0	161	2
Entre 60 e 65	13	0	0	31	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	107	0	0	253	3
Entre 50 e 55	18	0	0	43	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 13: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho de Lousada

- Concelho de Matosinhos

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	1402	4	0	2939	29
Entre 60 e 65	267	0	0	560	6
Entre 65 e 70	13	0	0	27	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	2413	6	0	5058	51
Entre 50 e 55	499	0	0	1046	10
Entre 55 e 60	19	0	0	40	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 do Grande Porto no Concelho de Matosinhos

- GIT – Concessão Grande Porto (sem município de Matosinhos)

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	1607	1	0	3678	37
Entre 60 e 65	322	0	0	737	7
Entre 65 e 70	10	0	0	23	0
Entre 70 e 75	0	0	0	0	0
Acima de 75	0	0	0	0	0

*Sem considerar o município de Matosinhos

Gama de Valores Ln	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	2560	4	0	5862	59
Entre 50 e 55	545	0	0	1248	12
Entre 55 e 60	10	0	0	23	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

*Sem considerar o município de Matosinhos

Tabela 15: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto

- GIT – Concessão Grande Porto

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	3009	1	0	6617	66
Entre 60 e 65	589	0	0	1297	13
Entre 65 e 70	23	0	0	50	0
Entre 70 e 75	0	0	0	0	0
Acima de 75	0	0	0	0	0

Gama de Valores Ln	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	4973	10	0	10920	109
Entre 50 e 55	1044	0	0	2294	23
Entre 55 e 60	29	0	0	63	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 16: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto

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 (Unidades)	Nº estimado de pessoas (Unidades)
$L_{den} > 75$	3	0	0
$L_{den} > 65$	5	23	50
$L_{den} > 55$	17	3621	7964

Tabela 17: Área Total e População Total Exposta na Concessão do Grande Porto

7. ANÁLISE DE RESULTADOS

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

Verifica-se a presença de alguns recetores sensíveis expostos a ruído na zona de Matosinhos e Maia, onde devem ser implementadas medidas de minimização.

8. CONCLUSÃO DO MODELO

De acordo com o definido no Decreto-Lei nº 146/2006, a ASCENDI procedeu à atualização do MER e, conseqüentemente, 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 vídeos e 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.

Verificou-se que em relação ao ano de 2016 houve alterações significativas nos níveis de ruído emitidos pela via devido à diminuição do tráfego. Por análise do tráfego ao longo do ano de 2021 comparando o mesmo com 2016 apenas os últimos meses do ano sofreram um aumento de tráfego, contudo a média anual de tráfego considerada reflete num valor de tráfego inferior a 2016 na ordem dos 9%, de seguida apresentamos a título exemplificativo os valores para o sublanço Matosinhos-Sendim:

Tráfego Médio Mensal			
Mês	2016	2021	Redução de tráfego %
Janeiro	37766	29816	21
Fevereiro	39080	26363	33
Março	38825	27781	28
Abril	40108	31166	22
Maió	44328	33344	25
Junho	42309	40616	4
Julho	42207	40509	4
Agosto	36562	37420	-2
Setembro	41931	42745	-2
Outubro	41475	44859	-8
Novembro	42605	46931	-10
Dezembro	41932	43884	-5
Total	489128	445434	9

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 absorvente 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 no 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.

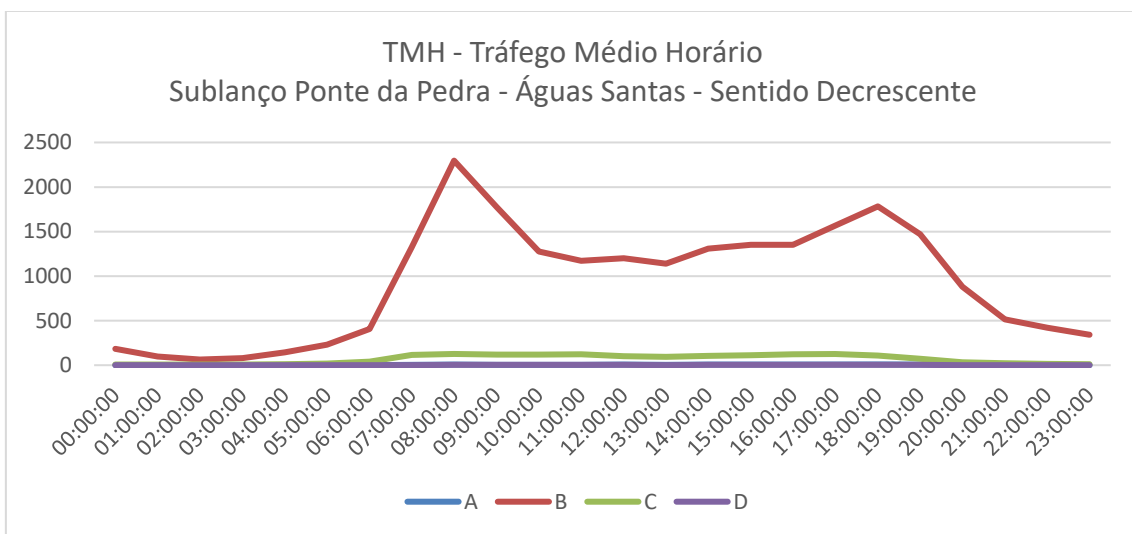
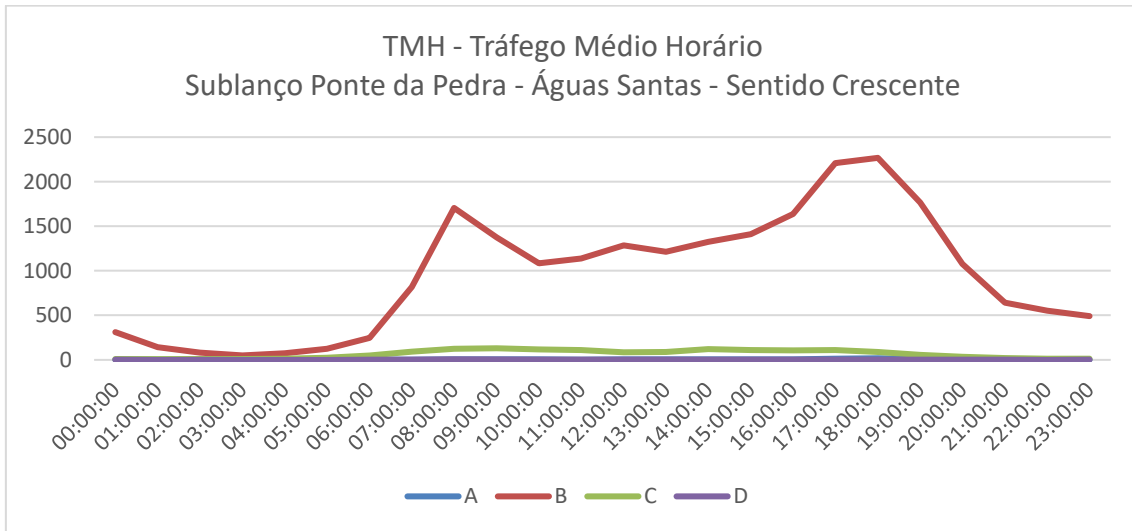
No desenvolvimento do MER foram identificadas algumas habitações dispersas ou inseridas em pequenos aglomerados populacionais que se encontram com níveis de ruído superiores aos legislados nos concelhos de Matosinhos e Maia. O presente documento servirá de base à elaboração do PA que terá como objetivo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

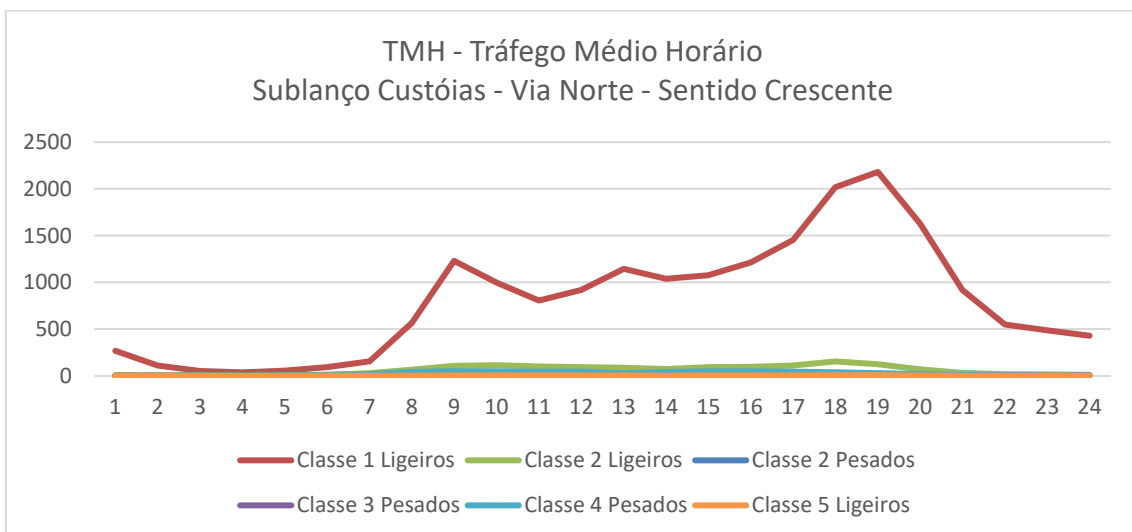
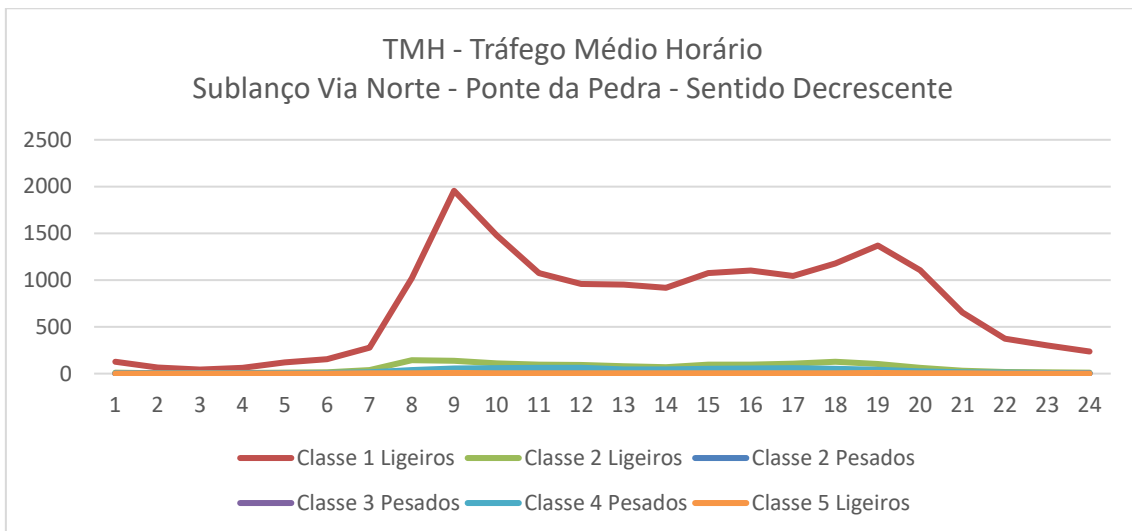
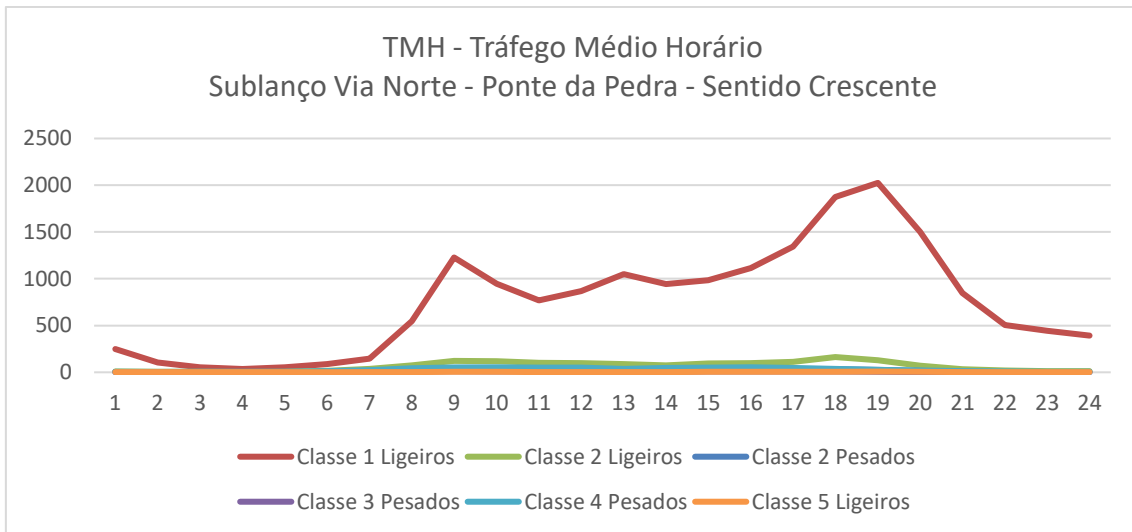
9. DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA

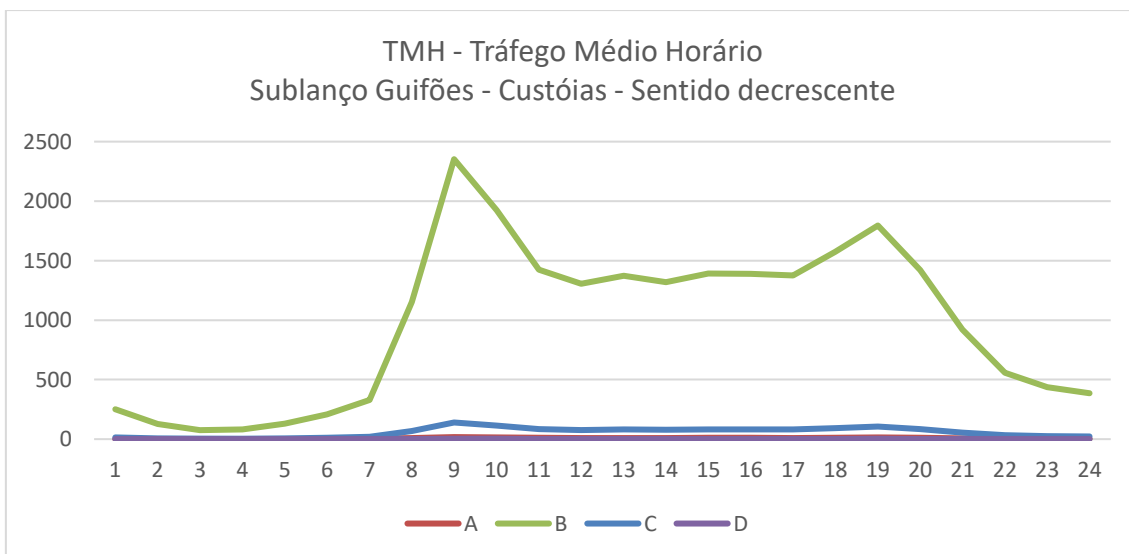
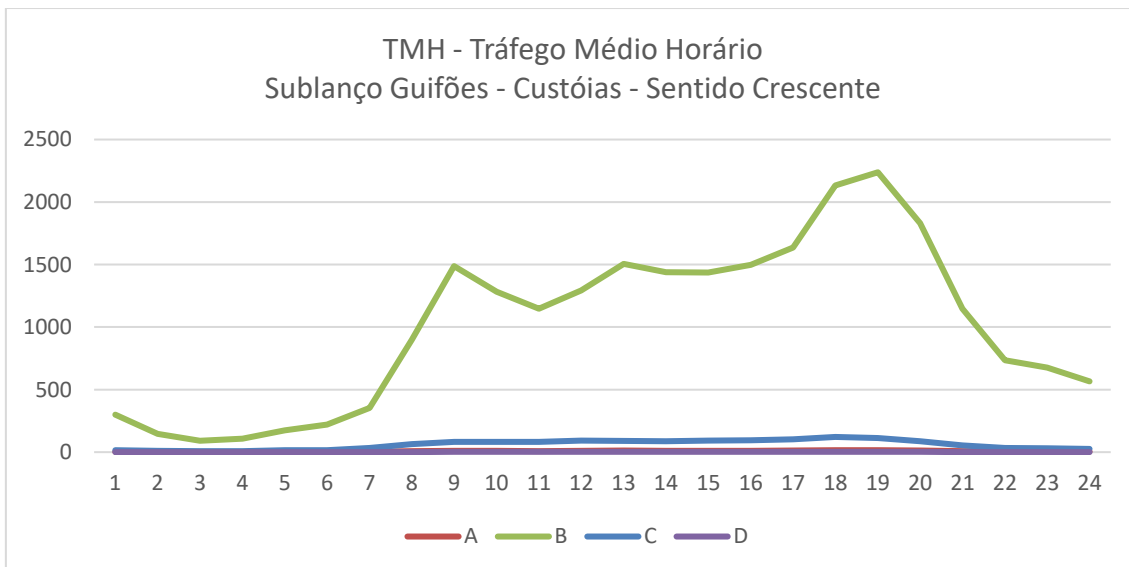
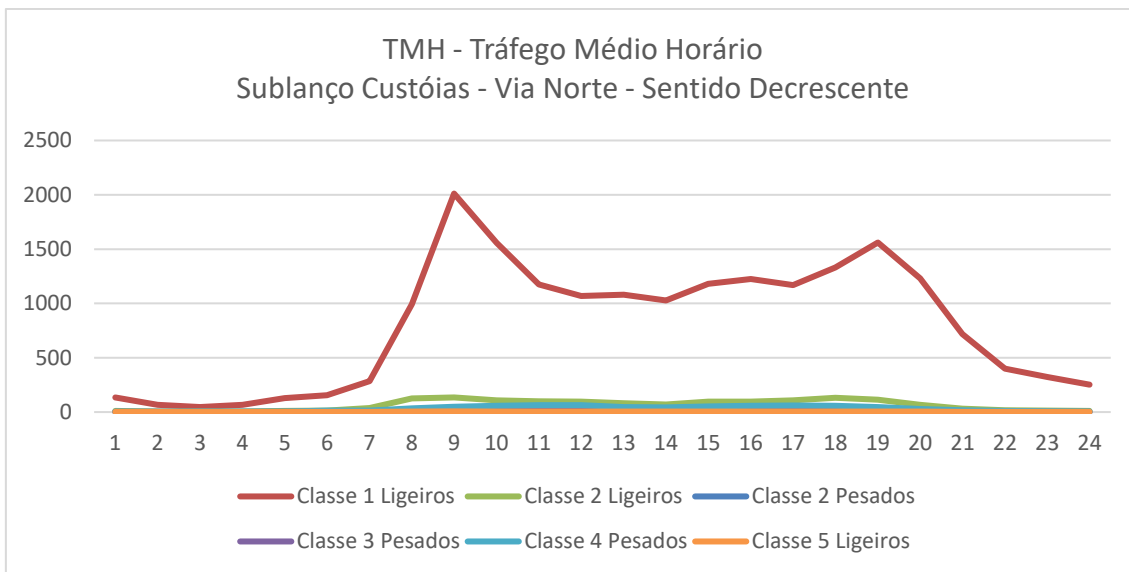
- Regulamento Geral do Ruído (RGR) – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, com a redação que lhe é dada pelo Decreto –Lei n.º 278/2007 de 1 de agosto;
- Norma Portuguesa NP 1996 (Acústica: Descrição e medição do ruído ambiente) de 2019, partes 1, 2;
- Decreto-Lei 146/2006, de 31 de julho;
- Norma 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;

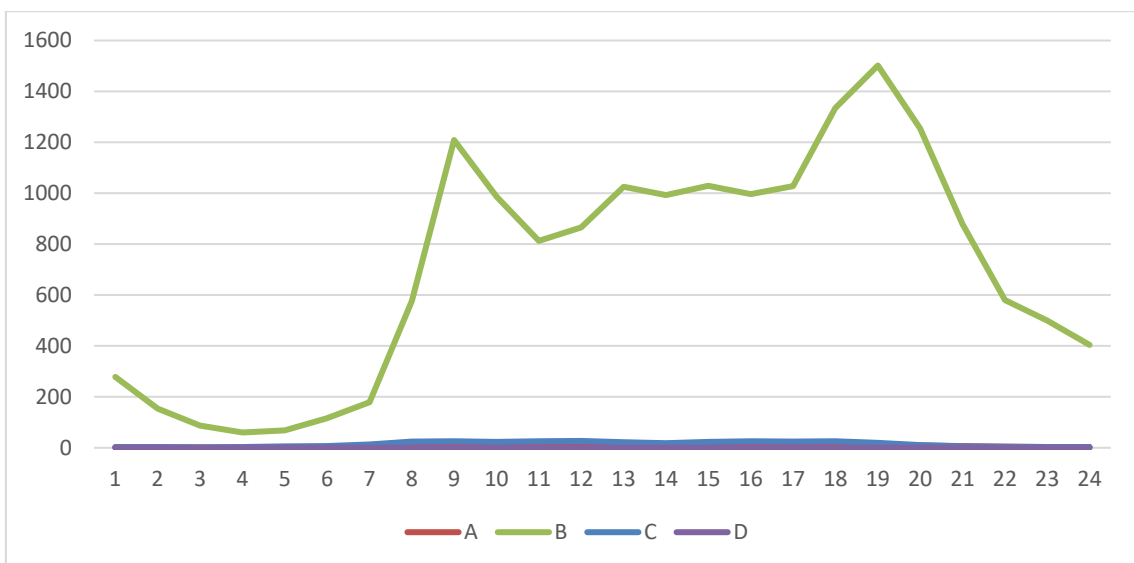
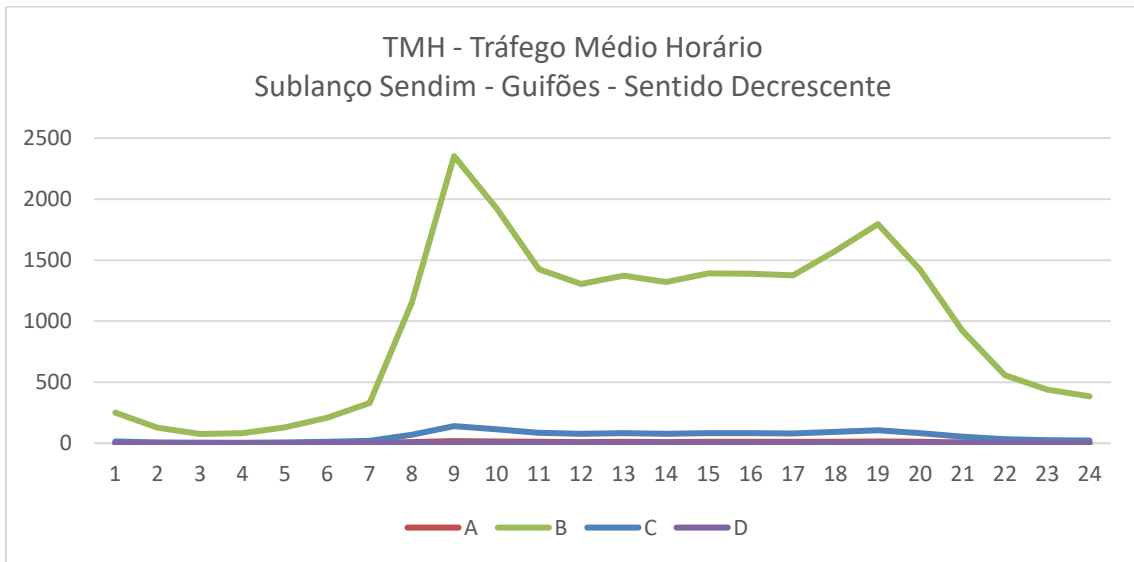
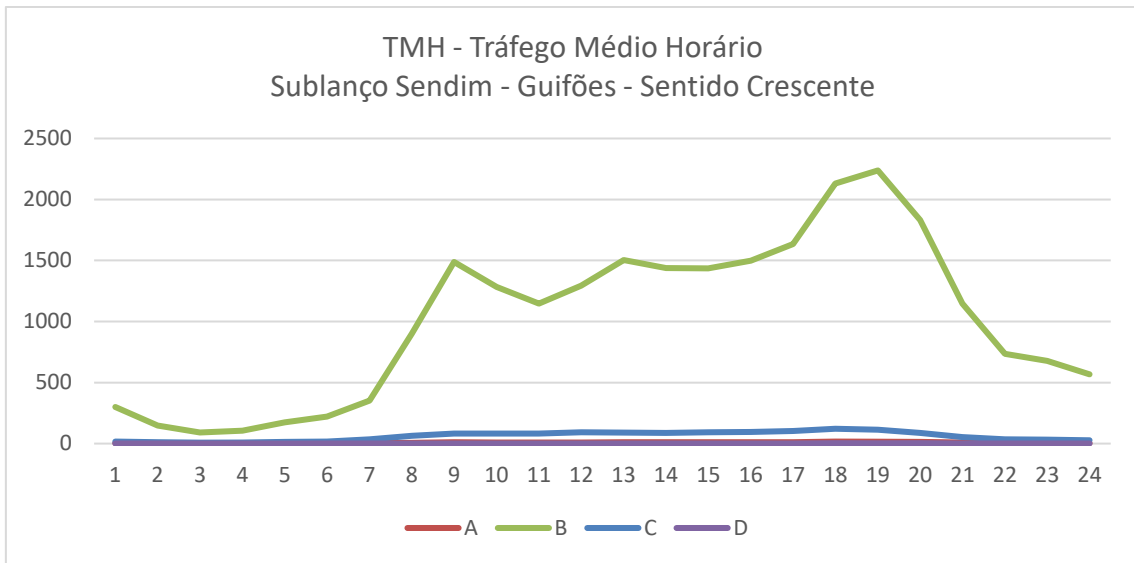
10. ANEXOS

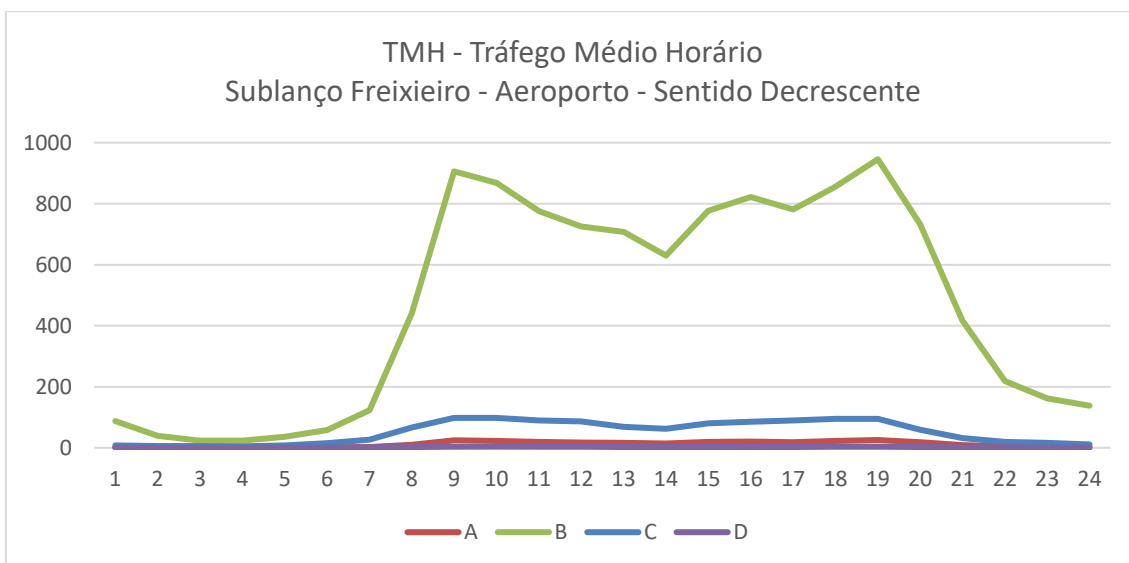
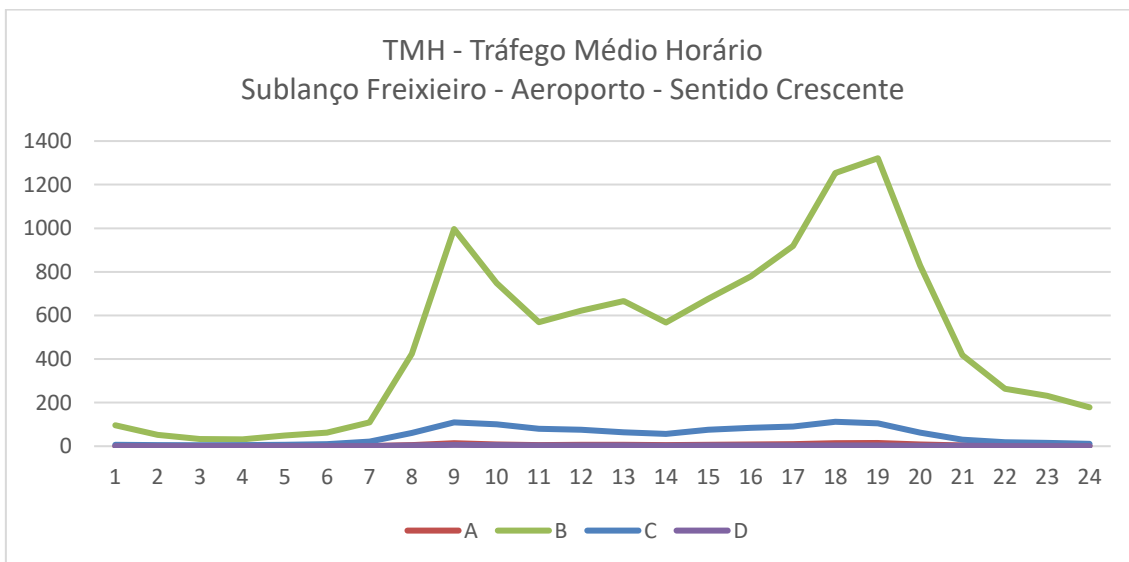
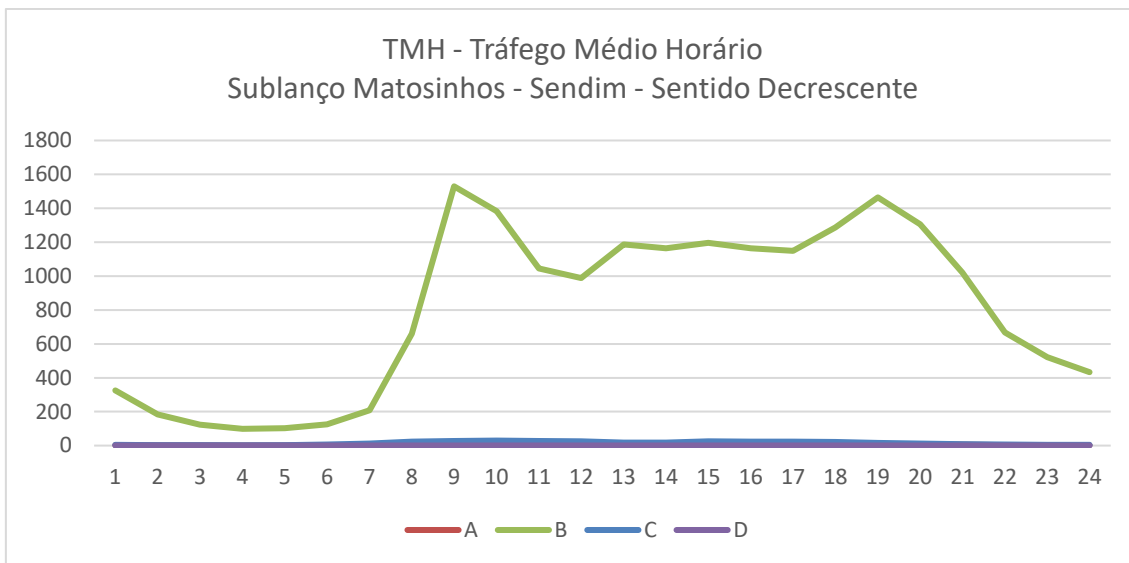
10.1. ANEXO I – DADOS DE TRÁFEGO MÉDIO HORÁRIOS CONSIDERADOS NA ELABORAÇÃO DOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO (FORNECIDOS PELA ASCENDI)

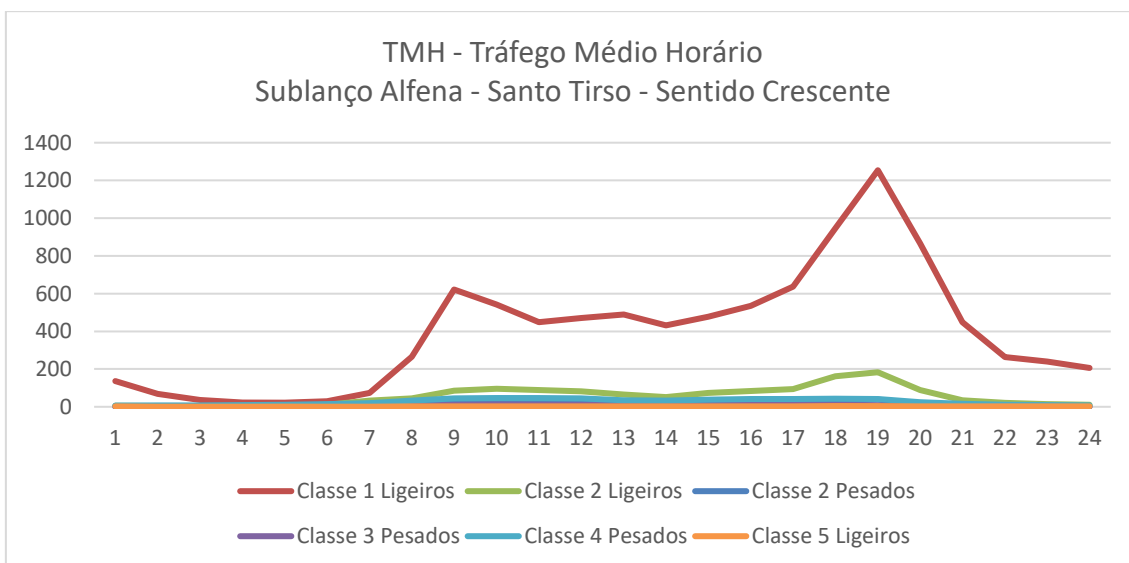
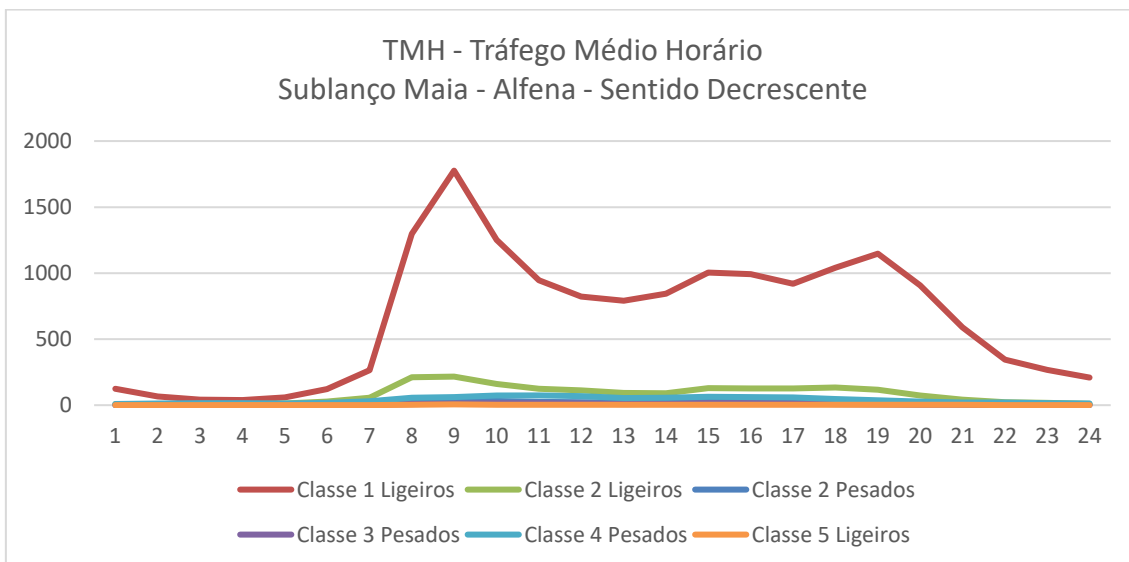
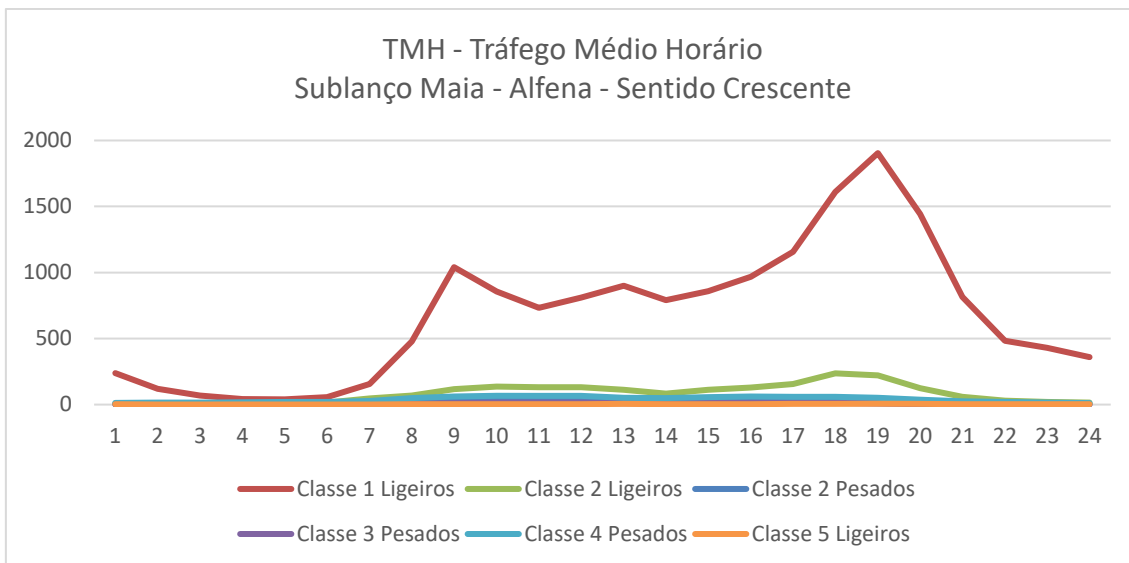


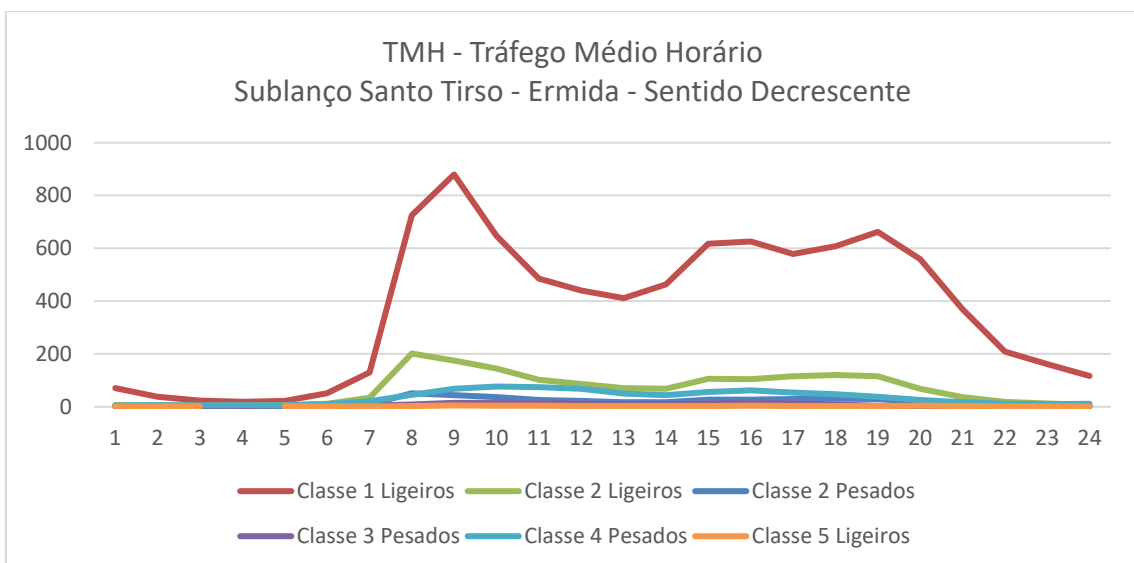
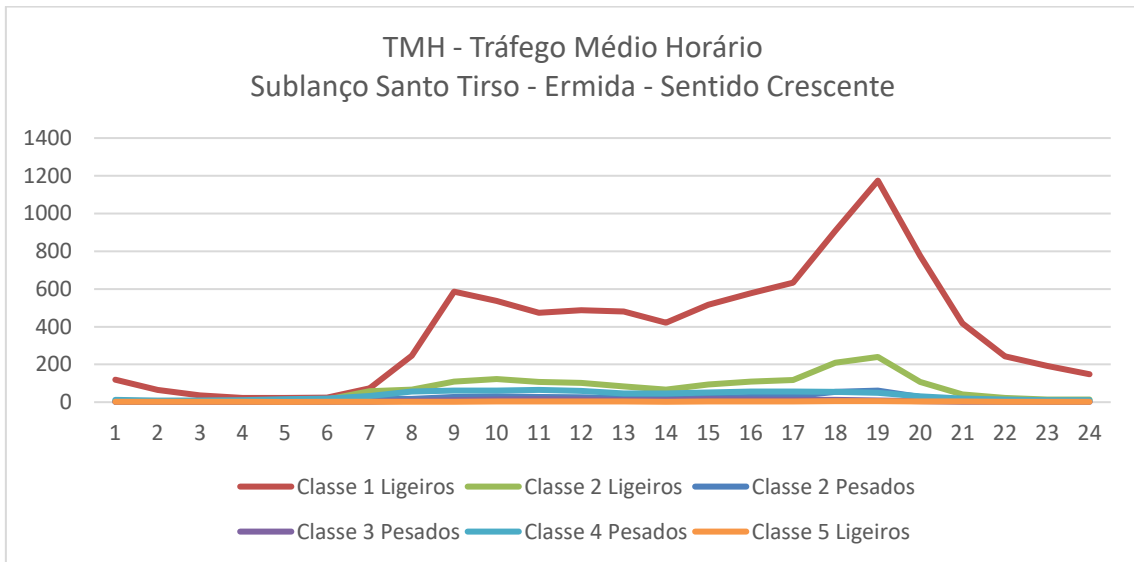
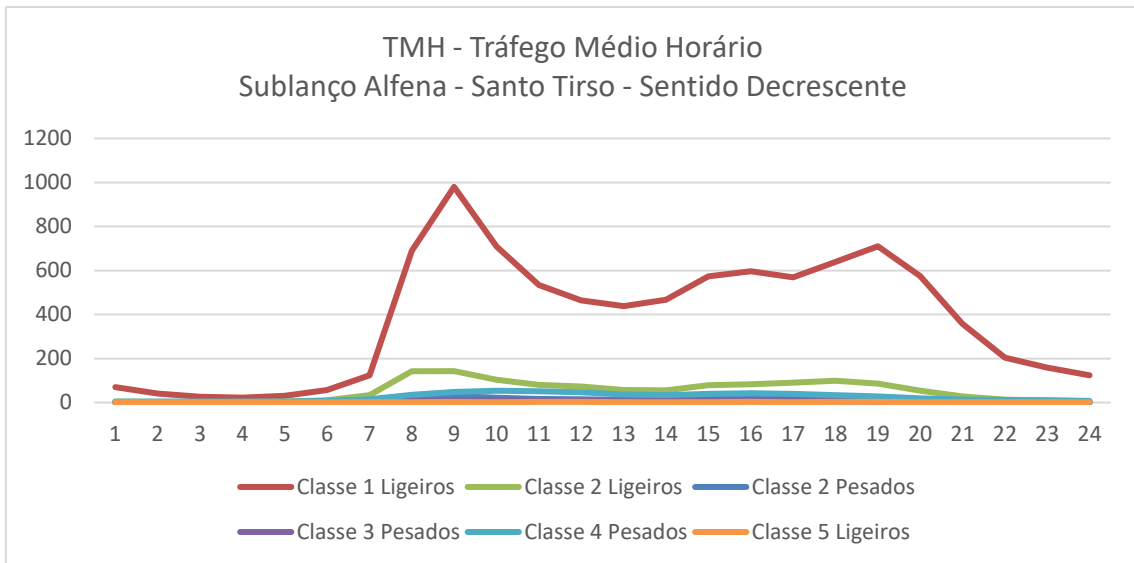


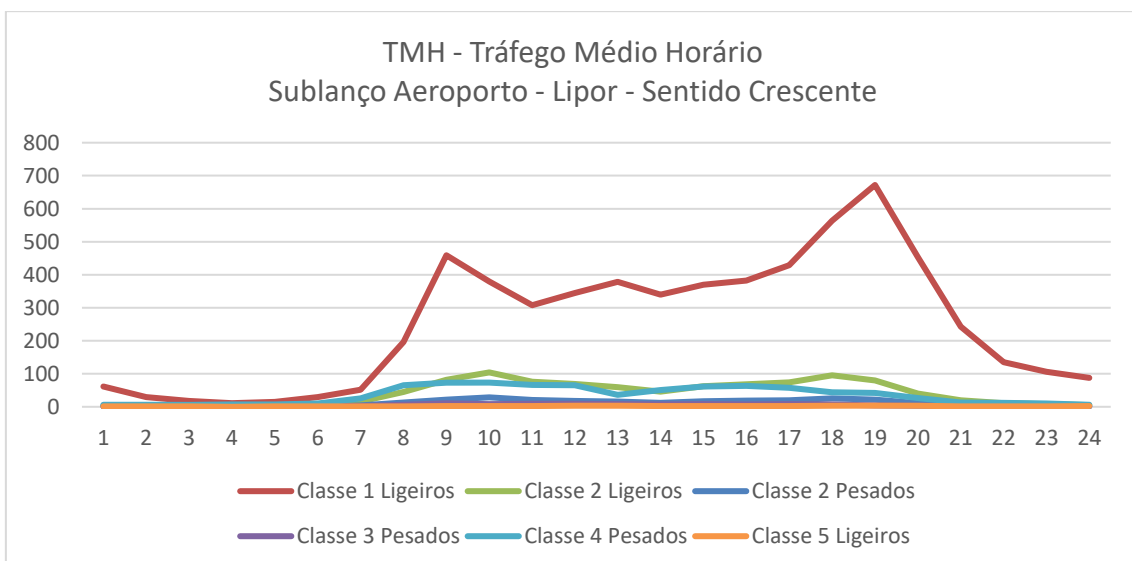
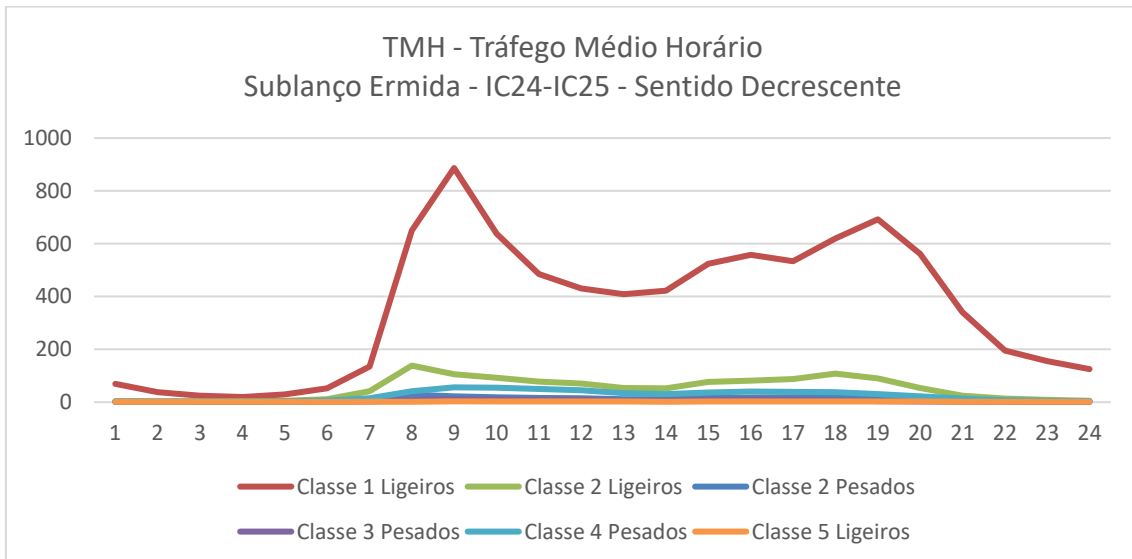
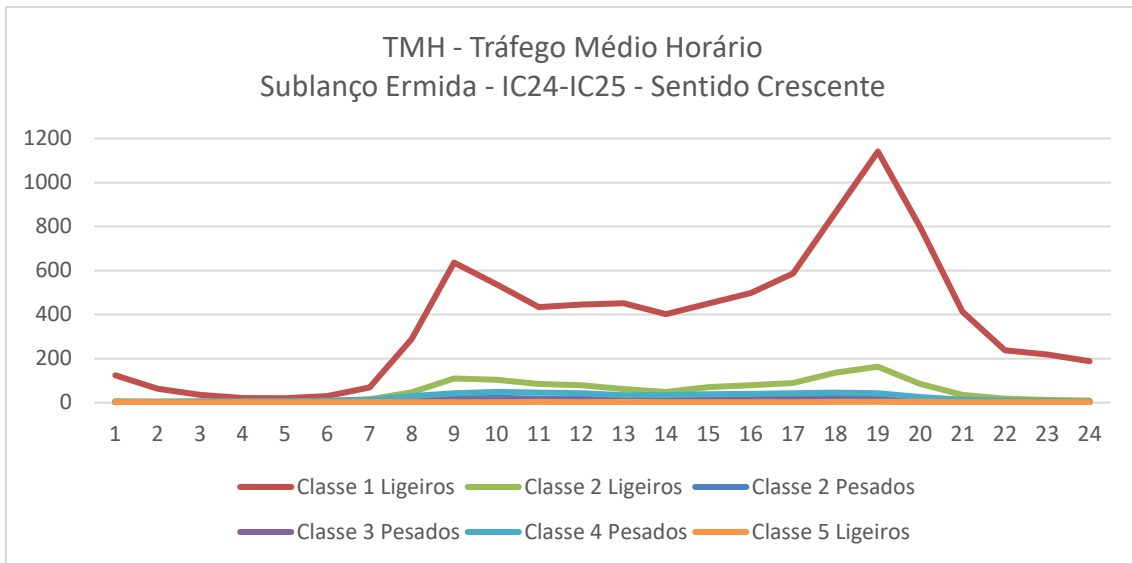


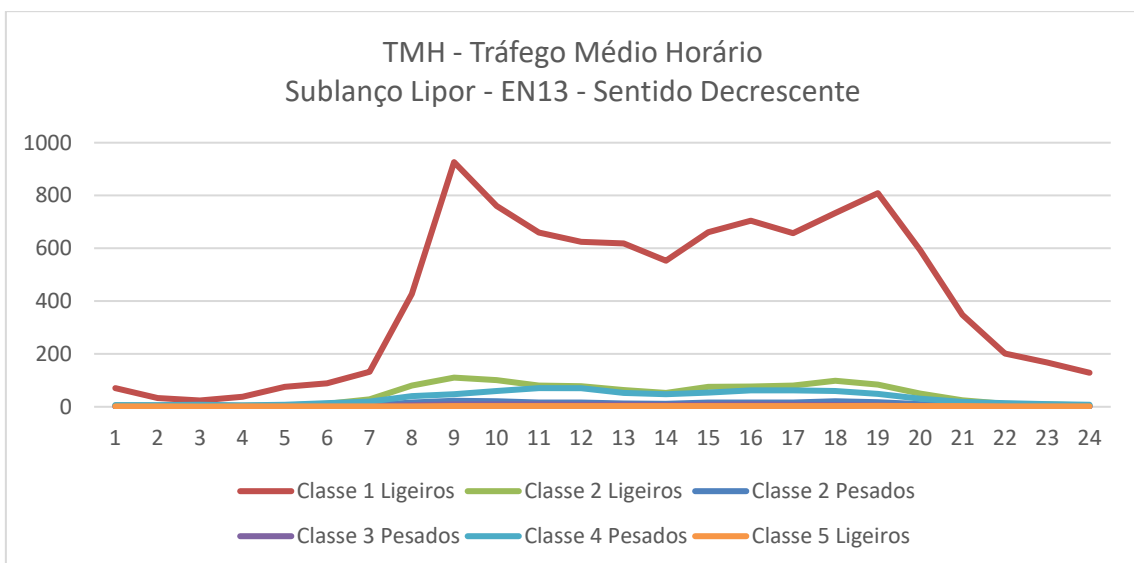
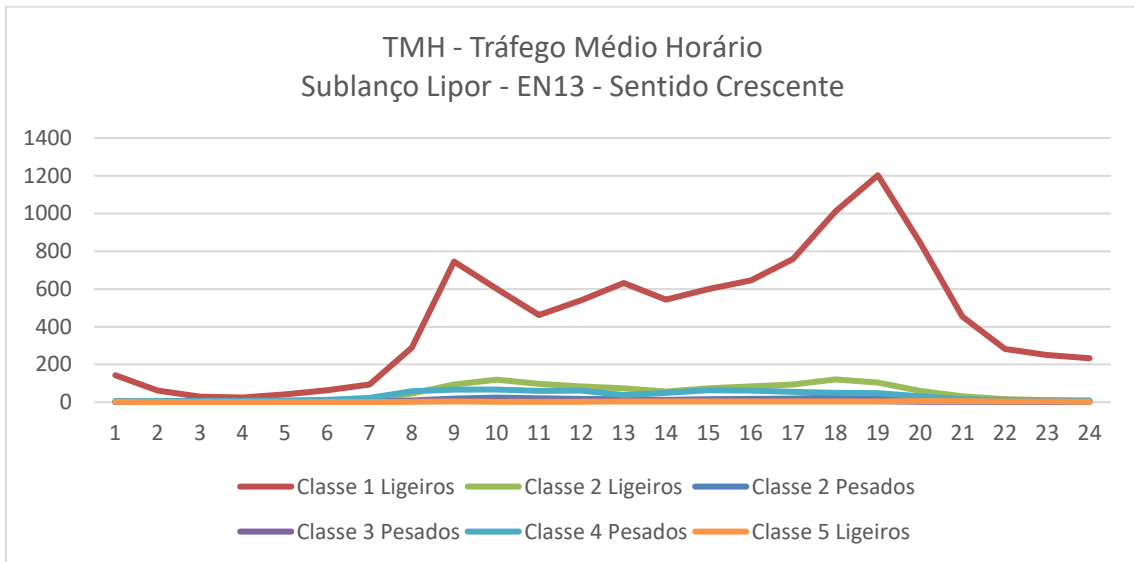
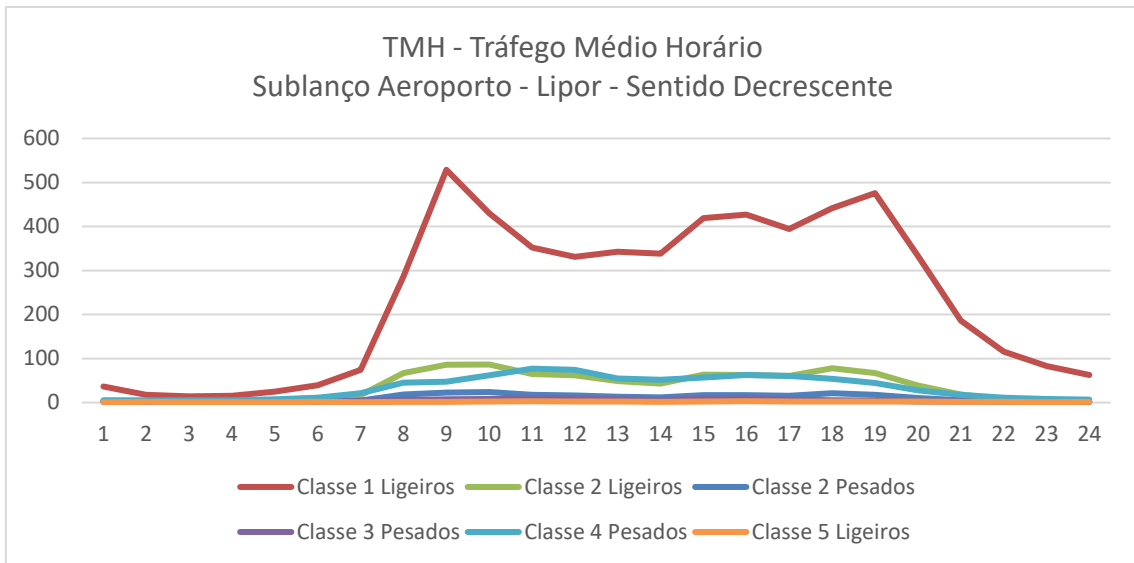


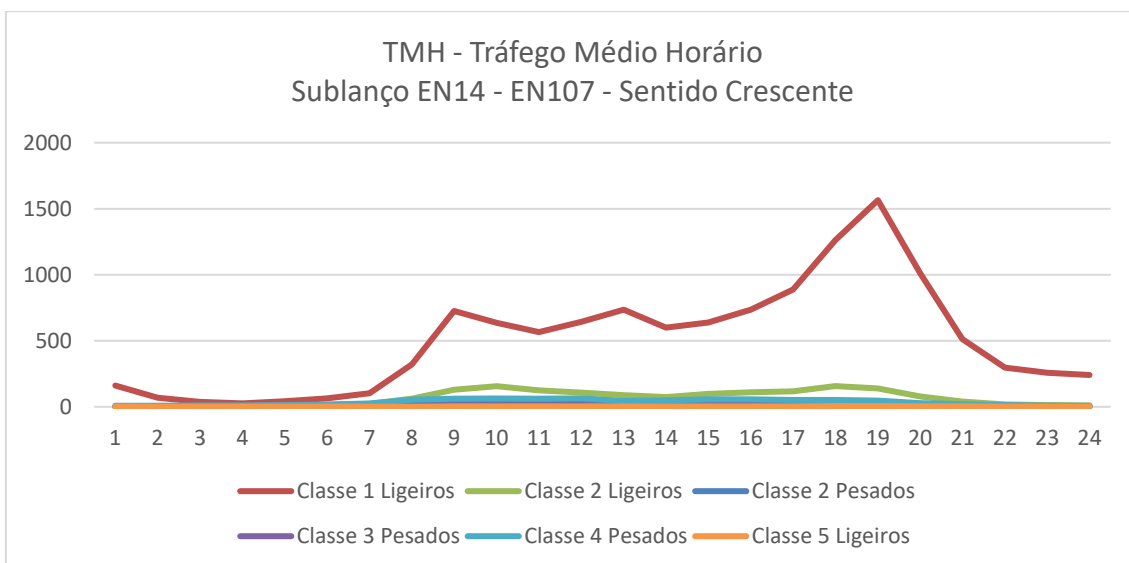
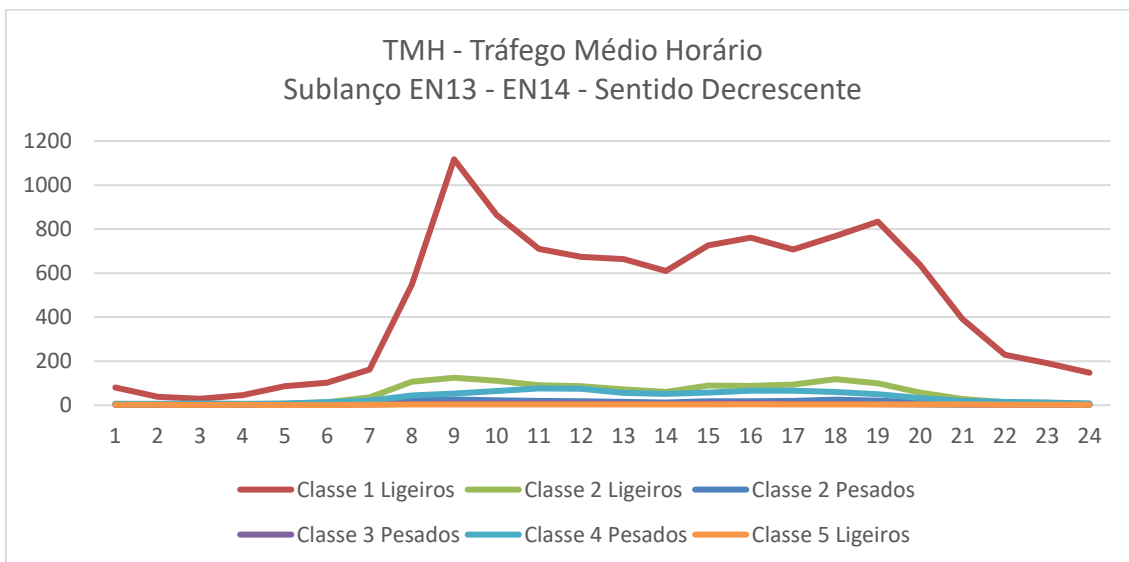
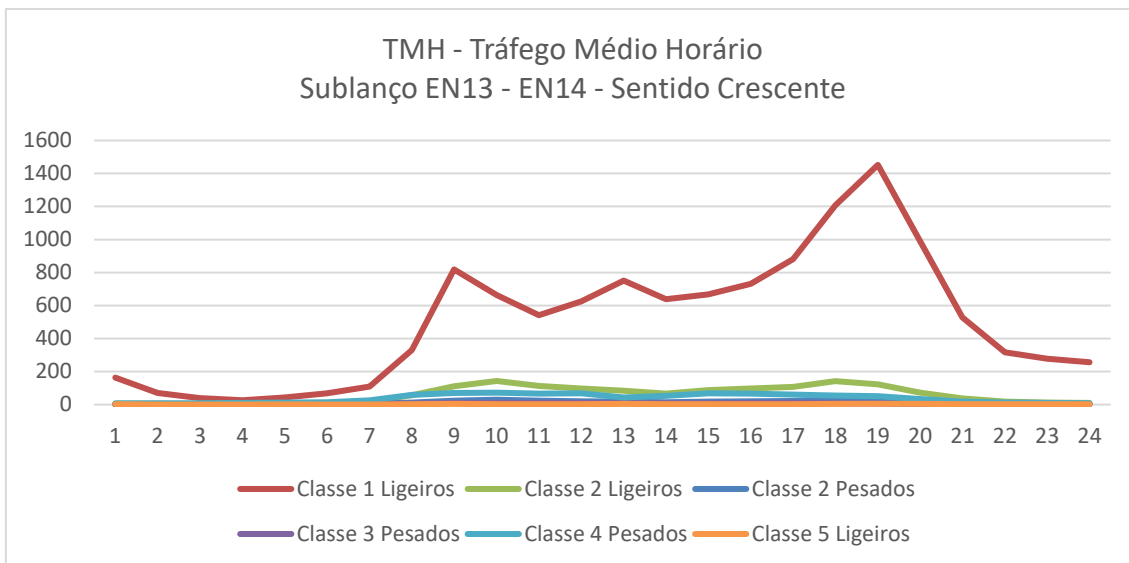


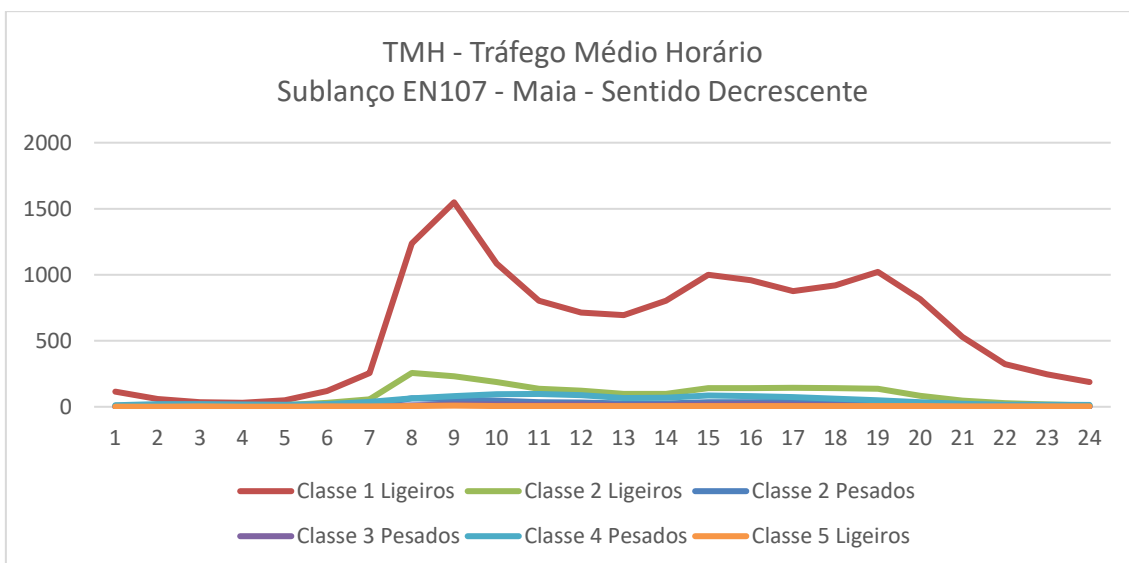
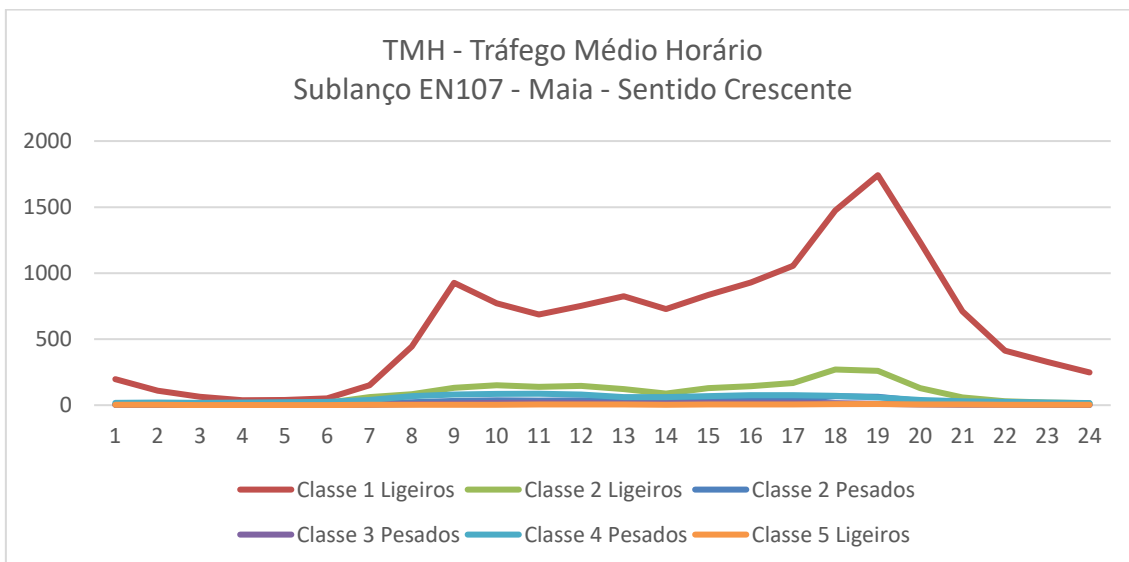
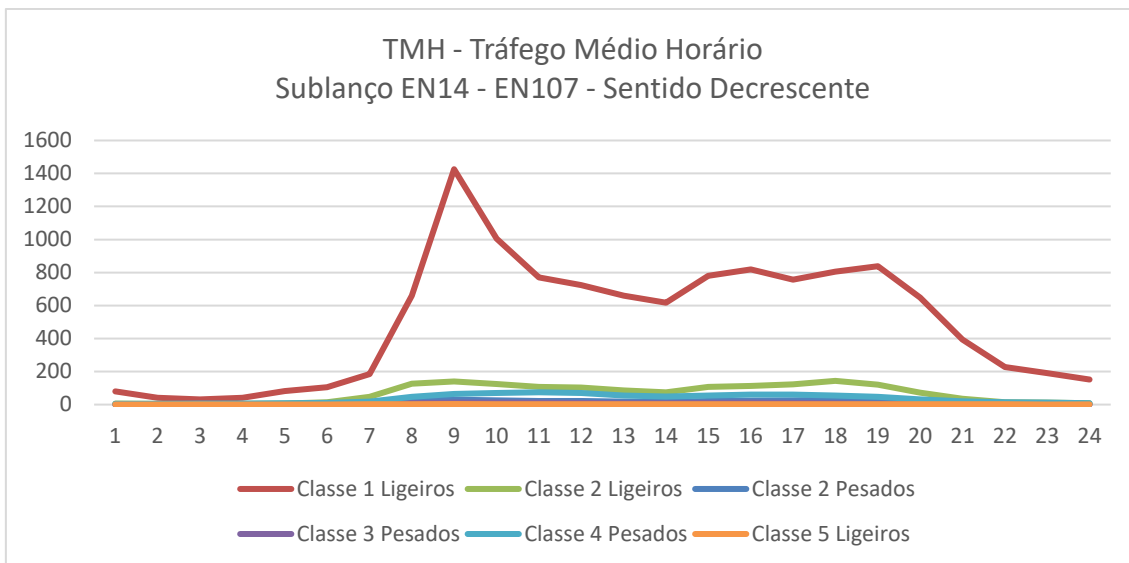


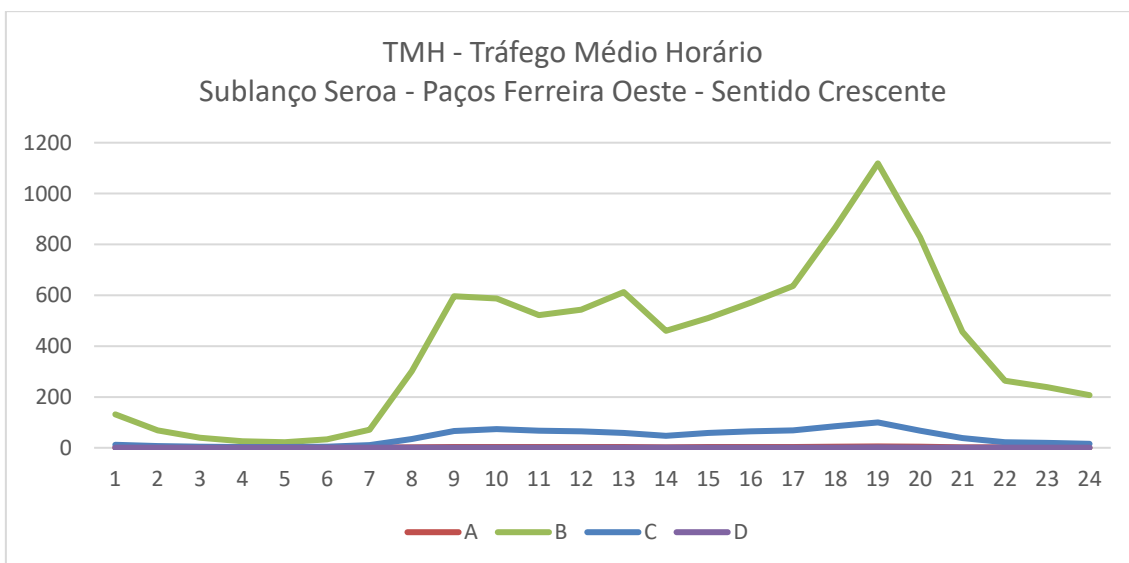
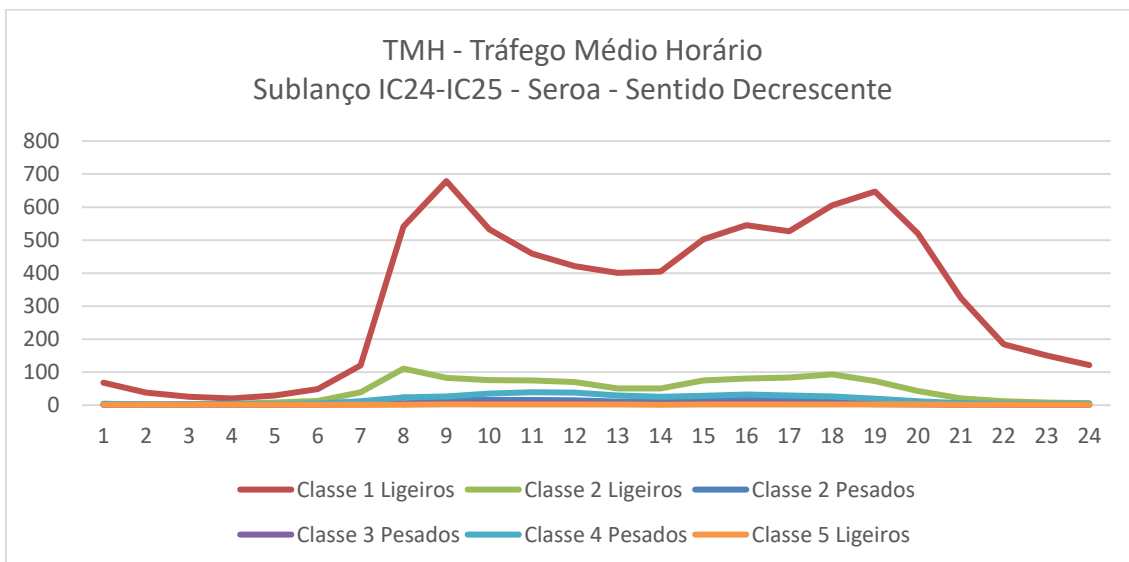
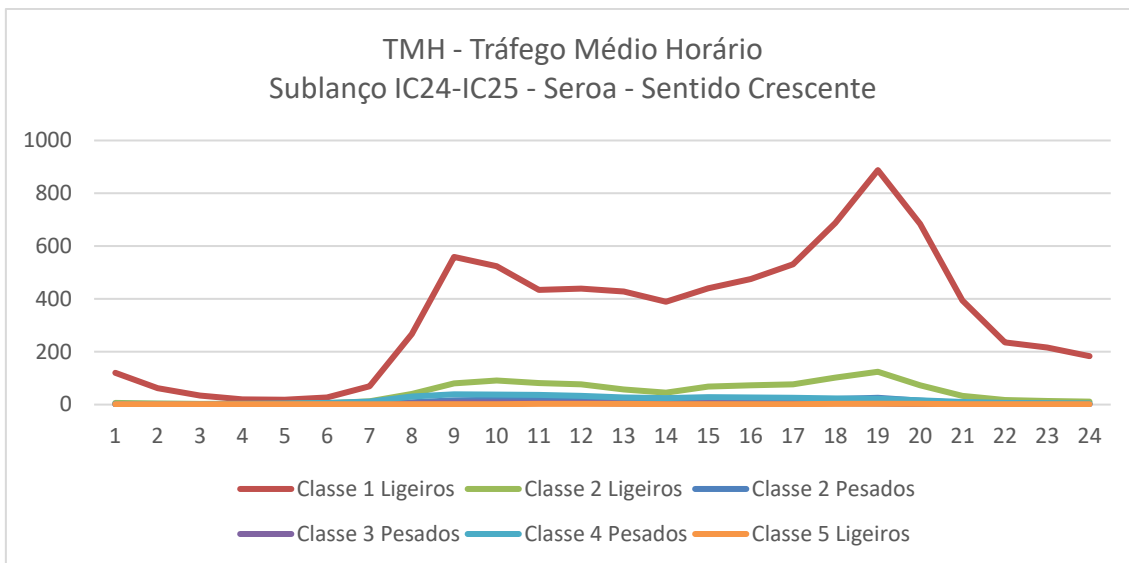


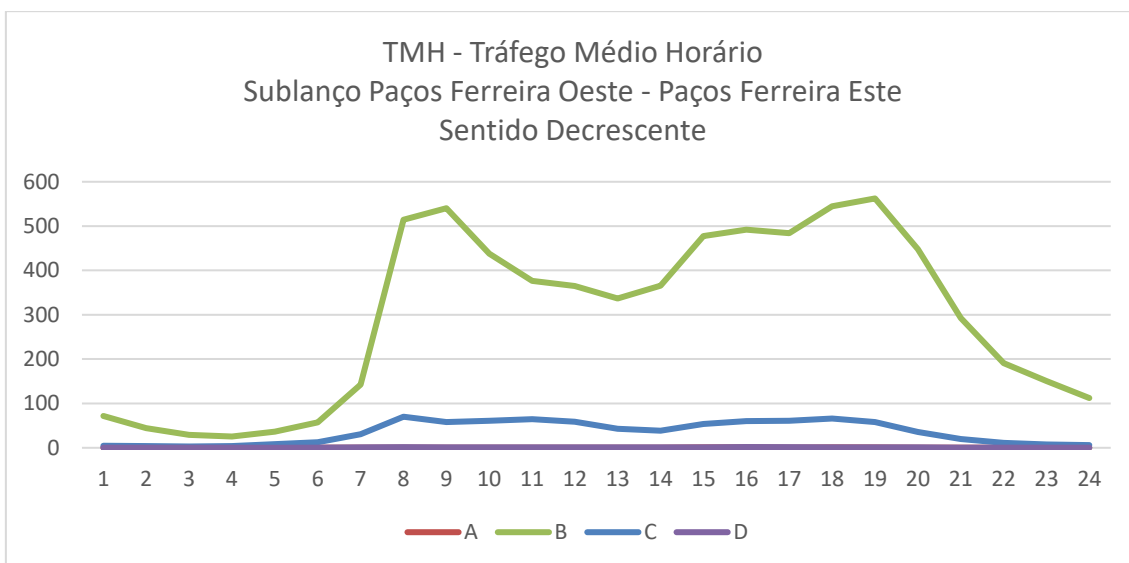
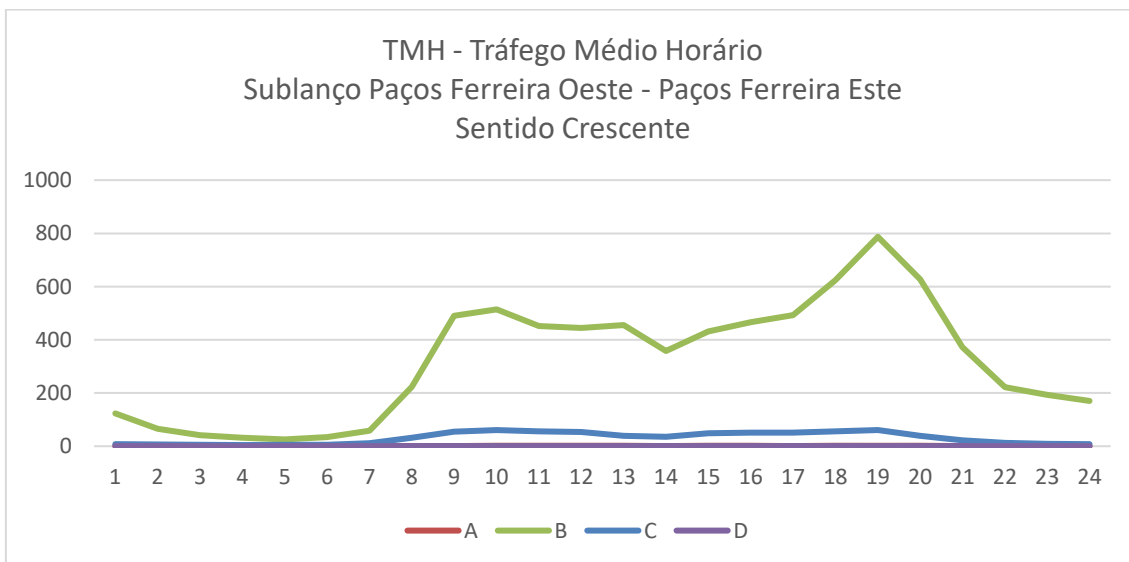
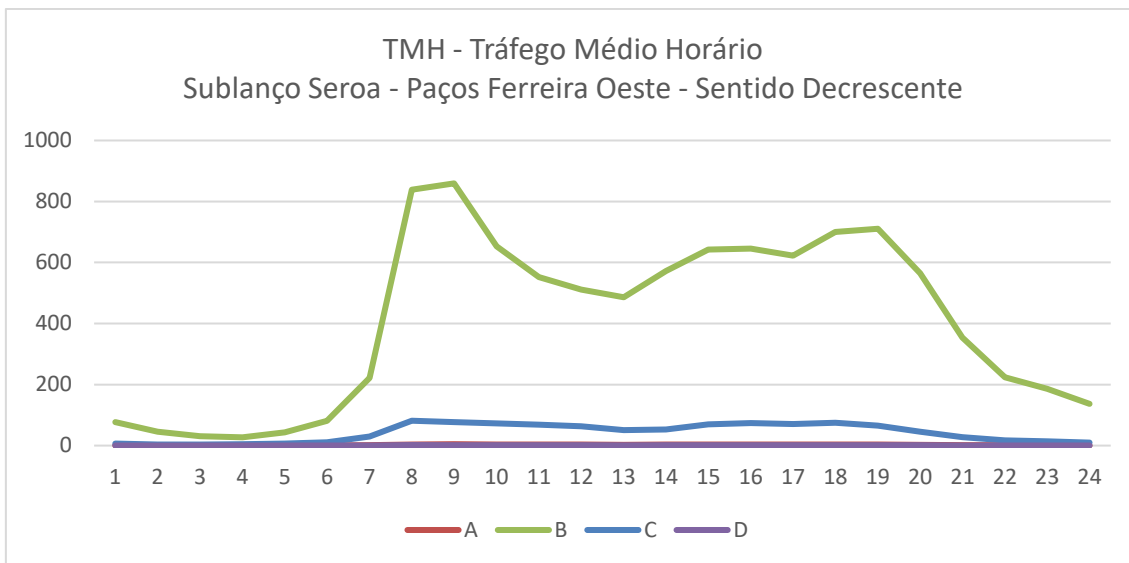


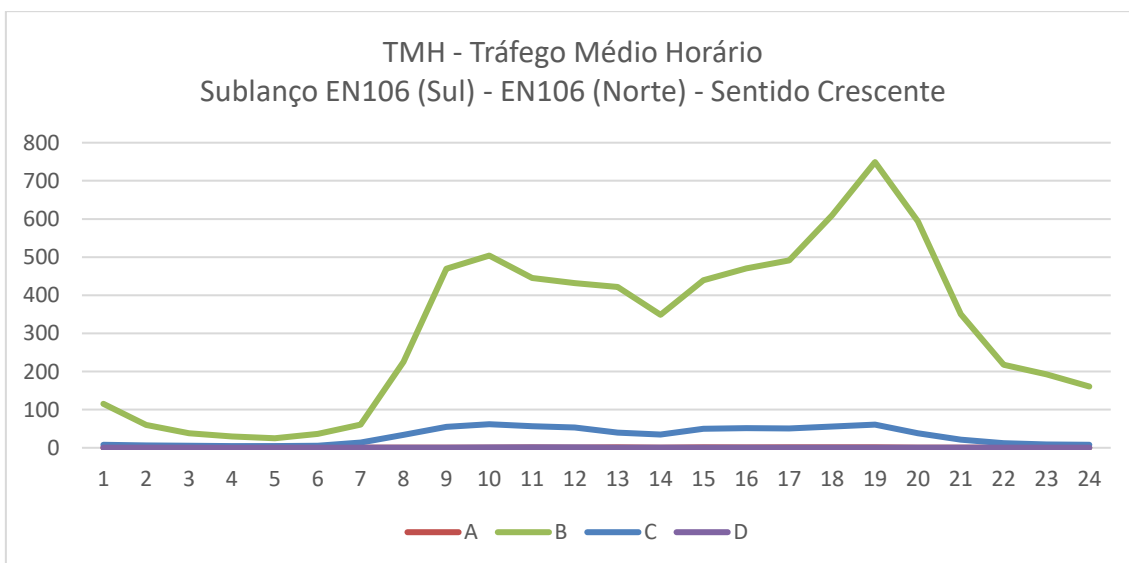
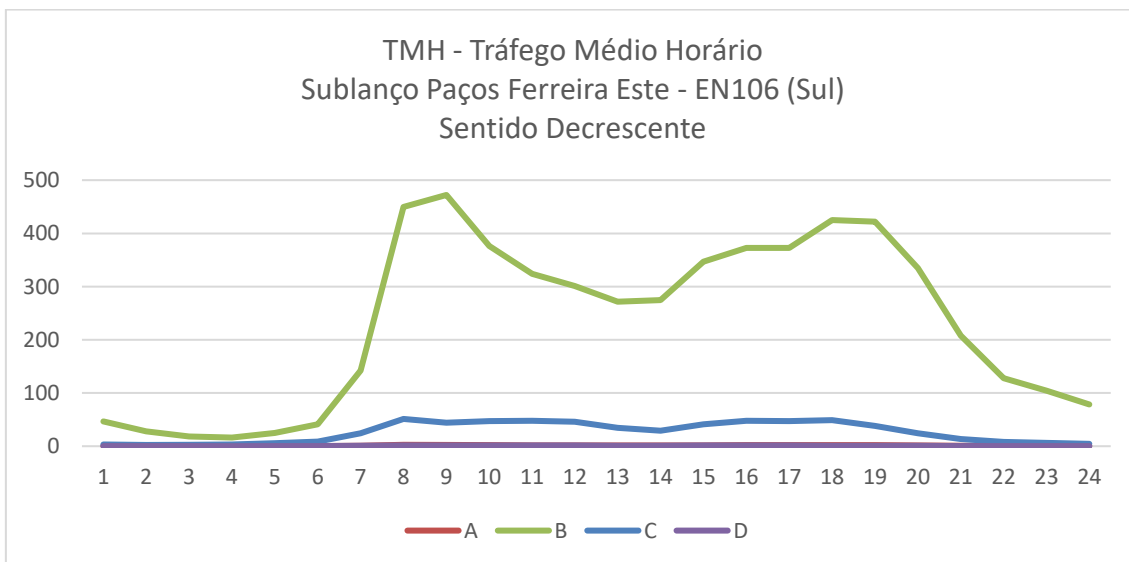
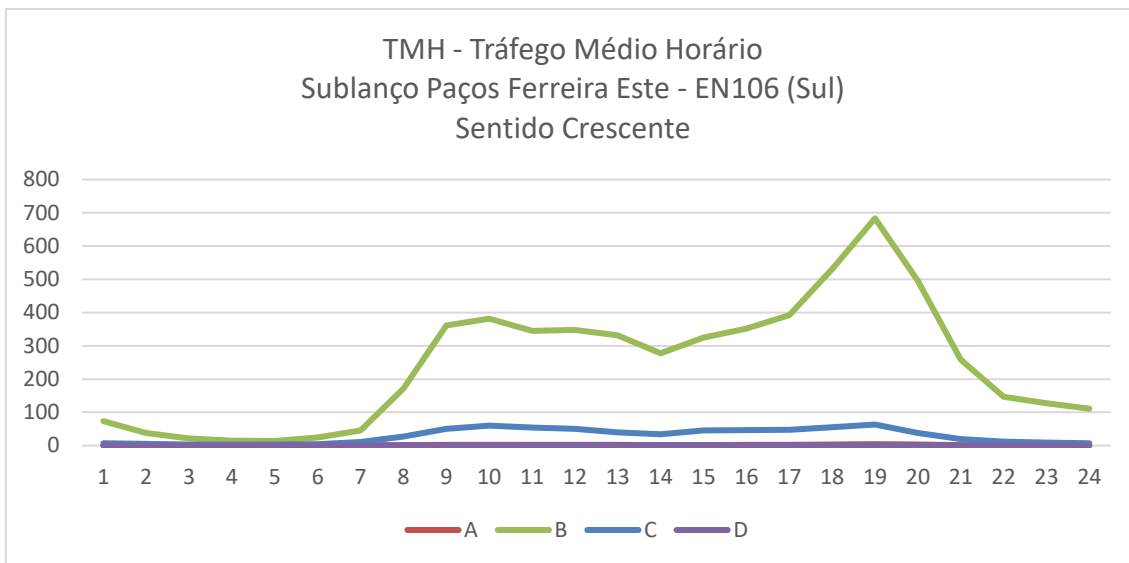


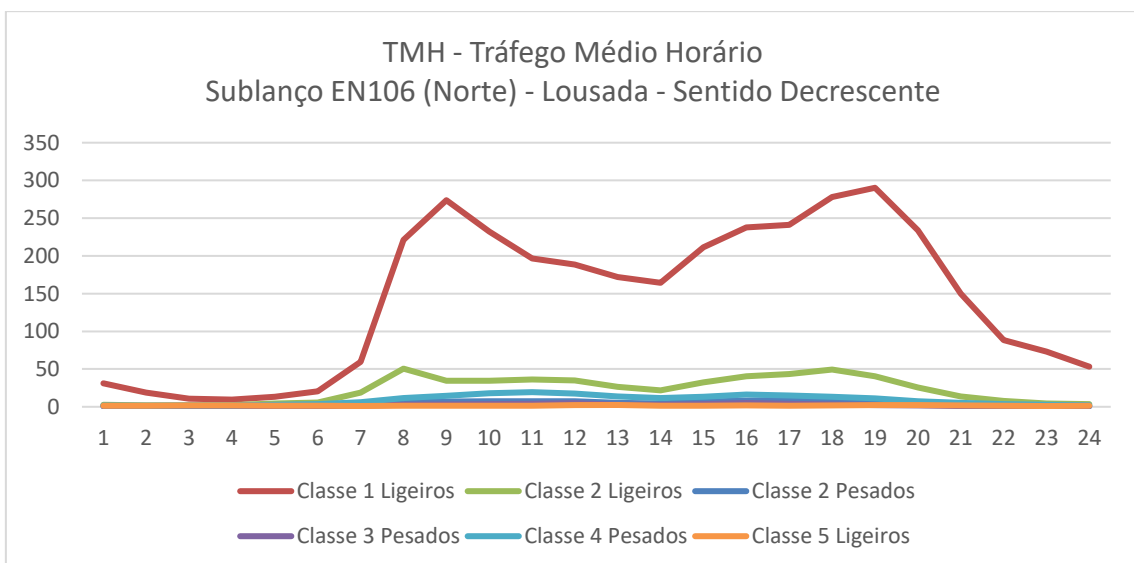
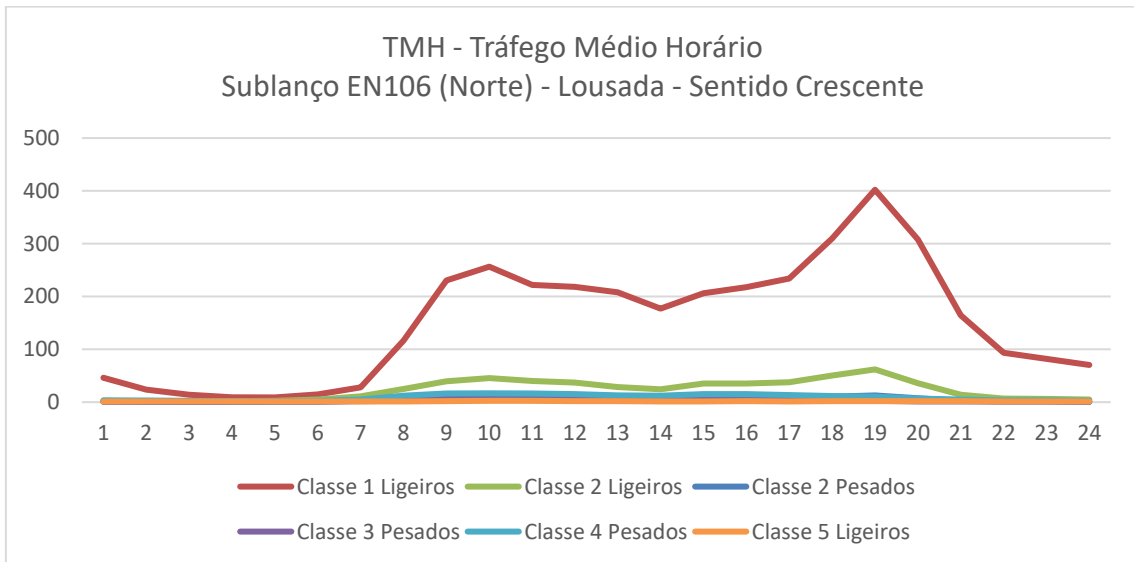
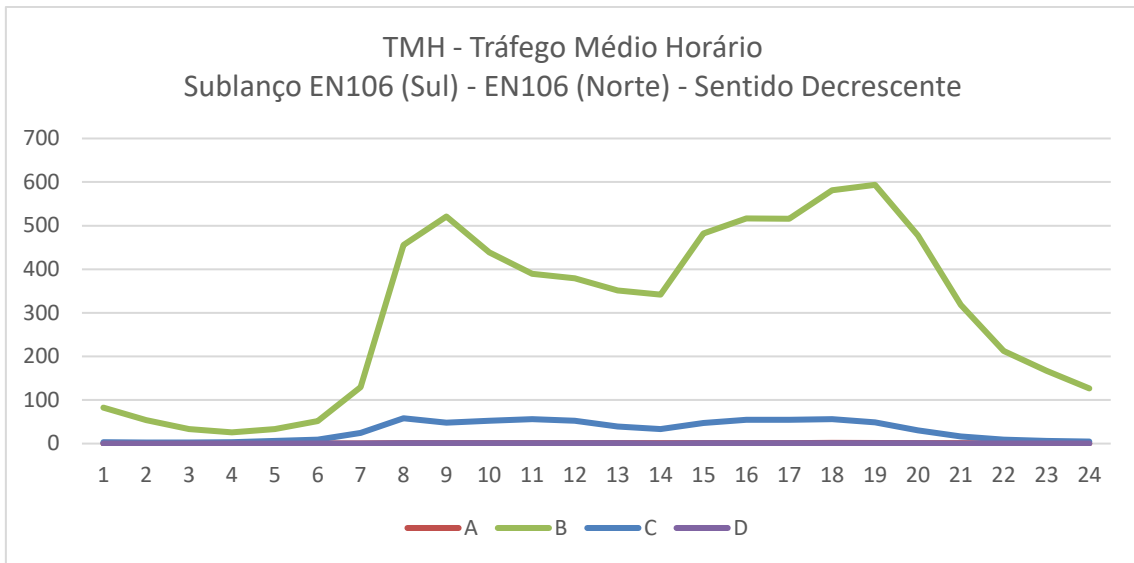


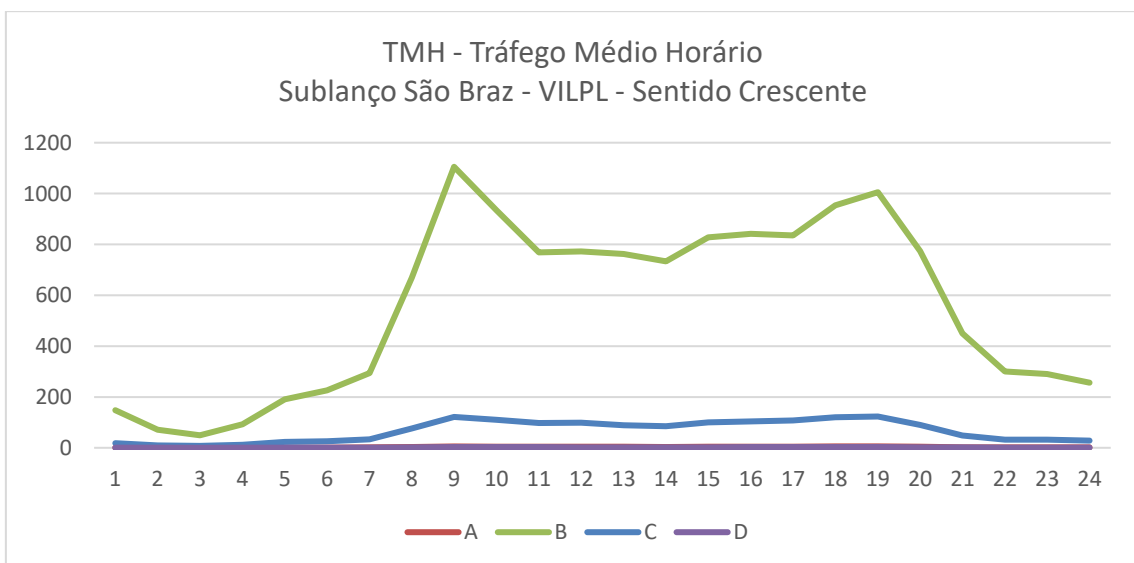
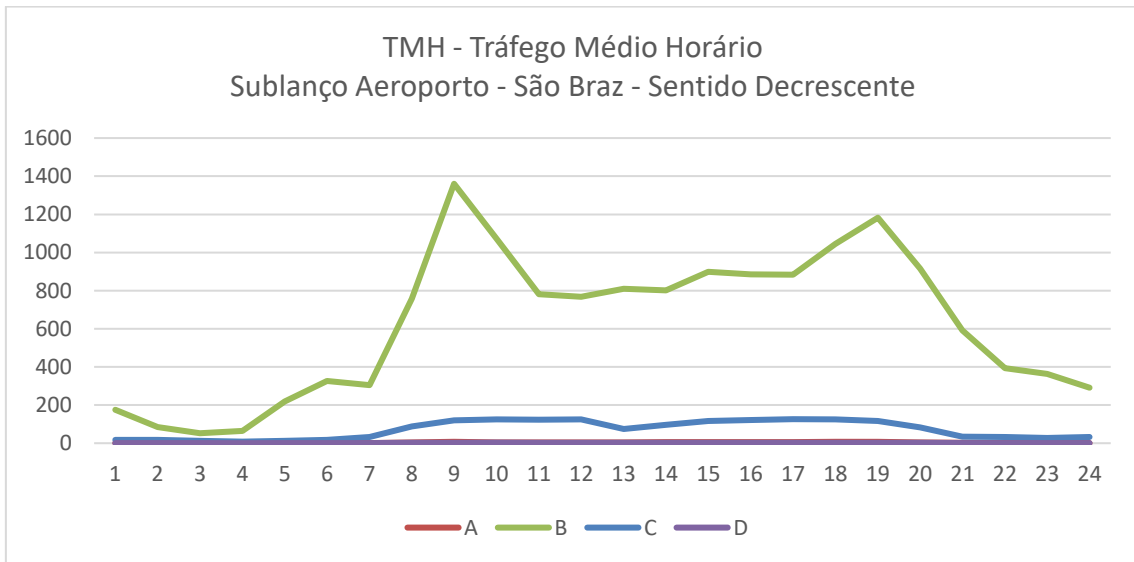
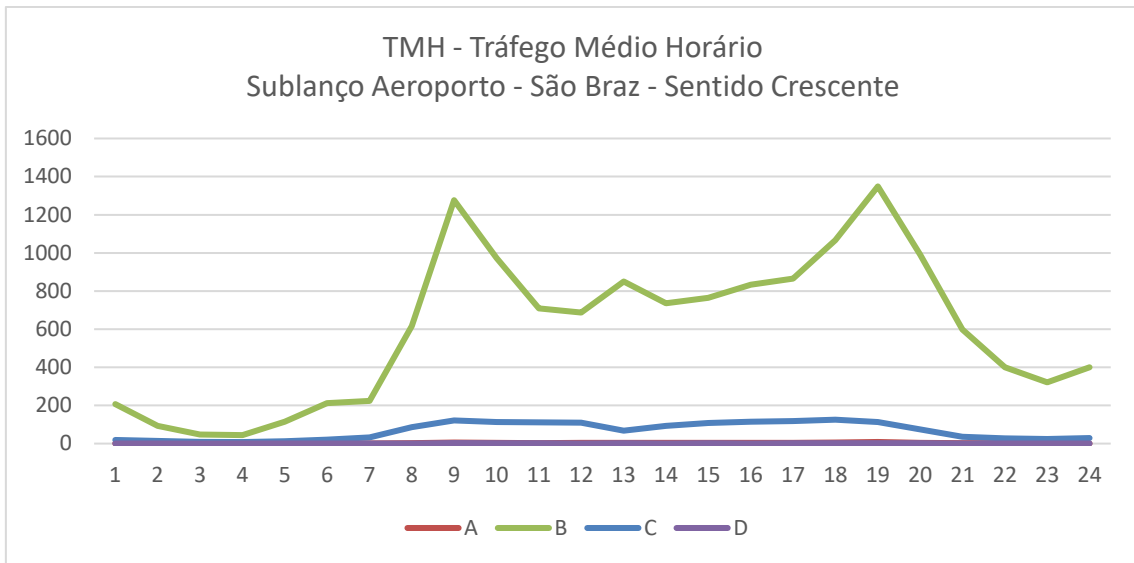


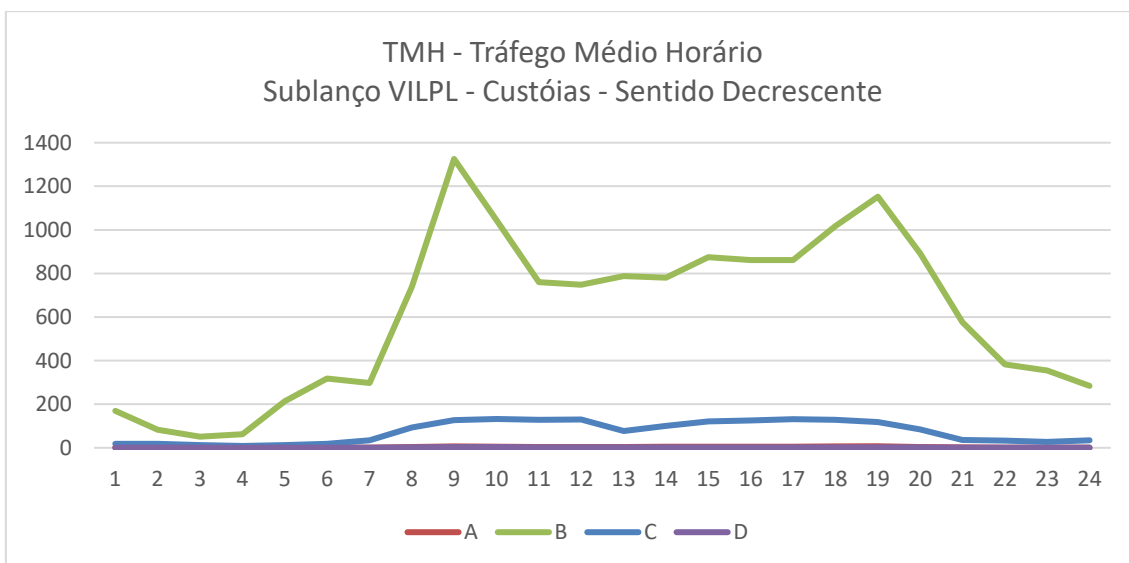
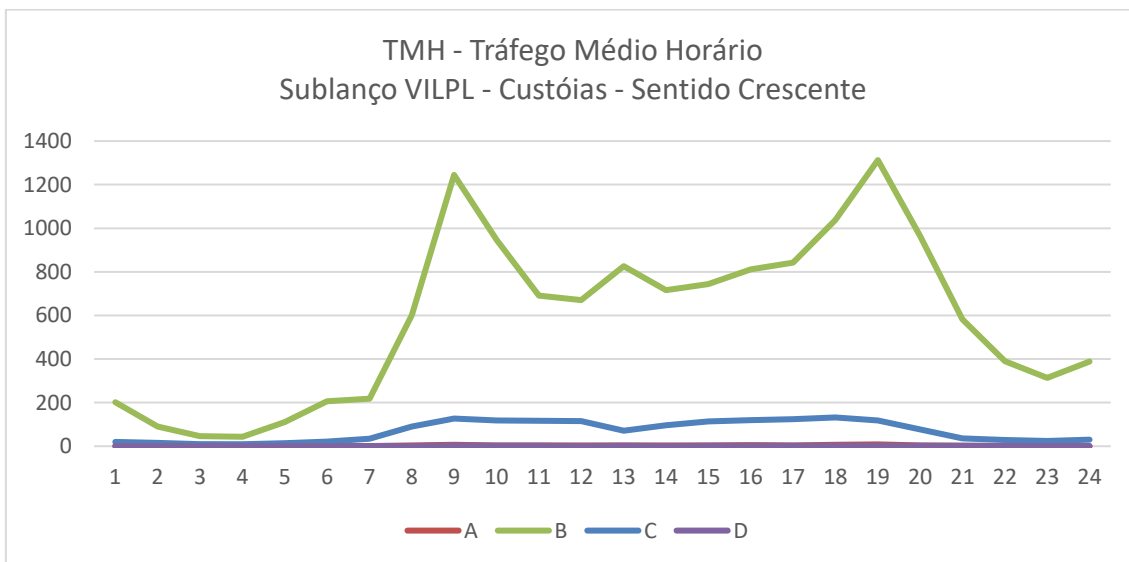
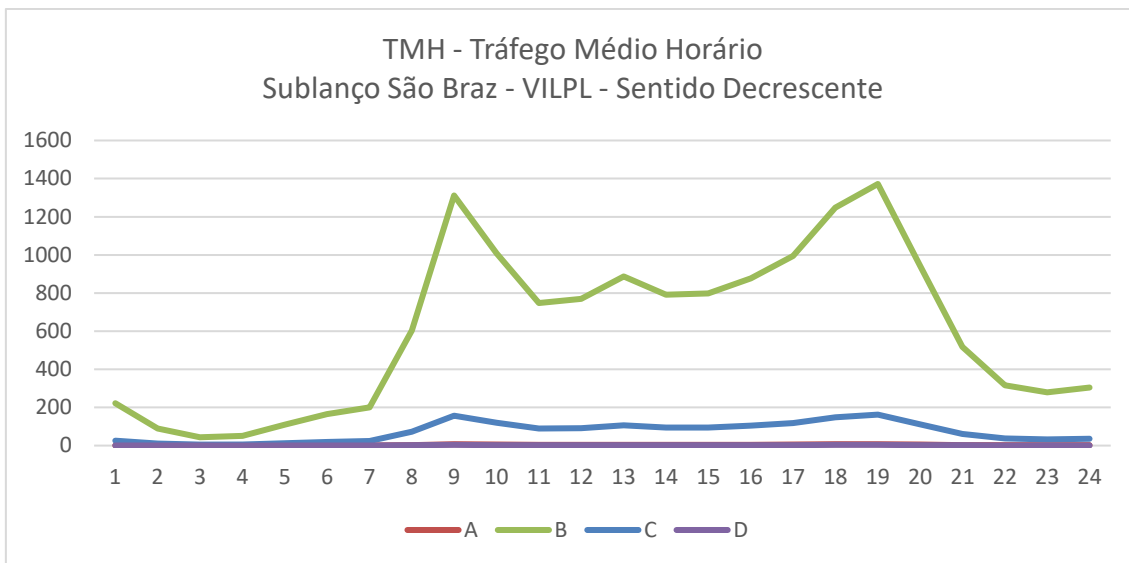






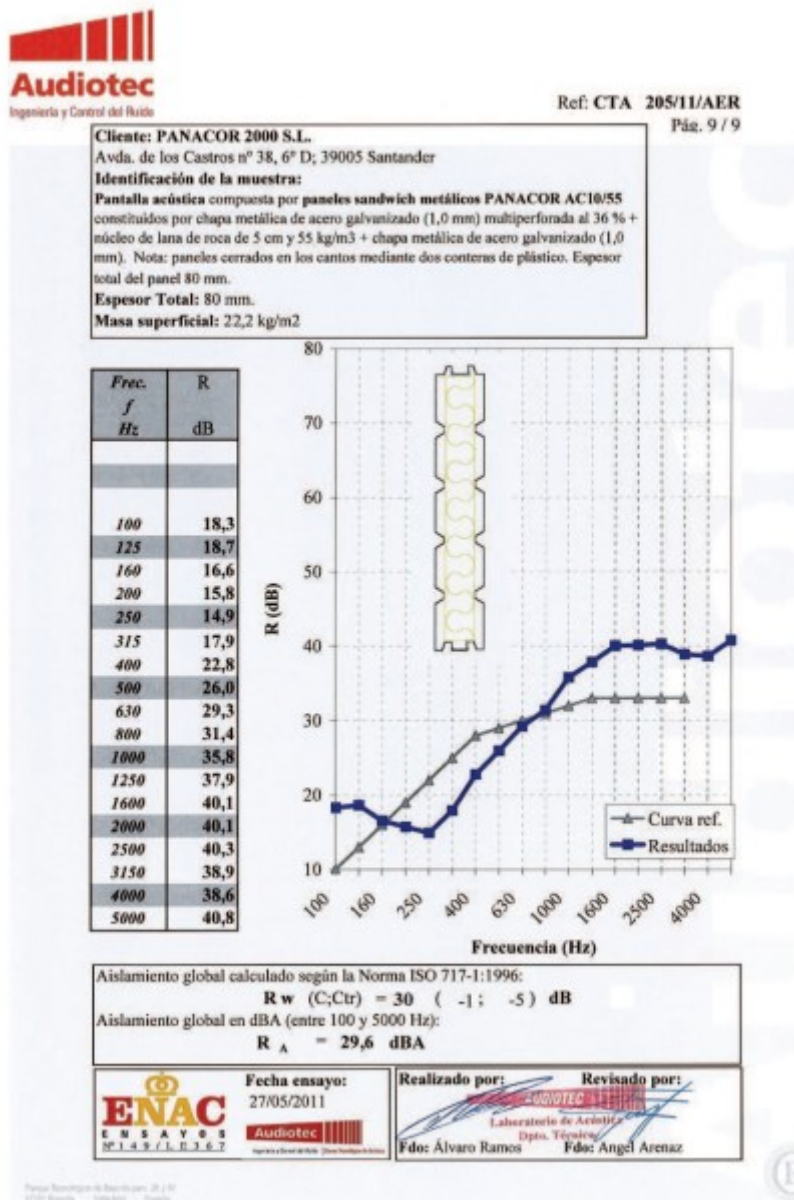






10.2. CARACTERÍSTICAS DAS BARREIRAS ACÚSTICAS COLOCADAS NA CONCESSÃO DO GRANDE PORTO

- Barreira Acrílica



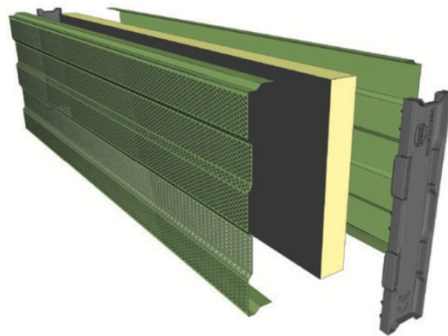
• **Barreira Metálica**



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

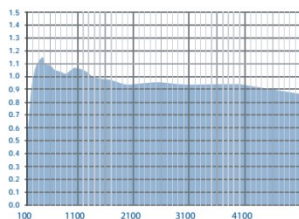
CARA ABSORBENTE

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.

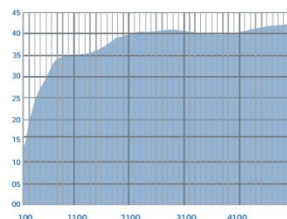
PROPIEDADES ACÚSTICAS



Norma EN 1793-1. Características de absorción sonora.

Máxima absorción **A4**.

Índice de absorción acústica:
DL_α = 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	EN 1794-1 Anexo B	7,87 KN
Carga de viento estática	EN 1794-1 Anexo A	2,69 KN/m ²
Carga dinámica por la retirada de nieve	EN 1794-1 Anexo E	14,53 KN/2X2
Peso en seco	EN 1794-1 Anexo B	0,52 KN
Peso mojado reducido	EN 1794-1 Anexo B	1,05 KN
Peso mojado	EN 1794-1 Anexo B	1,32 KN
Impacto de piedras	EN 1794-1 Anexo C	Satisfactorio
Resistencia al fuego	EN 1794-2 Anexo A	Clase 3
Riesgo de caída de trozos desprendidos	EN 1794-2 Anexo B	Clase 2
Reflexión de la luz	EN 1794-2 Anexo E	Brillo (60°) 62,4 Ubr

*Propiedades obtenidas para una longitud de panel de 4 m

• **Barreira de Blocos**

13/04/2006 16:42 234611796
13/04 '06 001 13:53 FAX 351234523888

R.C. VALE GRANDE
maxit SA ALBERGARIA

PÁG. 09/12
008

maxit
maxit Group

maxit A M5

Argamassa de Assentamento de Alvenaria



Descrição

maxit AM5 é uma argamassa, seca e pré-doseada, para assentamento de alvenaria. Em obra basta apenas adicionar água à mistura.

Área de Aplicação

maxit AM5 pode ser utilizado para salpico de paredes e renovação de bases de betão leve, assentamento de tijolos, blocos de betão, blocos de betão leve e blocos de Leca® acima do solo.

Recomendações

- Para obter um aspecto uniforme deverá manter-se invariáveis as condições de amassadura e aplicação.
- Utilizar tijolos/blocos secos ou com o mesmo grau de absorção.
- Quanto mais consistente for a massa, menor é o risco de se sujar o bloco durante o processo de assentamento, para além de facilitar a limpeza da superfície.
- Não voltar a misturar o produto uma vez iniciado o processo de endurecimento.
- Evitar a limpeza com ácidos. No entanto, caso seja necessário, utilizar um produto de limpeza adequado e seguir cuidadosamente as instruções do fabricante
- Temperatura de aplicação: entre +5°C e +35°C.

Caracterização

Argamassa pré-doseada, à base de cimento Portland e areias calibradas, utilizada para assentamento de alvenaria.

Embalagem

Sacos de 25 Kg.

Ferramentas de Aplicação



Colher

Características Técnicas

- Percentagem de água a adicionar à mistura: 13 - 14% (3,25-3,5 litros por sacco de 25 Kg)
- Densidade em pasta: 2000 ± 150 Kg/m³
- Consistência por espalhamento: 140 ± 10 mm
- Tempo de vida do amassado (+20°C): 2-3 horas
- Densidade em endurecido (28 dias): 1900 ± 50 Kg/m³
- Resistência à flexão (28 dias): > 2,0 MPa
- Resistência à compressão (28 dias): ≥ 5,0 MPa
- Espessura: 10-20 mm por camada

Consumos aproximados

Espessura média = 10mm

Bloco Leca® (30) = 36kg/m²

Bloco Leca® (25) = 30,5kg/m²

Bloco Leca® (20) = 25,2kg/m²

Bloco Leca® (15) = 21,4kg/m²

Tijolo furado (15) = 40,4kg/m²

Tijolo furado (11) = 27,6kg/m²

Tijolo furado (7) = 18,0kg/m²

Tijolo burro = 60,5kg/m²

Validade

1 ano a partir da data de fabrico, desde que mantido em embalagem original fechada e ao abrigo da humidade.

maxit - Tecnologias de Construção e Renovação, Lda
Zona Industrial de Ovrém
2435-081 Selva
www.maxit.pt

Telefone (+351) 249 540 190
Fax (+351) 249 540 199
E-mail info@maxit.pt

em toda a construção **maxit**

**10.3. ANEXO III - ESBOÇO COROGRÁFICO E FOTOGRAFIAS ÁREAS (FONTE: GOOGLMAPS) DE
TODA A CONCESSÃO ALVO DO ESTUDO**

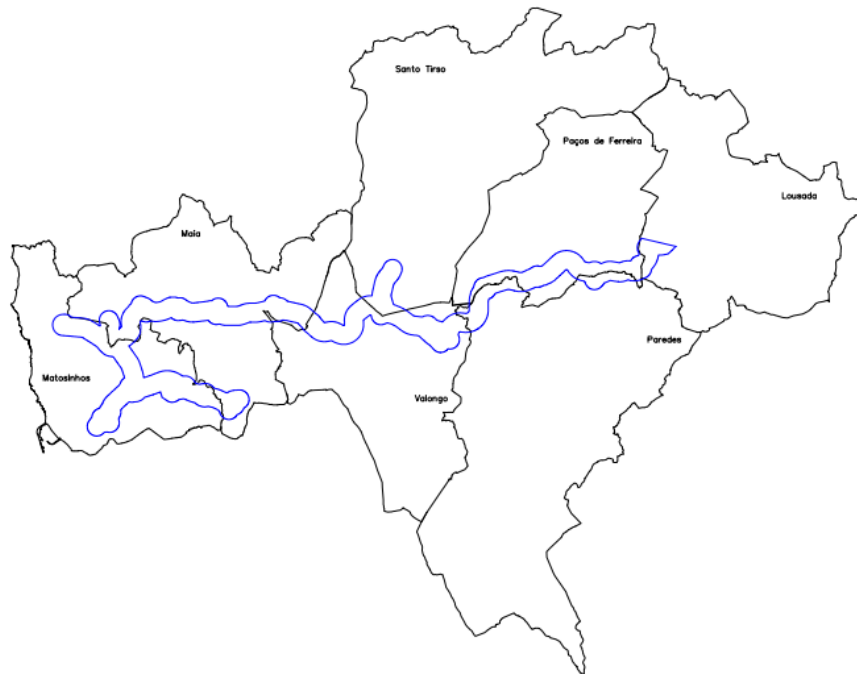


Imagem: Esboço Corográfico das construções existentes ao longo da concessão alvo do estudo

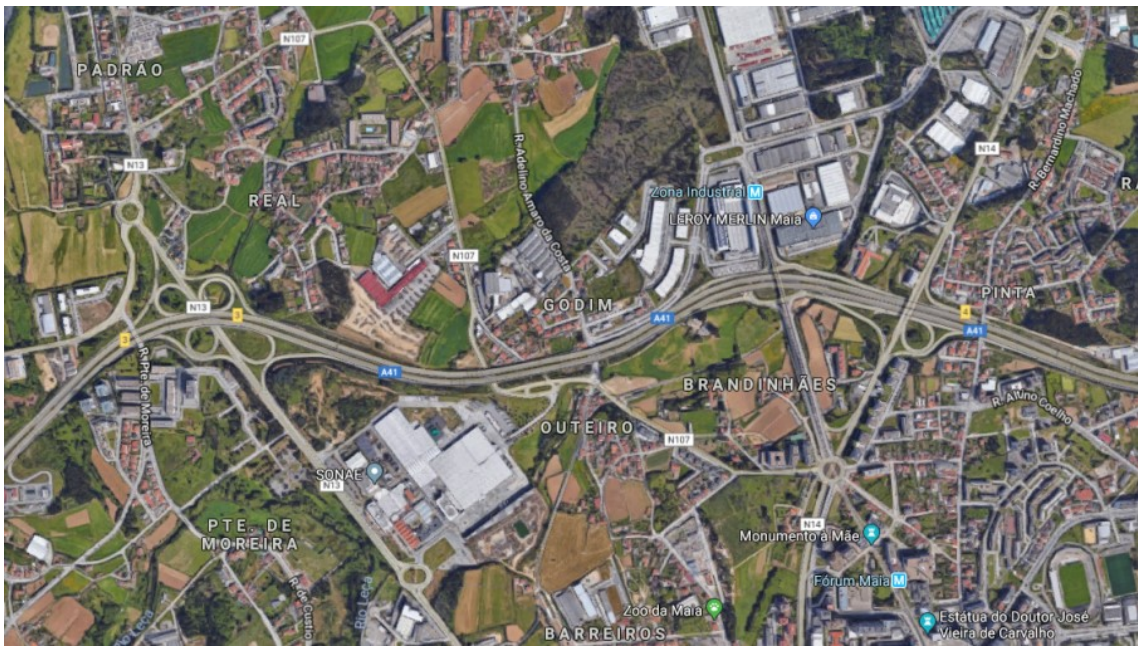






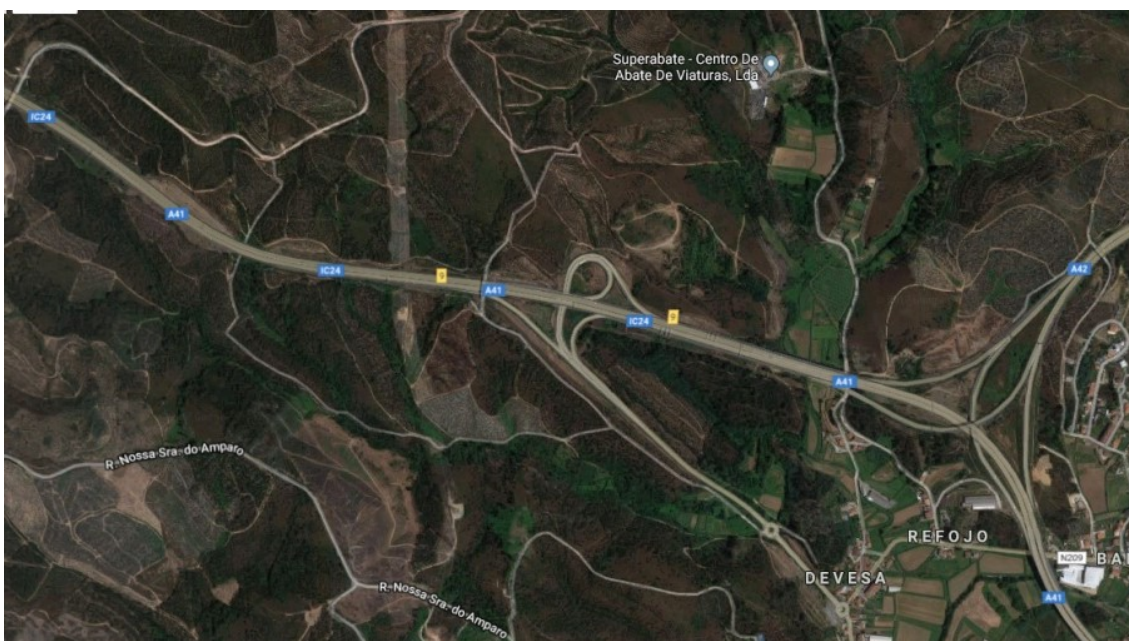
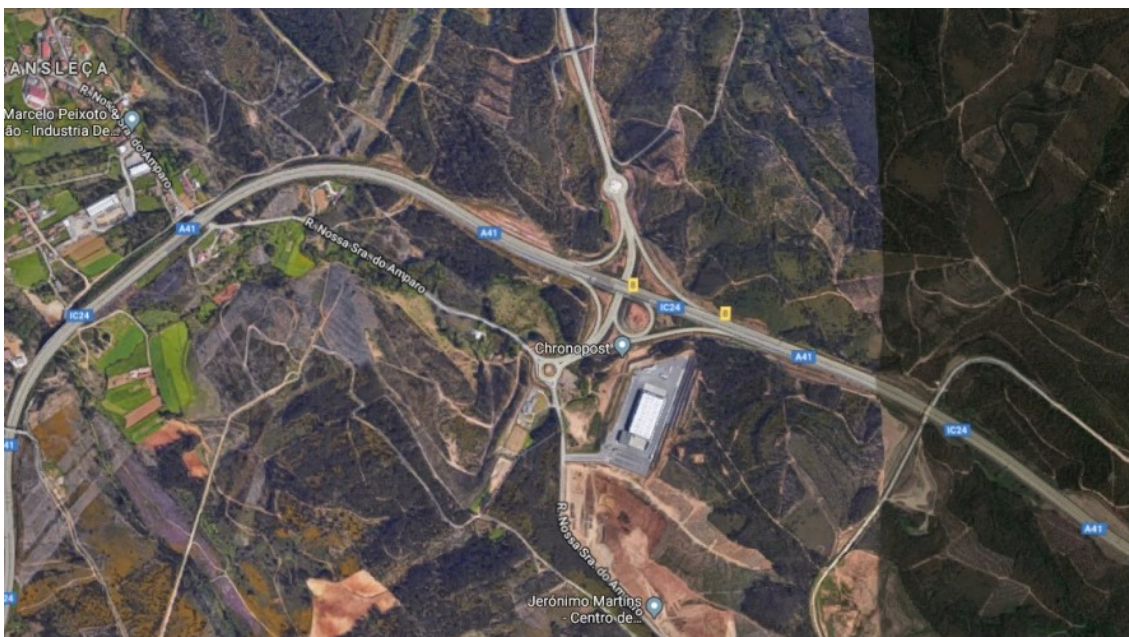


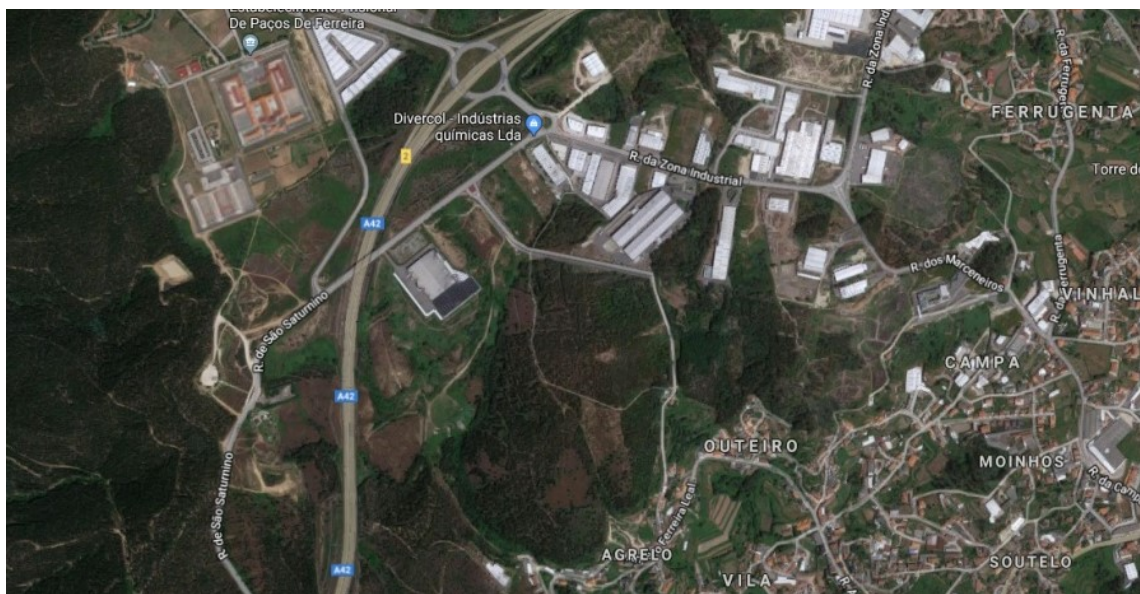
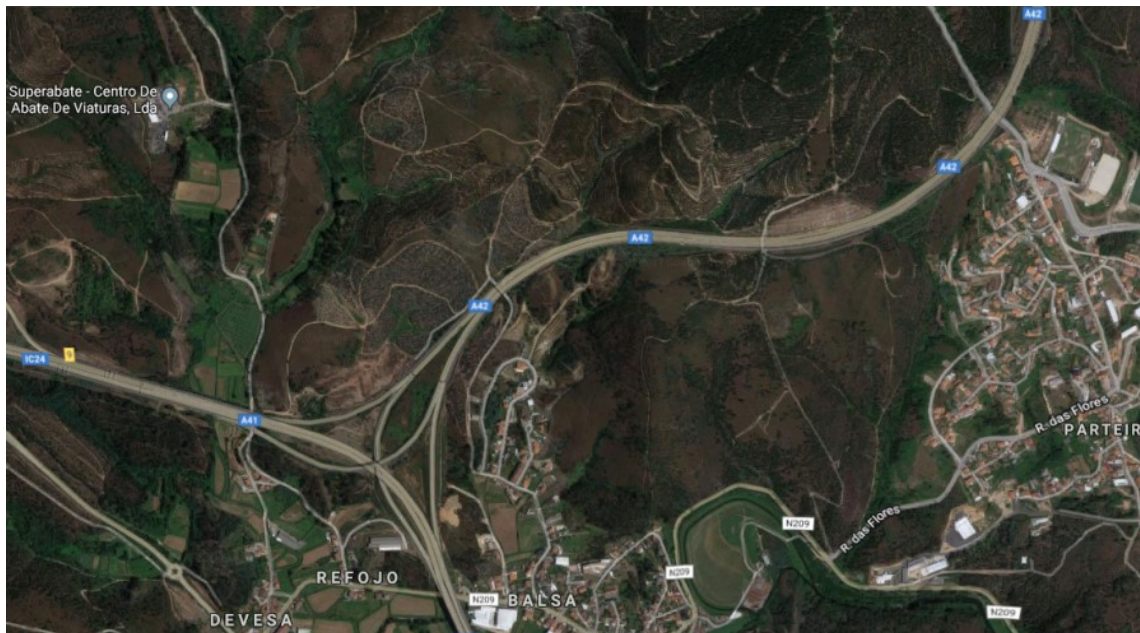


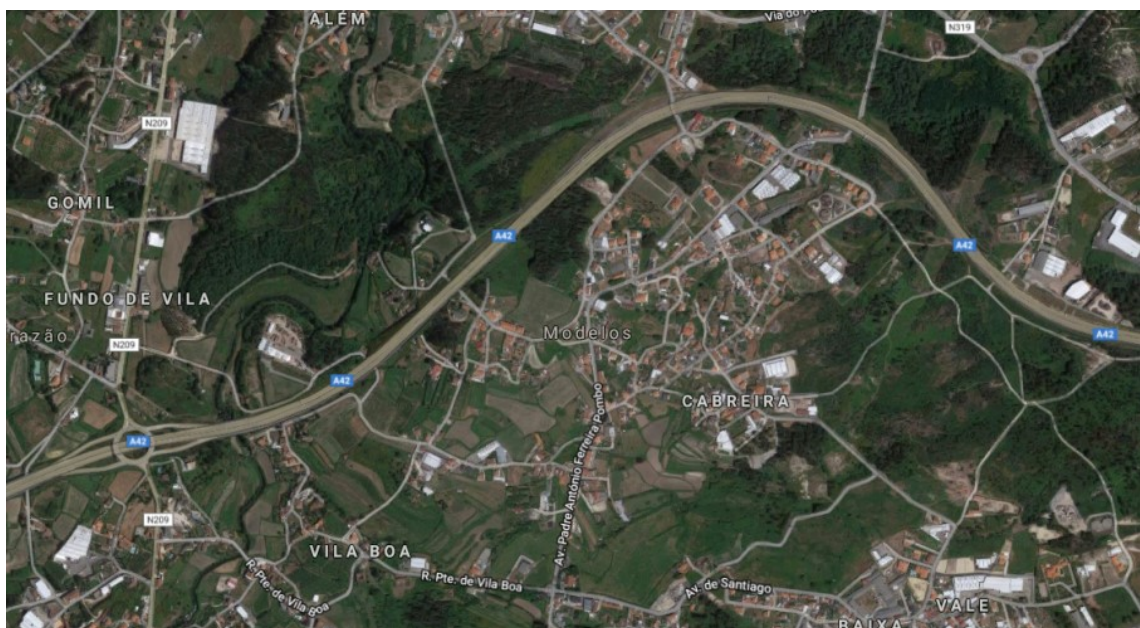












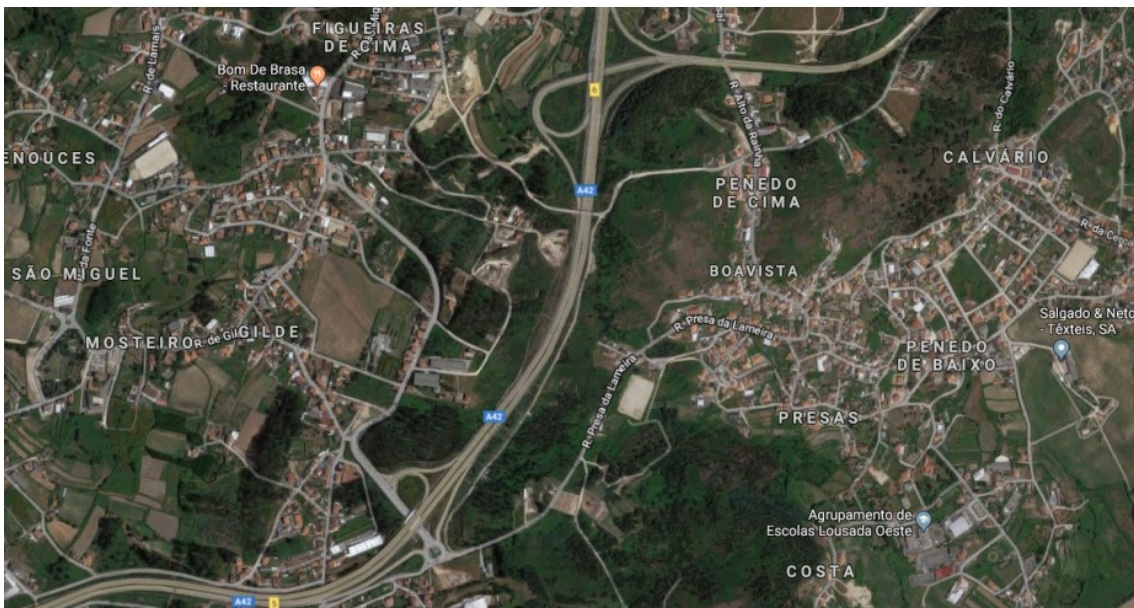
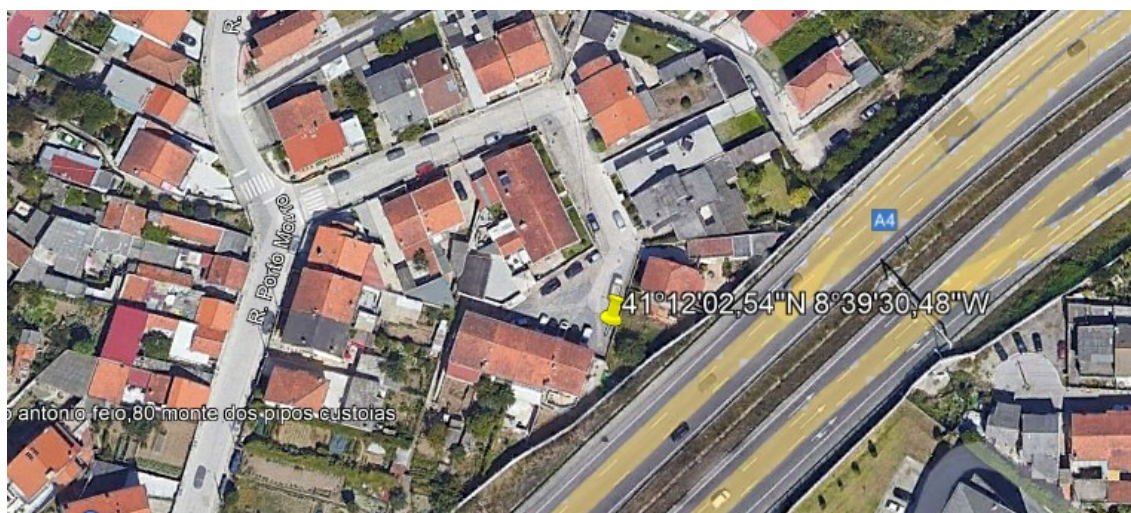


Imagem: Imagens áreas da Concessão do Grande Porto

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

- Ponto de Monitorização 1 (41°12'02,54"N 8°39'30,48"W)



- Ponto de Monitorização 2 (41°12'37.08"N 8°39'00.20"W)



- Ponto de Monitorização 3 (41°14'6.88"N 8°32'20.81"W)



- Ponto de Monitorização 4 (41°13'47.05"N 8°31'13.02"W)



- Ponto de Monitorização 5 (41°13'49.84"N 8°31'37.85"W)



- Ponto de Monitorização 6 (41°15'22.91"N 8°23'54.86"W)



- Ponto de Monitorização 7 (41°15'23.82"N 8°23'53.78"W)



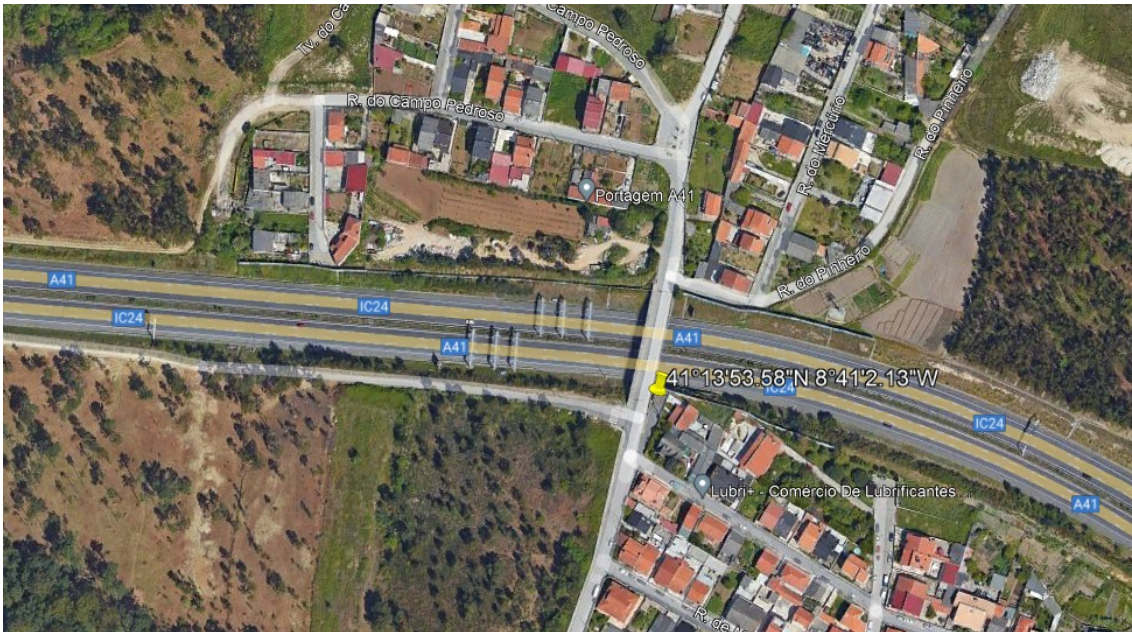
- Ponto de Monitorização 8 (41°15'35.90"N 8°21'56.32"W)



- Ponto de Monitorização 9 (41°15'35.68"N 8°20'43.26"W)



- Ponto de Monitorização 10 (41°13'53.58"N 8°41'2.13"W)



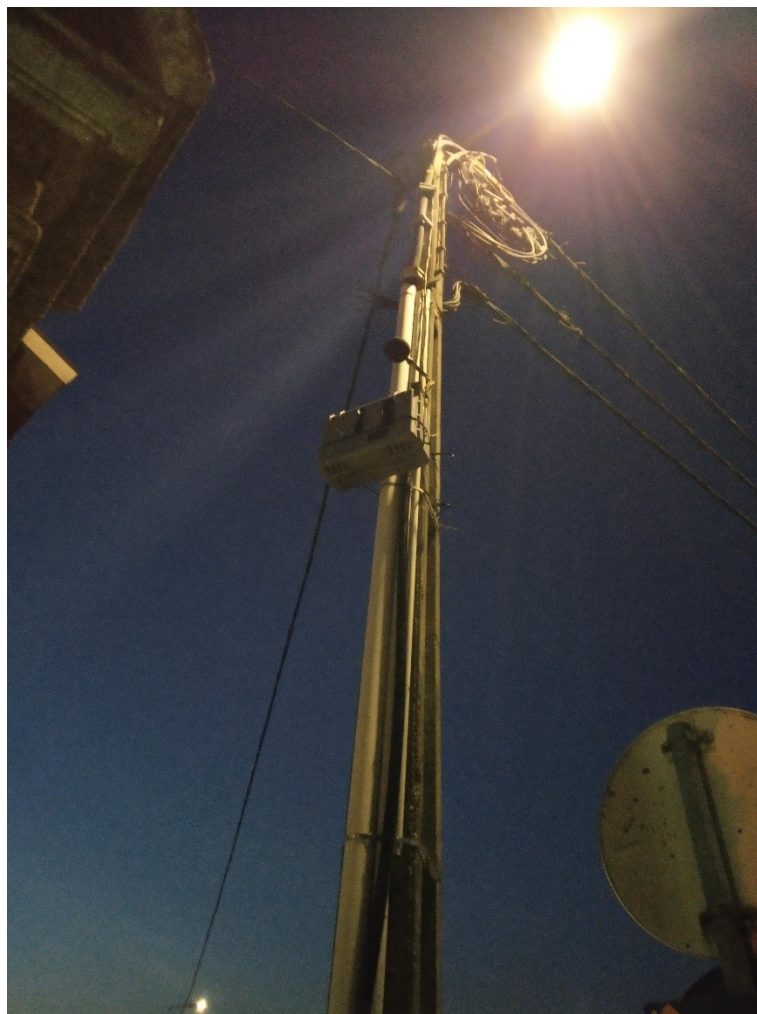
- Ponto de Monitorização 11 (41°14'16.71"N 8°35'2.14"W)



- Ponto de Monitorização 12 (41°14'14.69"N 8°32'37.15"W)



- Ponto de Monitorização 13 (41°14'17.23"N 8°35'14.38"W)



- Ponto de Monitorização 14 (41°14'21.59"N 8°35'6.16"W)



- Ponto de Monitorização 15 (41°14'18.23"N 8°34'49.87"W)

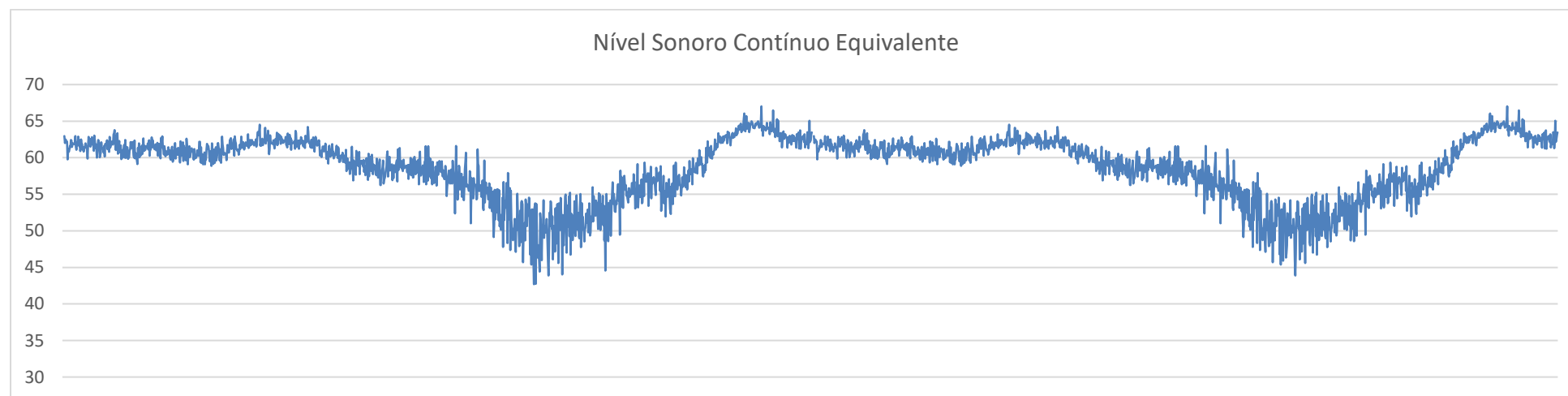


10.5. ANEXO V – GRÁFICO DOS NÍVEIS MÉDIOS SONOROS DE LONGA DURAÇÃO (MONITORIZAÇÕES EM CONTÍNUO) E RESPECTIVAS MÉDIAS PONDERADAS

- Ponto de Monitorização 1 (41°12'02,54"N 8°39'30,48"W)

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

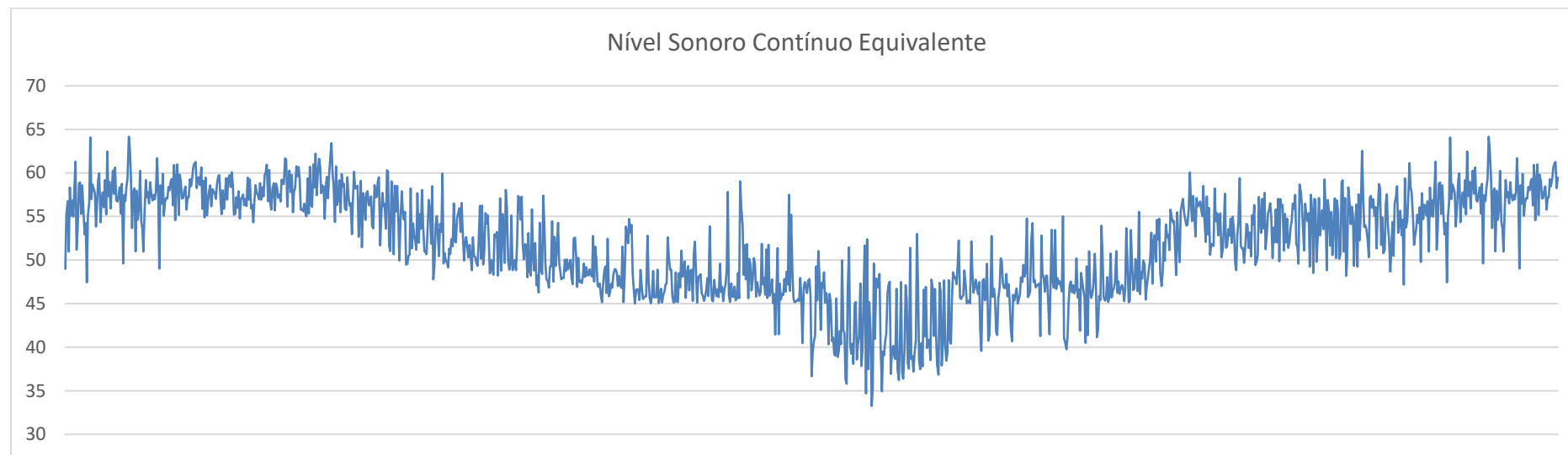
Local de amostragem	Período	$L_{Aeq,T}$	L_{den}
41°12'02,54"N 8°39'30,48"W	Diurno	62,1	63,6
	Entardecer	59,1	
	Noturno	55,2	



- Ponto de Monitorização 2 (41°12'37.08"N 8°39'00.20"W)

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

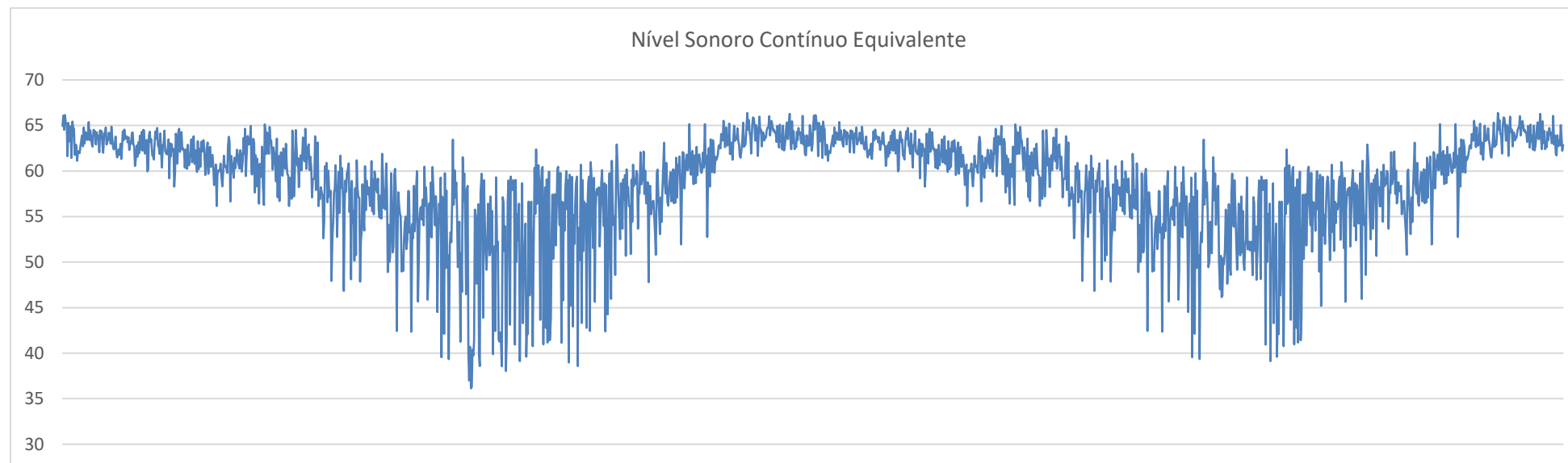
Local de amostragem	Período	L _{Aeq,T}	L _{den}
41°12'37.08"N 8°39'00.20"W	Diurno	56,9	58,7
	Entardecer	51,9	
	Noturno	50,9	



- Ponto de Monitorização 3 (41°14'6.88"N 8°32'20.81"W)

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

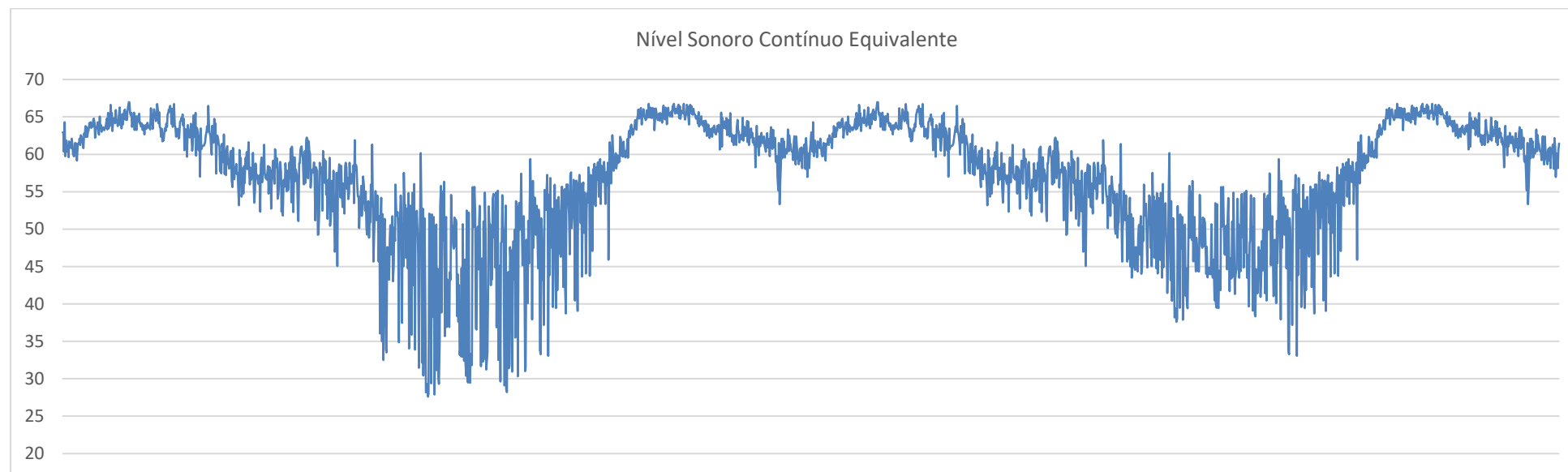
Local de amostragem	Período	L _{Aeq,T}	L _{den}
41°14'6.88"N 8°32'20.81"W	Diurno	63,6	65,6
	Entardecer	61,6	
	Noturno	57,3	



- Ponto de Monitorização 4 (41°13'47.05"N 8°31'13.02"W)

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

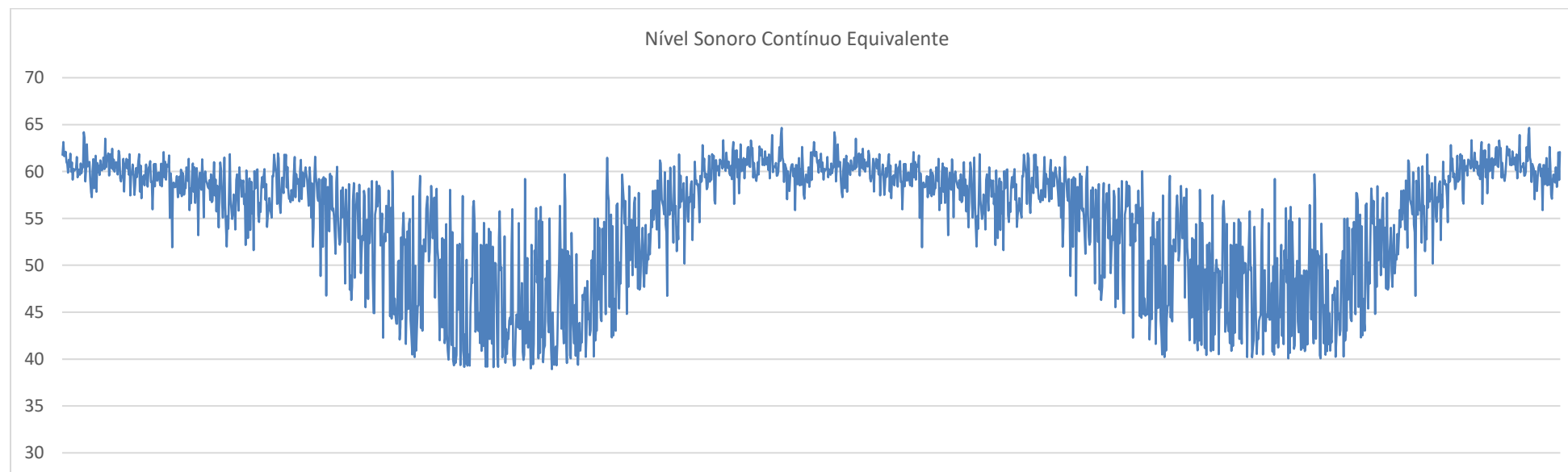
Local de amostragem	Período	L _{Aeq,T}	L _{den}
41°13'47.05"N 8°31'13.02"W	Diurno	63,7	63,9
	Entardecer	59,7	
	Noturno	53,8	



- Ponto de Monitorização 5 (41°13'49.84"N 8°31'37.85"W)

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

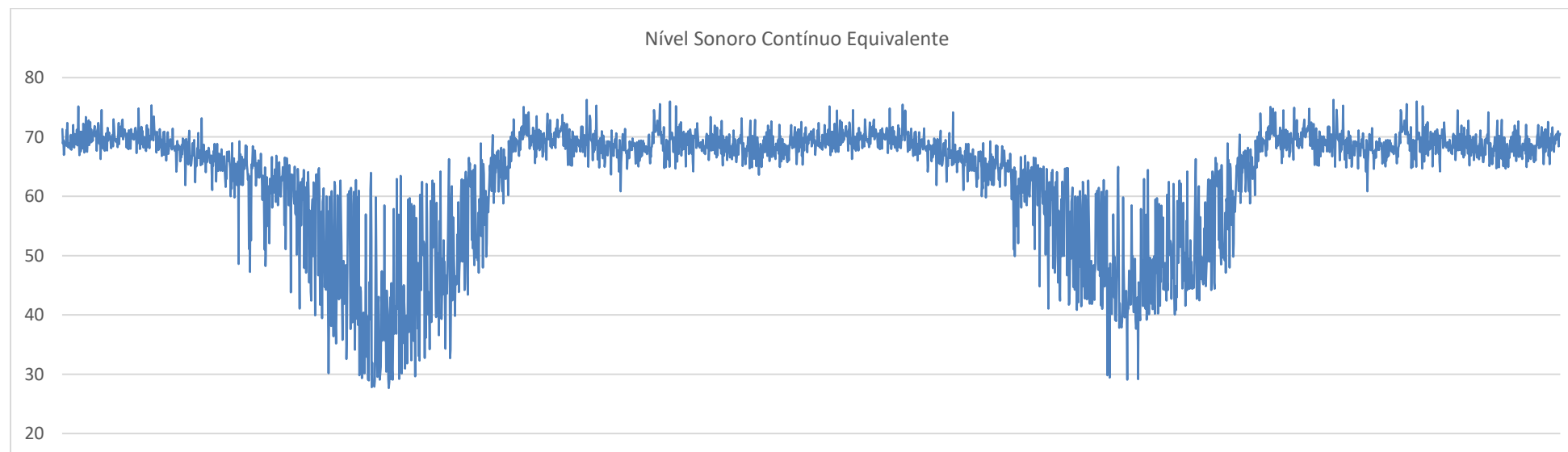
Local de amostragem	Período	L _{Aeq,T}	L _{den}
41°13'49.84"N 8°31'37.85"W	Diurno	60,5	62,2
	Entardecer	58,6	
	Noturno	53,6	



- Ponto de Monitorização 6 (41°15'22.91"N 8°23'54.86"W)

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

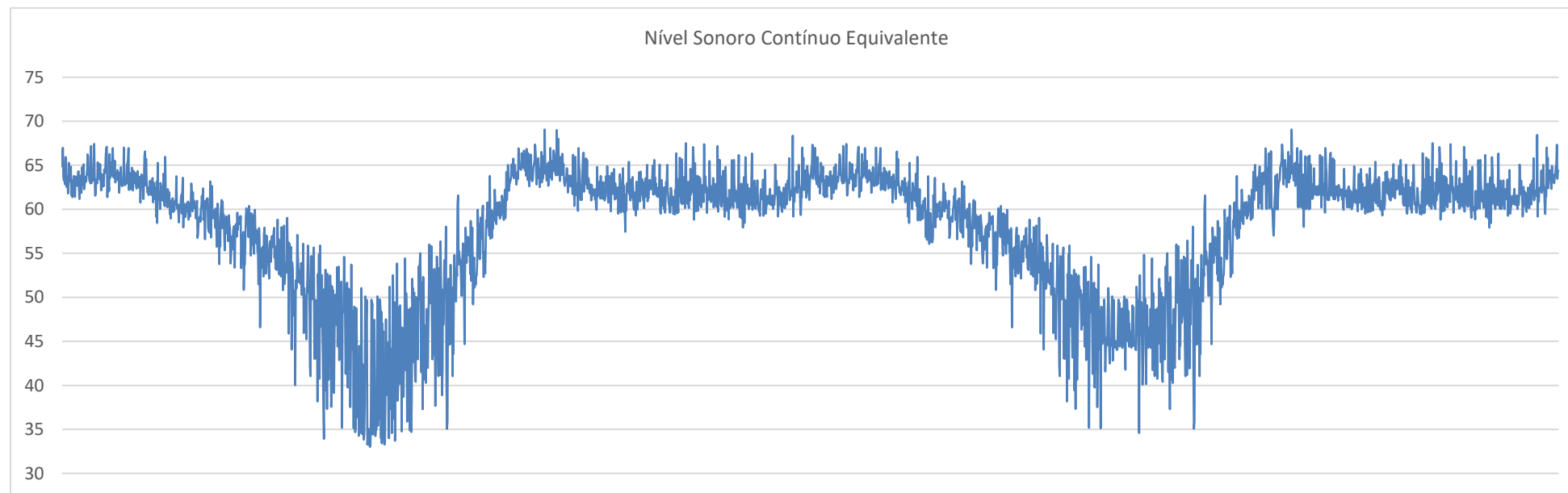
Local de amostragem	Período	L _{Aeq,T}	L _{den}
41°15'22.91"N 8°23'54.86"W	Diurno	69,6	69,7
	Entardecer	66,3	
	Noturno	59,3	



- Ponto de Monitorização 7 (41°15'23.82"N 8°23'53.78"W)

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

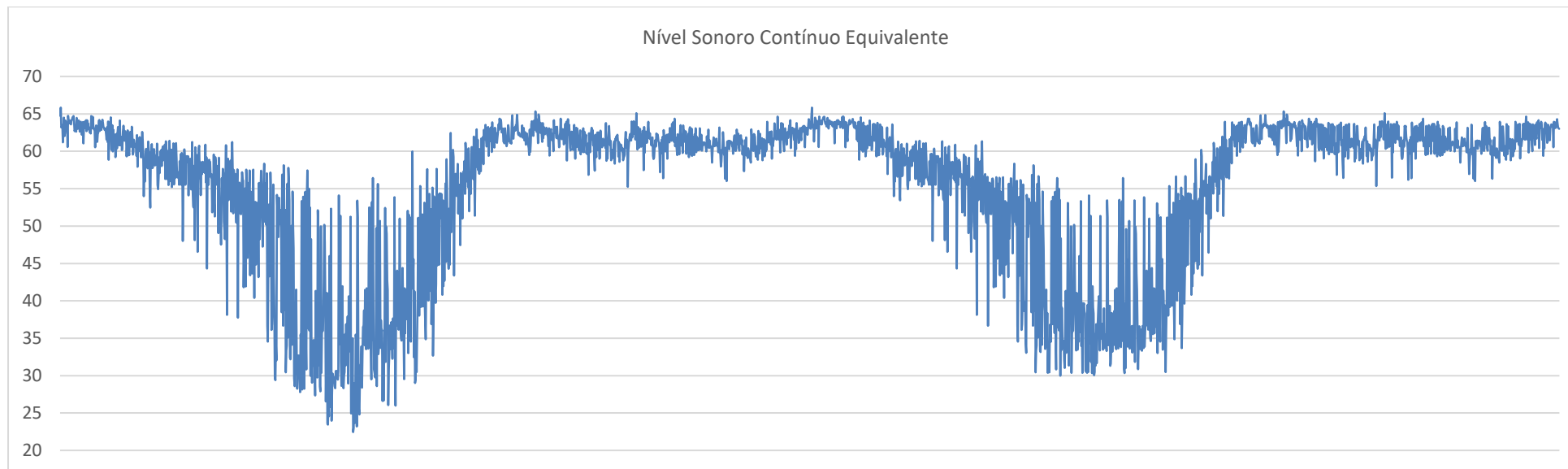
Local de amostragem	Período	L _{Aeq,T}	L _{den}
41°15'23.82"N 8°23'53.78"W	Diurno	63,2	63,3
	Entardecer	59,3	
	Noturno	53,2	



- Ponto de Monitorização 8 (41°15'35.90"N 8°21'56.32"W)

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

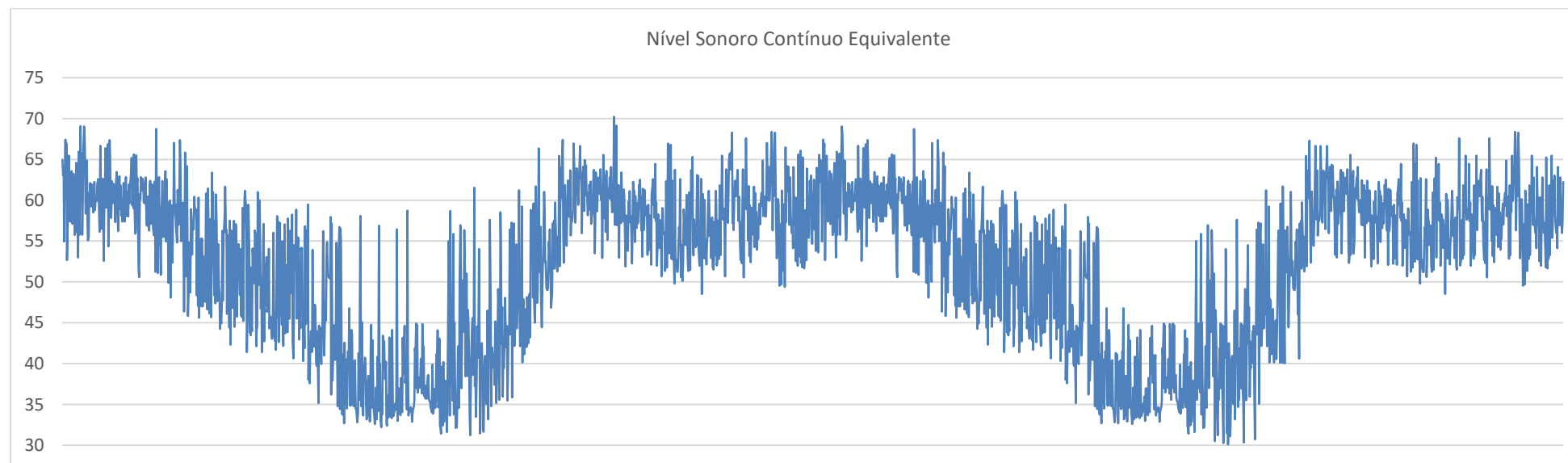
Local de amostragem	Período	L _{Aeq,T}	L _{den}
41°15'35.90"N 8°21'56.32"W	Diurno	62,0	62,2
	Entardecer	58,9	
	Noturno	51,7	



- Ponto de Monitorização 9 (41°15'35.68"N 8°20'43.26"W)

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

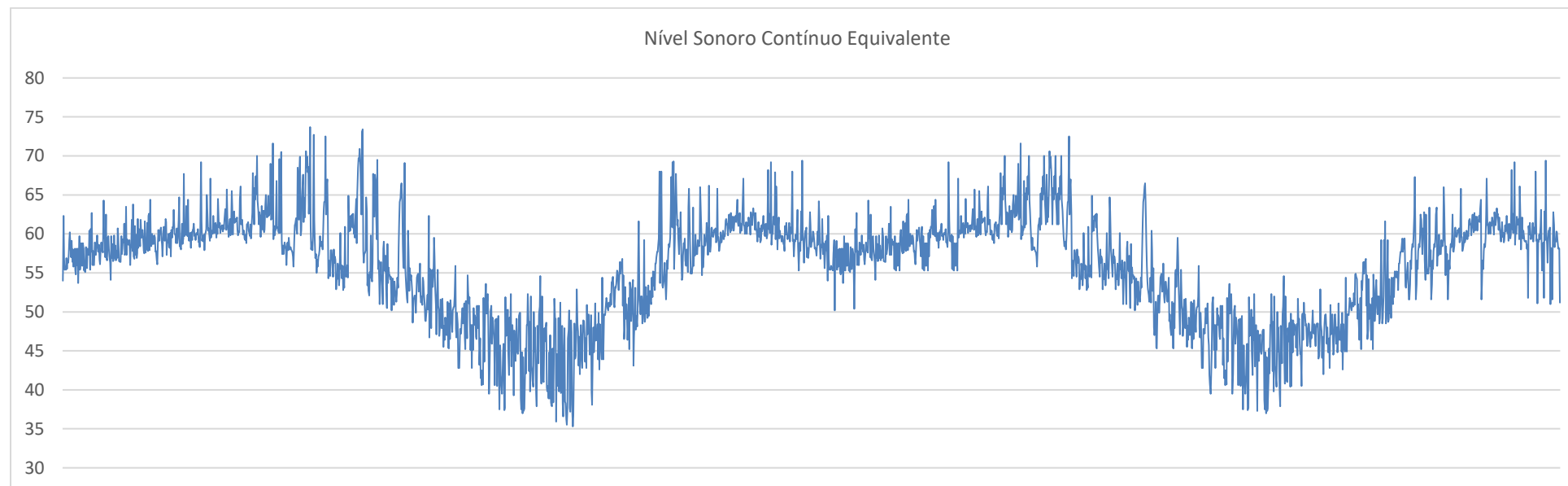
Local de amostragem	Período	L _{Aeq,T}	L _{den}
41°15'35.68"N 8°20'43.26"W	Diurno	60,9	60,7
	Entardecer	56,6	
	Noturno	50,1	



- Ponto de Monitorização 10 (41°13'53.58"N 8°41'2.13"W)

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

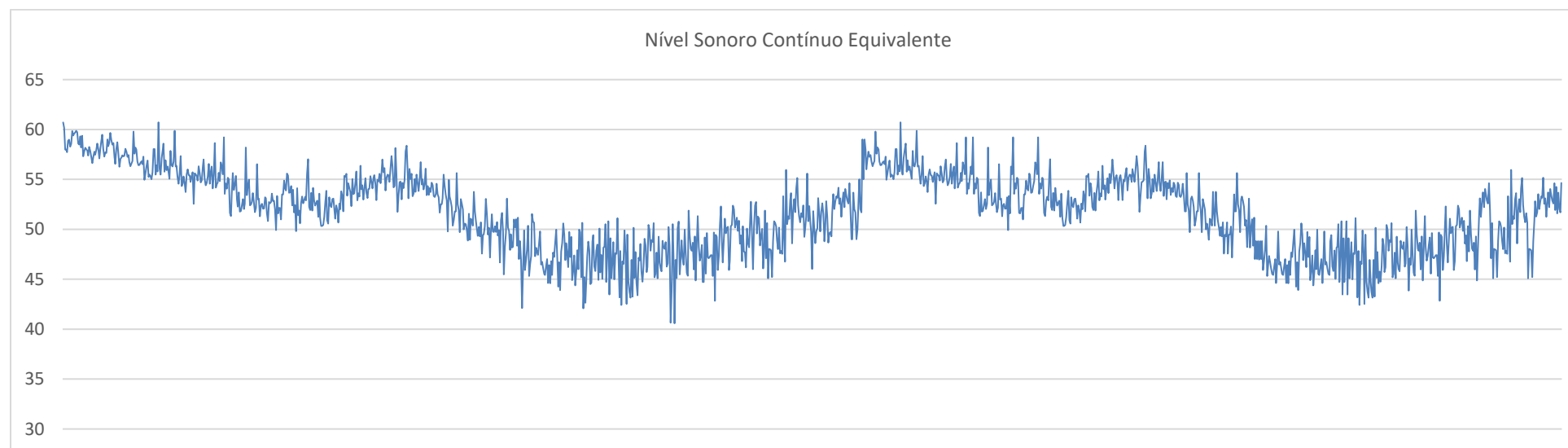
Local de amostragem	Período	L _{Aeq,T}	L _{den}
41°13'53.58"N 8°41'2.13"W	Diurno	61,1	63,9
	Entardecer	63,2	
	Noturno	54,4	



- Ponto de Monitorização 11 (41°14'16.71"N 8°35'2.14"W)

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

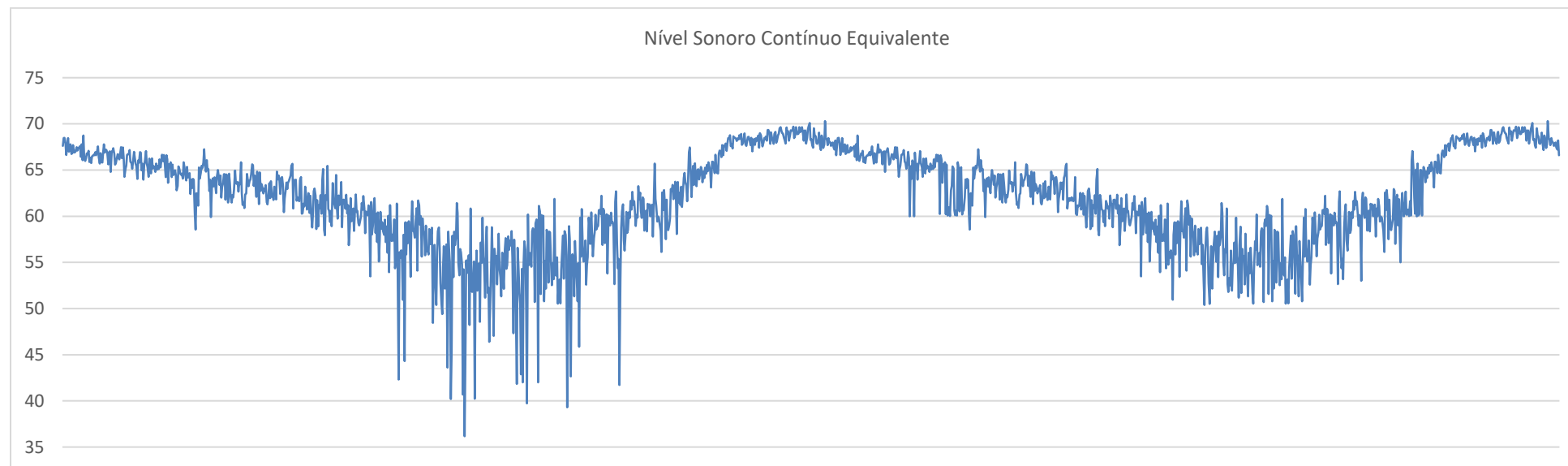
Local de amostragem	Período	L _{Aeq,T}	L _{den}
41°14'16.71"N 8°35'2.14"W	Diurno	57,2	59,1
	Entardecer	54,0	
	Noturno	51,0	



- Ponto de Monitorização 12 (41°14'14.69"N 8°32'37.15"W)

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

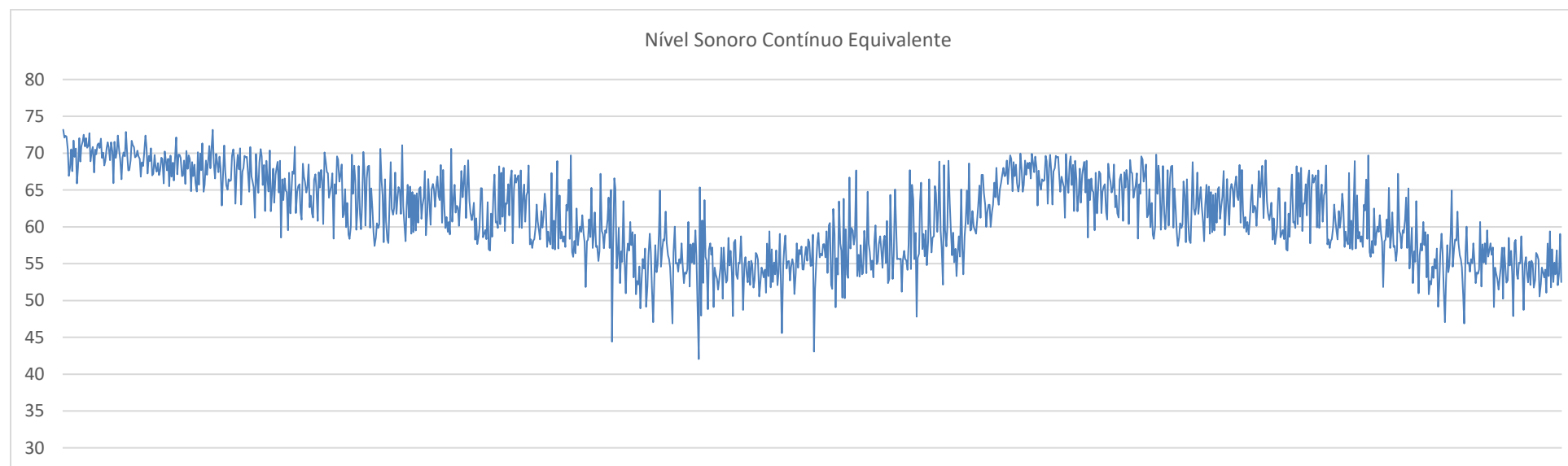
Local de amostragem	Período	L _{Aeq,T}	L _{den}
41°14'14.69"N 8°32'37.15"W	Diurno	67,7	68,6
	Entardecer	64,1	
	Noturno	59,6	



- Ponto de Monitorização 13 (41°14'17.23"N 8°35'14.38"W)

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

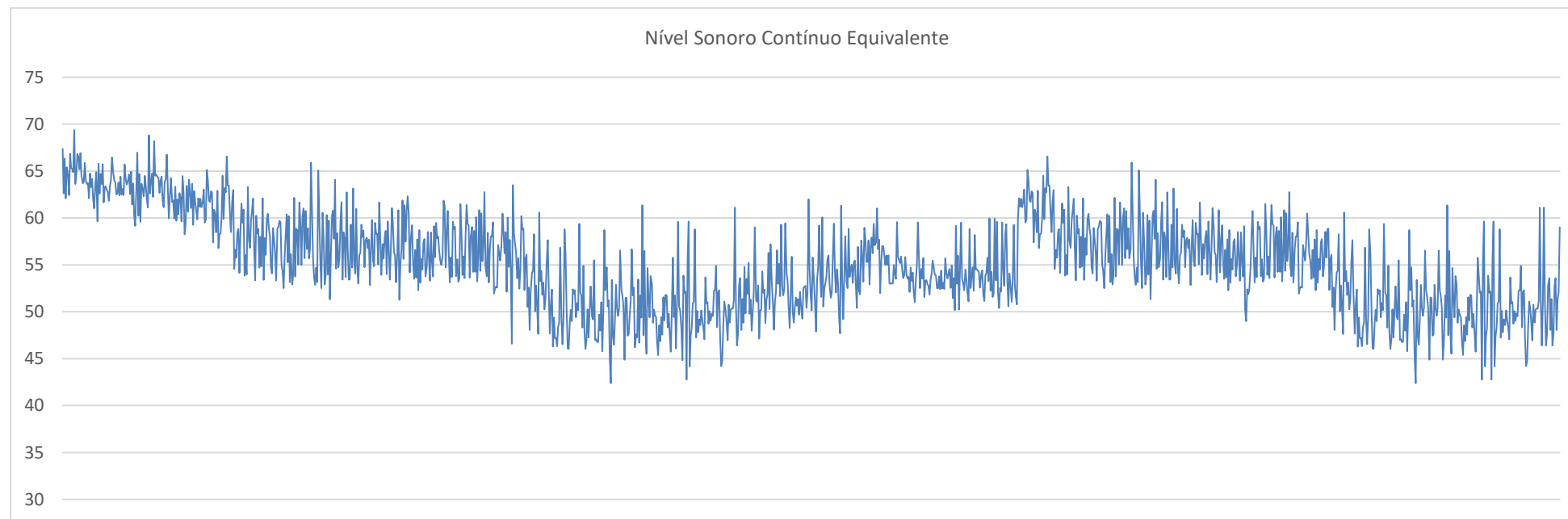
Local de amostragem	Período	L _{Aeq,T}	L _{den}
41°14'17.23"N 8°35'14.38"W	Diurno	69,3	70,1
	Entardecer	66,2	
	Noturno	60,8	



- Ponto de Monitorização 14 (41°14'21.59"N 8°35'6.16"W)

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

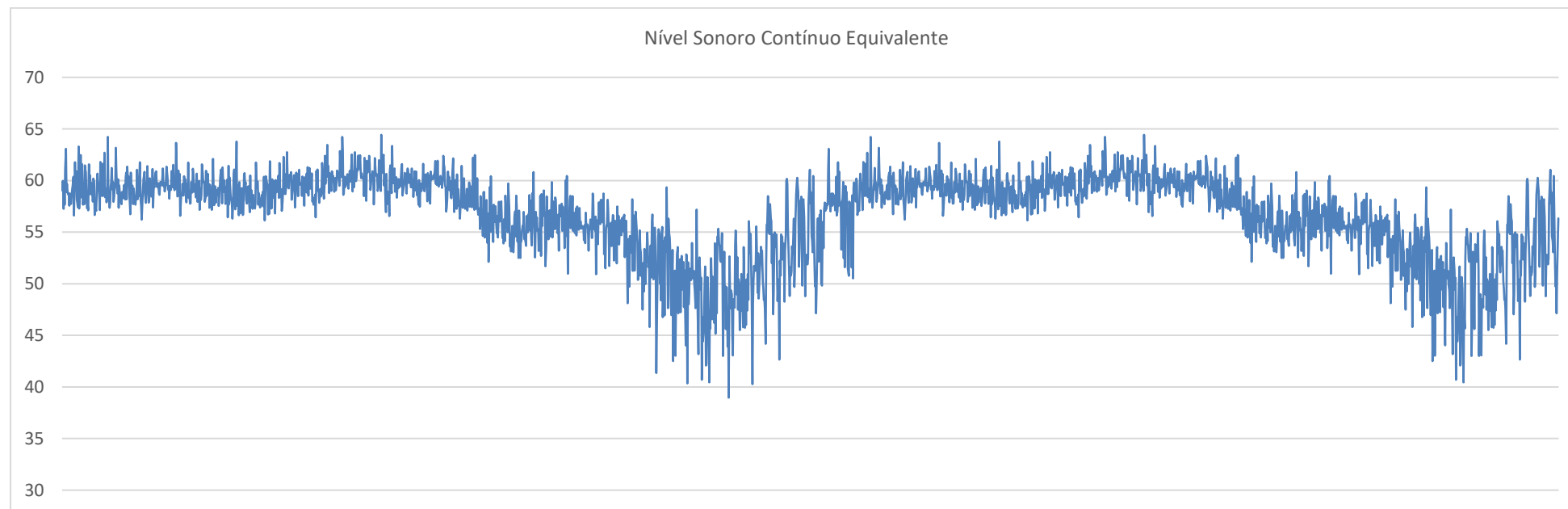
Local de amostragem	Período	L _{Aeq,T}	L _{den}
41°14'21.59"N 8°35'6.16"W	Diurno	63,6	64,3
	Entardecer	60,1	
	Noturno	55,1	



- Ponto de Monitorização 15 (41°14'18.23"N 8°34'49.87"W)

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

Local de amostragem	Período	L _{Aeq,T}	L _{den}
41°14'18.23"N 8°34'49.87"W	Diurno	59,6	62,0
	Entardecer	57,2	
	Noturno	54,2	



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



Signature Not Verified

Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2021.07.28
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)

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibração e inspeção. IPAC é a signatário da EA, MRA, sendo 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.



Laboratório de Ensaios Físicos



Despacho I.P.Q. 3689/2020

**CERTIFICADO DE
VERIFICAÇÃO - cont.**

NÚMERO VACV253/21

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 de ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is signatory to the EA MRA and 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.



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



Laboratório de Ensaios Físicos



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



**CERTIFICADO DE
VERIFICAÇÃO - cont.**

NÚMERO VACV9050/21

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 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.

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

10.7. 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

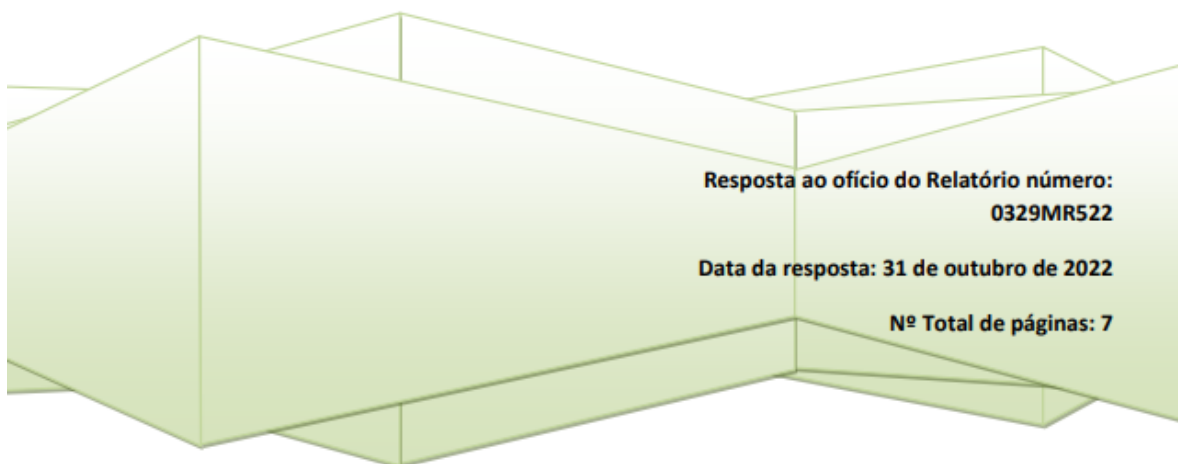
10.8. ANEXO VIII – ADENDA



Mapa Estratégico de Ruído do Grande Porto

Ascendi Grande Porto

Autoestradas do Grande Porto, S.A.



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:

- Correção da imagem 9, onde menciona Lima-Predictor deverá dizer: CADNAA
- As barreiras acústicas descritas no ponto 3.3. 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 17), a tabela 17 será devidamente reformulada em unidades:

Gama de Valores	Área total (km ²)	Nº estimado de habitações (Unidades)	Nº estimado de pessoas (Unidades)
L _{den} > 75	3	0	0
L _{den} > 65	5	23	55
L _{den} > 55	17	3623	8690

Tabela 1: Área Total e População Total Exposta na Concessão do Grande Porto

Verificou-se que em relação ao ano de 2016 houve alterações significativos nos níveis de ruído emitidos pela via devido à diminuição do tráfego.

Por análise do tráfego ao longo do ano de 2021 comparando o mesmo com 2016 apenas os últimos meses do ano sofreram um aumento de tráfego, contudo a média anual de tráfego considerada reflete num valor de tráfego inferior a 2016 na ordem dos 9%, de seguida apresentamos a título exemplificativo os valores para o sublanço Matosinhos-Sendim:

Tráfego Médio Mensal			
Mês	2016	2021	Redução de tráfego %
Janeiro	37766	29816	21
Fevereiro	39080	26363	33

Tráfego Médio Mensal			
Mês	2016	2021	Redução de tráfego %
Março	38825	27781	28
Abril	40108	31166	22
Maio	44328	33344	25
Junho	42309	40616	4
Julho	42207	40509	4
Agosto	36562	37420	-2
Setembro	41931	42745	-2
Outubro	41475	44859	-8
Novembro	42605	46931	-10
Dezembro	41932	43884	-5
Total	489128	445434	9

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. Foram revistos os desenhos e analisadas as situações mencionadas no ofício tendo-se refeito a modelação, as novas peças desenhadas seguem em anexo à presente resposta.

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 do Grande Porto 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 motocicletas 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 só 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);

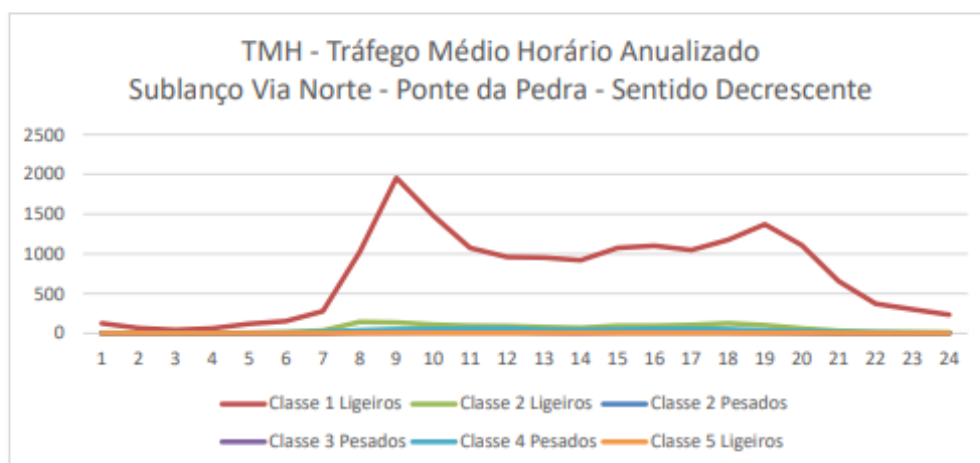
- ✓ Classe 2 = Veículos com dois eixos e uma altura, medida à vertical do primeiro eixo, igual ou superior a 1,10 metros: (categoria 1);
- ✓ Classe 3 = Veículos com três eixos e uma altura, medida à vertical do primeiro eixo, igual ou superior a 1,10 metros: (categoria 2 e 3);
- ✓ Classe 4 = Veículos 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);

No anexo 1 do mapa estratégico de ruído são apresentados os dados TMH anualizados com base nos dados rececionados pela concessionária, os dados apresentados no anexo foram convertidos para as classes do CNOSSOS de acordo com as indicações acima descritas.

2.7. FLUXO DE TRÁFEGO

Os dados apresentados no anexo I dizem respeito ao tráfego médio horário anualizado, 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 Horários Anualizados 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 BBd, ou seja, mistura microbetão drenante, equivalente à designação CNS_02 ZOAB Monocamada.

2.9. RAI0 MÁXIMO DE BUSCA

No mapa estratégico de ruído da concessão do Grande Porto 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.”

Os valores obtidos nas monitorizações em contínuo realizadas e validadas com o mapa estratégico de ruído encontram-se apresentados no item 5.1. do mapa estratégico de ruídos, os gráficos com a variação sonora dos ensaios realizados são apresentados no anexo V.

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 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.