

Laboratório de Acústica e Vibrações – LABAV

ESTUDO ACÚSTICO

Estudo de Ruído do Terminal Intermodal na ZALI do Porto de Aveiro

Relatório n.º EST.4755-4/23-CA*

Data de emissão: 07 de novembro de 2024

(*) Este relatório anula e substitui o anterior relatório n.º EST.4755-3/23-CA, de 26/02/2024

NOTA DE APRESENTAÇÃO

Por solicitação da **Genera, Lda**, a **ECO14 - Serviços e Consultadoria Ambiental, Lda.** apresenta o relatório do “**Estudo de Ruído da Construção do Terminal Intermodal na ZALI do Porto de Aveiro**”, localizado na Gafanha da Nazaré.

O estudo foi elaborado pela equipa técnica do Laboratório de Acústica e Vibrações da ECO14 que se apresenta inteiramente disponível para prestar quaisquer esclarecimentos que se considerem necessários.

Execução Técnica do Relatório	Cátia Albuquerque, Eng. ^a
Revisão Técnica e Aprovação	 Augusto Miguel Lopes, Eng. ^o

ÍNDICE

1. Objetivo do Estudo	4
2. Definições e Conceitos de Interesse.....	4
3. Enquadramento Legal	5
4. Metodologia	7
4.1. Previsão de Níveis Sonoros (Construção do Modelo de Cálculo).....	8
4.1.1. Princípios Básicos da Modelação Acústica	9
4.1.2. Indicadores do Ruído e Períodos de Referência.....	10
4.1.3. Método e Software de Cálculo Utilizado.....	10
4.2. Caracterização das fontes de ruído e validação do modelo.....	12
4.2.1. Fonte de Ruído - Recolha e Tratamento de Dados de Entrada	13
4.2.2. Medidas de Verificação/Validação	14
5. Descrição do Projeto	15
6. Caracterização e Evolução da Situação de Referência - Sem o Projeto	15
6.1. Níveis de Ruído da Situação Atual	15
6.2. Evolução da Situação de Referência no Cenário “Do Nothing”	16
6.2.1. Ano base de 2027.....	16
6.2.2. Ano intermédio de 2030	18
6.2.3. Ano horizonte de 2040	20
7. Previsão de Ruído na Situação Futura Com o Projeto.....	21
7.1. Cenário “Otimista”	22
7.1.1. Ano base de 2027.....	22
7.1.2. Ano intermédio de 2030	25
7.1.3. Ano horizonte de 2040	28
7.2. Cenário “Pessimista”	31
7.2.1. Ano base de 2027.....	31
7.2.2. Ano intermédio de 2030	34
8. Conclusão	40
9. Bibliografia	41
Anexo	42

1. Objetivo do Estudo

O presente relatório consiste na elaboração do estudo de ruído da situação atual (de referência - Medições *in situ*) e futura no ano base de 2027, ano intermédio de 2030 e ano horizonte 2040, junto dos recetores sensíveis existentes na envolvente da área do projeto de Construção do Terminal Intermodal na Zona de Atividades Logísticas e Industriais (ZALI) do Porto de Aveiro, no Concelho de Ílhavo, no contexto da elaboração do respetivo Estudo de Impacte Ambiental.

O trabalho de mapeamento foi efetuado com recurso a uma ferramenta informática de previsão e mapeamento de campos sonoros exteriores.

2. Definições e Conceitos de Interesse

Mapa de Ruído: Descritor do ruído ambiente exterior, expresso pelos indicadores L_{den} e L_n , 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).

Ruído ambiente: ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto de todas as fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado.

Atividade ruidosa permanente: Atividade desenvolvida com carácter permanente, ainda que sazonal, que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído, designadamente laboração de estabelecimentos industriais, comerciais ou de serviços.

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

Período de referência: Período diurno: 7h-20h; Período do entardecer: 20h-23h; Período noturno: 23-7h.

Zonas Sensíveis: 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.

Zonas Mistas: 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.

Indicadores de ruído diurno (L_d), do entardecer (L_e) e noturno (L_n): Níveis sonoros de longa duração, conforme definidos na normalização aplicável, determinados durante séries dos respetivos períodos de referência e 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:

$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[14 \times 10^{L_d/10} + 2 \times 10^{L_e+5/10} + 8 \times 10^{L_n+10/10} \right]$$

Nível de pressão sonora ponderado A, L_{pA} : nível de pressão sonora dado pela fórmula:

$$L_{pA} = 10 \lg \left(\frac{p}{p_0} \right)^2, \text{ onde } p \text{ é o valor eficaz da pressão sonora e } p_0 \text{ é a pressão sonora de referência (20 } \mu\text{Pa).}$$

Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, $L_{Aeq,T}$: valor do nível de pressão sonora, ponderado A, de um ruído uniforme que, no intervalo de tempo T, tem o mesmo valor eficaz da pressão sonora do ruído cujo nível varia em função do tempo.

Nível sonoro médio de longa duração, ponderado A, $L_{Aeq,LT}$: média, num intervalo de tempo de longa duração, dos níveis sonoros contínuos equivalentes ponderados A para as séries de intervalos de tempo de referência compreendidos no intervalo de tempo de longa duração.

3. Enquadramento Legal

A legislação nacional em matéria de ruído ambiente é enquadrada atualmente pelo Regulamento Geral do Ruído (RGR) aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março, e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

O RGR tem por objeto a prevenção do ruído e o controlo da poluição sonora, tendo em vista a salvaguarda da saúde e o bem-estar das populações. O RGR aplica-se às atividades ruidosas permanentes, temporárias, às infraestruturas de transporte e a outras fontes de ruído suscetíveis de causar incomodidade e ainda ao ruído de vizinhança. A integração da prevenção do ruído na política de ordenamento do território constitui um dos princípios fundamentais

deste diploma. O RGR determina que na execução da política de ordenamento do território e urbanismo deve ser assegurada a qualidade do ambiente sonoro, através da promoção da distribuição adequada, em especial, das funções de habitação, trabalho e lazer, tendo em conta as fontes de ruído existentes e previstas.

No Artigo 3º é definido o conceito de “zona sensível” e de “zona mista”, bem como de “zona urbana consolidada” e o nº 2 do Artigo 6º estabelece que compete aos municípios estabelecer nos planos municipais de ordenamento do território a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e zonas mistas. O conceito de atividade ruidosa está relacionado não só com a emissão de ruído para o exterior, mas também com a presença de recetores sensíveis. Assim, as atividades produtoras de ruído só são consideradas como tal caso existam recetores sensíveis expostos a esse ruído.

O Plano Diretor Municipal (PDM) de Ílhavo, na sua Planta de Ordenamento, classifica a área de estudo maioritariamente como **“Zona de atividades logísticas e industriais (ZALI)”**. Na Figura 1 apresenta-se um extrato da planta de Classificação.

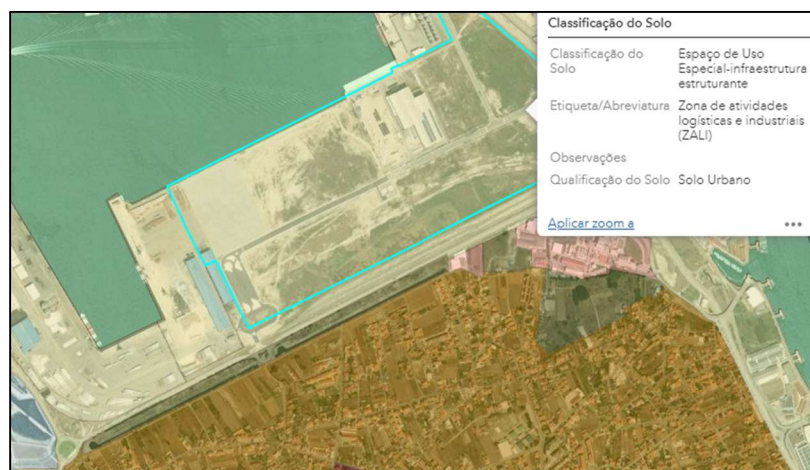


Figura 1- Extrato da planta de Classificação do Solo.

O Município de Ílhavo procedeu à classificação zonas, pelo que os recetores sensíveis mais próximos da zona de estudo estão classificados em zona mista (R1, R2, R3 e R5) e zona sensível (R4) (Figura 2), sendo os valores limite de exposição de 65 dB(A) e 55 dB(A) para os indicadores de ruído L_{den} e L_n para zonas mistas e 55 dB(A) e 45 dB(A) para zonas sensíveis, para os mesmos indicadores de ruído ambiente, conforme estabelecido no n.º 3 do artigo 11.º do RGR.

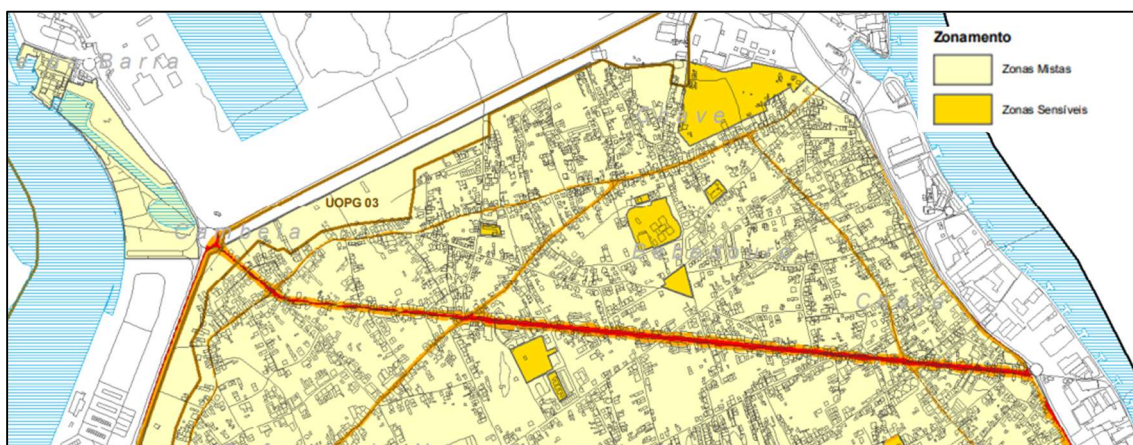


Figura 2 - Extrato da planta de Classificação de zonas - Zonas mistas e sensíveis.

4. Metodologia

A verificação do cumprimento dos preceitos legais previstos no RGR por parte de atividades ruidosas, pressupõe uma avaliação / quantificação dos níveis de ruído no, ou junto ao, recetor sensível potencialmente afetado.

Este tipo de avaliações são ainda correntemente efetuadas com recurso à técnica de medição / ensaio acústico. No entanto, mesmo nos casos mais simples, são diversos os constrangimentos metodológicos da técnica de medição, uma vez que é difícil reunir na prática as condições de repetibilidade e de reprodutibilidade que são indispensáveis para obter resultados representativos e, desde logo, a sua incapacidade de prever / quantificar futuras intervenções de implementação de medidas de mitigação.

Este constitui um dos motivos para que a técnica de modelação seja a metodologia que, hoje em dia, é tida como preferencial e, em muitas circunstâncias, a única que se afigura viável em avaliações de ruído ambiental. Este facto tem tradução nas normas de acústica ambiental da série NP ISO 1996¹ publicadas na versão portuguesa.

Procedeu-se à identificação das fontes de ruído presentes na área de estudo, analisando a suscetibilidade ao ruído da zona envolvente com base em cartografia e em trabalho de campo.

¹ NP ISO 1996-1(2019) e NP ISO 1996-2(2019)

Para cada um dos locais avaliados, foram realizadas medições de ruído ambiente na situação atual, medidos em cada um dos períodos de referência estabelecidos no RGR. As medições foram realizadas pelo Laboratório de Acústica e Vibrações da ECO14, acreditado pelo IPAC (ver relatórios AR2.4960/24-GP e AR2.5022/24-DP em anexo).

Tendo por base o estudo de tráfego realizado pela empresa ENGIMIND e com o recurso a *software* de modelação e mapeamento dos níveis sonoros, foi calculado o ruído particular situação futura na ausência do projeto (cenário “*Do Nothing*”) e situação futura com a construção e exploração do projeto, para os cenários “Otimista” e “Pessimista”, para os anos de base 2027, intermédio 2030 e horizonte 2040.

Após o cálculo do ruído particular de cada um dos cenários, foi calculado o ruído ambiente na situação futura, por soma logarítmica do ruído particular estimado para a situação futura ao ruído ambiente da situação atual, sendo posteriormente comparados os níveis de ruído ambiente da situação atual e determinados os respetivos acréscimos, de modo a poder avaliar a conformidade legal do projeto nos diferentes cenários de exploração, no que respeita ao cumprimento dos valores limite de exposição admissíveis em recetor (zona sensível ou mista) e também a se poderem avaliar impactos.

4.1. Previsão de Níveis Sonoros (Construção do Modelo de Cálculo)

Foi efetuada a modelação das fontes atualmente existentes, por forma a construir um modelo representativo da situação atual, permitindo quantificar os níveis sonoros existentes junto dos recetores sensíveis mais próximos.

Para o cálculo dos desses níveis sonoros, caracterizaram-se as fontes e efetuou-se a modelação e mapeamento de ruído da área em estudo, tomando-se como referência os requisitos descritos nos documentos técnicos da Agência Portuguesa do Ambiente «Elaboração de Mapas de Ruído - Princípios Orientadores» e «Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído», assim como outros aspetos previstos na Diretiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho de 2002, relativa à Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente.

4.1.1. Princípios Básicos da Modelação Acústica

Os algoritmos de cálculo de modelação acústica têm todos uma formulação matemática base universal. O nível de pressão sonora originada num ponto por uma determinada fonte sonora (ou um conjunto de fontes sonoras - os princípios mantêm-se inalterados) pode ser determinado através da seguinte equação:

$$L_p = L_w + D_c + C_b - A_p,$$

onde,

- L_p é o nível de pressão sonora no ponto recetor, em dB (ref. 20 μ Pa);
- L_w é o nível de potência sonora da fonte, em dB (ref. 1 pW);
- D_c é o fator de correção de diretividade, em dB (para o caso de a fonte não emitir igualmente em todas as direções);
- C_b é a correção para o tempo de emergência para o ruído da fonte, em dB. Por exemplo, o nível de “longo-termo” é reduzido 3 dB no caso de a fonte só funcionar metade do intervalo de tempo de referência;
- A_p é a atenuação devida à propagação, em dB.

A atenuação pode ser subdividida em diversos fenómenos físicos:

$$A_p = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} + C_{refl},$$

onde,

- A_{div} - atenuação devida ao efeito de divergência geométrica;
- A_{atm} - atenuação devida à absorção atmosférica;
- A_{gr} - atenuação devida à absorção / reflexão pelo solo;
- A_{bar} - atenuação devida ao efeito de difração em barreiras;
- A_{misc} - atenuação devida a outros efeitos (efeitos meteorológicos, dispersão através de estruturas acusticamente complexas, etc.);
- C_{refl} - correção devida aos efeitos de reflexão

4.1.2. Indicadores do Ruído e Períodos de Referência

Os mapas de ruído são elaborados para os indicadores de ruído L_{den} e L_n , na aceção prevista no RGR (ver definições e conceitos de interesse). Conforme estabelecido no RGR, consideraram-se os períodos de referência diurno (7h - 20h), do entardecer (20h - 23h) e noturno (23h - 7h).

4.1.3. Método e Software de Cálculo Utilizado

Para a elaboração dos Mapas de Ruído do presente estudo, utilizou-se o *software* computacional para simulação da emissão e propagação sonora “IMMI Premium”, (Wölfel Meßsysteme GmbH, Alemanha). Trata-se de um programa computacional de eficácia comprovada e parametrizado de acordo com métodos de cálculo devidamente validados e recomendados pela Diretiva (UE) 2015/996 da Comissão de 19 de maio de 2015.

Para que o software de cálculo possa gerar um determinado campo sonoro pretendido, é necessário fornecer um conjunto de informação de base que caracterize adequadamente a emissão, propagação e receção do som, nomeadamente: Dados meteorológicos, volumetria e forma de edifícios e outras barreiras sonoras, localização e catalogação de recetores e caracterização da potência sonora das fontes (intensidade, comportamento espectral, diretividade).

Para efeitos de cálculo foram utilizadas as especificações que se apresentam no Quadro 1.

Quadro 1 - Resumo das configurações de cálculo utilizadas.

Parâmetros	Especificações
Métodos de cálculo	Tráfego rodoviário, ferroviário e industrial: Método CNOSSOS-EU
Malha de cálculo	5*5 metros. A malha de cálculo de um projeto de modelação acústica computacional fixa o número de pontos de cálculo a partir dos quais o programa “desenha” as linhas isofónicas e as manchas de ruído da área em abordagem.
Aproximação de cálculo relativamente à contribuição isolada de cada fonte sonora em cada ponto de cálculo	20 dB(A). Para um determinado ponto de cálculo, o programa despreza a contribuição de fontes sonoras cuja contribuição (fontes afastadas e/ou de baixa potência sonora relativa) para o nível sonoro nesse local seja inferior a um critério quantitativo preestabelecido. No caso presente, a partir de uma previsão “grosseira” inicial, o programa despreza todas as fontes sonoras que originem no ponto de cálculo valores de pressão sonora inferiores a 20 dB(A) relativamente à estimativa global inicial.
Grau de reflexões	2.ª ordem. Para além dos raios sonoros diretos, o nível de pressão sonora num determinado ponto é também influenciado pelos efeitos de barreira e reflexão provocados por estruturas como edifícios.
Critério de distância máxima para estruturas refletoras	100 metros. Caso nada seja previamente definido em contrário, para um determinado ponto de emissão sonora o modelo considera todas as estruturas refletoras presentes, o que torna o cálculo muito complexo e demorado. Facilmente se depreende que à medida que aumenta a distância entre o local de emissão e as estruturas refletoras menor será a contribuição das ondas refletidas, chegando-se a uma distância onde esta será irrelevante. Assim sendo, torna-se indispensável estabelecer uma distância máxima ao ponto de emissão até à qual o programa considerará as estruturas como elementos refletoras - no presente caso, a distância considerada é de 100 metros.
Altura de avaliação	4 metros. Este parâmetro define a cota acima do nível do solo para a qual se reportam os valores a calcular.
Modelo altimétrico	Curvas de nível de equidistância de 5 metros.
Magnitude dos fenómenos de absorção pelo solo	Considerou-se que o mesmo era medianamente absorvente (coeficiente de absorção sonora, $\alpha_{med} = 0,5$).
Condições meteorológicas	Considerando a inexistência de dados de parâmetros meteorológicos nos formatos exigidos pelo modelo de cálculo utilizado, adotaram-se as seguintes percentagens de ocorrência média anual de condições meteorológicas favoráveis à propagação sonora: período diurno - 50%, período entardecer - 75%, período noturno - 100%.

4.2. Caracterização das fontes de ruído e validação do modelo

Para a realização do presente estudo, foi definida uma área de influência do projeto para efeitos de modelação acústica (assinalada a vermelho na Figura 3), de aproximadamente 54 ha, que engloba a área do projeto e abrange os recetores sensíveis mais próximos (habitações) e a via rodoviária e ferroviária envolvente.

Na caracterização da área envolvente do Terminal Intermodal, em termos de ambiente sonoro, foi realizada a identificação das fontes de ruído presentes e dos potenciais recetores sensíveis. Considerou-se recetor sensível o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana. No caso concreto, os recetores sensíveis ao ruído potencialmente afetados, identificados da Figura 3 (R1, R2, R3, R4 e R5), correspondem a edifícios de uso habitacional.



Figura 3 -Representação esquemática da área de estudo e da localização dos recetores sensíveis mais próximos.

No Quadro 2 apresentam-se as coordenadas geográficas no sistema WGS84 dos recetores sensíveis estudados e a sua distância à zona do projeto.

Quadro 2 - Coordenadas geográficas dos recetores sensíveis e respetivas distâncias ao limite da Plataforma e à via rodoviária.

Local	Latitude	Longitude	Distância ao limite da Plataforma (m)	Distância ao limite via rodoviária (m)
R1	40° 38'30.70"N	8° 43'3.37"W	-300	-50
R2	40° 38'35.41"N	8° 42'53.84"W	-170	-90
R3	40° 38'42.38"N	8° 42'39.09"W	-120	-60
R4	40° 38'36.55"N	8° 42'16.07"W	-550	-270
R5	40° 38'31.44"N	8° 41'55.63"W	-950	-18

4.2.1. Fonte de Ruído - Recolha e Tratamento de Dados de Entrada

Na aceção do previsto no RGR, fontes de ruído resultam de atividades ruidosas de carácter permanente, ou seja, são todas as atividades suscetíveis de produzir ruído nocivo ou incomodativo, para os que habitem ou permaneçam nas imediações do local onde decorrem. Neste âmbito, estão excluídas as atividades ruidosas ditas temporárias (obras de construção civil, competições desportivas, espetáculos, festas ou outros divertimentos, feiras e mercados).

A seleção, identificação e caracterização das fontes sonoras é um aspeto crucial na elaboração de um estudo desta natureza. Concretamente para a situação atual, consideraram-se como fontes de ruído atualmente existentes na área em estudo, o tráfego rodoviário proveniente da Avenida Marginal, Estrada da Zona Portuária, Avenida do Porto de Aveiro, Avenida José Estevão, a Avenida das Fábricas e na Avenida dos Bacalhoeiros.

Tendo em conta os dados de tráfego disponibilizados pelo estudo de tráfego para a plataforma Intermodal do Porto de Aveiro (ano 2023), elaborado pela empresa ENGIMIND e datado de 05 de agosto de 2024 (segunda versão), calculou-se o tráfego médio horário, por forma a caracterizar as vias rodoviárias (amarelo) e ferroviárias (verde)/acessos mais significativas para a situação futura (ver Figura 4) da área de estudo.



Figura 4 - Representação esquemática das vias rodoviárias e ferroviárias/acessos usados no estudo.

4.2.2. Medidas de Verificação/Validação

A validação do processo de cálculo foi efetuada por comparação dos resultados obtidos na modelação com os obtidos nas medições acústicas especificamente levadas a cabo para o efeito. Para tal, selecionaram-se três locais de validação (P1 e P2 para validação do tráfego rodoviário e P3 para validação do tráfego ferroviário). Estes locais encontram-se esquematicamente representados na Figura 5.



Figura 5 - Representação dos locais de Validação.

Como critério de aceitação/validação dos resultados obtidos por modelação, foi fixado em ± 2 dB(A) a diferença aceitável entre os resultados previstos e os resultados das medições, sendo os resultados obtidos apresentados no quadro 3.

Quadro 3- Comparação entre os resultados obtidos por cálculo e por medição.

Ponto	L_{den} [dB(A)]			L_n [dB(A)]		
	Simulação	Medição	Desvio	Simulação	Medição	Desvio
P1 - Tráfego Rodoviário	48,0	49,0	1,0	37,5	38,9	1,4
P2 - Tráfego Rodoviário	47,5	49,0	1,5	36,6	38,7	2,1
P3- Tráfego Ferroviário	52,8	52,0	0,8	-	-	-

As diferenças observadas no quadro anterior encontram-se dentro do critério de aceitação, e os mapeamentos elaborados a partir do presente modelo de simulação podem ser tomados como ferramentas de avaliação fiáveis da situação atual, sendo que a confirmada validade dos métodos de cálculo garante ainda uma elevada precisão nos cálculos para as situações futuras a modelar. A validação do modelo de previsão de mapas do ruído e cálculo dos níveis de ruído, teve por base o suporte das Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído - método CNOSSOS-EU e do Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente da Agência Portuguesa do Ambiente.

5. Descrição do Projeto

O projeto prevê a construção de um Terminal Intermodal, a sul da ZALI e a nascente do terminal de contentores RO-RO, com uma área total de aproximadamente 10 ha. Este projeto envolve essencialmente a movimentação de tráfego rodoviário e ferroviário.

As principais fontes de ruído na envolvente da área do projeto estão associadas, essencialmente, ao tráfego rodoviário que circula na Avenida Marginal e Estrada da Zona Portuária e Tráfego Ferroviário na Linha Férrea. As fontes de ruído com menor impacto estão associadas às indústrias instaladas na envolvente.

6. Caracterização e Evolução da Situação de Referência - Sem o Projeto

De acordo com a metodologia descrita e com o modelo de cálculo criado e validado, procedeu-se à determinação dos níveis de ruído nos recetores sensíveis mais próximos, identificados na Figura 3, referente à situação de referência (situação atual - medições *in situ*) e a sua evolução na ausência do projeto, no cenário “*Do Nothing*” para o horizonte do ano base de 2027, ano intermédio 2030 e ano horizonte de 2040. O cenário “*Do Nothing*” considera a evolução natural do tráfego e é admitido que o investimento de construção do Terminal Intermodal não ocorrerá.

6.1. Níveis de Ruído da Situação Atual

Para cada local foram realizadas medições de ruído ambiente na situação atual, medidos em cada período de referência estabelecidos no RGR: diurno (L_d), entardecer (L_e) e noturno (L_n) (Quadro 4).

Quadro 4 - Níveis sonoros da situação atual, para os períodos diurno (L_d), entardecer (L_e) e noturno (L_n).

Local	LAeq,LT [dB(A)]		
	L_d	L_e	L_n
R1	51,5	41,3	39,9
R2	49,1	40,8	38,9
R3	49,5	45,0	44,6
R4	52,8	44,4	43,9
R5	50,9	44,2	39,5

No Quadro 5, apresentam-se os resultados dos níveis de ruído calculados para os indicadores L_{den} e L_n , comparados com os Valores Limite de Exposição (VLE) para zonas mistas e zona sensível, estipulados ao artigo 11.º do RGR.

Quadro 5 - Ruído ambiente na situação referência comparado com os valores limite de exposição.

Local	Indicador	Resultado [dB(A)]	Requisito legal ^{a)} [dB(A)]	Cumprimento do DL 9/2007
R1	L_{den}	51	$\leq 65^a)$	Cumpre
	L_n	40	$\leq 55^a)$	Cumpre
R2	L_{den}	49	$\leq 65^a)$	Cumpre
	L_n	39	$\leq 55^a)$	Cumpre
R3	L_{den}	52	$\leq 65^a)$	Cumpre
	L_n	45	$\leq 55^a)$	Cumpre
R4	L_{den}	53	$\leq 55^b)$	Cumpre
	L_n	44	$\leq 45^b)$	Cumpre
R5	L_{den}	50	$\leq 65^a)$	Cumpre
	L_n	40	$\leq 55^a)$	Cumpre

O Município de Ílhavo procedeu à classificação de zonas, sendo os valores limite a aplicar para ^{a)} Zonas Mistas e ^{b)} Zonas sensíveis.

6.2. Evolução da Situação de Referência no Cenário “Do Nothing”

O cenário “Do Nothing” é a evolução do tráfego rodoviário e ferroviário na ausência do projeto, no horizonte do ano base de 2027, ano intermédio 2030 e ano horizonte 20240 e representa a evolução da situação de referência ao longo do tempo, permitindo assim quantificar os crescimentos de ruído ambiente provocados pelo projeto em cada ano e cenário de exploração, com o ruído ambiente que existirá junto de cada recetor sensível na ausência do projeto. Os recetores sensíveis considerados são os mesmo da situação atual, representados na Figura 3.

6.2.1. Ano base de 2027

No Quadro 6 apresentam-se os valores do tráfego médio horário (TMH) ferroviário e rodoviário, por tipologia de veículo e por período de referência, considerados no estudo de tráfego realizado para o cenário “Do Nothing” do ano base de 2027.

Quadro 6 -Valores de TMH, por tipologia de veículo e por período - cenário “Do Nothing” no ano 2027.

Via	Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP
Avenida Marginal (A)	64	2	24	0	6	0
Via de acesso à plataforma (B)	52	10	28	2	12	0
Avenida Marginal (C)	68	8	28	2	10	0
Avenida do Porto Comercial (D)	217	18	128	12	52	4
Estrada da Zona Portuária €	293	24	174	16	77	6
Avenida José Estevão (F)	167	6	97	6	42	1
Avenida dos Bacalhoeiros (G)	118	0	60	0	14	0
Avenida das Fábricas (H)	64	2	34	0	16	0
Linha Ferroviária	TMH - Comboios					
Porto Aveiro (1)	2		0		0	

Legenda: TMH-VL e TMH-VP referem-se, respetivamente, ao tráfego médio horário de veículos ligeiros (elétricos e de combustão) e pesados.

Tendo em conta esta informação de base, foi efetuada a modelação e o cálculo do ruído ambiente para a situação de referência para o ano base de 2027 nos locais estudados (Quadro 7).

Quadro 7 - Valores de ruído ambiente da situação de referência (cenário “Do Nothing”) no ano de 2027, calculados por modelação, junto dos recetores sensíveis mais próximos.

Local	LAeq,LT [dB(A)]		
	Ld	Le	Ln
R1	52,2	47,2	41,5
R2	51,0	46,7	41,5
R3	52,1	47,5	42,2
R4	34,5	32,3	27,6
R5	53,9	50,8	44,7

Os resultados dos níveis de ruído ambiente na situação de referência em 2027, calculados para os indicadores Lden e Ln, comparados com os Valores Limite de Exposição para zonas classificadas, estipulados ao artigo 11.º do RGR, encontram-se no Quadro 8.

Quadro 8 - Ruído ambiente, expresso pelos indicadores L_{den} e L_n , no cenário “Do Nothing” em 2027 (evolução da situação de referência), comparado com os valores limite de exposição.

Local	Indicador	Resultado [dB(A)]	Requisito legal [dB(A)]	Cumprimento do DL 9/2007
R1	L_{den}	52	$\leq 65^a)$	Cumpre
	L_n	42	$\leq 55^a)$	Cumpre
R2	L_{den}	51	$\leq 65^a)$	Cumpre
	L_n	42	$\leq 55^a)$	Cumpre
R3	L_{den}	52	$\leq 65^a)$	Cumpre
	L_n	42	$\leq 55^a)$	Cumpre
R4	L_{den}	36	$\leq 55^b)$	Cumpre
	L_n	28	$\leq 45^b)$	Cumpre
R5	L_{den}	54	$\leq 65^a)$	Cumpre
	L_n	45	$\leq 55^a)$	Cumpre

O Município de Ílhavo procedeu à classificação de zonas, sendo os valores limite a aplicar para ^{a)} Zonas Mistas e ^{b)} Zonas sensíveis

6.2.2. Ano intermédio de 2030

No Quadro 9 apresentam-se os valores do tráfego médio horário (TMH) ferroviário e rodoviário, por tipologia de veículo e por período de referência, considerados no estudo de tráfego realizado para o cenário “Do Nothing” no ano intermédio de 2030.

Quadro 9 - Valores de TMH, por tipologia de veículo e por período - cenário “Do Nothing” no ano 2030.

Via	Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP
Avenida Marginal (A)	64	2	24	0	6	0
Via de acesso à plataforma (B)	52	12	30	4	14	2
Avenida Marginal €	68	10	30	4	12	2
Avenida do Porto Comercial (D)	223	18	129	12	54	2
Estrada da Zona Portuária €	303	26	178	18	75	8
Avenida José Estevão (F)	171	6	99	6	44	2
Avenida dos Bacalhoeiros (G)	136	0	62	0	14	0
Avenida das Fábricas (H)	68	2	36	0	16	0
Linha Ferroviária	TMH - Comboios					
Porto Aveiro (1)	2		0		0	

Legenda: TMH-VL e TMH-VP referem-se, respetivamente, ao tráfego médio horário de veículos ligeiros (elétricos e de combustão) e pesados.

Tendo em conta esta informação de base, foi efetuada a modelação e o cálculo do ruído ambiente para a situação de referência para o ano base de 2030 nos locais estudados (Quadro 10).

Quadro 10 -Valores de ruído ambiente da situação de referência (cenário “Do Nothing”) no ano de 2030, calculados por modelação, junto dos recetores sensíveis mais próximos.

Local	LAeq,LT [dB(A)]		
	Ld	Le	Ln
R1	52,7	49,4	45,7
R2	51,2	47,3	40,9
R3	52,2	47,6	37,8
R4	39,0	36,3	32,5
R5	54,3	50,6	44,3

Os resultados dos níveis de ruído ambiente na situação de referência em 2030, calculados para os indicadores Lden e Ln, comparados com os Valores Limite de Exposição para zonas classificadas, estipulados ao artigo 11.º do RGR, encontram-se no Quadro 11.

Quadro 11 - Ruído ambiente, expresso pelos indicadores Lden e Ln, no cenário “Do Nothing” em 2030 (evolução da situação de referência), comparado com os valores limite de exposição.

Local	Indicador	Resultado [dB(A)]	Requisito legal [dB(A)]	Cumprimento do DL 9/2007
R1	L_{den}	54	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	46	$\leq 55^a$	Cumpre
R2	L_{den}	51	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	41	$\leq 55^a$	Cumpre
R3	L_{den}	52	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	42	$\leq 55^a$	Cumpre
R4	L_{den}	36	$\leq 55^b$	Cumpre
	L_n	28	$\leq 45^b$	Cumpre
R5	L_{den}	54	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	45	$\leq 55^a$	Cumpre

O Município de Ílhavo procedeu à classificação de zonas, sendo os valores limite a aplicar para ^{a)} Zonas Mistas e ^{b)} Zonas sensíveis

6.2.3. Ano horizonte de 2040

No Quadro 12 apresentam-se os valores do tráfego médio horário (TMH) ferroviário e rodoviário, por tipologia de veículo e por período de referência, considerados no estudo de tráfego realizado para o cenário “Do Nothing” no ano horizonte de 2040.

Quadro 12 - Valores de TMH, por tipologia de veículo e por período - cenário “Do Nothing” no ano 2040.

Via	Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP
Avenida Marginal (A)	66	2	26	0	8	0
Via de acesso à plataforma (B)	54	12	32	4	16	2
Avenida Marginal €	72	10	30	4	12	2
Avenida do Porto Comercial (D)	242	22	113	12	58	4
Estrada da Zona Portuária €	336	30	139	18	79	8
Avenida José Estevão (F)	189	10	109	6	46	2
Avenida dos Bacalhoeiros (G)	138	0	68	0	22	0
Avenida das Fábricas (H)	74	2	40	0	16	0
Linha Ferroviária	TMH - Comboios					
Porto Aveiro (1)	2		0		0	

Legenda: TMH-VL e TMH-VP referem-se, respetivamente, ao tráfego médio horário de veículos ligeiros (elétricos e de combustão) e pesados.

Tendo em conta esta informação de base, foi efetuada a modelação e o cálculo do ruído ambiente para a situação de referência para o ano base de 2034 nos locais estudados (Quadro 13).

Quadro 83 - Valores de ruído ambiente da situação de referência (cenário “Do Nothing”) no ano de 2040, calculados por modelação, junto dos recetores sensíveis mais próximos.

Local	LAeq,LT [dB(A)]		
	Ld	Le	Ln
R1	52,7	49,5	45,7
R2	51,3	47,6	41,3
R3	52,3	48,0	38,9
R4	39,3	35,9	30,6
R5	53,3	51,0	46,3

Os resultados dos níveis de ruído ambiente na situação de referência em 2040, calculados para os indicadores L_{den} e L_n , comparados com os Valores Limite de Exposição para zonas classificadas, estipulados ao artigo 11.º do RGR, encontram-se no Quadro 14.

Quadro 14 - Ruído ambiente, expresso pelos indicadores L_{den} e L_n , no cenário “Do Nothing” em 2040 (evolução da situação de referência), comparado com os valores limite de exposição.

Local	Indicador	Resultado [dB(A)]	Requisito legal [dB(A)]	Cumprimento do DL 9/2007
R1	L_{den}	54	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	46	$\leq 55^a$	Cumpre
R2	L_{den}	51	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	41	$\leq 55^a$	Cumpre
R3	L_{den}	52	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	39	$\leq 55^a$	Cumpre
R4	L_{den}	40	$\leq 55^b$	Cumpre
	L_n	31	$\leq 45^b$	Cumpre
R5	L_{den}	54	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	45	$\leq 55^a$	Cumpre

O Município de Ílhavo procedeu à classificação de zonas, sendo os valores limite a aplicar para ^{a)} Zonas Mistas e ^{b)} Zonas sensíveis

7. Previsão de Ruído na Situação Futura Com o Projeto

Para a modelação da situação futura, projeto do Terminal Intermodal a funcionar, foram considerados dois cenários: “Otimista” e “Pessimista” para os mesmos anos de horizonte de projeto.

Os cenários “otimista” e “Pessimista” foram selecionados de acordo com os critérios estabelecidos no próprio projeto e de acordo com o estudo de tráfego realizado.

Nestes cenários foi considerada a previsão de tráfego rodoviário e ferroviário para as infraestruturas envolvidas que consta no estudo de tráfego efetuado e as seguintes atividades potencialmente geradoras de importantes emissões ruidosas para o ambiente:

- Aumento do tráfego rodoviário e tráfego ferroviário e passagem no interior da plataforma;
- Reach stacker (potência sonora entre 70-75 dB(A)).

No limite da área do projeto, está prevista a construção de um muro de vedação com lamina de betão armado (altura de 3,49 m e espessura de 0,08 m), conforme é apresentado na ilustração da Figura 6. Este muro é parte integrante do projeto do Terminal Intermodal e a sua constituição não tem especificações de absorção acústica.



Figura 6 - Muro de vedação com lamina de betão armado junto da infraestrutura da plataforma e o corte do muro.

7.1. Cenário “Otimista”

Para a modelação das fontes de ruído, foi utilizado o estudo de tráfego para o cenário “otimista” para o ano base de 2027, ano intermédio 2030 e o ano horizonte 2040. Os recetores sensíveis estudados foram os mesmo que os seleccionados para a caracterização da situação de referência.

7.1.1. Ano base de 2027

No Quadro 15 apresentam-se os valores do tráfego médio horário (TMH) ferroviário e rodoviário, por tipologia de veículo e por período de referência, considerados no estudo de tráfego realizado para o cenário “Otimista” no ano base de 2027.

Quadro 15- Valores de TMH, por tipologia de veículo e por período - cenário “Otimista” no ano 2027.

Via	Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP
Avenida Marginal (A)	64	2	24	0	6	0
Via de acesso à plataforma (B)	52	6	28	2	6	0
Avenida Marginal (C)	68	4	28	2	10	0

Via	Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP
Avenida do Porto Comercial (D)	217	18	127	12	50	4
Estrada da Zona Portuária (E)	293	20	174	16	75	6
Avenida José Estevão (F)	167	6	97	6	42	2
Avenida dos Bacalhoeiros (G)	118	0	60	0	14	0
Avenida das Fábricas (H)	62	2	34	0	16	0
Linha Ferroviária	TMH - Comboios					
Porto Aveiro (1)	2		0		0	
Interior da Plataforma	2		0		0	

Legenda: TMH-VL e TMH-VP referem-se, respetivamente, ao tráfego médio horário de veículos ligeiros (elétricos e de combustão) e de veículos pesados.

Tendo em conta esta informação de base, foi efetuada a modelação e o cálculo do ruído particular destas fontes para o ano base de 2027 nos locais estudados (Quadro 16). Para avaliar o impacto ruído nos recetores sensíveis mais próximos, estimou-se o ruído ambiente deste cenário, através da soma energética do ruído particular ao ruído ambiente previsto para este ano na ausência do projeto “Do Nothing - 2027”.

Quadro 16 -Valores de ruído particular associados ao cenário “Otimista” no ano de 2027, calculados por modelação, junto dos recetores sensíveis mais próximos, para cada período de referência.

Local	LAeq,LT [dB(A)]		
	Ld	Le	Ln
R1	51,7	47,9	43,0
R2	51,5	47,4	39,7
R3	52,3	47,8	37,8
R4	38,3	35,7	32,1
R5	53,7	50,5	44,3

Assim, os acréscimos de ruído foram estimados pela diferença entre os níveis de ruído ambiente estimados para o cenário “Otimista” no horizonte do ano de base 2027 e o cenário “Do Nothing” igualmente para o ano de 2027 - Quadro 17.

Para o ruído particular, foram ainda elaborados os mapeamentos referentes aos indicadores Lden e Ln, sendo os resultados apresentados nas Figura 7.

Quadro 17 - Comparação dos valores de ruído ambiente do cenário “Otimista” com situação “Do Nothing” em 2027, com indicação dos acréscimos estimados em cada local, por período de referência (em dB(A)).

Local	Diurno [LAeq (dB(A))]			Entardecer [LAeq (dB(A))]			Noturno [LAeq (dB(A))]		
	Do Nothing	Cenário Otimista	Acréscimo	Do Nothing	Cenário Otimista	Acréscimo	Do Nothing	Cenário Otimista	Acréscimo
R1	52,2	55,0	2,8	47,2	50,6	3,4	41,5	45,3	3,8
R2	51,0	54,3	3,3	46,7	50,1	3,4	41,5	43,7	2,2
R3	52,1	55,2	3,1	47,5	50,7	3,2	42,2	43,5	1,3
R4	34,5	39,8	5,3	32,3	37,3	5,0	27,6	33,4	5,8
R5	53,9	56,8	2,9	50,8	53,7	2,9	44,7	47,5	2,8



Figura 7 - Mapa do Ruído particular no período diurno-entardecer-noturno (Lden) e período noturno (Ln) do cenário “Otimista” no ano base de 2027.

Os resultados dos níveis de ruído ambiente na situação futura de implementação e exploração do projeto no cenário “Otimista” em 2027, calculados para os indicadores L_{den} e L_n , comparados com os Valores Limite de Exposição para zonas classificadas, estipulados ao artigo 11.º do RGR, encontram-se no Quadro 18.

Quadro 18 - Ruído ambiente no cenário “Otimista” em 2027, comparado com os valores limite de exposição.

Local	Indicador	Resultado [dB(A)]	Requisito legal [dB(A)]	Cumprimento do DL 9/2007
R1	L_{den}	54	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	45	$\leq 55^a$	Cumpre
R2	L_{den}	54	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	44	$\leq 55^a$	Cumpre
R3	L_{den}	55	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	44	$\leq 55^a$	Cumpre
R4	L_{den}	42	$\leq 55^b$	Cumpre
	L_n	33	$\leq 45^b$	Cumpre
R5	L_{den}	57	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	48	$\leq 55^a$	Cumpre

O Município de Ílhavo procedeu à classificação de zonas, sendo os valores limite a aplicar para ^{a)} Zonas Mistas e ^{b)} Zonas sensíveis

7.1.2. Ano intermédio de 2030

No Quadro 19 apresentam-se os valores do tráfego médio horário (TMH) ferroviário e rodoviário, por tipologia de veículo e por período de referência, considerados no estudo de tráfego realizado para o cenário “Otimista” do ano intermédio de 2030.

Quadro 19 - Valores de TMH, por tipologia de veículo e por período - cenário “Otimista” no ano 2030.

Via	Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP
Avenida Marginal (A)	64	2	24	0	24	0
Via de acesso à plataforma (B)	52	8	30	2	30	2
Avenida Marginal €	68	4	30	2	30	2
Avenida do Porto Comercial (D)	223	18	131	12	131	12
Estrada da Zona Portuária €	303	22	178	16	178	16
Avenida José Estevão (F)	171	6	93	6	99	6
Avenida dos Bacalhoeiros (G)	136	0	62	0	14	0
Avenida das Fábricas (H)	68	2	36	0	16	0

Via	Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP
Linha Ferroviária	TMH - Comboios					
Porto Aveiro (1)	2		0		0	
Interior da Plataforma	2		0		0	

Legenda: TMH-VL e TMH-VP referem-se, respetivamente, ao tráfego médio horário de veículos ligeiros (elétricos e de combustão) e veículos pesados.

Tendo em conta esta informação de base, foi efetuada a modelação e o cálculo do ruído particular destas fontes para o ano base de 2030 nos locais estudados (Quadro 20).

Quadro 20 -Valores de ruído particular associados ao cenário “Otimista” no ano intermédio de 2030, calculados por modelação, junto dos recetores sensíveis mais próximos, por período de referência.

Local	LAeq,LT [dB(A)]		
	Ld	Le	Ln
R1	52,1	47,8	48,0
R2	51,6	47,2	45,0
R3	52,3	47,8	43,4
R4	38,9	36,5	33,3
R5	54,3	50,6	44,4

Para avaliar o impacto ruído nos recetores sensíveis mais próximos, estimou-se o ruído ambiente deste cenário, através da soma energética do ruído particular ao ruído ambiente previsto para este ano na ausência do projeto “Do Nothing - 2030”.

Assim, os acréscimos de ruído foram estimados pela diferença entre os níveis de ruído ambiente estimados para o cenário “Otimista” no horizonte do ano de base 2030 e o cenário “Do Nothing” igualmente para o ano de 2030 - Quadro 21.

Para o ruído particular, foram ainda elaborados os mapeamentos referentes aos indicadores Lden e Ln, sendo os resultados apresentados nas Figura 8.

Quadro 21 -Comparação dos valores de ruído ambiente do cenário “Otimista” com situação “Do Nothing” em 2030, com indicação dos acréscimos estimados em cada local, por período de referência (em dB(A)).

Local	Diurno [LAeq (dB(A))]			Entardecer [LAeq (dB(A))]			Noturno [LAeq (dB(A))]		
	Do Nothing	Cenário Otimista	Acréscimo	Do Nothing	Cenário Otimista	Acréscimo	Do Nothing	Cenário Otimista	Acréscimo
R1	52,7	55,4	2,7	49,4	51,7	2,3	45,7	50,0	4,3
R2	51,2	54,4	3,2	47,3	50,3	3,0	40,9	46,4	5,5
R3	52,2	55,3	3,1	47,6	50,7	3,1	37,8	44,5	6,7
R4	39,0	42,0	3,0	36,3	39,4	3,1	32,5	35,9	3,4
R5	54,3	57,3	3,0	50,6	53,6	3,0	44,3	47,4	3,1

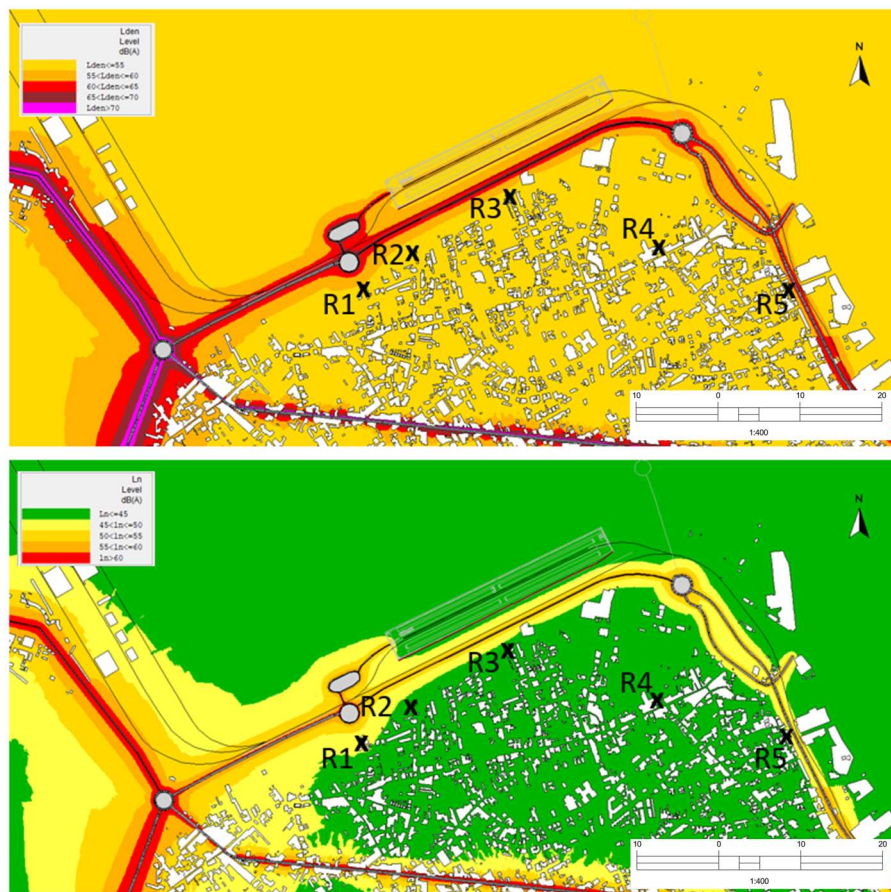


Figura 8 - Mapa do Ruído particular no período diurno-entardecer-noturno (Lden) e período noturno (Ln) do cenário “Otimista” no ano de 2030.

Os resultados dos níveis de ruído ambiente na situação futura de implementação e exploração do projeto no cenário “Otimista” em 2030, calculados para os indicadores L_{den} e L_n , comparados com os Valores Limite de Exposição para zonas classificadas, estipulados ao artigo 11.º do RGR, encontram-se no Quadro 22.

Quadro 22 - Ruído ambiente no cenário “Otimista” em 2030, comparado com os valores limite de exposição.

Local	Indicador	Resultado [dB(A)]	Requisito legal [dB(A)]	Cumprimento do DL 9/2007
R1	L_{den}	58	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	50	$\leq 55^a$	Cumpre
R2	L_{den}	55	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	46	$\leq 55^a$	Cumpre
R3	L_{den}	55	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	45	$\leq 55^a$	Cumpre
R4	L_{den}	44	$\leq 55^b$	Cumpre
	L_n	36	$\leq 45^b$	Cumpre
R5	L_{den}	58	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	47	$\leq 55^a$	Cumpre

O Município de Ílhavo procedeu à classificação de zonas, sendo os valores limite a aplicar para ^{a)} Zonas Mistas e ^{b)} Zonas sensíveis

7.1.3. Ano horizonte de 2040

No Quadro 23 apresentam-se os valores do tráfego médio horário (TMH) ferroviário e rodoviário, por tipologia de veículo e por período de referência, considerados no estudo de tráfego realizado para o cenário “Otimista” para o ano horizonte de 2040.

Quadro 23 - Valores de TMH, por tipologia de veículo e por período - cenário “Otimista” no ano 2040.

Via	Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP
Avenida Marginal (A)	66	2	46	0	8	0
Via de acesso à plataforma (B)	54	10	32	4	16	2
Avenida Marginal (C)	72	8	30	4	12	2
Avenida do Porto Comercial (D)	243	22	143	12	58	4
Estrada da Zona Portuária (E)	336	28	192	18	81	8

Via	Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP
Avenida José Estevão (F)	189	10	109	6	46	2
Avenida dos Bacalhoeiros (G)	138	0	68	0	22	0
Avenida das Fábricas (H)	74	2	40	0	16	0
Linha Ferroviária	TMH - Comboios					
Porto Aveiro (1)	2		0		0	
Interior da Plataforma	2		0		0	

Legenda: TMH-VL e TMH-VP referem-se, respetivamente, ao tráfego médio horário de veículos ligeiros (elétricos e de combustão) e veículos pesados.

Tendo em conta esta informação de base, foi efetuada a modelação e o cálculo do ruído particular destas fontes para o ano base de 2040 nos locais estudados (Quadro 24).

Quadro 24 - Valores de ruído particular associados ao cenário “Otimista” no ano 2040, calculados por modelação, junto dos recetores sensíveis mais próximos, para cada período de referência.

Local	LAeq,LT [dB(A)]		
	Ld	Le	Ln
R1	52,4	49,0	47,2
R2	51,6	49,4	42,5
R3	52,3	50,5	38,9
R4	39,1	37,1	33,2
R5	54,3	51,0	46,3

Para avaliar o impacto ruidoso nos recetores sensíveis mais próximos, estimou-se o ruído ambiente deste cenário, através da soma energética do ruído particular ao ruído ambiente previsto para este ano na ausência do projeto “Do Nothing - 2040”.

Assim, os acréscimos de ruído foram estimados pela diferença entre os níveis de ruído ambiente estimados para o cenário “Otimista” no horizonte do ano de base 2040 e o cenário “Do Nothing” igualmente para o ano de 2040 - Quadro 25.

Para o ruído particular, foram ainda elaborados os mapeamentos referentes aos indicadores Lden e Ln, sendo os resultados apresentados nas Figura 9.

Quadro 25 - Comparação dos valores de ruído ambiente do cenário “Otimista” com situação “Do Nothing” em 2040, com indicação dos acréscimos estimados em cada local, por período de referência (em dB(A)).

Local	Diurno [LAeq (dB(A))]			Entardecer [LAeq (dB(A))]			Noturno [LAeq (dB(A))]		
	Do Nothing	Cenário Otimista	Acréscimo	Do Nothing	Cenário Otimista	Acréscimo	Do Nothing	Cenário Otimista	Acréscimo
R1	52,7	55,6	2,9	49,5	52,3	2,8	45,7	49,5	3,8
R2	51,3	54,5	3,2	47,6	51,6	4,0	41,3	45,0	3,7
R3	52,3	55,3	3,0	48,0	52,4	4,4	38,9	41,9	3,0
R4	39,3	42,2	2,9	35,9	39,6	3,7	30,6	35,1	4,5
R5	53,3	56,8	3,5	51,0	54,0	3,0	46,3	49,3	3,0

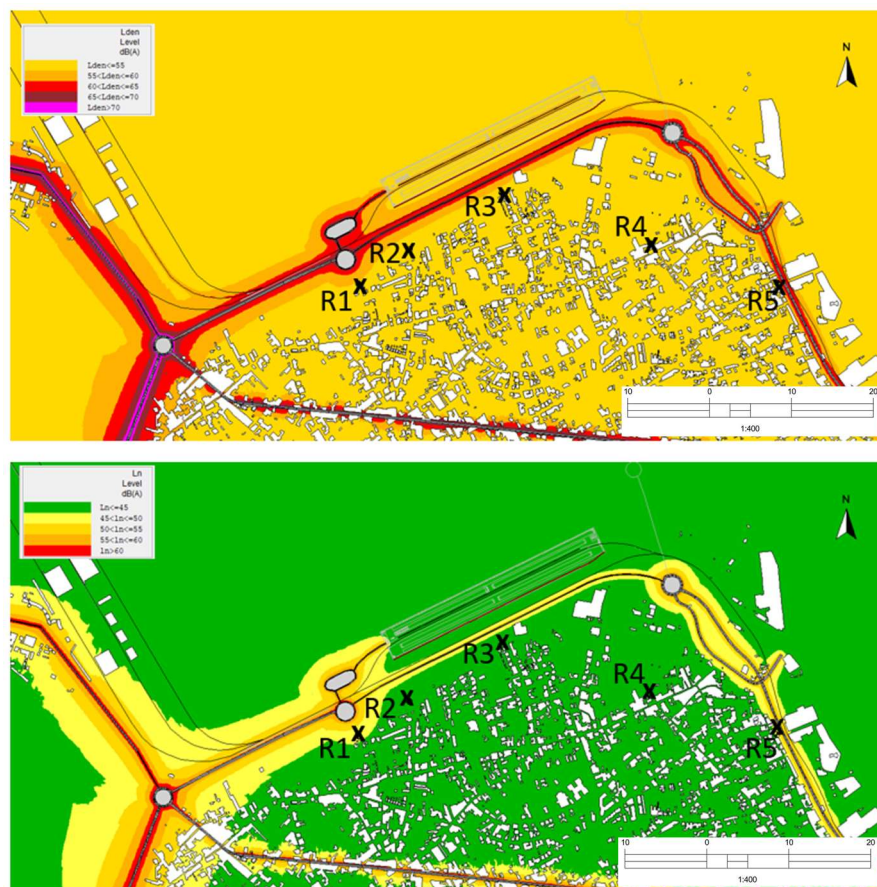


Figura 9- Mapa do Ruído particular no período diurno-entardecer-noturno (Lden) e período noturno (Ln) do cenário “Otimista” no ano de 2040.

Os resultados dos níveis de ruído ambiente na situação futura de implementação e exploração do projeto no cenário “Otimista” em 2040, calculados para os indicadores L_{den} e L_n , comparados com os Valores Limite de Exposição «para zonas classificadas, estipulados ao artigo 11.º do RGR, encontram-se no quadro 26.

Quadro 26 - Ruído ambiente no cenário “Otimista” em 2040, comparado com os valores limite de exposição.

Local	Indicador	Resultado [dB(A)]	Requisito legal [dB(A)]	Cumprimento do DL 9/2007
R1	L_{den}	57	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	50	$\leq 55^a$	Cumpre
R2	L_{den}	55	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	45	$\leq 55^a$	Cumpre
R3	L_{den}	55	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	42	$\leq 55^a$	Cumpre
R4	L_{den}	44	$\leq 55^b$	Cumpre
	L_n	35	$\leq 45^b$	Cumpre
R5	L_{den}	58	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	49	$\leq 55^a$	Cumpre

O Município de Ílhavo procedeu à classificação de zonas, sendo os valores limite a aplicar para ^{a)} Zonas Mistas e ^{b)} Zonas sensíveis

7.2. Cenário “Pessimista”

Para a modelação das fontes de ruído, foi utilizado o estudo de tráfego para o cenário “Pessimista” para o ano base de 2027, ano intermédio 2030 e o ano horizonte 2040. Os recetores sensíveis estudados foram os mesmo que os seleccionados para a caracterização da situação de referência.

7.2.1. Ano base de 2027

No Quadro 27 apresentam-se os valores do tráfego médio horário (TMH) ferroviário e rodoviário, por tipologia de veículo e por período de referência, considerados no estudo de tráfego realizado para o cenário “Pessimista” no ano base de 2027.

Quadro 27 - Valores de TMH, por tipologia de veículo e por período - cenário “Pessimista” no ano 2027.

Via	Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP
Avenida Marginal (A)	64	2	24	0	6	0
Via de acesso à plataforma (B)	52	10	28	4	12	2
Avenida Marginal (C)	68	8	28	4	10	2
Avenida do Porto Comercial (D)	217	18	126	12	50	4
Estrada da Zona Portuária (E)	293	24	174	18	75	8
Avenida José Estevão (F)	167	6	97	6	42	2
Avenida dos Bacalhoeiros (G)	118	0	60	0	14	0
Avenida das Fábricas (H)	62	2	34	0	16	0
Linha Ferroviária	TMH - Comboios					
Porto Aveiro (1)	2		0		0	
Interior da Plataforma	2		0		0	

Legenda: TMH-VL e TMH-VP referem-se, respetivamente, ao tráfego médio horário de veículos ligeiros (elétricos e de combustão) e de veículos pesados.

Tendo em conta esta informação de base, foi efetuada a modelação e o cálculo do ruído particular destas fontes para o ano base de 2027 nos locais estudados (Quadro 28).

Quadro 28 - Valores de ruído particular associados ao cenário “Pessimista” no ano base 2027, calculados por modelação, junto dos recetores sensíveis mais próximos, para cada período de referência.

Local	LAeq,LT [dB(A)]		
	Ld	Le	Ln
R1	52,3	51,6	46,1
R2	49,6	47,8	42,5
R3	48,9	43,8	38,1
R4	37,4	35,2	31,9
R5	53,6	50,5	44,3

Para avaliar o impacte ruidoso nos recetores sensíveis mais próximos, estimou-se o ruído ambiente deste cenário, através da soma energética do ruído particular ao ruído ambiente previsto para este ano na ausência do projeto “Do Nothing - 2027”.

Assim, os acréscimos de ruído foram estimados pela diferença entre os níveis de ruído ambiente estimados para o cenário “Pessimista” no ano base 2027 e o cenário “Do Nothing” igualmente para o ano de 2027 - Quadro 29.

Quadro 29 - Comparação dos valores de ruído ambiente do cenário “Pessimista” com situação “Do Nothing” em 2027, com indicação dos acréscimos estimados em cada local, por período de referência (em dB(A)).

Local	Diurno [LAeq (dB(A))]			Entardecer [LAeq (dB(A))]			Noturno [LAeq (dB(A))]		
	Do Nothing	Cenário Pessimista	Acréscimo	Do Nothing	Cenário Pessimista	Acréscimo	Do Nothing	Cenário Pessimista	Acréscimo
R1	52,2	55,3	3,1	47,2	52,9	5,7	41,5	47,4	5,9
R2	51,0	53,4	2,4	46,7	50,3	3,6	41,5	45,0	3,5
R3	52,1	53,8	1,7	47,5	49,0	1,5	42,2	43,6	1,4
R4	34,5	39,2	4,7	32,3	37,0	4,7	27,6	33,3	5,7
R5	53,9	56,8	2,9	50,8	53,7	2,9	44,7	47,5	2,8

Para o ruído particular, foram ainda elaborados os mapeamentos referentes aos indicadores Lden e Ln, sendo os resultados apresentados nas Figura 10.

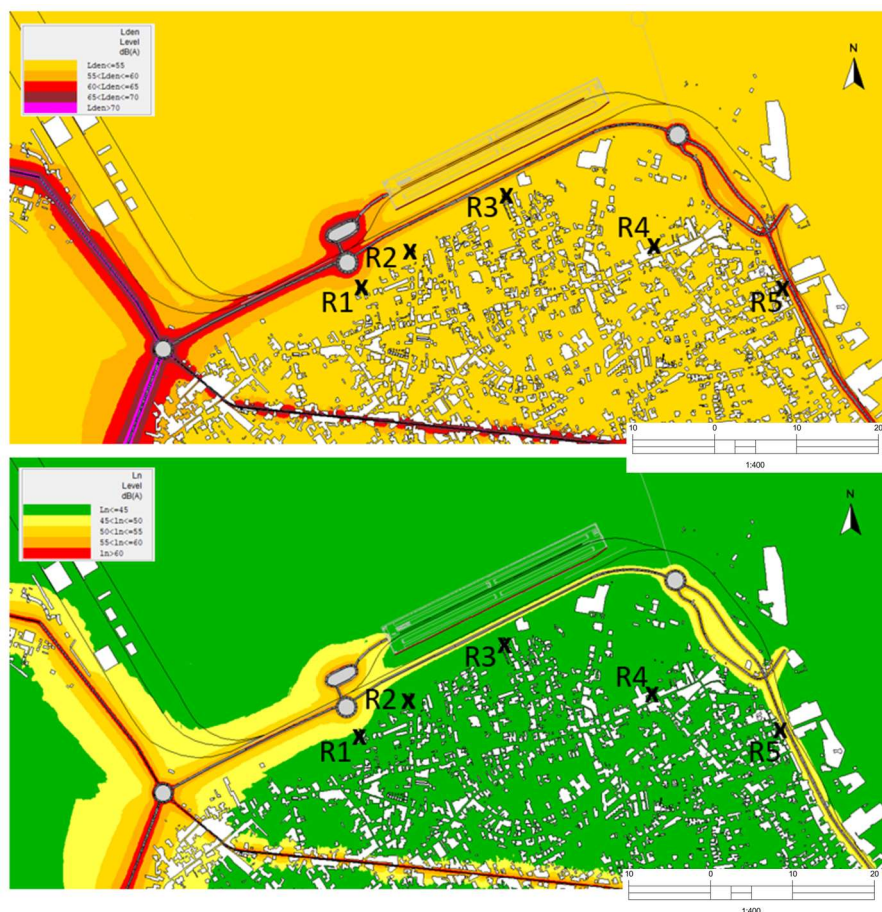


Figura 10- Mapa do Ruído particular no período diurno-entardecer-noturno (Lden) e período noturno (Ln) do cenário “Pessimista” no ano base de 2027.

Os resultados dos níveis de ruído ambiente na situação futura de implementação e exploração do projeto no cenário “Pessimista” em 2027, calculados para os indicadores L_{den} e L_n , comparados com os Valores Limite de Exposição para zonas classificadas, estipulados ao artigo 11.º do RGR, encontram-se no Quadro 30.

Quadro 30 - Ruído ambiente no cenário “Pessimista” em 2027, comparado com os valores limite de exposição.

Local	Indicador	Resultado [dB(A)]	Requisito legal ^{a)} [dB(A)]	Cumprimento do DL 9/2007
R1	L_{den}	56	≤ 65 ^{a)}	Cumpre
	L_n	47	≤ 55 ^{a)}	Cumpre
R2	L_{den}	54	≤ 65 ^{a)}	Cumpre
	L_n	45	≤ 55 ^{a)}	Cumpre
R3	L_{den}	54	≤ 65 ^{a)}	Cumpre
	L_n	44	≤ 55 ^{a)}	Cumpre
R4	L_{den}	41	≤ 55 ^{b)}	Cumpre
	L_n	33	≤ 45 ^{b)}	Cumpre
R5	L_{den}	57	≤ 65 ^{a)}	Cumpre
	L_n	48	≤ 55 ^{a)}	Cumpre

O Município de Ílhavo procedeu à classificação de zonas, sendo os valores limite a aplicar para ^{a)} Zonas Mistas e ^{b)} Zonas sensíveis

7.2.2. Ano intermédio de 2030

No Quadro 31 apresentam-se os valores do tráfego médio horário (TMH) ferroviário e rodoviário, por tipologia de veículo e por período de referência, considerados no estudo de tráfego realizado para o cenário “Pessimista” do ano intermédio de 2030.

Quadro 31 - Valores de TMH, por tipologia de veículo e por período - cenário “Pessimista” no ano 2030.

Via	Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP
Avenida Marginal (A)	64	2	24	0	6	0
Via de acesso à plataforma (B)	52	20	30	10	14	4
Avenida Marginal (C)	68	18	30	10	12	4
Avenida do Porto Comercial (D)	223	18	131	12	54	4
Estrada da Zona Portuária (E)	303	34	178	24	75	10
Avenida José Estevão (F)	171	6	99	6	44	2

Via	Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP
Avenida dos Bacalhoeiros (G)	136	0	62	0	14	0
Avenida das Fábricas (H)	68	2	36	0	16	0
Linha Ferroviária	TMH - Comboios					
Porto Aveiro (1)	2		0		0	
Interior da Plataforma	2		0		0	

Legenda: TMH-VL e TMH-VP referem-se, respetivamente, ao tráfego médio horário de veículos ligeiros (elétricos e de combustão) e veículos pesados.

Tendo em conta esta informação de base, foi efetuada a modelação e o cálculo do ruído particular destas fontes para o ano intermédio de 2030 nos locais estudados (Quadro 32).

Quadro 32 - Valores de ruído particular associados ao cenário “Pessimista” no ano intermédio de 2030, calculados por modelação, junto dos recetores sensíveis mais próximos, para cada período de referência.

Local	LAeq,LT [dB(A)]		
	Ld	Le	Ln
R1	54,6	52,5	49,2
R2	52,5	49,5	44,7
R3	52,4	48,0	38,5
R4	38,9	36,4	32,2
R5	54,3	50,6	44,3

Para avaliar o impacto ruído nos recetores sensíveis mais próximos, estimou-se o ruído ambiente deste cenário, através da soma energética do ruído particular ao ruído ambiente previsto para este ano na ausência do projeto “Do Nothing - 2030”.

Assim, os acréscimos de ruído foram estimados pela diferença entre os níveis de ruído ambiente estimados para o cenário “Pessimista” no ano base 2030 e o cenário “Do Nothing” igualmente para o ano de 2030 - Quadro 33.

Para o ruído particular, foram ainda elaborados os mapeamentos referentes aos indicadores Lden e Ln, sendo os resultados apresentados nas Figura 11.

Quadro 33 - Comparação dos valores de ruído ambiente do cenário “Pessimista” com situação “Do Nothing” em 2030, com indicação dos acréscimos estimados em cada local, por período de referência (em dB(A)).

Local	Diurno [LAeq (dB(A))]			Entardecer [LAeq (dB(A))]			Noturno [LAeq (dB(A))]		
	Do Nothing	Cenário Pessimista	Acréscimo	Do Nothing	Cenário Pessimista	Acréscimo	Do Nothing	Cenário Pessimista	Acréscimo
R1	52,7	56,8	4,1	49,4	54,2	4,8	45,7	50,8	5,1
R2	51,2	54,9	3,7	47,3	51,5	4,2	40,9	46,2	5,3
R3	52,2	55,3	3,1	47,6	50,8	3,2	37,8	41,2	3,4
R4	39,0	42,0	3,0	36,3	39,4	3,1	32,5	35,4	2,9
R5	54,3	57,3	3,0	50,6	53,6	3,0	44,3	47,3	3,0



Figura 11- Mapa do Ruído particular no período diurno-entardecer-noturno (Lden) e período noturno (Ln) do cenário “Pessimista” no ano base de 2030.

Os resultados dos níveis de ruído ambiente na situação futura de implementação e exploração do projeto no cenário “Pessimista” em 2030, calculados para os indicadores L_{den} e L_n , comparados com os Valores Limite de Exposição para zonas classificadas, estipulados ao artigo 11.º do RGR, encontram-se no Quadro 34.

Quadro 34 - Ruído ambiente no cenário “Pessimista” em 2030, comparado com os valores limite de exposição.

Local	Indicador	Resultado [dB(A)]	Requisito legal [dB(A)]	Cumprimento do DL 9/2007
R1	L_{den}	59	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	51	$\leq 55^a$	Cumpre
R2	L_{den}	56	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	46	$\leq 55^a$	Cumpre
R3	L_{den}	54	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	41	$\leq 55^a$	Cumpre
R4	L_{den}	44	$\leq 55^b$	Cumpre
	L_n	35	$\leq 45^b$	Cumpre
R5	L_{den}	57	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	47	$\leq 55^a$	Cumpre

O Município de Ílhavo procedeu à classificação de zonas, sendo os valores limite a aplicar para ^{a)} Zonas Mistas e ^{b)} Zonas sensíveis

7.2.3. Ano horizonte de 2040

No Quadro 35 apresentam-se os valores do tráfego médio horário (TMH) ferroviário e rodoviário, por tipologia de veículo e por período de referência, considerados no estudo de tráfego realizado para o cenário “Pessimista” para o ano horizonte de 2040.

Quadro 35 - Valores de TMH, por tipologia de veículo e por período - cenário “Pessimista” no ano 2040.

Via	Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP
Avenida Marginal (A)	66	2	26	0	8	0
Via de acesso à plataforma (B)	54	22	32	10	16	4
Avenida Marginal €	72	20	30	10	12	4
Avenida do Porto Comercial (D)	243	22	143	12	58	4
Estrada da Zona Portuária €	336	40	192	24	81	10
Avenida José Estevão (F)	189	10	26	0	46	2

Via	Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP
Avenida dos Bacalhoeiros (G)	138	0	68	0	22	0
Avenida das Fábricas (H)	74	2	40	0	16	0
Linha Ferroviária	TMH - Comboios					
Porto Aveiro (1)	2		0		0	
Interior da Plataforma	2		0		0	

Legenda: TMH-VL e TMH-VP referem-se, respetivamente, ao tráfego médio horário de veículos ligeiros (elétricos e de combustão) e veículos pesados.

Tendo em conta esta informação de base, foi efetuada a modelação e o cálculo do ruído particular destas fontes para o ano intermédio de 2040 nos locais estudados (Quadro 36).

Quadro 36 - Valores de ruído particular associados ao cenário “Pessimista” no ano intermédio de 2040, calculados por modelação, junto dos recetores sensíveis mais próximos, para cada período de referência.

Local	LAeq,LT [dB(A)]		
	Ld	Le	Ln
R1	53,6	53,0	47,6
R2	52,0	49,8	44,5
R3	52,5	48,2	39,5
R4	39,1	36,8	32,7
R5	54,3	51,2	44,9

Para avaliar o impacto ruído nos recetores sensíveis mais próximos, estimou-se o ruído ambiente deste cenário, através da soma energética do ruído particular ao ruído ambiente previsto para este ano na ausência do projeto “Do Nothing - 2040”.

Assim, os acréscimos de ruído foram estimados pela diferença entre os níveis de ruído ambiente estimados para o cenário “Pessimista” no ano base 2040 e o cenário “Do Nothing” igualmente para o ano de 2040 - Quadro 37.

Para o ruído particular, foram ainda elaborados os mapeamentos referentes aos indicadores Lden e Ln, sendo os resultados apresentados nas Figura 12.

Quadro 37 - Comparação dos valores de ruído ambiente do cenário “Pessimista” com situação “Do Nothing” em 2040, com indicação dos acréscimos estimados em cada local, por período de referência (em dB(A)).

Local	Diurno [LAeq (dB(A))]			Entardecer [LAeq (dB(A))]			Noturno [LAeq (dB(A))]		
	Do Nothing	Cenário Pessimista	Acréscimo	Do Nothing	Cenário Pessimista	Acréscimo	Do Nothing	Cenário Pessimista	Acréscimo
R1	52,7	56,2	3,5	49,5	54,6	5,1	45,7	49,8	4,1
R2	51,3	54,7	3,4	47,6	51,8	4,2	41,3	46,2	4,9
R3	52,3	55,4	3,1	48,0	51,1	3,1	38,9	42,2	3,3
R4	39,3	42,2	2,9	35,9	39,4	3,5	30,6	34,8	4,2
R5	53,3	56,8	3,5	51,0	54,1	3,1	46,3	48,7	2,4



Figura 12 - Mapa do Ruído particular no período diurno-entardecer-noturno (Lden) e período noturno (Ln) do cenário “Pessimista” no ano de 2040.

Os resultados dos níveis de ruído ambiente na situação futura de implementação e exploração do projeto no cenário “Pessimista” em 2040, calculados para os indicadores L_{den} e L_n , comparados com os Valores Limite de Exposição para zonas classificadas, estipulados ao artigo 11.º do RGR, encontram-se no Quadro 38.

Quadro 38 - Ruído ambiente no cenário “Pessimista” em 2040, comparado com os valores limite de exposição.

Local	Indicador	Resultado [dB(A)]	Requisito legal [dB(A)]	Cumprimento do DL 9/2007
R1	L_{den}	58	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	50	$\leq 55^a$	Cumpre
R2	L_{den}	56	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	46	$\leq 55^a$	Cumpre
R3	L_{den}	55	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	42	$\leq 55^a$	Cumpre
R4	L_{den}	44	$\leq 55^b$	Cumpre
	L_n	35	$\leq 45^b$	Cumpre
R5	L_{den}	58	$\leq 65^a$	Cumpre
	L_n	49	$\leq 55^a$	Cumpre

O Município de Ílhavo procedeu à classificação de zonas, sendo os valores limite a aplicar para ^{a)} Zonas Mistas e ^{b)} Zonas sensíveis

8. Conclusão

Pela análise dos resultados obtidos é possível concluir que, decorrente da instalação e exploração do projeto, são exetáveis acréscimos do ruído ambiente em todos os locais estudados, para os cenários “Otimista” e “Pessimista”, e no ano base de 2027, no ano intermédio de 2030 e no ano horizonte de 2040. Estes acréscimos variam entre 1,3 e 6,7 dB(A).

Apesar dos referidos acréscimos, é exetável o cumprimento dos valores limite estabelecidos legalmente para os indicadores de ruído ambiente L_{den} e L_n em todos os recetores sensíveis avaliados, em ambos os cenários e em todos os anos de estudo.

Face ao exposto, o impacte será negativo, direto, possível, permanente, restrito, de intensidade baixa, de magnitude moderada e pouco significativo.

9. Bibliografia

- [1] - CETUR - «*Guide du bruit des transports terrestres - Prevision des niveaux sonores*», 1980.
- [2] - European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise. - «*Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure*», 2006, 2.^a ed.
- [3] - Agência Portuguesa do Ambiente - «Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído - Método CNOSSOS-EU», agosto 2022.
- [4] - ITE - «Trip Generation: Trip Generation Rates, Plots and Equations», 6th Edition, 1998
- [5] - Agência Portuguesa do Ambiente - Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA, de 2010
- [6] - Agência Portuguesa do Ambiente - Guia prático para medições de ruído ambiente, de julho de 2020
- [7] - ENGIMIND - Fluxos de Tráfego - Plataforma Intermodal do Porto de Aveiro, de 05 de agosto de 2024

Anexo

RELATÓRIO DE ENSAIO ACÚSTICO

Entidade: PROJETO DA PLATAFORMA INTERMODAL DO PORTO DE AVEIRO

Ensaio: Medição de Níveis de Pressão Sonora. Determinação do Nível Sonoro Médio de Longa Duração.

Local: Administração Porto de Aveiro - Gafanha da Nazaré

Relatório n.º AR2.4960/24-GP
Data de emissão: 16 de outubro de 2024

ÍNDICE

1. IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO	3
2. DEFINIÇÕES	4
3. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA.....	5
4. METODOLOGIA	5
4.1. Normalização Aplicável.....	5
4.2. Pontos de Medição	5
4.3. Períodos de Referência e Medição	6
4.4. Parâmetros Acústicos	6
4.5. Condições de Variabilidade Meteorológicas e de Fontes Sonoras	6
4.6. Procedimento de Medida	7
5. RESULTADOS	7
5.1. Descrição Qualitativa do Ruído	7
5.2. Dados Acústicos.....	8
6. CONCLUSÃO	10

ANEXO I - Representação esquemática dos locais de medição.

ANEXO II - Datas, horários e condições meteorológicas das medições.

1. IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO

DADOS GERAIS

Requerente	APA - Administração do Porto de Aveiro, S.A. Porto de Aveiro 3830-565 Gafanha da Nazaré
Entidade Avaliada / Local de Estudo	Plataforma Intermodal do Porto de Aveiro Gafanha da nazaré
Ref.^a da Proposta	P7044/24-AL
Objetivo do Ensaio	Determinação de níveis de ruído ambiente na envolvente do local acima referido, para confrontação com os «valores limite de exposição» estabelecidos no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

ESPECIFICAÇÕES DO ENSAIO

Método de Ensaio	NP ISO 1996-1:2021; NP ISO 1996-2:2021; Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro;	
A	IT.LabAV006/15:2022-04-08 - Ensaio_Ruído_Ambiental_LAeq_Longa_Duração;	
Ensaio	Período de Referência:	Diurno (PD), Entardecer (PE) e Noturno (PN)
	Datas de Medição:	24 e 27 de junho de 2024
Técnicos Responsáveis:	Amostragem:	Gabriel Pimpão e Rubén Ramos
	Relatório:	Gabriel Pimpão

A - Ensaio Acreditado.

APROVAÇÃO	FUNÇÃO	ASSINATURA
Eng.º Augusto Lopes	Diretor Geral	

2. DEFINIÇÕES

Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, $L_{Aeq,T}$: valor do nível de pressão sonora, ponderado A, de um ruído uniforme que, no intervalo de tempo T, tem o mesmo valor eficaz da pressão sonora do ruído cujo nível varia em função do tempo.

Nível sonoro médio de longa duração, ponderado A, $L_{Aeq,LT}$: média, num intervalo de tempo de longa duração, dos níveis sonoros contínuos equivalentes ponderados A para as séries de intervalos de tempo de referência compreendidos no intervalo de tempo de longa duração.

Ruído ambiente: ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto de todas as fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado.

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

Zona Mista: Área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos para zona sensível.

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

Períodos de referência: Período diurno: 7h-20h; Período do entardecer: 20h-23h; Período noturno: 23-7h.

Indicadores de ruído diurno (L_d), do entardecer (L_e) e noturno (L_n): Níveis sonoros de longa duração, conforme definido na NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinados durante séries dos respetivos períodos de referência e 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:

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

Cálculo da média logarítmica de níveis sonoros:

$$L_{Aeq,T} = 10 \times \lg \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{L_{Aeq,ti}/10} \right), \text{ (eq. 2),}$$

em que n é o n.º de medições e $L_{Aeq,ti}$ é o valor do nível sonoro corresponde à medição i.

3. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

No quadro 1 indicam-se os sistemas de medição utilizados nas medições realizadas.

Quadro 1: Instrumentação utilizada no ensaio.

Instrumentação	Marca	Modelo	N.º Série	Verificação Metrológica
Sonómetro	01 dB	Solo Premium	11577	Laboratório de Metrologia do ISQ, boletim de verificação n.º CACV379/23 e certificado de calibração n.º CACV374/23 (sonómetro), 245.70/17.55967 (filtros de oitava e 1/3 de oitava) e certificado de calibração n.º CACV372/23 (calibrador).
Microfone	01 dB	MCE 212	57709	
Calibrador sonoro	Rion	NC-74	34351611	
Sonómetro	Rion	NL-52	00710351	Laboratório de Metrologia do ISQ, boletim de verificação n.º VACV131/23 e certificado de calibração n.º CACV373/23 (sonómetro), CACV378/23 (filtros de oitava e 1/3 de oitava) e certificado de calibração n.º CACV372/23 (calibrador).
Microfone	Rion	NH-25	10893	
Calibrador sonoro	Rion	NC-74	34351611	
Anemómetro	Kestrel	4500	645618	Laboratório INEGI, certificado n.º LAC.2022.0199.
Termohigrómetro				Laboratório de Metrologia do ISQ, certificado de calibração n.º CHUM1300/24.

4. METODOLOGIA

4.1. Normalização Aplicável

A avaliação foi efetuada com base nas especificações da norma NP ISO 1996 (2019) - «Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente, Parte 1 - Grandezas fundamentais e métodos de avaliação» e Parte 2 - Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente e a IT.LabAV006/15:2022-04-08.

A avaliação seguiu ainda as recomendações do “Guia prático para medições de ruído ambiente” da Agência Portuguesa do Ambiente e da norma NP ISO 9613-2 (2014) - «Acústica. Atenuação do som na sua propagação ao ar livre».

4.2. Pontos de Medição

As medições foram efetuadas em dois locais confinantes com recetores sensíveis. No anexo I encontra-se a representação esquemática dos locais de medição.

4.3. Períodos de Referência e Medição

O ensaio contemplou medições nos 3 períodos de referência consagrados no RGR: **diurno**, **entardecer** e **noturno**.

Foram recolhidas **duas amostras em dois dias distintos para cada parâmetro acústico relevante, em cada período de referência, para cada um dos locais**.

A amostra recolhida incluiu um mínimo de três medições, com duração acumulada mínima de 45 minutos e ajustada ao tipo, à magnitude e à variabilidade do ruído prevalecente.

4.4. Parâmetros Acústicos

Os parâmetros acústicos determinados foram os L_d , L_e e L_n , na aceção prevista no RGR para o cálculo dos parâmetros descritores de ruído ambiente L_{den} e L_n .

4.5. Condições de Variabilidade Meteorológicas e de Fontes Sonoras

O RGR prevê que os parâmetros descritores sonoros a obter sejam representativos de um ano no caso das determinações de níveis sonoros de longa duração para verificação dos limites de exposição do artigo 11.º e que os níveis sonoros obtidos para verificação do critério de incomodidade sejam representativos de um mês. Assim sendo, refere-se que:

- ▷ Em termos de regimes de emissões sonoras, não são exetáveis variações significativas relativamente aos valores finais obtidos, uma vez que as fontes predominantes no local avaliado não apresentam flutuações (diárias, sazonais) que tal possam determinar;
- ▷ No que respeito ao efeito das variações meteorológicas anuais sobre os níveis sonoros obtidos, sempre que se concluir que o ponto recetor está sujeito à influência das condições meteorológicas (isto é, quando não se verificar a fórmula (11) da NP ISO 1996-2, aplicável a solo poroso), os procedimentos de medição por técnica de amostragem atrás referidos devem ser efetuados preferencialmente sob condições favoráveis ou muito favoráveis à propagação sonora (secção 8.2 da NP ISO 1996-2).

4.6. Procedimento de Medida

Todas as medições foram efetuadas de modo a determinar o nível sonoro contínuo equivalente, em ponderação “A” e com resposta temporal “fast”. As características qualitativas do ruído e demais dados de interesse foram recolhidos e registadas *in situ*. As medições foram efetuadas a uma distância superior a 3,5 m de qualquer estrutura refletora, à exceção do solo, e a 1,5 m acima do solo.

Antes e depois da sessão de medições acústicas, os aparelhos de medida foram objeto de calibração acústica.

Os intervalos horários das medições e as condições meteorológicas prevalecentes são apresentados no anexo II.

5. RESULTADOS

5.1. Descrição Qualitativa do Ruído

No quadro 2 faz-se uma síntese qualitativa do ruído percecionado nos locais monitorizados, com a descrição das principais fontes sonoras percecionadas.

Quadro 2: Descrição qualitativa do ruído percecionado nos locais avaliados.

Local de Medição	Período	Características qualitativas do ruído percecionado
R4	Diurno	- Ruído de tráfego proveniente da Rua Gago Coutinho/Rua Comendador Egas Salgueiro; - Ruído proveniente da <i>Bresfor, Indústria do Formol S.A.</i> ; - Ruído proveniente de aves e insetos.
	Entardecer	- Ruído de tráfego proveniente da Rua Gago Coutinho/Rua Comendador Egas Salgueiro;
	Noturno	- Ruído proveniente de insetos. - Ruído proveniente de cães a ladrar (pontual).
R5	Diurno	- Ruído de tráfego proveniente da Avenida dos Bacalhoeiros; - Ruído proveniente de equipamentos da <i>Bacalhau Barents</i> - <i>Produtos Alimentares</i> ;

<i>Local de Medição</i>	<i>Período</i>	<i>Características qualitativas do ruído percebido</i>
		- Ruído proveniente de aves e insetos; - Ruído proveniente de cães a ladrar (pontual).
	Entardecer	- Ruído de tráfego proveniente da Avenida dos Bacalhoeiros; - Ruído proveniente de equipamentos da <i>Bacalhau Barents Produtos Alimentares</i>;
	Noturno	- Ruído proveniente de insetos; - Ruído proveniente de cães a ladrar (pontual).

5.2. Dados Acústicos

No quadro 3 são apresentados os resultados obtidos no ensaio.

O LabAV da ECO14 efetua o cálculo da incerteza dos resultados, mas esta não é tida em conta na expressão do resultado final nem nas consequentes conclusões, de acordo com o estabelecido no ponto 2.3.4 do Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente, da Agência Portuguesa do Ambiente.

A incerteza é expressa é uma incerteza expandida. Foi obtida por multiplicação da incerteza padrão combinada por um fator de expansão, $k=2$, para corresponder a um intervalo de aproximadamente 95% de confiança.

Quadro 3: Resultados obtidos no ensaio.

Período	Local	L _{Aeq,Ai} [dB(A)]		L _{Aeq,LT} [dB(A)]
		Amostra 1	Amostra2	
Diurno	R4	53,2	52,1	52,8
		53,4	51,5	
		54,1	52,0	
Entardecer		43,4	44,9	44,4
		44,4	43,9	
		44,6	44,8	
Noturno		44,0	46,4	43,9
		43,6	42,6	
		43,4	42,1	
Diurno	R5	50,4	52,1	50,9
		47,2	53,0	
		48,1	51,9	
Entardecer		46,0	43,0	44,2
		43,6	44,9	
		45,0	41,3	
Noturno		39,1	38,9	39,5
		39,9	39,7	
		40,3	38,7	

Classificação do Local → Zona Sensível ^{a)} → Zona Mista ^{b)}

Resultados Finais

Descritor	Local de medição	L _{Aeq,LT} [dB(A)]	Conclusão (Artigo 11.º do RGR)
L _{den} [dB(A)]	R4 ^{a)}	53	≤ 55 ^{c)} dB(A) → Conforme
L _n [dB(A)]		44	≤ 45 ^{c)} dB(A) → Conforme
L _{den} [dB(A)]	R5 ^{b)}	50	≤ 65 ^{d)} dB(A) → Conforme
L _n [dB(A)]		40	≤ 55 ^{d)} dB(A) → Conforme

^{a)} Segundo a planta de ordenamento presente no PDM da Câmara Municipal de Ílhavo, o local R4, está classificado como zona sensível

^{b)} Segundo a planta de ordenamento presente no PDM da Câmara Municipal de Ílhavo, o local R5 está classificado como zona mista

^{c)} Valores limite a aplicáveis a zonas sensíveis. ^{d)} Valores limite aplicáveis a zonas mistas

6. CONCLUSÃO

Nos termos do artigo 11.º do RGR, o objetivo do ensaio foi o de caracterizar os níveis de ruído ambiente exterior da situação sonora atualmente existente em **dois locais** na **Gafanha da Nazaré**, e **comparar os resultados obtidos com** os valores limite de exposição.

Segundo o previsto no n.º 2 do artigo 6.º, é da competência dos municípios a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e mistas. O município de Ílhavo procedeu à classificação de zonas e segundo a planta de zonamento acústico da Câmara Municipal de Ílhavo, o local R4 avaliado está classificado como zona sensível, aplicando-se assim os valores limite de ***L_{den} igual ou inferior a 55 dB(A) e L_n igual ou inferior a 45 dB(A)***, e o local R5 está classificado como zona mista, aplicando-se assim os valores limite de ***L_{den} igual ou inferior a 65 dB(A) e L_n igual ou inferior a 55 dB(A)***, conforme o estipulado no n.º 3 do artigo 11.º.

Com base nos resultados obtidos nas medições efetuadas e apresentados no quadro 3, pode-se concluir que o ruído ambiente existente nos **dois locais avaliados cumprem** os valores limite de exposição expressos no Regulamento Geral do Ruído.

ANEXO I - Representação Esquemática dos Locais de Medição.



ANEXO II - Datas e horários das medições e amplitudes de condições meteorológicas prevalentes nas medições (a 3 m de altura).

Ponto	Período		Amostra	Dia	Hora início (duração)	T (° C)	HR (%)	V.V. (m/s)	N (%)	D.V. (°)
R4	Diurno	RA	A1	24/06/2024	15:40 (15 min)	22	71	2,6	<50	270
					15:55 (15 min)					
					16:10 (15 min)					
			A2	27/06/2024	14:57 (15 min)	24	69	2,0	<50	270
					15:12 (15 min)					
					15:28 (15 min)					
	Entardecer		A1	24/06/2024	20:00 (15 min)	20	70	1,9	<50	270
					20:15 (15 min)					
					20:33 (15 min)					
			A2	27/06/2024	21:49 (15 min)	20	70	1,7	>50	315
					22:04 (15 min)					
					22:20 (15 min)					
	Noturno		A1	24/06/2024	23:05 (15 min)	17	71	1,3	<50	315
					23:22 (15 min)					
					23:38 (15 min)					
			A2	27 e 28/06/2024	23:55 (15 min)	19	73	1,5	>50	315
					00:10 (15 min)					
					00:25 (15 min)					

Ponto	Período		Amostra	Dia	Hora início (duração)	T (°C)	HR (%)	V.V. (m/s)	N (%)	D.V. (°)
R5	Diurno	RA	A1	24/06/2024	16:45 (15 min)	23	72	2,3	<50	270
					17:00 (15 min)					
					17:22 (15 min)					
			A2	27/06/2024	15:55 (15 min)	23	69	2,3	<50	270
					16:11 (15 min)					
					16:27 (15 min)					
	Entardecer		A1	24/06/2024	21:00 (15 min)	21	72	2,0	<50	270
					21:16 (15 min)					
					21:33 (15 min)					
			A2	27/06/2024	20:54 (15 min)	20	70	1,6	>50	315
					21:11 (15 min)					
					21:27 (15 min)					
	Noturno		A1	25/06/2024	00:11 (15 min)	16	71	1,3	<50	315
					00:36 (15 min)					
					00:42 (15 min)					
			A2	27 e 28/06/2024	23:02 (20 min)	18	73	1,3	>50	315
					23:22 (15 min)					
					23:37 (15 min)					

RELATÓRIO DE ENSAIO ACÚSTICO

Entidade: PROJETO DA PLATAFORMA INTERMODAL DO PORTO DE AVEIRO

Ensaio: Medição de Níveis de Pressão Sonora. Determinação do Nível Sonoro Médio de Longa Duração.

Local: Administração Porto de Aveiro - Gafanha da Nazaré

Relatório n.º AR2.5022/24-DP
Data de emissão: 16 de outubro de 2024

ÍNDICE

1. IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO	3
2. DEFINIÇÕES	4
3. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA.....	5
4. METODOLOGIA	5
4.1. <i>Normalização Aplicável</i>	5
4.2. <i>Pontos de Medição</i>	5
4.3. <i>Períodos de Referência e Medição</i>	6
4.4. <i>Parâmetros Acústicos</i>	6
4.5. <i>Condições de Variabilidade Meteorológicas e de Fontes Sonoras</i>	6
4.6. <i>Procedimento de Medida</i>	7
5. RESULTADOS	7
5.1. <i>Descrição Qualitativa do Ruído</i>	7
5.2. <i>Dados Acústicos</i>	8
6. CONCLUSÃO	10

ANEXO I - Representação esquemática dos locais de medição.

ANEXO II - Datas, horários e condições meteorológicas das medições.

1. IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO

DADOS GERAIS

Requerente	Genera, LDA Rua da Fonte, nº 10 2640-316 Mafra
Entidade Avaliada / Local de Estudo	Plataforma Intermodal do Porto de Aveiro Gafanha da Nazaré
Ref.^a da Proposta	P7044/24-AL
Objetivo do Ensaio	Determinação de níveis de ruído ambiente na envolvente do local acima referido, para confrontação com os «valores limite de exposição» estabelecidos no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

ESPECIFICAÇÕES DO ENSAIO

Método de Ensaio	NP ISO 1996-1:2021; NP ISO 1996-2:2021; Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro;	
A	IT.LabAV006/15:2022-04-08 - Ensaios_Ruído_Ambiental_LAeq_Longa_Duração;	
Ensaio	Período de Referência:	Diurno (PD), Entardecer (PE) e Noturno (PN)
	Datas de Medição:	7 e 8/9/2023
Técnicos Responsáveis:	Amostragem:	Gabriel Pimpão
	Relatório:	Diogo Pires

A - Ensaio Acreditado.

APROVAÇÃO	FUNÇÃO	ASSINATURA
Eng.º Augusto Lopes	Diretor Geral	

2. DEFINIÇÕES

Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, $L_{Aeq,T}$: valor do nível de pressão sonora, ponderado A, de um ruído uniforme que, no intervalo de tempo T, tem o mesmo valor eficaz da pressão sonora do ruído cujo nível varia em função do tempo.

Nível sonoro médio de longa duração, ponderado A, $L_{Aeq,LT}$: média, num intervalo de tempo de longa duração, dos níveis sonoros contínuos equivalentes ponderados A para as séries de intervalos de tempo de referência compreendidos no intervalo de tempo de longa duração.

Ruído ambiente: ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto de todas as fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado.

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

Zona Mista: Área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos para zona sensível.

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

Períodos de referência: Período diurno: 7h-20h; Período do entardecer: 20h-23h; Período noturno: 23-7h.

Indicadores de ruído diurno (L_d), do entardecer (L_e) e noturno (L_n): Níveis sonoros de longa duração, conforme definido na NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinados durante séries dos respetivos períodos de referência e 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:

$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right], \text{ (eq. 1)}$$

Cálculo da média logarítmica de níveis sonoros:

$$L_{Aeq,T} = 10 * \lg \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{Aeq,i}}{10}} \right), \text{ (eq. 2),}$$

em que n é o n.º de medições e $L_{Aeq,ti}$ é o valor do nível sonoro corresponde à medição i.

3. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

No quadro 1 indicam-se os sistemas de medição utilizados nas medições realizadas.

Quadro 1: Instrumentação utilizada no ensaio.

Instrumentação	Marca	Modelo	N.º Série	Verificação Metrológica
Sonómetro	Cesva	SC31	T222873	<i>Laboratório de Metrologia do ISQ, boletim de verificação n.º VACV419/22 e certificado de calibração n.º CACV885/22 (sonómetro), CACV884/22 (filtros de oitava e 1/3 de oitava) e certificado de calibração n.º CACV886/22 (calibrador).</i>
Microfone	Cesva	C-130	7903	
Calibrador sonoro	Cesva	CB-5	38258	
Anemómetro	Kestrel	4500	645618	<i>Laboratório INEGI, certificado n.º LAC.2020.0114.</i>
Termohigrómetro				<i>Laboratório de Metrologia do ISQ, certificado de calibração n.º CHUM291/22.</i>

4. METODOLOGIA

4.1. Normalização Aplicável

A avaliação foi efetuada com base nas especificações da norma NP ISO 1996 (2019) - «Acústica. Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente, Parte 1 - Grandezas fundamentais e métodos de avaliação» e Parte 2 - Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente e a IT.LabAV006/15:2022-04-08.

A avaliação seguiu ainda as recomendações do “Guia prático para medições de ruído ambiente” da Agência Portuguesa do Ambiente e da norma NP ISO 9613-2 (2014) - «Acústica. Atenuação do som na sua propagação ao ar livre».

4.2. Pontos de Medição

Por solicitação do requerente, as medições foram efetuadas em três locais, previamente selecionado pelo requerente. No anexo I encontra-se a representação esquemática dos pontos de medição e as fotografias dos mesmos.

4.3. Períodos de Referência e Medição

O ensaio contemplou medições nos 3 períodos de referência consagrados no RGR: **diurno**, **entardecer** e **noturno**.

Conforme determinam as especificações metodológicas aplicáveis (Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente da APA), recolheu-se uma amostra (num primeiro dia) para todos períodos de referência. Tendo-se constatado que os valores obtidos foram inferiores em 10 dB(A) ou mais aos limites regulamentares aplicáveis, dispensou-se a recolha de amostras adicionais, tendo também em consideração que a situação caracterizada não apresenta características de sazonalidade relevantes. A amostra recolhida incluiu um mínimo de três medições, com duração acumulada mínima de 45 minutos e ajustada ao tipo, à magnitude e à variabilidade do ruído prevalecente.

A amostra recolhida incluiu um mínimo de três medições, com duração acumulada mínima de 45 minutos e ajustada ao tipo, à magnitude e à variabilidade do ruído prevalecente.

4.4. Parâmetros Acústicos

Os parâmetros acústicos determinados foram os L_d , L_e e L_n , na aceção prevista no RGR para o cálculo dos parâmetros descritores de ruído ambiente L_{den} e L_n .

4.5. Condições de Variabilidade Meteorológicas e de Fontes Sonoras

O RGR prevê que os parâmetros descritores sonoros a obter sejam representativos de um ano no caso das determinações de níveis sonoros de longa duração para verificação dos limites de exposição do artigo 11.º e que os níveis sonoros obtidos para verificação do critério de incomodidade sejam representativos de um mês. Assim sendo, refere-se que:

- ▷ Em termos de regimes de emissões sonoras, não são exetáveis variações significativas relativamente aos valores finais obtidos, uma vez que as fontes predominantes no local avaliado não apresentam flutuações (diárias, sazonais) que tal possam determinar;
- ▷ No que respeito ao efeito das variações meteorológicas anuais sobre os níveis sonoros obtidos, sempre que se concluir que o ponto recetor está sujeito à influência das condições meteorológicas (isto é, quando não se verificar a fórmula (11) da NP ISO 1996-2, aplicável a solo poroso), os procedimentos de medição por técnica de amostragem atrás referidos devem ser efetuados preferencialmente sob condições favoráveis ou muito favoráveis à propagação sonora (secção 8.2 da NP ISO 1996-2).

4.6. Procedimento de Medida

Todas as medições foram efetuadas de modo a determinar o nível sonoro contínuo equivalente, em ponderação “A” e com resposta temporal “fast”. As características qualitativas do ruído e demais dados de interesse foram recolhidos e registadas *in situ*. As medições foram efetuadas a uma distância superior a 3,5 m de qualquer estrutura refletora, à exceção do solo, e a 1,5 m acima do solo. Antes e depois da sessão de medições acústicas, os aparelhos de medida foram objeto de calibração acústica. Os intervalos horários das medições e as condições meteorológicas prevalentes são apresentados no anexo II.

5. RESULTADOS

5.1. Descrição Qualitativa do Ruído

No quadro 2 faz-se uma síntese qualitativa do ruído percecionado no local monitorizado, com a descrição da principal fonte sonora.

Quadro 2: Descrição qualitativa do ruído percecionado no local avaliado.

Local de Medição	Período	Características qualitativas do ruído percecionado
R1	Diurno	- Ruído proveniente do tráfego rodoviário;
	Entardecer	- Ruído proveniente de fábricas próximas e outros equipamentos diversos na zona do Porto de Aveiro (ao longe); - Fontes Naturais: Vento (pontual), pássaros a chilrar e cães a ladrar (longe).
	Noturno	- Ruído proveniente do tráfego rodoviário; - Ruído proveniente de fábricas próximas e outros equipamentos diversos na zona do Porto de Aveiro (ao longe);
R2	Diurno	- Ruído proveniente do tráfego rodoviário;
	Entardecer	- Ruído proveniente de fábricas próximas e outros equipamentos diversos na zona do Porto de Aveiro (ao longe); - Fontes Naturais: Vento (pontual), pássaros a chilrar e cães a ladrar (longe).

Local de Medição	Período	Características qualitativas do ruído percebido
R3	Noturno	- Ruído proveniente do tráfego rodoviário; - Fontes Naturais: Vento (pontual), pássaros a chilrar e cães a ladrar (longe).
	Diurno	- Ruído proveniente do tráfego rodoviário;
	Entardecer	- Ruído proveniente de fábricas próximas e outros equipamentos diversos na zona do Porto de Aveiro (ao longe); - Fontes Naturais: Vento (pontual), pássaros a chilrar e cães a ladrar (longe).
	Noturno	- Ruído proveniente do tráfego rodoviário; - Ruído proveniente de fábricas próximas e outros equipamentos diversos na zona do Porto de Aveiro (ao longe); - Fontes Naturais: Vento (pontual), pássaros a chilrar e cães a ladrar (longe).

5.2. Dados Acústicos

No quadro 3 são apresentados os resultados obtidos no ensaio.

O LabAV da ECO14 efetua o cálculo da incerteza dos resultados mas esta não é tida em conta na expressão do resultado final nem nas consequentes conclusões, de acordo com o estabelecido no ponto 2.3.4 do Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente, da Agência Portuguesa do Ambiente.

A incerteza é expressa é uma incerteza expandida. Foi obtida por multiplicação da incerteza padrão combinada por um fator de expansão, $k=2$, para corresponder a um intervalo de aproximadamente 95% de confiança.

Quadro 3: Resultados obtidos no ensaio.

Período	Local	L _{Aeq,Ai} , [dB(A)]	L _{Aeq,LT} [dB(A)]
		Amostra 1	
Diurno	R1	53,0	51,5
		51,1	
		49,9	
Entardecer		39,9	41,3
		41,4	
		42,3	
Noturno		39,6	39,9
		39,8	
		40,2	
Diurno	R2	48,7	49,1
		48,3	
		50,1	
Entardecer		39,8	40,8
		41,7	
		40,6	
Noturno		38,4	38,9
		37,4	
		40,4	
Diurno	R3	53,0	49,5
		51,1	
		49,9	
Entardecer		44,8	45,0
		45,2	
		45,1	
Noturno		43,4	44,6
		45,2	
		45,0	

Classificação dos Locais → Zona Mista ^{a)}

Resultados Finais

Descritor	Local de medição	L _{Aeq,LT} [dB(A)]	Conclusão (Artigo 11.º do RGR)
L _{den} [dB(A)]	R1	51	≤ 65 ^{b)} dB(A) → Conforme
L _n [dB(A)]		40	≤ 55 ^{b)} dB(A) → Conforme
L _{den} [dB(A)]	R2	49	≤ 65 ^{b)} dB(A) → Conforme
L _n [dB(A)]		39	≤ 55 ^{b)} dB(A) → Conforme
L _{den} [dB(A)]	R3	52	≤ 65 ^{b)} dB(A) → Conforme
L _n [dB(A)]		45	≤ 55 ^{b)} dB(A) → Conforme

^{a)} Segundo a planta de zoneamento acústico presente no PDM da Câmara Municipal ilhavo de abril de 2013, os locais avaliados, estão classificados como zona mista.

^{b)} Valores limite a aplicáveis a zonas mistas

6. CONCLUSÃO

Nos termos do artigo 11.º do RGR, o objetivo do ensaio foi o de caracterizar os níveis de ruído ambiente exterior da situação sonora atualmente existente em **três locais** próximos da Zona do Projeto da Plataforma Intermodal do Porto de Aveiro, e **comparar os resultados obtidos com os valores limite de exposição**.

Segundo o previsto no n.º 2 do artigo 6.º, é da competência dos municípios a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e mistas. O município de Ílhavo procedeu à classificação de zonas e segundo a planta de Zoneamento acústico, os três pontos avaliados estão classificados como zona mista, aplicando-se assim os valores limite de L_{den} **igual ou inferior a 65 dB(A)** e L_n **igual ou inferior a 55 dB(A)**, conforme o estipulado no n.º 3 do artigo 11.º.

Com base nos resultados obtidos nas medições efetuadas e apresentados no quadro 3, pode-se concluir que o ruído ambiente existente nos três locais avaliados cumprem os valores limite de exposição expressos no Regulamento Geral do Ruído.

ANEXO I - Representação Esquemática dos Locais de Medição.



ANEXO II - Datas e horários das medições e amplitudes de condições meteorológicas prevalentes nas medições (a 3 m de altura) - R1

Período		Amostra	Dia	Hora início (duração)	T (°C)	HR (%)	V.V. (m/s)	N (%)	D.V. (°)
Diurno	RA	A1	7/09/2023	16:50 (15 min)	7,9	70	1,2	>50	30
				17:09 (15 min)					
				17:25 (15 min)					
Entardecer		A1	7/09/2023	22:07 (15 min)	4,9	83	1,1	>50	27
				22:23 (15 min)					
				22:40 (15 min)					
Noturno		A1	7/09/2023	23:02 (15 min)	4,5	82	1,4	>50	25
				23:20 (15 min)					
				23:35 (15 min)					

ANEXO II - Datas e horários das medições e amplitudes de condições meteorológicas prevalentes nas medições (a 3 m de altura) - R2

Período		Amostra	Dia	Hora início (duração)	T (°C)	HR (%)	V.V. (m/s)	N (%)	D.V. (°)
Diurno	RA	A1	7/09/2023	10:22 (15 min)	8,0	77	1,9	>50	30
				10:38 (15 min)					
				10:55 (15 min)					
Entardecer		A1	7/09/2023	21:12 (15 min)	5,6	82	1,6	>50	32
				21:28 (15 min)					
				21:45 (15 min)					
Noturno		A1	7/09/2023	00:35 (15 min)	4,5	83	1,5	>50	25
				00:49 (15 min)					
				01:05 (15 min)					

ANEXO II - Datas e horários das medições e amplitudes de condições meteorológicas prevalentes nas medições (a 3 m de altura) - R3

Período		Amostra	Dia	Hora início (duração)	T (°C)	HR (%)	V.V. (m/s)	N (%)	D.V. (°)
Diurno	RA	A1	7/09/2023	09:34 (15 min)	8,1	80	1,8	<50	30
				09:50 (15 min)					
				10:07 (15 min)					
Entardecer		A1	7/09/2023	20:15 (15 min)	6,0	83	1,8	>50	35
				20:35 (15 min)					
				21:47 (15 min)					
Noturno		A1	7/09/2023	23:40 (15 min)	4,4	83	1,5	>50	25
				23:55 (15 min)					
				00:15 (15 min)					