



PROFICO
AMBIENTE

AVALIAÇÃO DO AMBIENTE SONORO DA OPERAÇÃO DE LOTEAMENTO DA ENVOLVENTE À AVENIDA MARECHAL FRANCISCO COSTA GOMES

RELATÓRIO

JULHO DE 2021



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA

PROFICO AMBIENTE E ORDENAMENTO, LDA.
Morada: Rua Alfredo da Silva 11-B 1300-040 Lisboa
E-mail: ambiente@profico.pt
Tel.: (+351) 21 361 93 60
Fax: (+351) 21 361 93 69
www.proficoambiente.pt



PROFICO AMBIENTE E ORDENAMENTO, LDA.

AVALIAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

OPERAÇÃO DE LOTEAMENTO DA ENVOLVENTE À AVENIDA MARECHAL

FRANCISCO COSTA GOMES

RELATÓRIO • JULHO 2021 • VERSÃO 01

PROFICO AMBIENTE E ORDENAMENTO, LDA.

Morada: Rua Alfredo da Silva 11-B 1300-040 Lisboa

E-mail: ambiente@profico.pt

Tel.: (+351) 21 361 93 60

Fax: (+351) 21 361 93 69

Capital social: 30 000,00 €

Contribuinte N.º: 505 198 290

COM O AMBIENTE NA LIDERANÇA

Estudos de Impacte Ambiental

Avaliação Ambiental Estratégica

Auditorias Ambientais

Gestão / Desempenho Ambiental

Acompanhamento de Obras - Ambiente e Segurança

Planos e Relatórios Ambientais de Sustentabilidade

02-jan-2020

Ref.ª PCA01.F04

ÍNDICE

1. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA AMBIENTE SONORO	3
1.1. LIMITES DE RUÍDO AMBIENTE	3
1.2. NÍVEIS SONOROS ATUAIS.....	3
1.2.1. MAPAS DE RUÍDO DISPONÍVEIS	3
1.2.2. MAPA DE RUÍDO DESENVOLVIDO	7
1.2.3. MEDIÇÕES <i>IN SITU</i>	12
2. EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA SEM PROJETO	13
3. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTES AMBIENTAIS.....	16
3.1. METODOLOGIA GERAL.....	16
3.2. PRINCIPAIS AÇÕES DE PROJETO	17
3.3. AMBIENTE SONORO	18
3.3.1. ENQUADRAMENTO LEGAL E DEFINIÇÕES	18
3.3.2. FASE DE CONSTRUÇÃO.....	23
3.3.3. FASE DE EXPLORAÇÃO.....	29
4. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E DE COMPENSAÇÃO DOS IMPACTES NEGATIVOS DO AMBIENTE SONORO.....	42
4.1. FASE DE CONSTRUÇÃO	42
4.2. FASE DE EXPLORAÇÃO	42
5. PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO.....	43
5.1. JUSTIFICAÇÃO.....	43
5.2. PARÂMETROS A MONITORIZAR	43
5.3. LOCAIS DE MEDIÇÃO.....	43
5.4. TÉCNICAS, MÉTODOS ANALÍTICOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS	43
5.5. FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM, LEITURA OU OBSERVAÇÃO	44
5.6. DURAÇÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO.....	44
5.7. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO	44
5.8. CAUSAS PROVÁVEIS DO DESVIO.....	45
5.9. MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOTAR EM CASO DE DESVIO	45
5.10. RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO.....	45
6. LACUNAS DE INFORMAÇÃO OU DE CONHECIMENTO.....	46
7. CONCLUSÕES	47
8. BIBLIOGRAFIA	48

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Dados de tráfego e rede rodoviária (Situação Atual)	7
Quadro 2 - Níveis sonoros em Recetores individualizados (Situação Atual; previsão)	11
Quadro 3 – Comparação das estimativas para a Situação Atual e as medições <i>in situ</i>	12
Quadro 4 – Dados de tráfego e rede rodoviária (Situação de Referência, ano 2025).....	13
Quadro 5 – Dados de tráfego e rede rodoviária (Situação de Referência, ano 2035).....	14
Quadro 6 – Níveis sonoros nos Recetores individualizados na Situação de Referência (2025 e 2035)	15
Quadro 7 - Critérios de classificação/quantificação de impactes no Ambiente Sonoro	21
Quadro 8 - Dados de base de emissão sonora (Fase de Construção).....	25
Quadro 9 - Distâncias típicas para cumprir os limites (Fase de Construção).....	26
Quadro 10 – Dados de tráfego e rede rodoviária (Situação Futura 2025)	29
Quadro 11 – Dados de tráfego e rede rodoviária (Situação Futura 2035)	32
Quadro 12 - Níveis sonoros em Recetores individualizados (Situação Futura 2025; previsão)	37
Quadro 13 - Níveis sonoros em Recetores individualizados (Situação Futura 2035; previsão)	38
Quadro 14 - Diferença entre L_d , L_e e L_n da Situação Futura 2025 e 2035 e da Situação de Atual.....	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1– Excerto do Mapa de Ruído de Lisboa (L_{den}).....	4
Figura 2– Excerto do Mapa de Ruído de Lisboa (L_n)	5
Figura 3– Localização do Loteamento sobre Fotografia Aérea	5
Figura 4– Excerto do Mapa de Ruído do Aeroporto de Lisboa (L_{den})	6
Figura 5– Excerto do Mapa de Ruído do Aeroporto de Lisboa (L_n).....	6
Figura 6– Mapa de Ruído de tráfego rodoviário do Loteamento (Situação Atual; L_{den})	9
Figura 7– Mapa de Ruído de tráfego rodoviário do Loteamento (Situação Atual; L_n)	10
Figura 8 – Zonas até 100 e 200 m de distância às intervenções previstas no Loteamento na Envolvente à Avenida Marechal Francisco Costa Gomes	28
Figura 9– Mapa de Ruído de tráfego rodoviário do Loteamento (Situação Futura 2025; L_{den}).....	34
Figura 10– Mapa de Ruído de tráfego rodoviário do Loteamento (Situação Futura 2025; L_n)	35
Figura 11– Mapa de Ruído de tráfego rodoviário do Loteamento (Situação Futura 2035; L_{den}).....	36
Figura 12– Mapa de Ruído de tráfego rodoviário do Loteamento (Situação Futura 2035; L_n)	37

1. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA AMBIENTE SONORO

1.1. LIMITES DE RUÍDO AMBIENTE

O Regulamento Geral do Ruído em vigor (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro), estabelece limites acústicos legais em função da Classificação Acústica dos locais (Zonas Mistas, Zonas Sensíveis), classificação essa da competência das Câmaras Municipais.

O n.º 1 do Artigo 21.º do Regulamento do PDM de Lisboa, estabelece (http://www.cmlisboa.pt/fileadmin/VIVER/Urbanismo/urbanismo/planeamento/pdm/AF_REGULAMENTO_PDM_Lx.pdf):

“Toda a área do território municipal é classificada como zona mista ...”.

Os limites assim aplicáveis aos Recetores Sensíveis [alínea q) do Artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro: *“o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana”*] existentes e previstos para o Loteamento da Envolvente à Avenida Marechal Francisco Costa Gomes, são os seguintes (conferir Artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro):

- $L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$; $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$.

A definição dos Níveis Sonoros L_{den} (indicador de ruído diurno-entardecer-noturno) e de L_n (indicador de ruído noturno) constam nas alíneas j) e n) do Artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

1.2. NÍVEIS SONOROS ATUAIS

1.2.1. MAPAS DE RUÍDO DISPONÍVEIS

O Loteamento da Envolvente à Avenida Marechal Francisco Costa Gomes desenvolve-se em zona onde existem, na Situação Atual, a avaliar pelo Mapa de Ruído municipal disponível [ver Figura 1: Mapa de Ruído para o parâmetro L_{den} ; ver Figura 2: Mapa de Ruído para o parâmetro L_n], duas fontes de ruído principais, em particular do tráfego rodoviário da Avenida Marechal Francisco Costa Gomes e da Rua António Gonçalves. De referir que a área delimitada a vermelho nas figuras não representa a área do Loteamento em estudo.

Para uma melhor perceção da análise seguinte, apresenta-se na Figura 3, sobre fotografia aérea, a localização da área do Loteamento, com identificação das coordenadas geográficas centrais (38º44'2.92"N; 9º7'28.67"W) e identificação das principais vias.

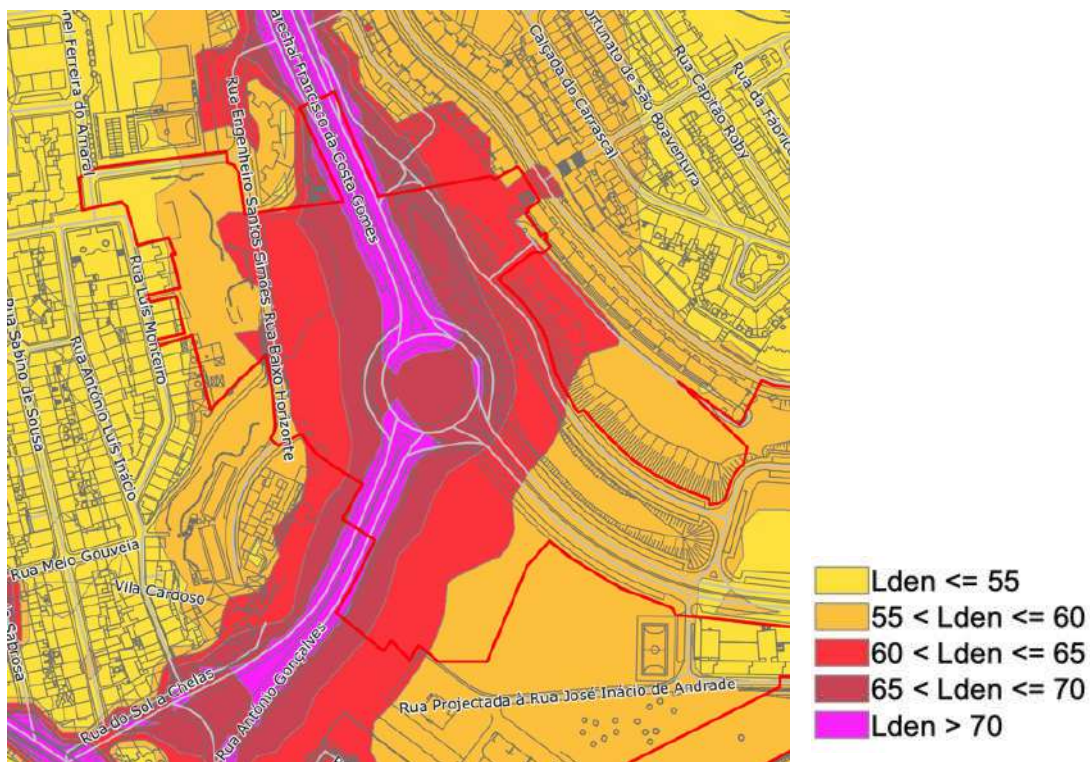
O Loteamento é atravessado, sensivelmente a meio, pela Av. Marechal Francisco Costa Gomes, a Rotunda Vale de Chelas como ponto central e saída a sudoeste pela Rua António Gonçalves. De acordo com o Mapa de Ruído municipal disponível (ver Figura 1 e Figura 2) todo o eixo rodoviário Av. Marechal Francisco Costa Gomes - Rotunda Vale de Chelas - Rua António Gonçalves, possui níveis sonoros superiores aos limites acústicos legais de Zona Mista [$L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$; $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$].

A envolvente ao eixo rodoviário suprarreferido apresenta igualmente níveis sonoros superiores aos limites acústicos legais de Zona Mista [$L_{den} \leq 65$ dB(A); $L_n \leq 55$ dB(A)], ou seja, parte da área do Loteamento possui níveis sonoros que não cumprem os limites acústicos legais de Zona Mista (ver Figura 1 e Figura 2).

Analisando também o Relatório do Mapa Estratégico de Ruído do Aeroporto Humberto Delgado, de 2016, disponível no seguinte endereço eletrónico:

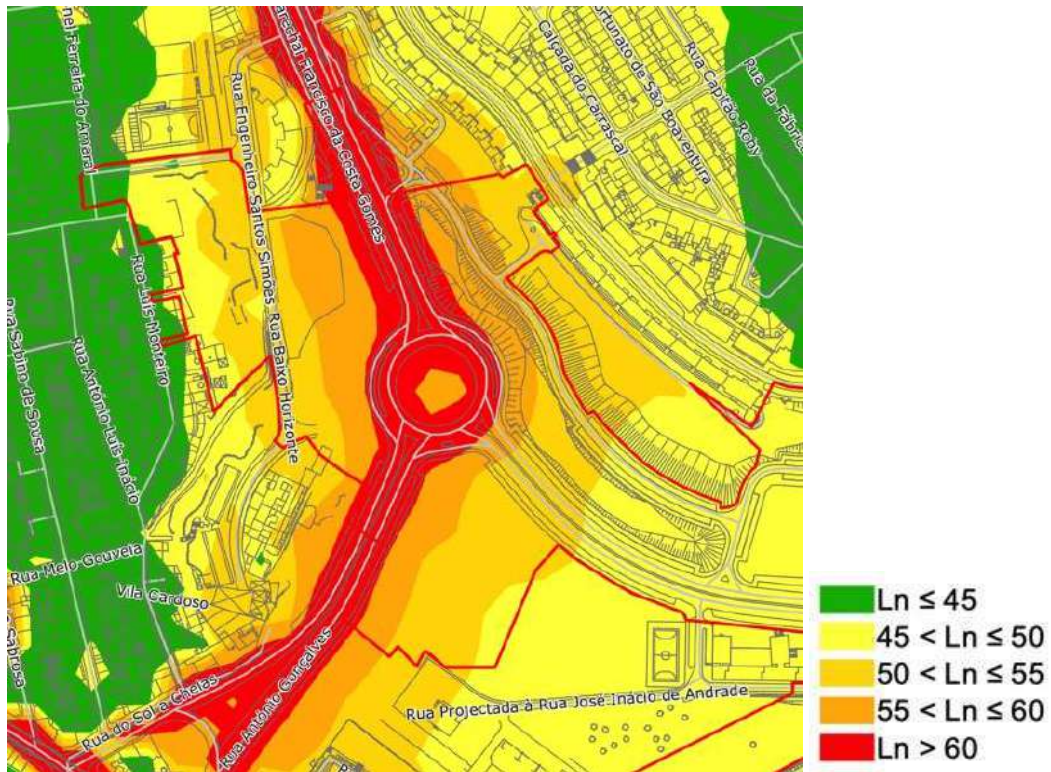
http://www.apambiente.pt/zdata/DAR/Ruido/SituacaoNacional/Mapas_GITs_Aereo/PT_a_LPPT_Mair.pdf,

verifica-se que existe, na área do Loteamento, uma pequena influência do Tráfego Aéreo, com níveis sonoros associados de cerca de $L_{den} \approx 50$ a 55 dB(A) e $L_n \approx 45$ a 50 dB(A) (ver Figura 4 e Figura 5).



Fonte: Mapa de Ruído de Lisboa disponibilizado pelo Município de Lisboa (área identificada não representa a área do loteamento em estudo)

Figura 1– Excerto do Mapa de Ruído de Lisboa (L_{den})



Fonte: Mapa de Ruído de Lisboa disponibilizado pelo Município de Lisboa (área identificada não representa a área do loteamento em estudo)

Figura 2– Excerto do Mapa de Ruído de Lisboa (L_n)



Figura 3– Localização do Loteamento sobre Fotografia Aérea



Fonte: Mapa Estratégico de Ruído do Aeroporto Humberto Delgado.

Figura 4– Excerto do Mapa de Ruído do Aeroporto de Lisboa (L_{den})



Fonte: Mapa Estratégico de Ruído do Aeroporto Humberto Delgado.

Figura 5– Excerto do Mapa de Ruído do Aeroporto de Lisboa (L_n)

1.2.2. MAPA DE RUÍDO DESENVOLVIDO

Tendo sido desenvolvido Estudo de Tráfego Rodoviário específico para o Projeto de Loteamento em estudo, considerou-se pertinente desenvolver igualmente Mapa de Ruído Específico (ver Figura 6 e Figura 7), tendo por base esses dados de tráfego e a rede rodoviária atual associada, identificados no Quadro 1.

Quadro 1 – Dados de tráfego e rede rodoviária (Situação Atual)

Vias		THM Diurno				THM Entardecer				THM Noturno			
		Lig.	Pes.	Total	% Pes.	Lig.	Pes.	Total	% Pes.	Lig.	Pes.	Total	% Pes.
Av. Marechal F. da Costa Gomes (Norte)	Sentido_1	724	14	738	1,9%	341	6	347	1,7%	181	2	183	1,1%
	Sentido_2	754	14	768	1,8%	355	6	361	1,7%	181	2	183	1,1%
Rotunda Vale de Chelas	Sentido_1	797	14	811	1,7%	374	9	383	2,3%	192	2	194	1,0%
	Sentido_2	827	14	841	1,7%	388	9	397	2,3%	199	2	201	1,0%
R.General Vassalo e Silva	Impasse	19	0	19	0,0%	8	0	8	0,0%	3	0	3	0,0%
	Secção 1	25	0	25	0,0%	9	0	9	0,0%	3	0	3	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	29	0	29	0,0%	11	0	11	0,0%	5	0	5	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	6	0	6	0,0%	1	0	1	0,0%	0	0	0	0,0%
	Secção 3 Sentido_2	28	0	28	0,0%	11	0	11	0,0%	5	0	5	0,0%
	Secção 3 Sentido_2	5	0	5	0,0%	1	0	1	0,0%	0	0	0	0,0%
Acesso Local 1	Secção 1 Sentido_2	14	0	14	0,0%	4	0	4	0,0%	1	0	1	0,0%
	Secção 1 Sentido_2	14	0	14	0,0%	4	0	4	0,0%	1	0	1	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	14	0	14	0,0%	4	0	4	0,0%	1	0	1	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	14	0	14	0,0%	4	0	4	0,0%	1	0	1	0,0%
Rua 6	Secção 1 Sentido_2	33	0	33	0,0%	14	0	14	0,0%	7	0	7	0,0%
	Secção 1 Sentido_2	33	0	33	0,0%	14	0	14	0,0%	7	0	7	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	36	0	36	0,0%	15	0	15	0,0%	8	0	8	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	13	0	13	0,0%	5	0	5	0,0%	3	0	3	0,0%
Av. Marechal Francisco da Costa Gomes (Sul)	Secção 1 Sentido_2	58	0	58	0,0%	26	0	26	0,0%	14	0	14	0,0%
	Secção 1 Sentido_2	58	0	58	0,0%	26	0	26	0,0%	14	0	14	0,0%

Vias		THM Diurno				THM Entardecer				THM Noturno			
		Lig.	Pes.	Total	% Pes.	Lig.	Pes.	Total	% Pes.	Lig.	Pes.	Total	% Pes.
Av. Marechal Francisco da Costa Gomes (Sul)	Secção 2 Sentido_2	81	0	81	0,0%	36	0	36	0,0%	19	0	19	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	69	0	69	0,0%	30	0	30	0,0%	16	0	16	0,0%
R. José Inácio de Andrade	Sentido_1	20	0	20	0,0%	8	0	8	0,0%	4	0	4	0,0%
	Sentido_2	9	0	9	0,0%	4	0	4	0,0%	2	0	2	0,0%
R. António Gonçalves	Sentido_1	699	14	713	2,0%	331	6	337	1,8%	175	2	177	1,1%
	Sentido_2	717	14	731	1,9%	339	6	345	1,7%	179	2	181	1,1%
R. Baixo Horizonte	Sentido_1	12	0	12	0,0%	4	0	4	0,0%	3	0	3	0,0%
	Sentido_2	12	0	12	0,0%	4	0	4	0,0%	3	0	3	0,0%
R. Eng. Santos Simões	Secção 1 Sentido_2	8	0	8	0,0%	3	0	3	0,0%	2	0	2	0,0%
	Secção 1 Sentido_2	11	0	11	0,0%	6	0	6	0,0%	2	0	2	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	12	0	12	0,0%	4	0	4	0,0%	3	0	3	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	12	0	12	0,0%	4	0	4	0,0%	3	0	3	0,0%
R. Emília Eduarda	Sentido_1	7	0	7	0,0%	2	0	2	0,0%	2	0	2	0,0%
	Sentido_2	10	0	10	0,0%	5	0	5	0,0%	2	0	2	0,0%

O Modelo Acústico, para previsão dos níveis sonoros (Mapas de Ruído e Recetores individualizados) foi criado no *software* Cadna A, com base na cartografia e dados de tráfego disponíveis, tendo sido utilizado, na previsão, o método CNOSSOS, conforme recomendado no Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro.

A análise dos Mapas de Ruído de tráfego rodoviário específicos desenvolvidos (Figura 6 e Figura 7), revelam uma boa correspondência – valores muito semelhantes – aos do Mapa de Ruído Municipal (Figura 1 e Figura 2). Exceção apenas para zona sul da Avenida Marechal Francisco da Costa Gomes, que no Mapa Acústico ora desenvolvido apresenta diferença ($60 \text{ dB(A)} \leq L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$; $50 \text{ dB(A)} \leq L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$) atendendo aos valores de tráfego mais concretos e específicos determinados no âmbito do Estudo de Tráfego realizado.

Importa ainda ter em consideração que na zona do Loteamento em estudo, é ligeira a influência do tráfego aéreo de e para ao Aeroporto Humberto Delgado (Figura 4 e Figura 5; $L_{den} \approx 55 \text{ dB(A)}$; $L_n \approx 45 \text{ a } 50 \text{ dB(A)}$), influência essa que não foi considerada no mapa de ruído desenvolvido.

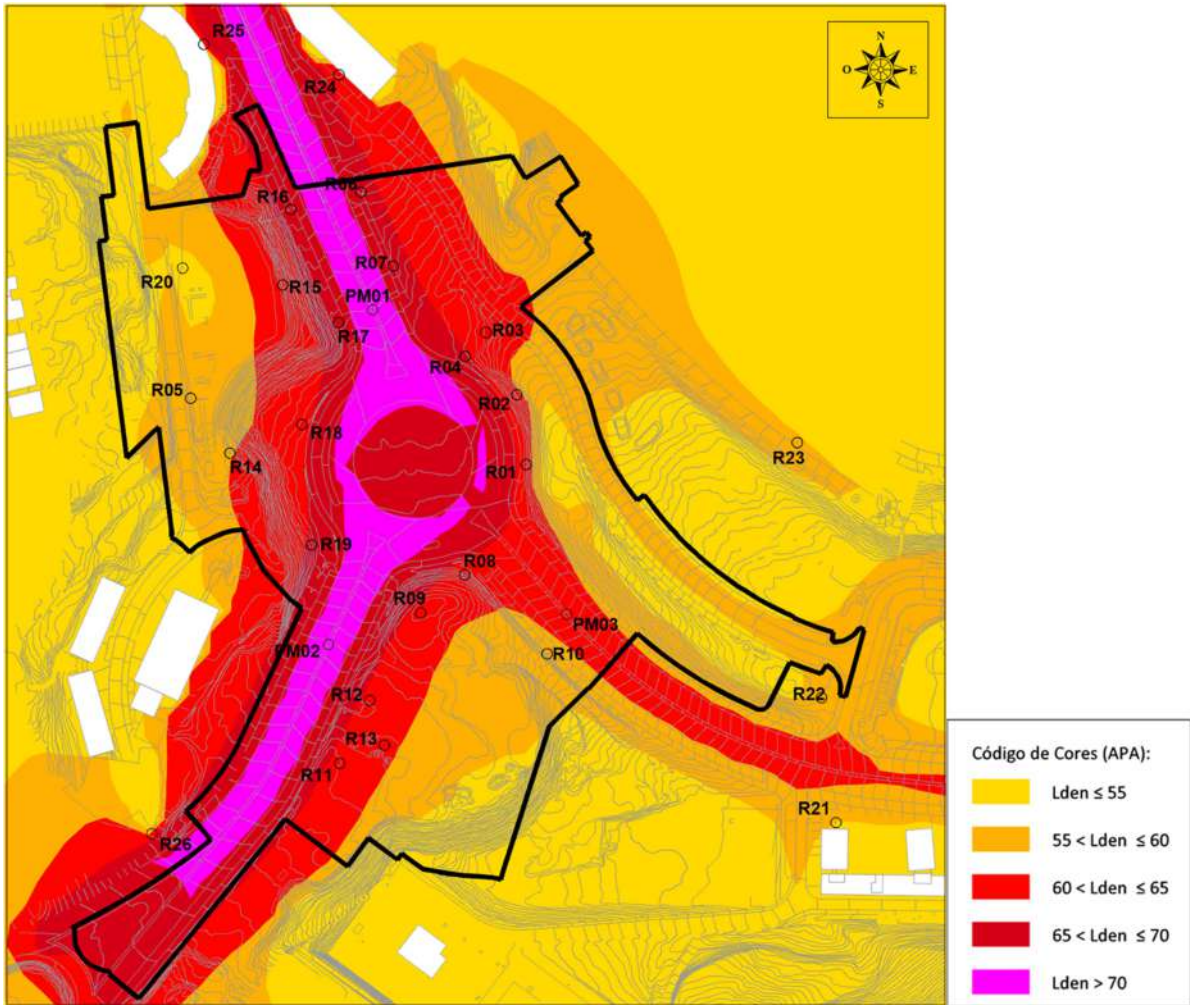


Figura 6 – Mapa de Ruído de tráfego rodoviário do Loteamento (Situação Atual; L_{den})

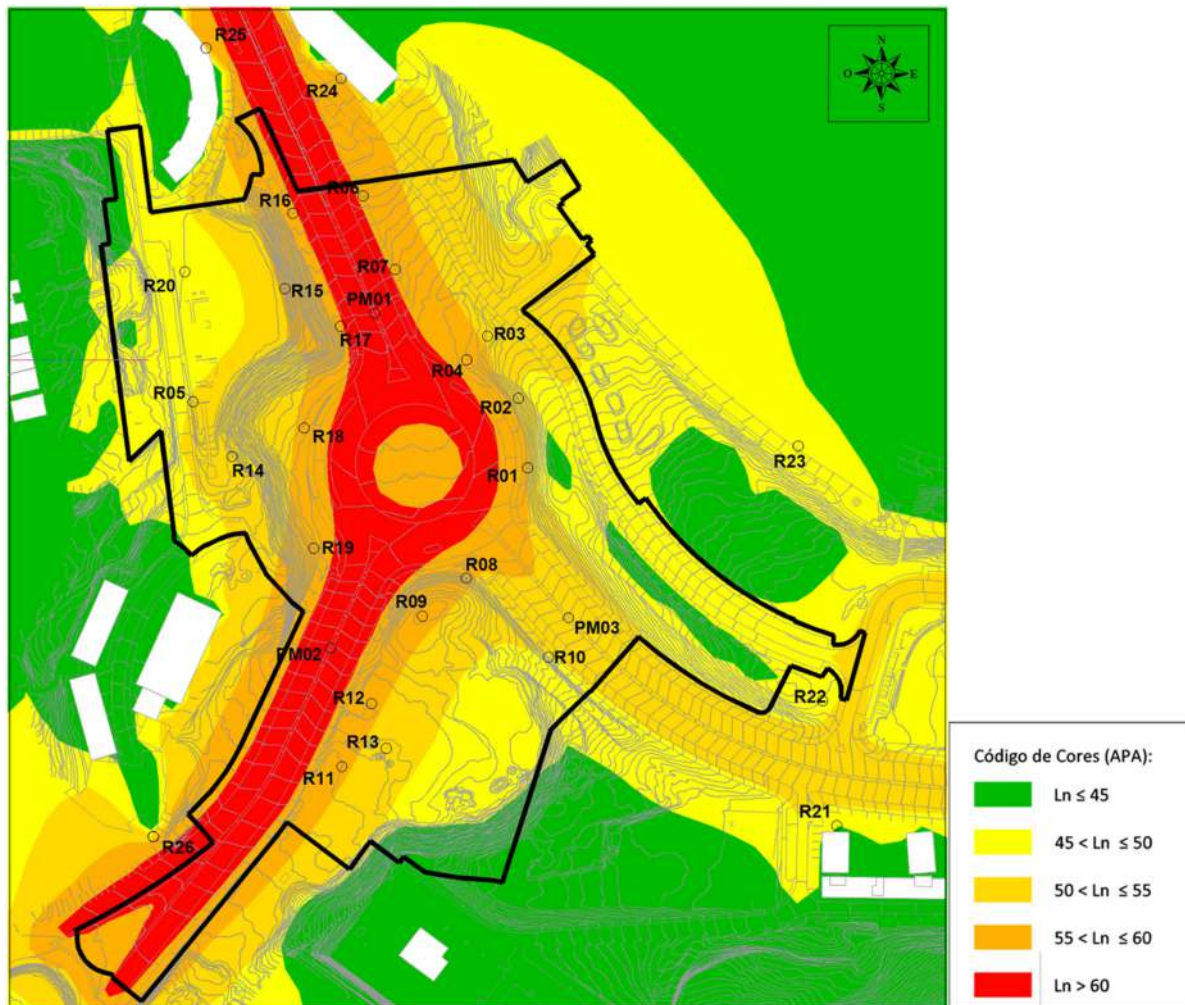


Figura 7 – Mapa de Ruído de tráfego rodoviário do Loteamento (Situação Atual; L_n)

É possível verificar, nos vários Mapas de Ruído anteriormente apresentados (Figura 1, Figura 2, Figura 4 e Figura 5) bem como na localização do Loteamento da Envolveinte à Avenida Marechal Francisco Costa Gomes (Figura 3), que atualmente não existem recetores sensíveis no interior do Loteamento em estudo.

Assim, considerou-se adequado no presente estudo analisar pontos de previsão (Recetores) que correspondem sobretudo a Recetores localizados nas fachadas mais expostas, dos edifícios com sensibilidade ao ruído (Recetores Sensíveis: “*edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana*”), mais expostos ao ruído previsto, tendo por base o n.º 4 do Artigo 11.º (valores limite de exposição) do Decreto-Lei n.º 9/2007: “*Para efeitos de verificação de conformidade dos valores fixados no presente artigo, a avaliação deve ser efectuada junto do ou no receptor sensível ...*”.

A altura das previsões do Mapa de Ruído desenvolvido é 4 m de altura acima do solo, e a malha de cálculo utilizada 10x10 metros. No Quadro 2 apresentam-se as previsões em Recetores individualizados localizados na Figura 6 e na Figura 7, incluindo os Pontos de Medição *in situ* (PM01 a PM03). No Quadro 2 são também indicadas as coordenadas geográficas e as alturas dos diferentes Pontos/Recetores.

As previsões individuais do Quadro 2 revelam 12 Recetores (R1, R4, R6, R7, R11, R12, R16, R17, R18, R19, R24 e R25) com níveis sonoros acima dos limites acústicos legais de Zona Mista [$L_{den} \leq 65$ dB(A); $L_n \leq 55$ dB(A)], bem como dois dos pontos de medição *in situ* (PM01 e PM02).

Quadro 2 - Níveis sonoros em Recetores individualizados (Situação Atual; previsão)

Ponto/Recetor	Altura [m] acima do solo	Coordenadas aproximadas	Níveis Sonoros [dB(A)]			
			L_d	L_e	L_n	L_{den}
PM01	1,5	38°44'5.67"N 9°7'29.67"W	70	67	64	72
PM02	1,5	38°43'59.69"N 9°7'30.49"W	70	66	63	71
PM03	1,5	38°43'59.89"N 9°7'24.70"W	60	57	54	62
R1	7,5	38°44'2.73"N 9°7'26.34"W	62	59	56	64
R2	9	38°44'3.79"N 9°7'26.65"W	62	58	55	63
R3	7,5	38°44'6.00"N 9°7'28.06"W	61	58	54	63
R4	6	38°44'4.61"N 9°7'27.90"W	64	61	58	66
R5	3,5	38°43'3.90"N 9°7'33.03"W	56	53	50	58
R6	2	38°44'7.02"N 9°7'29.59"W	65	62	59	67
R7	4,3	38°44'6.11"N 9°7'29.12"W	65	62	59	67
R8	4	38°44'1.20"N 9°7'27.54"W	62	58	55	63
R9	1	38°44'0.78"N 9°7'28.39"W	62	58	55	64
R10	8	38°43'59.24"N 9°7'24.81"W	56	53	50	58
R11	3	38°43'57.89"N 9°7'30.49"W	62	59	56	64
R12	4,7	38°43'58.75"N 9°7'29.94"W	62	59	56	64
R13	3,5	38°43'58.27"N 9°7'29.75"W	59	56	53	61
R14	9	38°44'3.17"N 9°7'32.26"W	59	55	52	60
R15	8	38°44'5.52"N 9°7'31.29"W	62	58	55	63
R16	4	38°44'6.86"N 9°7'31.22"W	66	62	59	67
R17	4	38°44'5.05"N 9°7'30.21"W	66	62	59	68
R18	4	38°44'3.18"N	62	59	56	64

Ponto/Recetor	Altura [m] acima do solo	Coordenadas aproximadas	Níveis Sonoros [dB(A)]			
			L_d	L_e	L_n	L_{den}
		9°7'31.28"W				
R19	4	38°44'1.35"N 9°7'30.79"W	64	60	57	65
R20	2	38°44'5.82"N 9°7'33.38"W	50	47	45	52
R21	4	38°43'57.53"N 9°7'20.31"W	54	50	48	56
R22	4	38°43'59.16"N 9°7'20.25"W	55	52	49	57
R23	4	38°44'3.18"N 9°7'20.95"W	52	48	45	53
R24	4	38°44'8.96"N 9°7'30.43"W	62	58	55	63
R25	4	38°44'10.48"N 9°7'33.42"W	63	60	57	65
R26	4	38°43'56.60"N 9°7'33.89"W	62	58	56	64

Nota: Níveis sonoros acima dos valores limite de exposição assinalados a **negrito**.

1.2.3. MEDIÇÕES *IN SITU*

No Quadro 3 apresenta-se a comparação dos valores medidos e dos valores previstos nos pontos de medição. As medições foram efetuadas nos dias 23 e 24 de junho de 2020.

As medições foram efetuadas com condições meteorológicas consideradas representativas do local, com céu limpo, temperatura entre os 18°-29°C, sem registo de precipitação.

A localização dos pontos de medição encontra-se presente no mapa de ruído desenvolvido com a distribuição que é possível ver na Figura 6 e na Figura 7.

O Quadro 3 apresenta uma comparação entre os valores medidos *in situ*, e a estimativa efetuada para a Situação Atual.

Quadro 3 – Comparação das estimativas para a Situação Atual e as medições *in situ*

Ponto	Coordenadas aproximadas	Medições <i>in situ</i>				Estimativas Situação Atual			
		dB(A)				dB(A)			
		L_d	L_e	L_n	L_{den}	L_d	L_e	L_n	L_{den}
PM01	38°44'5.67"N 9°7'29.67"W	69	68	64	72	70	67	64	72
PM02	38°43'59.69"N 9°7'30.49"W	68	67	62	70	70	66	63	71
PM03	38°43'59.89"N 9°7'24.70"W	58	57	56	62	60	57	54	62

É possível verificar no Quadro 3 uma boa correspondência entre os valores medidos *in situ* e as previsões realizadas nos Mapas de Ruído (Figura 4 e Figura 5), com variações máximas de 2 dB(A) nos parâmetros considerados, L_d , L_e , L_n e L_{den} .

Foi perceptível durante as medições que a fonte de ruído com maior preponderância no local é a Avenida Marechal Francisco Costa Gomes, a Rotunda Vale de Chelas e a Rua António Gonçalves.

2. EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA SEM PROJETO

No âmbito do Estudo de Tráfego Rodoviário específico desenvolvido para o Projeto de Loteamento em estudo, foram desenvolvidas estimativas de Tráfego Médio Diário Anual (TMDA) para os anos 2025 e 2035 na perspectiva da ausência de implementação do Projeto de Loteamento.

Assim, tendo por base os dados de tráfego da TMDA para a Alternativa Zero (ou Situação de Referência, para os anos 2025 e 2035), aplicando os mesmos índices de distribuição nas vias que foram aplicados na situação atual, resultam os valores de tráfego identificados no Quadro 4 e no Quadro 5.

Quadro 4 – Dados de tráfego e rede rodoviária (Situação de Referência, ano 2025)

Vias		THM Diurno			THM Entardecer			THM Noturno		
		Lig.	Total	% Pes.	Lig.	Total	% Pes.	Lig.	Total	% Pes.
Av. Marechal F. da Costa Gomes (Norte)	Sentido_1	761	357	2%	182	761	2%	357	182	1%
	Sentido_2	792	372	2%	191	792	2%	372	191	1%
Rotunda Vale de Chelas	Sentido_1	867	406	1%	209	867	2%	406	209	1%
R.General Vassalo e Silva	Impasse	19	8	0%	3	19	0%	8	3	0%
	Secção 1	27	9	0%	3	27	0%	9	3	0%
	Secção 2	37	12	0%	6	37	0%	12	6	0%
	Secção 3	37	12	0%	8	37	0%	12	8	0%
Acesso Local 1	Secção 1	30	8	0%	4	30	0%	8	4	0%
	Secção 2	30	8	0%	4	30	0%	8	4	0%
Rua 6	Secção 1	72	28	0%	18	72	0%	28	18	0%
	Secção 2	50	20	0%	12	50	0%	20	12	0%
Av. Marechal Francisco da Costa Gomes (Sul)	Secção 1 Sentido_1	60	27	0%	14	60	0%	27	14	0%
	Secção 1 Sentido_2	60	27	0%	14	60	0%	27	14	0%
	Secção 2 Sentido_1	83	37	0%	20	83	0%	37	20	0%
	Secção 2 Sentido_2	71	31	0%	16	71	0%	31	16	0%
R. José Inácio de Andrade	Sentido_1	30	12	0%	6	30	0%	12	6	0%
R.	Sentido_1	737	348	2%	183	737	2%	348	183	1%

Vias		THM Diurno			THM Entardecer			THM Noturno		
		Lig.	Total	% Pes.	Lig.	Total	% Pes	Lig.	Total	% Pes
António Gonçalves	Sentido_2	755	356	2%	187	755	2%	356	187	1%
R. Eng. Santos Simões	Secção 1	19	9	0%	4	19	0%	9	4	0%
	Secção 2	24	8	0%	6	24	0%	8	6	0%
R. Emília Eduarda	Sentido_1	17	7	0%	4	17	0%	7	4	0%

Quadro 5 – Dados de tráfego e rede rodoviária (Situação de Referência, ano 2035)

Vias		THM Diurno			THM Entardecer			THM Noturno		
		Lig.	Total	% Pes.	Lig.	Total	% Pes	Lig.	Total	% Pes
Av. Marechal F. da Costa Gomes (Norte)	Sentido_1	796	374	2%	191	796	2%	374	191	1%
	Sentido_2	828	389	2%	199	828	2%	389	199	1%
Rotunda Vale de Chelas	Sentido_1	906	424	1%	218	906	2%	424	218	1%
R.General Vassalo e Silva	Impasse	20	8	0%	3	20	0%	8	3	0%
	Secção 1	27	9	0%	3	27	0%	9	3	0%
	Secção 2	37	13	0%	6	37	0%	13	6	0%
	Secção 3	38	12	0%	8	38	0%	12	8	0%
Acesso Local 1	Secção 1	30	8	0%	4	30	0%	8	4	0%
	Secção 2	30	8	0%	4	30	0%	8	4	0%
Rua 6	Secção 1	74	30	0%	18	74	0%	30	18	0%
	Secção 2	51	21	0%	12	51	0%	21	12	0%
Av. Marechal Francisco da Costa Gomes (Sul)	Secção 1 Sentido_1	62	28	0%	15	62	0%	28	15	0%
	Secção 1 Sentido_2	62	28	0%	15	62	0%	28	15	0%
	Secção 2 Sentido_1	86	38	0%	21	86	0%	38	21	0%
	Secção 2 Sentido_2	73	32	0%	17	73	0%	32	17	0%
R. José Inácio de Andrade	Sentido_1	31	13	0%	6	31	0%	13	6	0%
R. António Gonçalves	Sentido_1	771	364	2%	191	771	2%	364	191	1%
	Sentido_2	791	373	2%	196	791	2%	373	196	1%
R. Eng. Santos Simões	Secção 1	19	9	0%	4	19	0%	9	4	0%
	Secção 2	24	8	0%	6	24	0%	8	6	0%
R. Emília Eduarda	Sentido_1	17	7	0%	4	17	0%	7	4	0%

O Modelo Acústico, para previsão dos níveis sonoros para a Situação de Referência (evolução da situação actual sem o projeto), para os anos 2025 e 2035, é igual ao Modelo Acústico da Situação Atual, atualizando os dados de tráfego com os dados indetificados no Quadro 4 e no Quadro 5, respectivamente (modelo acústico utilizado criado no software Cadna A, tendo sido utilizado na previsão o método CNOSSOS, conforme recomendado no Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro).

O Quadro 6 apresenta as previsões nos mesmos Recetores individualizados localizados na Figura 6 e na Figura 7.

Quadro 6 – Níveis sonoros nos Recetores individualizados na Situação de Referência (2025 e 2035)

Ponto/Recetor	Níveis Sonoros [dB(A)] Situação de Referência 2025				Níveis Sonoros [dB(A)] Situação de Referência 2035			
	L_d	L_d	L_d	L_d	L_d	L_e	L_n	L_{den}
R1	62	59	56	64	62	59	56	64
R2	62	58	56	64	62	59	56	64
R3	61	58	55	63	61	58	55	63
R4	64	61	58	66	64	61	58	66
R5	56	53	51	59	57	53	51	59
R6	65	62	59	67	65	62	59	67
R7	66	62	59	67	66	62	59	67
R8	62	58	56	64	62	59	56	64
R9	62	59	56	64	62	59	56	64
R10	57	53	51	59	57	53	51	59
R11	62	59	56	64	62	59	56	64
R12	62	59	56	64	63	59	56	64
R13	59	56	53	61	59	56	53	61
R14	59	55	52	60	59	56	53	61
R15	62	58	55	63	62	59	56	64
R16	66	62	59	67	66	63	59	67
R17	66	63	60	68	66	63	60	68
R18	62	59	56	64	63	59	56	64
R19	64	61	58	66	64	61	58	66
R20	51	47	45	53	51	47	45	53
R21	54	51	48	56	54	51	48	56
R22	56	52	50	58	56	52	50	58
R23	53	49	47	55	53	49	47	55
R24	62	59	55	63	62	59	56	64
R25	63	60	57	65	64	60	57	65
R26	62	59	56	64	62	59	56	64

As previsões individuais do Quadro 6 revelam que na Situação de Referência (situação futura sem implementação do projeto de loteamento), prevê-se o aumento do número de recetores com níveis sonoros acima dos limites acústicos legais de Zona Mista [$L_{den} \leq 65$ dB(A); $L_n \leq 55$ dB(A)], nomeadamente:

- Situação de Referência, ano 2025: 15 recetores (R1, R2, R4, R6, R7, R8, R9, R11, R12, R16, R17, R18, R19, R25 e R26).
- Situação de Referência, ano 2035: 17 recetores (R1, R2, R4, R6, R7, R8, R9, R11, R12, R15, R16, R17, R18, R19, R24, R25 e R26).

3. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTES AMBIENTAIS

3.1. METODOLOGIA GERAL

A abordagem metodológica seguida consistiu na **identificação, caracterização e avaliação dos impactes** para cada um dos fatores ambientais e socioeconómicos estudados, **para as fases de construção e exploração** do Projeto.

É de evidenciar que embora a legislação de impacte ambiental o preveja em termos de possibilidade, não foram avaliados os impactes da **fase de desativação** do Projeto. De facto, a possibilidade prevista na legislação faz sentido para projetos que possuem, à partida, uma fase de desativação que integra o próprio projeto, como são os casos dos projetos de pedreiras ou de aterros sanitários, com fases de recuperação paisagística e de selagem/recuperação paisagística previstas nos respetivos projetos para aquela fase, como requisito do seu licenciamento.

Em projetos, como o que está em causa, não tem sentido avaliar os impactes de uma fase que não se conhece em termos de projeto e nem está definida em termos temporais e modo de intervenção. Tanto mais que as técnicas de construção e de desconstrução e seu enquadramento ambiental evoluirão certamente ao longo do tempo, no sentido da implementação de requisitos sucessivamente mais exigentes, não tendo sentido a avaliação generalista de uma fase de desativação à luz dos atuais requisitos ambientais e técnicas disponíveis, incluindo as de reciclagem e de reaproveitamento dos materiais.

No âmbito da avaliação realizada para as fases de construção e de exploração do Projeto, importa evidenciar que a mesma é devidamente fundamentada, assim como são devidamente explicadas e fundamentadas as medidas minimizadoras e/ou compensatórias propostas.

Identificam-se, por outro lado, os necessários **programas de monitorização**, também com a estimativa da respetiva eficácia esperada.

No processo de avaliação, os **impactes** identificados e analisados por cada especialidade foram **classificados** de acordo com:

- a sua natureza (**positivos** ou **negativos**),
- a sua significância (**muito significativos**, **significativos** ou **pouco significativos**),
- a sua magnitude (**elevada**, **média**, **reduzida**),
- a sua probabilidade de ocorrência ou grau de certeza (**certos**, **prováveis** ou **pouco prováveis**),
- a sua duração (**temporários** ou **permanentes**),
- o seu início ou momento em que se produz o impacte (**imediate**, **médio prazo** ou **longo prazo**),
- a sua reversibilidade (**reversíveis** ou **irreversíveis**),
- a sua incidência (**diretos** ou **indiretos**),
- a sua dimensão espacial (**locais**, **regionais** ou **nacionais**).

Cada um dos especialistas envolvidos na equipa técnica interdisciplinar deste Estudo de Impacte Ambiental foi convidado a refletir sobre os limiares que definem as classes de impacte, segundo aqueles critérios, para o respetivo domínio de análise/avaliação, tendo em conta o presente projeto e a sua área de implantação. Este ajustamento e aferição para cada projeto e respetiva área de implantação são importantes, assim como a justificação e a fundamentação da avaliação realizada, de modo a objetivar a avaliação de impactes que tem, inerente à metodologia, um não desprezável fator de subjetividade em resultado de traduzir juízos de valor por parte de diversos especialistas.

Quando e se aplicável são caracterizados os potenciais impactes **cumulativos** ou **sinérgicos**. Por impactes cumulativos entendem-se aqueles que resultam da acumulação de efeitos menores, cuja expressão é assinalável a partir de um determinado limiar, ou os que resultam da acumulação de efeitos (impactes) similares em áreas envolventes. Por impactes sinérgicos entendem-se os que resultam da interação de impactes diretos ou indiretos resultando aquela interação em impactes ou riscos ambientais de significância maior e mais gravosa que a simples adição dos impactes contribuintes.

Dos critérios expostos para a classificação dos impactes, os conceitos de magnitude e de significância surgem frequentemente associados na avaliação pelos especialistas, **embora o conceito de significância seja o que maior peso tem na avaliação final do impacte**, sobrepondo-se mesmo ao critério da magnitude, tendo até subjacente a probabilidade de ocorrência, a par da natureza do impacte.

Importa assim ter presente os conceitos de magnitude e de significância em termos do seu significado físico:

- A **magnitude** do impacte (impactes elevados, médios ou reduzidos) traduz o grau/intensidade da afetação potencial de determinado recurso, nomeadamente através da extensão da área afetada, ou seja, pela expressão espacial do impacte.
- A **significância** do impacte (impactes muito significativos, significativos ou pouco significativos) traduz a importância local, regional, nacional ou internacional do recurso afetado, e a sensibilidade/vulnerabilidade do recurso em função do tipo de ações previstas no projeto em avaliação.

3.2. PRINCIPAIS AÇÕES DE PROJETO

As principais atividades a desenvolver na **fase de construção** são genericamente as atividades associadas à obra e funcionamento das estruturas de apoio, que incluem a montagem e funcionamento dos estaleiros e de outras infraestruturas de apoio à obra, bem como a movimentação geral de veículos, maquinaria, equipamentos e trabalhadores envolvidos no processo construtivo. Ou seja, em fase de construção:

- Instalação e funcionamento de estaleiro e parque de material;
- Movimentação de viaturas pesadas, maquinaria de obra e equipamentos;
- Desmatação, regularização e limpeza da área de intervenção;
- Abertura de fundações e transporte de sobrantes;
- Construção das infraestruturas básicas;
- Ocupação do solo por vias de circulação, estacionamento, arruamentos e passeios e áreas públicas;

- Ocupação das áreas construídas correspondentes aos lotes previstos e às zonas para equipamentos de utilização coletiva (de apoio a zonas verdes de utilização coletiva)

Na fase de exploração prevê-se como principais atividades as seguintes:

- Presença e circulação da população;
- Produção de resíduos urbanos;
- Manutenção dos espaços verdes e de lazer;
- Tráfego rodoviário e utilização dos parques de estacionamento.

3.3. AMBIENTE SONORO

3.3.1. ENQUADRAMENTO LEGAL E DEFINIÇÕES

3.3.1.1. REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO

O Regulamento Geral do Ruído (RGR) em vigor, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro (retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, 16 de março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto), distingue Atividades Ruidosas Permanentes, a que se aplicam os Artigos 13.º e 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, e Atividades Ruidosas Temporárias, a que se aplicam os Artigos 14.º e 15.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

As definições de Atividade Ruidosa Permanente e de Atividade Ruidosa Temporária constam, respetivamente, na alínea a) e b) do Artigo 3.º (Definições) do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, conforme se transcreve:

“a) «Atividade ruidosa permanente» a actividade 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 e de serviços;

b) «Atividade ruidosa temporária» a actividade que, não constituindo um acto isolado, tenha carácter não permanente e que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído tais como obras de construção civil, competições desportivas, espectáculos, festas ou outros divertimentos, feiras e mercados”.

Face às definições, afigura-se adequado considerar que:

- As atividades da fase de construção ou desativação do Projeto correspondem a Atividades Ruidosas Temporárias.
- As atividades da fase de exploração do Projeto correspondem a Atividades Ruidosas Permanentes.

3.3.1.1.1. FASE DE CONSTRUÇÃO E DESATIVAÇÃO (ATIVIDADE RUIDOSA TEMPORÁRIA)

Para Atividades Ruidosas Temporárias (fase de construção e desativação), o Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro estabelece:

- Proibição de operação, sem Licença Especial de Ruído (LER), junto aos seguintes recetores nos seguintes horários:
 - Habitações: sábados, domingos e feriados e dias úteis das 20h às 8h;
 - Escolas: Horário de funcionamento;

- Hospitais ou estabelecimentos similares: todos os dias e todas as horas.
- Na ausência de quantificação no RGR para o advérbio de lugar "junto", afigura-se adequado recorrer, a título indicativo, às distâncias constantes no Artigo 26.º do Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A, de 30 de junho¹:
 - Habitações e Escolas: 100 m;
 - Hospitais: 200 m.
- Caso seja necessário laborar nos horários proibidos "junto" aos recetores referidos, será necessário solicitar Licença Especial de Ruído (LER) à respetiva Câmara Municipal.
- Caso seja necessário laborar nesses horários e nesses locais durante mais de um mês, será necessário cumprir os seguintes limites, em cada dia, no exterior junto aos Recetores (tais limites necessitam de ser verificados em qualquer Recetor Sensível envolvente, independentemente da distância a que se encontrem; as distâncias indicativas são apenas isso: indicativas):
 - Entardecer (20h-23h): $L_{Aeq,exterior} \leq 60 \text{ dB(A)}$;
 - Noite (23h-7h): $L_{Aeq,exterior} \leq 55 \text{ dB(A)}$.
 - Na ausência de limite legal para o período diurno, recomenda-se o seguinte limite não vinculativo de boa prática:
 - Diurno (7h-20h): $L_{Aeq,exterior} \leq 65 \text{ dB(A)}$.
- O valor de L_{Aeq} deve ser representativo da média diária, e o limite deve ser cumprido em cada dia de obra, conforme n.º 6 do Artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

3.3.1.1.2. FASE DE EXPLORAÇÃO (ATIVIDADE RUIDOSA PERMANENTE – INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE)

Para Atividades Ruidosas Permanentes (fase de exploração – infraestrutura de transporte), o Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro estabelece:

- Necessidade de cumprimento do denominado Critério de Exposição Máxima, que corresponde a limites absolutos em função do tipo de classificação acústica (Zona Mista ou Zona Sensível) do local.
- Critério de Exposição Máxima [alínea a) do n.º 1 do Artigo 13.º e Artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro]:
 - No essencial:
 - Zona Mista: $L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$; $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$.
 - Zona Sensível: $L_{den} \leq 55 \text{ dB(A)}$; $L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$.
 - Os valores de L_{den} e L_n devem ser representativos da média energética anual, conforme definições dos parâmetros, constante no Artigo 3.º (Definições) do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

¹ Considera-se ser de esclarecer que, ainda que não vinculativos, os valores indicativos do Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A, são importantes por permitirem ter uma ideia indicativa das distâncias em causa. Mesmo com a publicação do documento "Agência Agência Portuguesa do Ambiente (APA) – Harmonização da aplicação das Licenças Especiais de Ruído: Guia prático. Junho 2919", julga-se que as distâncias indicativas do Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A mantêm a sua relevância, porquanto são mais esclarecedoras/indicativas, e mais em linha com a objetividade do DL 9/0027, do que o conceito não mensurável de "audibilidade" patente no seguinte texto constante no documento referido da APA: "... não constituem atividades ruidosas temporárias ... as que estão suficientemente afastadas de recetores sensíveis a ponto de não serem aí audíveis".

Não sendo aplicável o denominado Critério de Incomodidade a infraestruturas de transporte, a Agência Portuguesa do Ambiente estabelece uma Regra de Boa Prática, a verificar nos EIAs (disponível em: https://apambiente.pt/zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas_EstudosReferencia/NotaTecnica_avaliacao_descritor_Ruido_AIA.pdf):

“os valores resultantes após a implementação do projecto, em termos de L_d , L_e ou L_n , não podem ultrapassar 15 dB(A) relativamente aos da situação de referência;

esta regra só se aplica quando os valores resultantes são superiores a 45 dB(A).”

$$L_{\text{resultante}} - L_{\text{sit ref}} \leq 15 \text{ dB(A)} \text{ e } L_{\text{resultante}} > 45 \text{ dB(A)}$$

3.3.1.1.3. DEFINIÇÕES GERAIS

Apresentam-se em seguida algumas das definições constantes no Artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro e que podem ajudar a um melhor entendimento do presente trabalho:

- **Fonte de ruído:** *“a acção, actividade permanente ou temporária, equipamento, estrutura ou infra-estrutura que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se faça sentir o seu efeito”.*
- **Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (L_{den}):** *“o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:”*

$$L_{\text{den}} = 10 \log \left[\frac{(13 \times 10^{L_d/10}) + (3 \times 10^{(L_e+5)/10}) + (8 \times 10^{(L_n+10)/10})}{24} \right]$$
- **Indicador de ruído diurno (L_d) ou (L_{day}):** *“o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano”.*
- **Indicador de ruído do entardecer (L_e) ou (L_{evening}):** *“o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano”.*
- **Indicador de ruído noturno (L_n) ou (L_{night}):** *“o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos nocturnos representativos de um ano”.*
- **Período de referência:** *“o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as actividades humanas típicas, delimitado nos seguintes termos:*
 - i) Período diurno—das 7 às 20 horas;
 - ii) Período do entardecer—das 20 às 23 horas;
 - iii) Período nocturno—das 23 às 7 horas”.
- **Recetor sensível:** *“o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana”.*
- **Ruído ambiente:** *“o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado”.*
- **Ruído particular:** *“o componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora”.*
- **Ruído residual:** *“o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada”.*

- **Zona mista:** “a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afecta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível”.
- **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 nocturno”.

3.3.1.2. QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS IMPACTES

A definição de Impacte Ambiental, da alínea k) do Artigo 2.º (Conceitos) do DL 151-B/2013, de 31 de outubro (na actual redacção; Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro), é a seguinte:

“«Impacte ambiental», conjunto das alterações favoráveis e desfavoráveis produzidas no ambiente, sobre determinados fatores, num determinado período de tempo e numa determinada área, resultantes da realização de um projeto, comparadas com a situação que ocorreria, nesse período de tempo e nessa área, se esse projeto não viesse a ter lugar”.

Assim, as alterações “... resultantes da realização ...” do Projeto, “... num determinado período de tempo e numa determinada área ...” denominam-se aqui, no fator Ambiente Sonoro, por Níveis Sonoros da Situação Resultante, e a “... situação que ocorreria, nesse período de tempo e nessa área, se esse projeto não viesse a ter lugar” por Níveis Sonoros da Situação de Referência (Situação Atual que evolui sem o Projeto).

Consideram-se assim os critérios de classificação e avaliação de impactes que se apresentam no Quadro 7.

De notar que o cumprimento dos limites acústicos legais, e da Regra de Boa Prática, está refletido na Significância dos Impactes, sendo aí utilizados todos os parâmetros legais aplicáveis (L_{Aeq} , L_d , L_e , L_n e L_{den}):

- Previsão de cumprimento dos limites acústicos legais e regra de boa prática: Impacte Pouco Significativo.
- Previsão de incumprimento dos limites acústicos legais ou da regra de boa prática: Impacte Significativo.

Nas outras características do Impacte (Natureza e Magnitude) apenas é utilizado o parâmetro L_{den} , por simplicidade e maior representatividade.

Quadro 7 - Critérios de classificação/quantificação de impactes no Ambiente Sonoro

Característica	Classificação	Quantificação
Natureza	Negativo	$L_{den,exterior}$ (Resultante) > $L_{den,exterior}$ (Referência)
Natureza	Nulo	$L_{den,exterior}$ (Resultante) = $L_{den,exterior}$ (Referência)
Natureza	Positivo	$L_{den,exterior}$ (Resultante) < $L_{den,exterior}$ (Referência)

Característica	Classificação	Quantificação
Significância	Pouco Significativo	<p><u>Fase de Construção</u> (para Licenças Especiais de Ruído durante mais de 1 mês): L_{Aeq} (período do entardecer) ≤ 60 dB(A); L_{Aeq} (período noturno) ≤ 55 dB(A).</p> <p><u>Fase de Exploração</u>: Critério de Exposição Máxima² (Exterior) $L_{den,exterior}$ (Resultante) ≤ 65 dB(A); $L_{n,exterior}$ (Resultante) ≤ 55 dB(A)</p> <p>Regra de Boa Prática: Diurno: L_d (Resultante) – L_d (Referência) ≤ 15 dB Entardecer: L_e (Resultante) – L_e (Referência) ≤ 15 dB Noturno: L_n (Resultante) – L_n (Referência) ≤ 15 dB Se: L (Resultante) > 45 dB(A)</p>
	Significativo	<p><u>Fase de Construção</u> (para Licenças Especiais de Ruído durante mais de 1 mês): L_{Aeq} (período do entardecer) > 60 dB(A); L_{Aeq} (período noturno) > 55 dB(A).</p> <p><u>Fase de Exploração</u>: Critério de Exposição Máxima (Exterior) $L_{den,exterior}$ (Resultante) > 65 dB(A); $L_{n,exterior}$ (Resultante) > 55 dB(A)</p> <p>Regra de Boa Prática: Diurno: L_d (Resultante) – L_d (Referência) > 15 dB Entardecer: L_e (Resultante) – L_e (Referência) > 15 dB Noturno: L_n (Resultante) – L_n (Referência) > 15 dB Se: L (Resultante) > 45 dB(A)</p>
Magnitude	Nula	$L_{den,exterior}$ (Resultante) = $L_{den,exterior}$ (Referência)
Magnitude	Reduzida	$L_{den,ext.}$ (Ref.) $< L_{den,ext.}$ (Resul.) $\leq L_{den,ext.}$ (Ref.) + 3
Magnitude	Média	$L_{den,ext.}$ (Ref.) + 3 $< L_{den,ext.}$ (Resul.) $\leq L_{den,ext.}$ (Ref.) + 15
Magnitude	Elevada	$L_{den,ext.}$ (Resul.) $> L_{den,ext.}$ (Ref.) + 15
Probabilidade	Certo	Dadas as incertezas intrínsecas e extrínsecas da modelação de ruído consideram-se os impactes associados, sempre, como <u>Prováveis</u> .
Probabilidade	Provável	
Probabilidade	Incerto	
Duração	Temporário	Fase de construção/Fase de desativação
Duração	Permanente	Fase de exploração
Incidência	Direto	Proveniente de atividades associadas diretamente ao projeto
Incidência	Indireto	Proveniente de atividades associadas indiretamente ao projeto

Apresentam-se em seguida algumas justificações relativamente à classificação de impactes apresentada:

- Natureza do Impacte: Impacte Negativo, Nulo e Positivo.
 - Considera-se que o Impacte é Negativo se os níveis sonoros da Situação Resultante são maiores que os níveis sonoros da Situação de Referência e vice-versa. Por simplicidade e maior abrangência utiliza-se para quantificação da natureza do impacte apenas o parâmetro L_{den} .
- Significância do Impacte: Significativo e Pouco Significativo:

² Apenas se apresenta os limites para Zona Mista pois é essa a classificação acústica de Lisboa.

- Os impactes são Negativos Significativos quando os níveis sonoros da Situação Resultante não cumprem os limites acústicos legais, ou a regra de boa prática, aplicáveis, conforme estabelecido no capítulo “2.5 Avaliação de Impacte” do documento “Agência Portuguesa do Ambiente – *Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA. versão 2. 2010*”.
- Por oposição, são Pouco Significativos se cumprirem os limites acústicos legais e a regra de boa prática aplicáveis.
- Basta haver um parâmetro ou critério em incumprimento para o Impacte ser Negativo Significativo.
- Magnitude do Impacte: Magnitude Nula, Reduzida, Média e Elevada:
 - Na ausência de definição de Magnitude do Impacte no documento “Agência Portuguesa do Ambiente – *Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA. versão 2. 2010*”³, recorre-se ao documento “Instituto Superior Técnico– *Critérios para análise de relações exposição-impacte do ruído de infra-estruturas de transporte. 2009*”⁴ (Trabalho elaborado para a Agência Portuguesa do Ambiente) tendo em conta indicações do capítulo “4.1.23. Indefinição de critérios objectivos de qualificação de impactes” do documento “Rosão, Vitor – *Desenvolvimentos sobre Métodos de Previsão, Medição, Limitação e Avaliação em Ruído e Vibração Ambiente. Universidade do Algarve, Tese de Doutoramento, 2011*”⁵.
 - Assim, considera-se Impacte Negativo de Magnitude Elevada quando a diferença entre os Níveis Sonoros da Situação Resultante e os Níveis Sonoros da Situação de Referência são superiores a 15 dB. Relativamente ao diferencial considerado para limitar a Magnitude Média, em vez do valor de 10 dB indicado nos documentos referidos, afigurou-se adequado, numa perspetiva de segurança e tendo em conta o facto de uma variação de 3 dB corresponder a uma variação de dobro (variação relevante) no número de fontes, considerar 3 dB como valor limite.
 - De forma semelhante ao referido para a Natureza do Impacte, por simplicidade e representatividade de 24h do próprio parâmetro, utiliza-se apenas os níveis sonoros do parâmetro L_{den} , para a distinção da Magnitude do Impacte.

3.3.2. FASE DE CONSTRUÇÃO

3.3.2.1. METODOLOGIA E DADOS DE BASE

A previsão dos níveis sonoros na fase de construção foi efetuada de forma simplificada, possibilidade identificada no capítulo “2.4 Previsão de níveis sonoros” do documento “Agência Portuguesa do Ambiente – *Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA. versão 2. 2010*”⁶.

Foram utilizados os métodos específicos que se descrevem em seguida.

³ https://www.apambiente.pt/zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas_EstudosReferencia/NotaTecnica_avaliacao_descritor_Ruido_AIA.pdf.

⁴ https://www.apambiente.pt/zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas_EstudosReferencia/Criterios_analise_relacoes_exposicao_impacte_ruído_infra_estruturas_transporte.pdf.

⁵ <http://doutoramento.schiu.com/versao-digital-tese/TeseDoutoramentoVCR.pdf>.

⁶ https://www.apambiente.pt/zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas_EstudosReferencia/NotaTecnica_avaliacao_descritor_Ruido_AIA.pdf.

- Máquinas e equipamentos associados às atividades construtivas (“Fontes Fixas”): metodologia simplificada de previsão, baseada em equações da Diretiva EU 2015/996 (CNOSSOS), como se descreve em seguida;
- Tráfego rodoviário de acesso à obra (modelação simplificada):
 - *Software*: Cadna A (*Computer Aided Noise Abatement*), versão 2019.169 (última versão);
 - Método: Diretiva UE 2015/996 da Comissão, de 19 de maio de 2015, que estabelece métodos comuns de avaliação (CNOSSOS).

Para as fontes fixas, associadas à execução das obras e atividades relacionadas com os eventuais estaleiros, considera-se por segurança e simplicidade, uma propagação em campo livre, em meio homogéneo e quiescente, sobre um solo refletor (+3 dB), onde prevalece apenas a atenuação devido à divergência geométrica (conjugação das equações 2.5.5, 2.5.6 e 2.5.12 da Diretiva 2015/996):

$$L_{Ap,d} = L_{Aw} - 11 - 20 \log_{10}(d) + 3.$$

onde $L_{Ap,d}$ é o Nível de Pressão Sonora [em dB(A)] a uma distância d (em metros) da fonte e L_{Aw} o Nível de Potência Sonora [em dB(A)] da fonte.

Para a atenuação devido a eventuais medidas, consideram-se eficácias típicas de: -5 a -20 dB, conforme Tabela B.1 da Norma BS5228-1:2009.

Para a atenuação devido à restrição da ocorrência da atividade apenas a um período T (em segundos ou na mesma unidade de T_{ref}) relativamente à totalidade T_{ref} (em segundos ou na mesma unidade de T) do período de referência (dia: 13h; entardecer: 3h; noite: 8h), considera-se a equação 2.4.2 da Diretiva 2015/996:

$$10 \log_{10} \left(\frac{T}{T_{ref}} \right).$$

Para os valores de base de L_{Aw} [em dB(A)] consideram-se os valores mínimos e máximos das Tabelas C.1, C.2, C.3, C.4, C.11 e C.12 da Norma BS5228-1:2009⁷, que se resumem no Quadro 8.

⁷ “British Standards – BS 5228-1: Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites. Noise. 2009”.

Quadro 8 - Dados de base de emissão sonora (Fase de Construção)

Tipo de Dados	$L_{Aeq,10m}$ mínimo [dB(A)]	↔	L_{Aw} mínimo [dB(A)]	$L_{Aeq,10m}$ Máximo [dB(A)]	↔	L_{Aw} Máximo [dB(A)]
Dados para demolições (Tabela C.1 da BS5228-1:2009) (Mínimo: demolição de estruturas aparafusadas) (Máximo: uso de martelo hidráulico manual)	59	↔	87	93	↔	121
Dados para preparação dos locais (Tabela C.2 da BS5228-1:2009) (Mínimo: escavadora de rastos em movimento lento) (Máximo: passagem de caminhão basculante)	52	↔	80(a)	87	↔	115
Dados para cravação de estacas (Tabela C.3 da BS5228-1:2009) (Mínimo: gerador de soldagem) (Máximo: uso de martelo hidráulico)	57	↔	85	89	↔	117
Dados para atividades gerais (Tabela C.4 da BS5228-1:2009) (Mínimo: geradores) (Máximo: martelo pneumático em betão)	56	↔	84	95	↔	123(b)
Dados gerais (Tabela C.11 da BS5228-1:2009) (Mínimo: bomba de água elétrica) (Máximo: caminhão)	69	↔	97	88	↔	116
Dados suplementares para cravação de estacas (Tabela C.12 da BS5228-1:2009) (Mínimo: fonte de alimentação) (Máximo: martelo hidráulico)	55	↔	83	107	↔	135(c)

(a) Atividade menos ruidosa; (b) Atividade mais ruidosa 2; (c) Atividade mais ruidosa 1.

3.3.2.2. PREVISÃO DOS NÍVEIS SONOROS

Os limites, as fórmulas e dados de base considerados, conduzem à previsão dos seguintes níveis sonoros e das seguintes distâncias associadas, em função do tipo de atividade construtiva e das possíveis intervenções, conforme apresentados no Quadro 9. Os valores de L_{Aeq} apresentados na coluna à esquerda correspondem:

- (1) ao limite de boa prática não vinculativo para o período diurno: $L_{Aeq} \leq 65$ dB(A);
- (2) ao limite legal para o período do entardecer para Licenças Especiais de Ruído (LER) de mais de 1 mês (ver n.º 5 do Artigo 15.º do DL 9/2007): $L_{Aeq} \leq 60$ dB(A);
- (3) ao limite legal para o período noturno para Licenças Especiais de Ruído (LER) de mais de 1 mês (ver n.º 5 do Artigo 15.º do DL 9/2007): $L_{Aeq} \leq 55$ dB(A).

Quadro 9 - Distâncias típicas para cumprir os limites (Fase de Construção)

L_{Aeq} (exterior) [dB(A)]	Distância necessária à fonte [m]	Tipo de atividade construtiva e de intervenção
65 ⁽¹⁾	2	Atividade tipicamente menos ruidosa ($L_{Aw} = 80$ dB(A), escavadora de rastos em movimento lento)
65 ⁽¹⁾	316	Atividade tipicamente mais ruidosa 2 ($L_{Aw} = 123$ dB(A), martelo pneumático em betão)
65 ⁽¹⁾	1259	Atividade tipicamente mais ruidosa 1 ($L_{Aw} = 135$ dB(A), martelo hidráulico, cravação de estacas)
65 ⁽¹⁾	62	Atividade tipicamente mais ruidosa 2, com limitação do período de atividade a 0,5h por dia no período diurno ($L_{Aw} = 123 - 14 = 109$ dB(A), martelo pneumático em betão)
65 ⁽¹⁾	247	Atividade tipicamente mais ruidosa 1, com limitação do período de atividade a 0,5h por dia no período diurno ($L_{Aw} = 135 - 14 = 121$ dB(A), martelo hidráulico, cravação de estacas)
60 ⁽²⁾	4	Atividade tipicamente menos ruidosa ($L_{Aw} = 80$ dB(A), escavadora de rastos em movimento lento)
60 ⁽²⁾	562	Atividade tipicamente mais ruidosa 2 ($L_{Aw} = 123$ dB(A), martelo pneumático em betão)
60 ⁽²⁾	2238	Atividade tipicamente mais ruidosa 1 ($L_{Aw} = 135$ dB(A), martelo hidráulico, cravação de estacas)
60 ⁽²⁾	230	Atividade tipicamente mais ruidosa 2, com limitação do período de atividade a 0,5h por dia no período do entardecer ($L_{Aw} = 123 - 8 = 115$ dB(A), martelo pneumático em betão)
60 ⁽²⁾	914	Atividade tipicamente mais ruidosa 1, com limitação do período de atividade a 0,5h por dia no período do entardecer ($L_{Aw} = 135 - 8 = 127$ dB(A), martelo pneumático em betão)
60 ⁽²⁾	289	Atividade tipicamente mais ruidosa 1, com limitação do período de atividade a 0,5h por dia no período do entardecer e com implementação de medida com eficácia de 10 dB ($L_{Aw} = 135 - 8 - 10 = 117$ dB(A), martelo pneumático em betão)
55 ⁽³⁾	7	Atividade tipicamente menos ruidosa ($L_{Aw} = 80$ dB(A), escavadora de rastos em movimento lento)
55 ⁽³⁾	1000	Atividade tipicamente mais ruidosa 2 ($L_{Aw} = 123$ dB(A), martelo pneumático em betão)
55 ⁽³⁾	3981	Atividade tipicamente mais ruidosa 1 ($L_{Aw} = 135$ dB(A), martelo hidráulico, cravação de estacas)
55 ⁽³⁾	250	Atividade tipicamente mais ruidosa 2, com limitação do período de atividade a 0.5h por dia no período noturno ($L_{Aw} = 123 - 12 = 111$ dB(A), martelo pneumático em betão)
55 ⁽³⁾	995	Atividade tipicamente mais ruidosa 1, com limitação do período de atividade a 0.5h por dia no período noturno ($L_{Aw} = 135 - 12 = 123$ dB(A), martelo pneumático em betão)
55 ⁽³⁾	177	Atividade tipicamente mais ruidosa 1, com limitação do período de atividade a 0.5h por dia no período noturno e com implementação de medida com eficácia de 12 dB ($L_{Aw} = 135 - 12 - 12 = 111$ dB(A), martelo pneumático em betão)

(1) $L_{Aeq} = 65$ dB(A): período diurno, escolas e hospitais. Limite de boa prática para o período diurno.

(2) $L_{Aeq} = 60$ dB(A): período do entardecer, habitações e hospitais. Limite legal para LER com mais de 1 mês.

(3) $L_{Aeq} = 55$ dB(A): período noturno, habitações e hospitais. Limite legal para LER com mais de 1 mês.

A variabilidade das emissões sonoras associadas aos equipamentos e técnicas construtivas que vão ser selecionados, e ao cronograma e medidas que irão ser implementadas, impossibilita uma previsão rigorosa da exposição sonora que vai ocorrer durante a Fase de Construção.

Contudo, as previsões anteriores demonstram que – no geral – é possível limitar a uma distância até 200 metros das atividades de construção, só através de restrição do horário de atividade e/ou implementação de medidas típicas, a área onde podem ocorrer valores acima dos limites estabelecidos, devido às atividades tipicamente mais ruidosas, o que indicia a adequabilidade das distâncias de 100 metros e 200 metros à obra explicitadas no Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A, de 30 de junho [a referência a este diploma regional, prende-se com o facto da legislação base (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro; RGR), não indicar as distâncias], para serem utilizadas como referência nesta fase.

É possível assim dar indicação dos locais onde existem Recetores Sensíveis que poderão ficar a menos de 100 ou 200 metros de distâncias da obra, onde será necessário solicitar Licença Especial de Ruído à Câmara Municipal de Lisboa – caso ocorram atividades nas proximidades nos períodos proibidos – e onde poderão ser necessárias previsões mais rigorosas e um planeamento adequado da obra para cumprimento dos requisitos vinculativos aplicáveis dos Artigos 14.º e 15.º do RGR.

Apresentam-se na Figura 8 as zonas que distam até 100 m e até 200 m das intervenções construtivas previstas.

Estas distâncias são tipicamente indicativas, por segurança, das áreas de possível afetação acústica na fase de construção, onde será necessária uma especial atenção, à luz do Artigo 14.º e 15.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro. De qualquer forma, os valores limite do n.º 5 do Artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, quando aplicáveis, são para cumprir em qualquer Recetor Sensível eventualmente afetado pela construção, independentemente da distância a que se encontre. Assim, caso outra informação específica, que possa vir a estar disponível, que indicie a possibilidade de maiores áreas de afetação, do que as apresentadas na Figura 8, deverá ser devidamente atendida na fase de construção, à luz do Artigo 14.º e 15.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

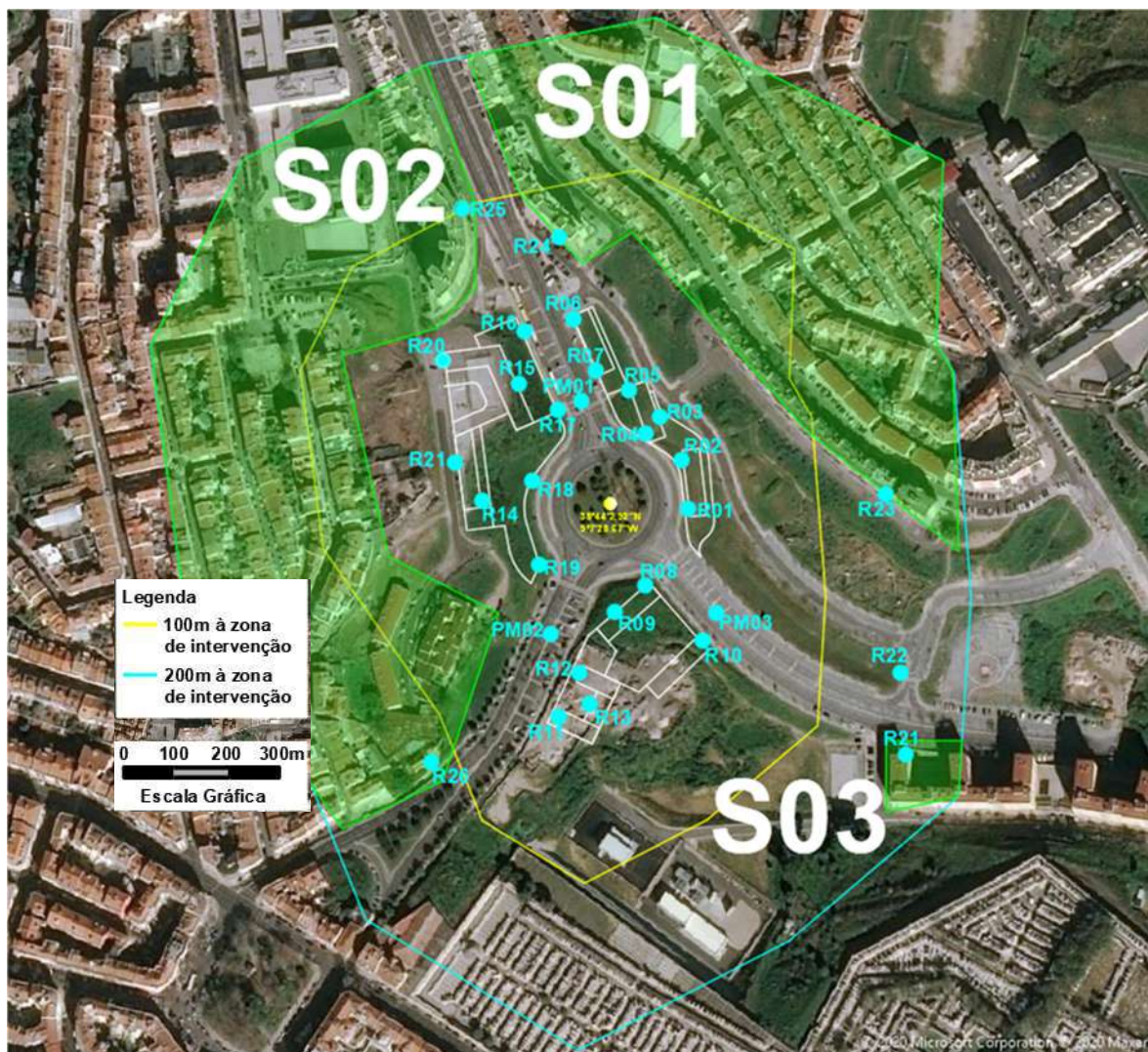


Figura 8 – Zonas até 100 e 200 m de distância às intervenções previstas no Loteamento na Envolveinte à Avenida Marechal Francisco Costa Gomes

As áreas identificadas na Figura 8 (S01, S02 e S03) correspondem a zonas habitacionais (de acordo com a informação disponível), não tendo sido identificados equipamentos de especial importância, tais como escolas, creches/jardins de infância, hospitais (ou equipamento equiparados) ou lares e centros de dia.

3.3.2.3. AVALIAÇÃO DE IMPACTES

Face ao explicitado e em condições normais (possibilidade de cingir a atividade construtiva ao período 8h-20h de dias úteis), prevê-se que os impactes, devido à construção propriamente dita (Impactes Diretos) e devido ao tráfego de acesso à obra (Impactes Indiretos) sejam:

- Impactes negativos, diretos e indiretos, temporários, prováveis, pouco significativos e de magnitude variável:

- Magnitude Reduzida: Junto a recetores que já possuem atualmente níveis sonoros mais expressivos, por exemplo junto a vias já com algum tráfego rodoviário, nomeadamente e por exemplo os Recetores das Situações S01 e S02 (R24, R25 e R26) que estejam mais próximas da Avenida Marechal Francisco da Costa Gomes e Rua António Gonçalves.
- Magnitude Média a Elevada: Junto a recetores que possuem atualmente níveis sonoros menos expressivos, por exemplo em zonas atualmente afastadas das principais vias de tráfego, nomeadamente e por exemplo alguns dos Recetores das Situação S03 (R21 e R23).

3.3.3. FASE DE EXPLORAÇÃO

3.3.3.1. METODOLOGIA E DADOS DE BASE

Para previsão dos níveis sonoros futuros, foi utilizado o *software* Cadna A, com o método CNOSSOS [fontes rodoviárias e fontes industriais (fontes fixas)]. De referir que, na modelação efectuada, na ausência de informação específica sobre a percentagem de veículos pesados de categoria C2 e C3, considerou-se adequado utilizar a distribuição de 50% de categoria C2 e 50% de categoria C3.

O Estudo de Tráfego elaborado para o Loteamento da Envolvente à Avenida Marechal Francisco Costa Gomes, possibilitou a modelação do tráfego rodoviário para os anos 2025 e 2035. No Quadro 10 apresentam-se os valores de tráfego estimados para a Situação Futura 2025, e no Quadro 11 os valores de tráfego estimados para a Situação Futura 2035.

Para a modelação dos Mapas de Ruído foi considerada a velocidade de circulação de 50 km/h, e dois tipos diferentes de pavimento. A saber:

- Pavimento tipo CNS_03 ZOAB (betão betuminoso muito aberto) bicamada, em:
 - Av. Marechal F. da Costa Gomes (Norte), Sentido_1 e Sentido_2,
 - Rotunda de Vale de Chelas, Sentido_1 e Sentido_2,
 - R. António Gonçalves, Sentido_1, Sentido_2, Sentido_3, Sentido_4 e Sentido_5
- Pavimento rodoviário de referência CNS_01 SMA (stone mastic asphalt 0/11), em todas as restantes vias.

Quadro 10 – Dados de tráfego e rede rodoviária (Situação Futura 2025)

Vias		THM Diurno				THM Entardecer				THM Noturno			
		Lig.	Pes.	Total	% Pes.	Lig.	Pes.	Total	% Pes.	Lig.	Pes.	Total	% Pes.
Av. Marechal F. da Costa Gomes (Norte)	Sentido_1	920	14	934	1,5%	437	6	443	1,4%	229	2	231	0,9%
	Sentido_2	928	14	942	1,5%	440	6	446	1,3%	231	2	233	0,9%
Rotunda Vale de Chelas	Sentido_1	1006	14	1020	1,4%	477	6	483	1,2%	250	2	252	0,8%
	Sentido_2	1014	14	1028	1,4%	480	6	486	1,2%	252	2	254	0,8%
R.General Vassalo e Silva	Impasse	19	0	19	0,0%	8	0	8	0,0%	3	0	3	0,0%
	Secção 1	87	0	87	0,0%	40	0	40	0,0%	20	0	20	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	28	0	28	0,0%	12	0	12	0,0%	7	0	7	0,0%

Vias	THM Diurno				THM Entardecer				THM Noturno				
	Lig.	Pes.	Total	% Pes.	Lig.	Pes.	Total	% Pes.	Lig.	Pes.	Total	% Pes.	
Secção 2 Sentido_2	28	0	28	0,0%	13	0	13	0,0%	7	0	7	0,0%	
	28	0	28	0,0%	12	0	12	0,0%	7	0	7	0,0%	
	28	0	28	0,0%	13	0	13	0,0%	7	0	7	0,0%	
Acesso Local 1	Secção 1 Sentido_2	12	0	12	0,0%	3	0	3	0,0%	1	0	1	0,0%
	Secção 1 Sentido_2	11	0	11	0,0%	3	0	3	0,0%	1	0	1	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	15	0	15	0,0%	4	0	4	0,0%	2	0	2	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	15	0	15	0,0%	4	0	4	0,0%	2	0	2	0,0%
	Secção 3 Sentido_2	5	0	5	0,0%	1	0	1	0,0%	1	0	1	0,0%
	Secção 3 Sentido_2	4	0	4	0,0%	1	0	1	0,0%	1	0	1	0,0%
Rua 6	Secção 1 Sentido_2	30	0	30	0,0%	14	0	14	0,0%	8	0	8	0,0%
	Secção 1 Sentido_2	31	0	31	0,0%	14	0	14	0,0%	8	0	8	0,0%
Rotunda Nova	Secção 1 Sentido_2	128	0	128	0,0%	58	0	58	0,0%	32	0	32	0,0%
	Secção 1 Sentido_2	129	0	129	0,0%	59	0	59	0,0%	32	0	32	0,0%
Av. Marechal Francisco da Costa Gomes (Sul)	Secção 1 Sentido_2	59	0	59	0,0%	27	0	27	0,0%	14	0	14	0,0%
	Secção 1 Sentido_2	59	0	59	0,0%	27	0	27	0,0%	14	0	14	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	107	0	107	0,0%	49	0	49	0,0%	27	0	27	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	108	0	108	0,0%	50	0	50	0,0%	27	0	27	0,0%
R. José Inácio de Andrade	Sentido_1	17	0	17	0,0%	7	0	7	0,0%	4	0	4	0,0%
	Sentido_2	17	0	17	0,0%	7	0	7	0,0%	4	0	4	0,0%
R. António Gonçalves	Sentido_1	792	14	806	1,7%	377	6	383	1,6%	199	2	201	1,0%
	Sentido_2	801	14	815	1,7%	381	6	387	1,6%	201	2	203	1,0%
R. Baixo Horizonte	Sentido_1	29	0	29	0,0%	13	0	13	0,0%	8	0	8	0,0%
	Sentido_2	29	0	29	0,0%	13	0	13	0,0%	8	0	8	0,0%
R. Eng. Santos Simões	Secção 1 Sentido_2	65	0	65	0,0%	30	0	30	0,0%	17	0	17	0,0%
	Secção 1 Sentido_2	36	0	36	0,0%	18	0	18	0,0%	9	0	9	0,0%

Vias	THM Diurno				THM Entardecer				THM Noturno				
	Lig.	Pes.	Total	% Pes.	Lig.	Pes.	Total	% Pes.	Lig.	Pes.	Total	% Pes.	
	Secção 2 Sentido_2	81	0	81	0,0%	37	0	37	0,0%	21	0	21	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	81	0	81	0,0%	37	0	37	0,0%	21	0	21	0,0%
R. Emília Eduarda	Sentido_1	51	0	51	0,0%	23	0	23	0,0%	13	0	13	0,0%
	Sentido_2	22	0	22	0,0%	11	0	11	0,0%	5	0	5	0,0%
Lote 1	Secção 1 Sentido_2	52	0	52	0,0%	24	0	24	0,0%	13	0	13	0,0%
	Secção 1 Sentido_2	51	0	51	0,0%	24	0	24	0,0%	13	0	13	0,0%
Lote 2	Sentido_1	17	0	17	0,0%	9	0	9	0,0%	5	0	5	0,0%
	Sentido_2	17	0	17	0,0%	9	0	9	0,0%	5	0	5	0,0%
Lote 3	Secção 1 Sentido_2	13	0	13	0,0%	7	0	7	0,0%	5	0	5	0,0%
	Secção 1 Sentido_2	13	0	13	0,0%	7	0	7	0,0%	5	0	5	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	22	0	22	0,0%	11	0	11	0,0%	5	0	5	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	22	0	22	0,0%	11	0	11	0,0%	5	0	5	0,0%
Lote 4	Sentido_1	22	0	22	0,0%	10	0	10	0,0%	6	0	6	0,0%
	Sentido_2	22	0	22	0,0%	10	0	10	0,0%	6	0	6	0,0%
Lote 5	Secção 1 Sentido_2	22	0	22	0,0%	10	0	10	0,0%	6	0	6	0,0%
	Secção 1 Sentido_2	20	0	20	0,0%	10	0	10	0,0%	5	0	5	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	22	0	22	0,0%	10	0	10	0,0%	5	0	5	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	20	0	20	0,0%	10	0	10	0,0%	6	0	6	0,0%
Lote 6	Sentido_1	13	0	13	0,0%	9	0	9	0,0%	4	0	4	0,0%
	Sentido_2	13	0	13	0,0%	9	0	9	0,0%	4	0	4	0,0%
Lote 7	Secção 2 Sentido_2	52	0	52	0,0%	24	0	24	0,0%	13	0	13	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	51	0	51	0,0%	24	0	24	0,0%	13	0	13	0,0%

Quadro 11 – Dados de tráfego e rede rodoviária (Situação Futura 2035)

Vias		THM Diurno				THM Entardecer				THM Noturno			
		Lig.	Pes.	Total	% Pes.	Lig.	Pes.	Total	% Pes.	Lig.	Pes.	Total	% Pes.
Av. Marechal F. da Costa Gomes (Norte)	Sentido_1	920	14	934	1,5%	437	6	443	1,4%	229	2	231	0,9%
	Sentido_2	928	14	942	1,5%	440	6	446	1,3%	231	2	233	0,9%
Rotunda Vale de Chelas	Sentido_1	1006	14	1020	1,4%	477	6	483	1,2%	250	2	252	0,8%
	Sentido_2	1014	14	1028	1,4%	480	6	486	1,2%	252	2	254	0,8%
R.General Vassalo e Silva	Impasse	19	0	19	0,0%	8	0	8	0,0%	3	0	3	0,0%
	Secção 1	87	0	87	0,0%	40	0	40	0,0%	20	0	20	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	28	0	28	0,0%	12	0	12	0,0%	7	0	7	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	28	0	28	0,0%	13	0	13	0,0%	7	0	7	0,0%
	Secção 3 Sentido_2	28	0	28	0,0%	12	0	12	0,0%	7	0	7	0,0%
	Secção 3 Sentido_2	28	0	28	0,0%	13	0	13	0,0%	7	0	7	0,0%
Acesso Local 1	Secção 1 Sentido_2	12	0	12	0,0%	3	0	3	0,0%	1	0	1	0,0%
	Secção 1 Sentido_2	11	0	11	0,0%	3	0	3	0,0%	1	0	1	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	15	0	15	0,0%	4	0	4	0,0%	2	0	2	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	15	0	15	0,0%	4	0	4	0,0%	2	0	2	0,0%
	Secção 3 Sentido_2	5	0	5	0,0%	1	0	1	0,0%	1	0	1	0,0%
	Secção 3 Sentido_2	4	0	4	0,0%	1	0	1	0,0%	1	0	1	0,0%
Rua 6	Secção 1 Sentido_2	30	0	30	0,0%	14	0	14	0,0%	8	0	8	0,0%
	Secção 1 Sentido_2	31	0	31	0,0%	14	0	14	0,0%	8	0	8	0,0%
Rotunda Nova	Secção 1 Sentido_2	128	0	128	0,0%	58	0	58	0,0%	32	0	32	0,0%
	Secção 1 Sentido_2	129	0	129	0,0%	59	0	59	0,0%	32	0	32	0,0%
Av. Marechal Francisco da Costa Gomes (Sul)	Secção 1 Sentido_2	59	0	59	0,0%	27	0	27	0,0%	14	0	14	0,0%
	Secção 1 Sentido_2	59	0	59	0,0%	27	0	27	0,0%	14	0	14	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	107	0	107	0,0%	49	0	49	0,0%	27	0	27	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	108	0	108	0,0%	50	0	50	0,0%	27	0	27	0,0%
R. José Inácio de Andrade	Sentido_1	17	0	17	0,0%	7	0	7	0,0%	4	0	4	0,0%
	Sentido_2	17	0	17	0,0%	7	0	7	0,0%	4	0	4	0,0%

Vias		THM Diurno				THM Entardecer				THM Noturno			
		Lig.	Pes.	Total	% Pes.	Lig.	Pes.	Total	% Pes.	Lig.	Pes.	Total	% Pes.
R. António Gonçalves	Sentido_1	792	14	806	1,7%	377	6	383	1,6%	199	2	201	1,0%
	Sentido_2	801	14	815	1,7%	381	6	387	1,6%	201	2	203	1,0%
R. Baixo Horizonte	Sentido_1	29	0	29	0,0%	13	0	13	0,0%	8	0	8	0,0%
	Sentido_2	29	0	29	0,0%	13	0	13	0,0%	8	0	8	0,0%
R. Eng. Santos Simões	Secção 1 Sentido_2	65	0	65	0,0%	30	0	30	0,0%	17	0	17	0,0%
	Secção 1 Sentido_2	36	0	36	0,0%	18	0	18	0,0%	9	0	9	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	81	0	81	0,0%	37	0	37	0,0%	21	0	21	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	81	0	81	0,0%	37	0	37	0,0%	21	0	21	0,0%
R. Emília Eduarda	Sentido_1	51	0	51	0,0%	23	0	23	0,0%	13	0	13	0,0%
	Sentido_2	22	0	22	0,0%	11	0	11	0,0%	5	0	5	0,0%
Lote 1	Secção 1 Sentido_2	52	0	52	0,0%	24	0	24	0,0%	13	0	13	0,0%
	Secção 1 Sentido_2	51	0	51	0,0%	24	0	24	0,0%	13	0	13	0,0%
Lote 2	Sentido_1	17	0	17	0,0%	9	0	9	0,0%	5	0	5	0,0%
	Sentido_2	17	0	17	0,0%	9	0	9	0,0%	5	0	5	0,0%
Lote 3	Secção 1 Sentido_2	13	0	13	0,0%	7	0	7	0,0%	5	0	5	0,0%
	Secção 1 Sentido_2	13	0	13	0,0%	7	0	7	0,0%	5	0	5	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	22	0	22	0,0%	11	0	11	0,0%	5	0	5	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	22	0	22	0,0%	11	0	11	0,0%	5	0	5	0,0%
Lote 4	Sentido_1	22	0	22	0,0%	10	0	10	0,0%	6	0	6	0,0%
	Sentido_2	22	0	22	0,0%	10	0	10	0,0%	6	0	6	0,0%
Lote 5	Secção 1 Sentido_2	22	0	22	0,0%	10	0	10	0,0%	6	0	6	0,0%
	Secção 1 Sentido_2	20	0	20	0,0%	10	0	10	0,0%	5	0	5	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	22	0	22	0,0%	10	0	10	0,0%	5	0	5	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	20	0	20	0,0%	10	0	10	0,0%	6	0	6	0,0%
Lote 6	Sentido_1	13	0	13	0,0%	9	0	9	0,0%	4	0	4	0,0%
	Sentido_2	13	0	13	0,0%	9	0	9	0,0%	4	0	4	0,0%
Lote 7	Secção 2 Sentido_2	52	0	52	0,0%	24	0	24	0,0%	13	0	13	0,0%
	Secção 2 Sentido_2	51	0	51	0,0%	24	0	24	0,0%	13	0	13	0,0%

O modelo acústico utilizado para modelação da Situação Futura 2025 e 2035 foi o mesmo da Situação Atual, com introdução dos novos dados de tráfego e vias de acesso aos Lotes, assim como introdução dos polígonos de edificação previstos.

3.3.3.2. PREVISÃO DOS NÍVEIS SONOROS

Apresentam-se na Figura 9 (Lden) e Figura 10 (Ln) os Mapas de Ruído obtidos para a Situação Futura de 2025, e na Figura 11 (Lden) e Figura 12 (Ln) os Mapas de Ruído obtidos para a Situação Futura de 2035.

A altura das previsões dos Mapas de Ruído desenvolvidos é 4 m de altura acima do solo, e a malha de cálculo 10x10 metros.

No Quadro 12 e no Quadro 13 apresentam-se os níveis sonoros individualizados obtidos para os Recetores (pontos de previsão) para a Situação Futura 2025 e Situação Futura 2035, respetivamente. Os Recetores R01 a R20 pretendem simular a fachada mais desfavorável dos lotes a construir, sendo que R21 a R26 têm como objetivo prever impactes da construção do loteamento em recetores vizinhos. É considerada a rede viária prevista para o futuro, utilizando o *software* Cadna A e utilizando o método CNOSSOS, conforme recomendado no Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro.



Figura 9– Mapa de Ruído de tráfego rodoviário do Loteamento (Situação Futura 2025; Lden)

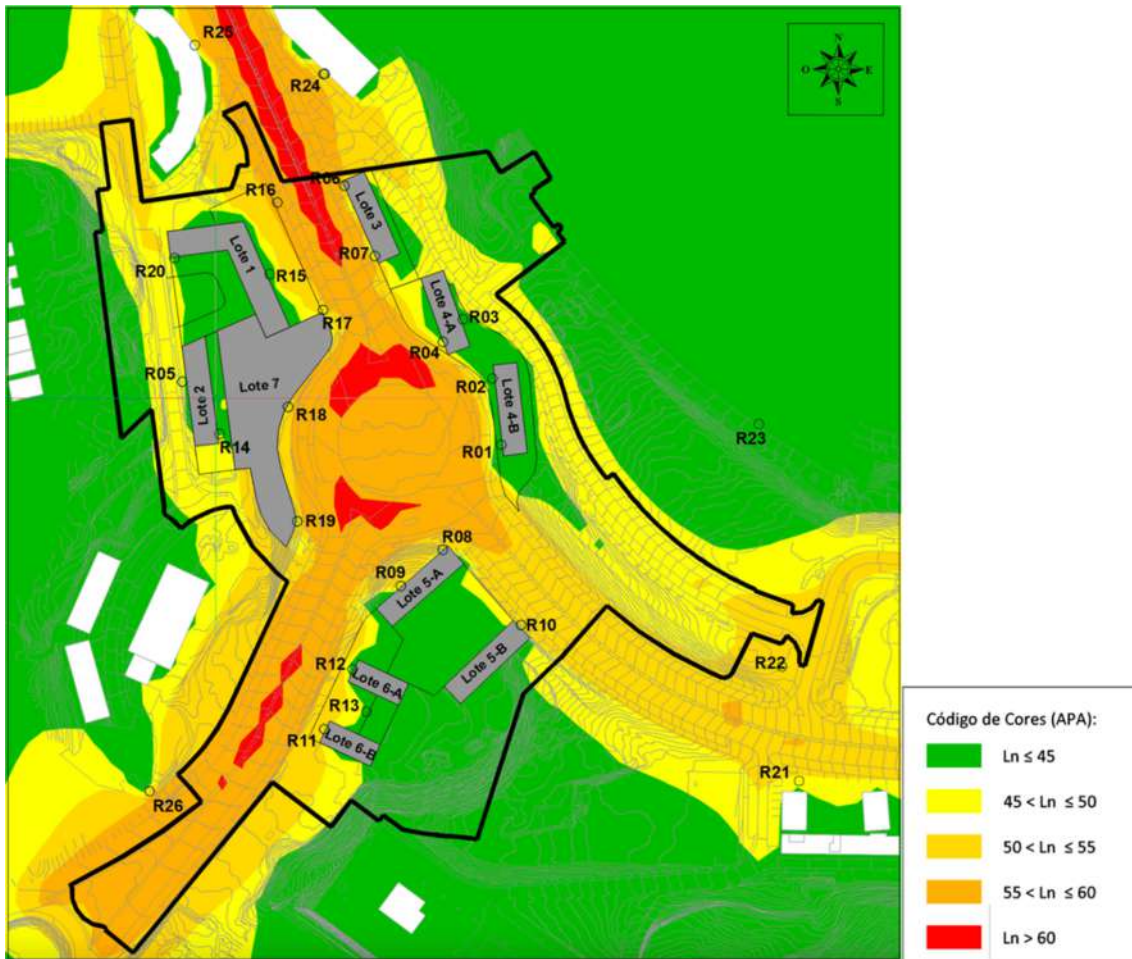


Figura 10– Mapa de Ruído de tráfego rodoviário do Loteamento (Situação Futura 2025; L_n)

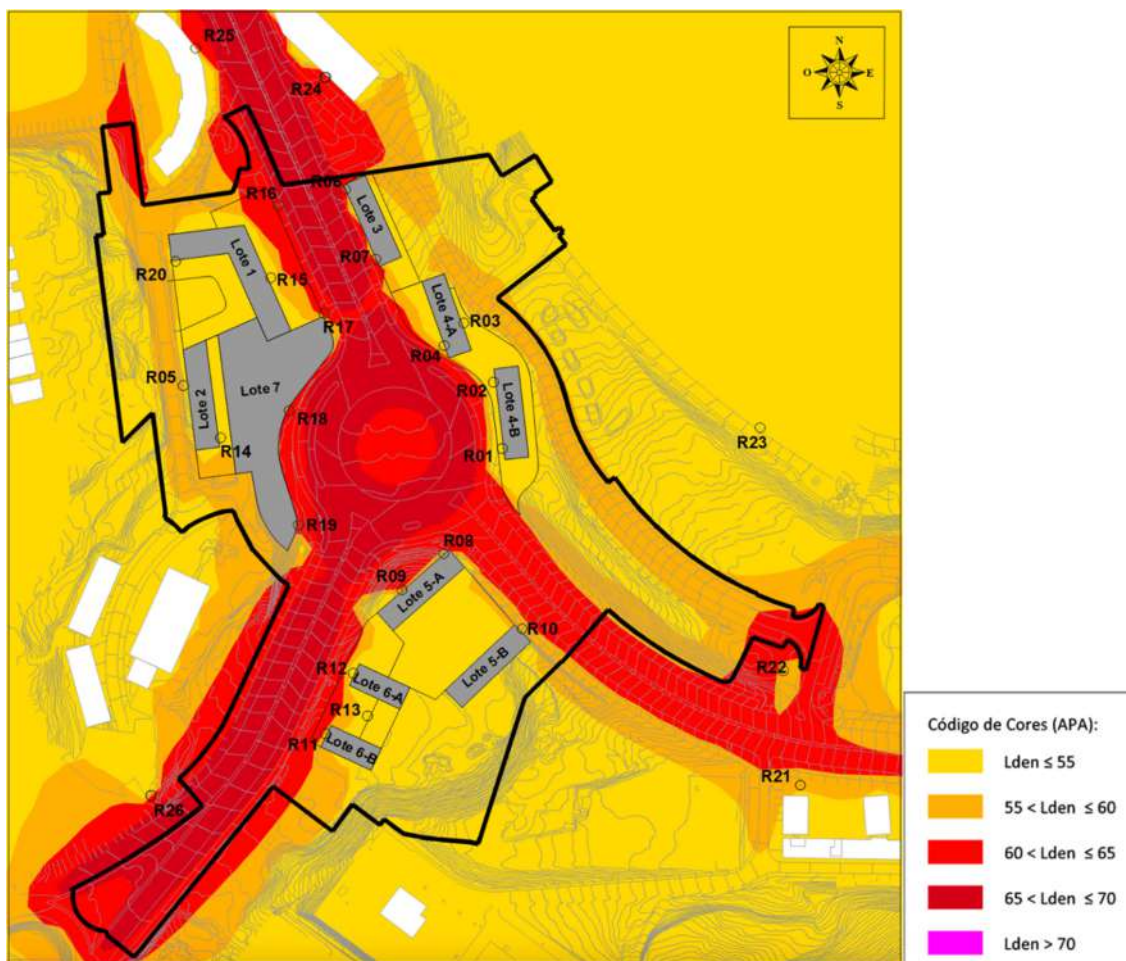


Figura 11– Mapa de Ruído de tráfego rodoviário do Loteamento (Situação Futura 2035; L_{den})

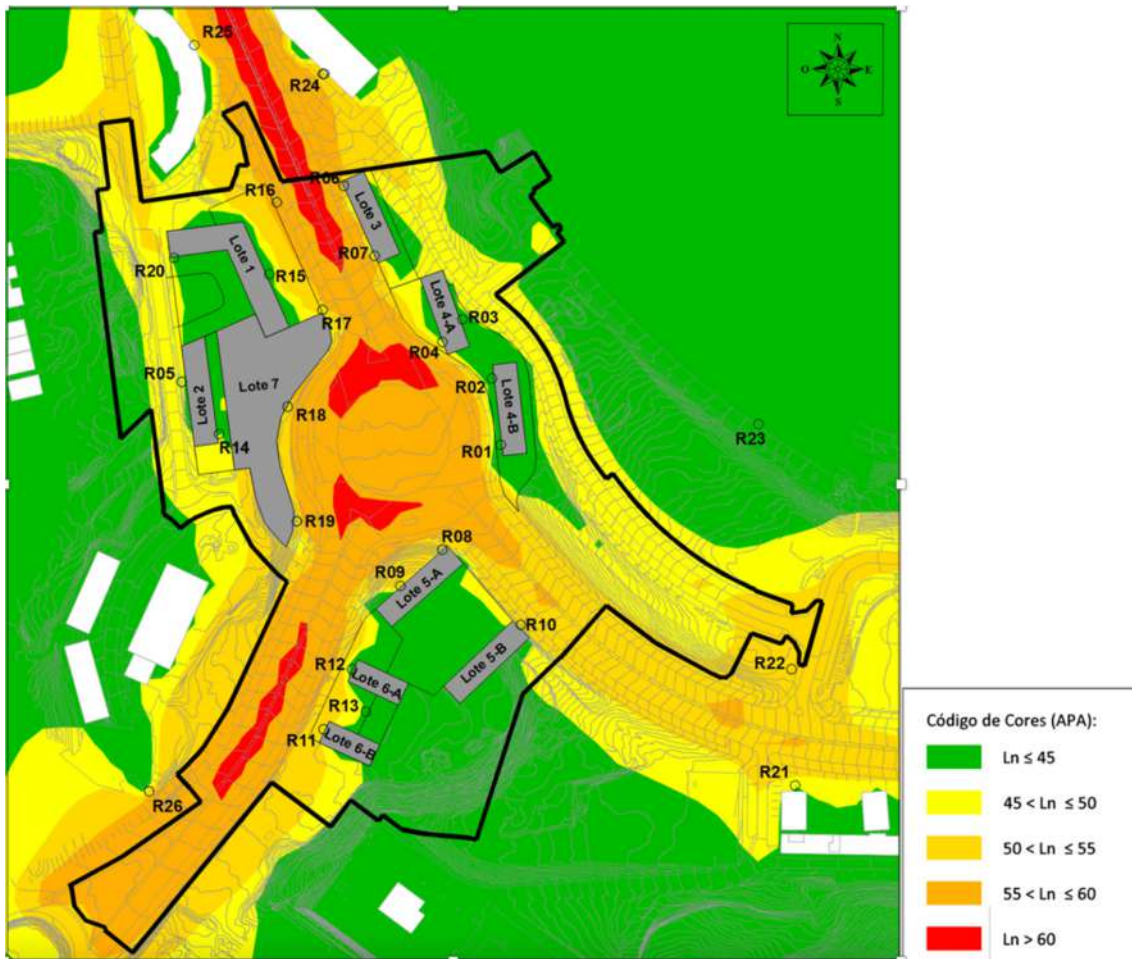


Figura 12– Mapa de Ruído de tráfego rodoviário do Loteamento (Situação Futura 2035; L_n)

Quadro 12 - Níveis sonoros em Recetores individualizados (Situação Futura 2025; previsão)

Ponto/Recetor	Altura [m] acima do solo	Coordenadas aproximadas	Níveis Sonoros [dB(A)]			
			L_d	L_e	L_n	L_{den}
R1	7,5	38°44'2.73"N 9°7'26.34"W	59	56	53	61
R2	9	38°44'3.79"N 9°7'26.65"W	57	54	51	59
R3	7,5	38°44'6.00"N 9°7'28.06"W	53	49	47	55
R4	6	38°44'4.61"N 9°7'27.90"W	59	56	53	61
R5	3,5	38°43'3.90"N 9°7'33.03"W	54	50	47	55
R6	2	38°44'7.02"N 9°7'29.59"W	62	58	55	63
R7	4,3	38°44'6.11"N 9°7'29.12"W	61	58	55	63
R8	4	38°44'1.20"N 9°7'27.54"W	59	55	53	61
R9	1	38°44'0.78"N 9°7'28.39"W	57	54	51	59
R10	8	38°43'59.24"N 9°7'24.81"W	56	53	50	58

Ponto/Recetor	Altura [m] acima do solo	Coordenadas aproximadas	Níveis Sonoros [dB(A)]			
			L_d	L_e	L_n	L_{den}
R11	3	38°43'57.89"N 9°7'30.49"W	58	55	52	60
R12	4,7	38°43'58.75"N 9°7'29.94"W	58	55	52	60
R13	3,5	38°43'58.27"N 9°7'29.75"W	48	44	42	50
R14	9	38°44'3.17"N 9°7'32.26"W	55	51	49	57
R15	8	38°44'5.52"N 9°7'31.29"W	57	54	51	59
R16	4	38°44'6.86"N 9°7'31.22"W	62	59	56	64
R17	4	38°44'5.05"N 9°7'30.21"W	60	57	54	62
R18	4	38°44'3.18"N 9°7'31.28"W	60	57	54	62
R19	4	38°44'1.35"N 9°7'30.79"W	60	57	54	62
R20	2	38°44'5.82"N 9°7'33.38"W	54	50	47	55
R21	4	38°43'57.53"N 9°7'20.31"W	55	52	49	57
R22	4	38°43'59.16"N 9°7'20.25"W	57	54	51	59
R23	4	38°44'3.18"N 9°7'20.95"W	49	45	43	51
R24	4	38°44'8.96"N 9°7'30.43"W	60	56	53	61
R25	4	38°44'10.48"N 9°7'33.42"W	60	57	54	62
R26	4	38°43'56.60"N 9°7'33.89"W	60	57	54	62

Nota: Níveis sonoros acima dos valores limite assinalados a **negrito**.

Quadro 13 - Níveis sonoros em Recetores individualizados (Situação Futura 2035; previsão)

Ponto/Recetor	Altura [m] acima do solo	Coordenadas aproximadas	Níveis Sonoros [dB(A)]			
			L_d	L_e	L_n	L_{den}
R1	7,5	38°44'2.73"N 9°7'26.34"W	59	56	53	61
R2	9	38°44'3.79"N 9°7'26.65"W	57	54	51	59
R3	7,5	38°44'6.00"N 9°7'28.06"W	53	49	47	55
R4	6	38°44'4.61"N 9°7'27.90"W	60	56	53	61
R5	3,5	38°43'3.90"N 9°7'33.03"W	54	50	47	55
R6	2	38°44'7.02"N 9°7'29.59"W	62	59	55	63
R7	4,3	38°44'6.11"N 9°7'29.12"W	61	58	55	63
R8	4	38°44'1.20"N 9°7'27.54"W	59	56	53	61
R9	1	38°44'0.78"N 9°7'28.39"W	57	54	51	59
R10	8	38°43'59.24"N	57	53	51	59

Ponto/Recetor	Altura [m] acima do solo	Coordenadas aproximadas	Níveis Sonoros [dB(A)]			
			L_d	L_e	L_n	L_{den}
		9°7'24.81"W				
R11	3	38°43'57.89"N 9°7'30.49"W	58	55	52	60
R12	4,7	38°43'58.75"N 9°7'29.94"W	58	55	52	60
R13	3,5	38°43'58.27"N 9°7'29.75"W	48	45	42	50
R14	9	38°44'3.17"N 9°7'32.26"W	55	52	49	57
R15	8	38°44'5.52"N 9°7'31.29"W	57	54	51	59
R16	4	38°44'6.86"N 9°7'31.22"W	63	59	56	64
R17	4	38°44'5.05"N 9°7'30.21"W	60	57	54	62
R18	4	38°44'3.18"N 9°7'31.28"W	60	57	54	62
R19	4	38°44'1.35"N 9°7'30.79"W	60	57	54	62
R20	2	38°44'5.82"N 9°7'33.38"W	54	50	47	55
R21	4	38°43'57.53"N 9°7'20.31"W	55	52	49	57
R22	4	38°43'59.16"N 9°7'20.25"W	57	54	51	59
R23	4	38°44'3.18"N 9°7'20.95"W	49	45	43	51
R24	4	38°44'8.96"N 9°7'30.43"W	60	56	54	62
R25	4	38°44'10.48"N 9°7'33.42"W	60	57	54	62
R26	4	38°43'56.60"N 9°7'33.89"W	60	57	54	62

Nota: Níveis sonoros acima dos valores limite assinalados a **negrito**.

A análise dos resultados obtidos no Quadro 12 e Quadro 13, e tendo em consideração os limites acústicos legais de Zona Mista [$L_{den} \leq 65$ dB(A); $L_n \leq 55$ dB(A)], permite verificar que:

- **Lote 1 (Equipamento de Ensino)** – [R20 e R15] prevê-se o cumprimento dos parâmetros L_{den} e L_n nas duas Situações Futuras (2025 e 2035);
- **Lote 2 (Habitação)** – [R5 e R14], prevê-se o cumprimento do parâmetro L_{den} e L_n nas duas Situações Futuras (2025 e 2035);
- **Lote 3 (Habitação e uso comercial)** – [R6 e R7], prevê-se o cumprimento dos parâmetros L_{den} e L_n nas duas Situações Futuras (2025 e 2035);
- **Lote 4-A (Habitação e uso comercial no embasamento)** – [R3 e R4], prevê-se o cumprimento dos parâmetros L_{den} e L_n nas duas Situações Futuras (2025 e 2035);
- **Lote 4-B (Habitação e uso comercial no embasamento)** – [R1 e R2], prevê-se o cumprimento dos parâmetros L_{den} e L_n nas duas Situações Futuras (2025 e 2035);

- **Lote 5-A (Habitação, nos pisos -1 e -2 comércio, e no embasamento equipamento (creche e centro de dia))** – [R8 e R9], prevê-se o cumprimento dos parâmetros L_{den} e L_n nas duas Situações Futuras (2025 e 2035);
- **Lote 5-B (Habitação, nos pisos -1 e -2 comércio, e no embasamento equipamento (creche e centro de dia))** – [R10], prevê-se o cumprimento do parâmetro L_{den} e L_n nas duas Situações Futuras (2025 e 2035);
- **Lote 6-A (Habitação e no embasamento comércio e serviços)** – [R12], prevê-se o cumprimento dos parâmetros L_{den} e L_n nas duas Situações Futuras (2025 e 2035);
- **Lote 6-B (Habitação e no embasamento comércio e serviços)** – [R11 e R13], prevê-se o cumprimento dos parâmetros L_{den} e L_n nas duas Situações Futuras (2025 e 2035);
- **Lote 7 (Comércio e serviços)** – [R16, R17, R18 e R19], prevê-se a possibilidade de incumprimento do parâmetro L_n nas duas Situações Futuras (2025 e 2035) apenas no recetor R16.

Os resultados obtidos revelam o cumprimento dos valores limite de exposição para Zona Mista [$L_{den} \leq 65$ dB(A); $L_n \leq 55$ dB(A)].

A única situação de previsível incumprimento regulamentar refere-se ao recetor R16 do Lote 7 (Comércio e serviços) que é um lote dedicado a Comércio e Serviços, o que, de acordo com o artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, **não se enquadra na definição de recetor sensível** (“q)«Receptor sensível» o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana”).

No Quadro 14 apresenta-se a diferença entre os Níveis Sonoros de L_d , L_e e L_n , o que permite verificar do cumprimento (ou incumprimento) da regra de boas práticas da Agência Portuguesa do Ambiente [APA] (disponível em :

[https://apambiente.pt/zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas_EstudiosReferencia](https://apambiente.pt/zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas_EstudiosReferencia/NotaTecnica_avaliacao_descritor_Ruido_AIA.pdf)

[/NotaTecnica_avaliacao_descritor_Ruido_AIA.pdf](https://apambiente.pt/zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas_EstudiosReferencia/NotaTecnica_avaliacao_descritor_Ruido_AIA.pdf)), e determinar a magnitude de impactes (L_{den}).

Quadro 14 - Diferença entre L_d , L_e e L_n da Situação Futura 2025 e 2035 e da Situação de Atual

Ponto/Recetor	Diferença de Níveis Sonoros [dB(A)]							
	Situação Futura 2025				Situação Futura 2035			
	ΔL_d	ΔL_e	ΔL_n	ΔL_{den}	ΔL_d	ΔL_e	ΔL_n	ΔL_{den}
R1	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
R2	-5	-4	-5	-5	-5	-5	-5	-5
R3	-8	-9	-8	-8	-8	-9	-8	-8
R4	-5	-5	-5	-5	-4	-5	-5	-5
R5	-2	-3	-4	-4	-3	-3	-4	-4
R6	-3	-4	-4	-4	-3	-3	-4	-4
R7	-5	-4	-4	-4	-5	-4	-4	-4
R8	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
R9	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5
R10	-1	0	-1	-1	0	0	0	0
R11	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4
R12	-4	-4	-4	-4	-5	-4	-4	-4
R13	-11	-12	-11	-11	-11	-11	-11	-11
R14	-4	-4	-3	-3	-4	-4	-4	-4
R15	-5	-4	-4	-4	-5	-5	-5	-5

Ponto/Recetor	Diferença de Níveis Sonoros [dB(A)]							
	Situação Futura 2025				Situação Futura 2035			
	ΔL_d	ΔL_e	ΔL_n	ΔL_{den}	ΔL_d	ΔL_e	ΔL_n	ΔL_{den}
R16	-4	-3	-3	-3	-3	-4	-3	-3
R17	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6
R18	-2	-2	-2	-2	-3	-2	-2	-2
R19	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4
R20	3	3	2	2	3	3	2	2
R21	1	1	1	1	1	1	1	1
R22	1	2	1	1	1	2	1	1
R23	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4
R24	-2	-3	-2	-2	-2	-3	-2	-2
R25	-3	-3	-3	-3	-4	-3	-3	-3
R26	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2

A regra de boa prática (RBP) da APA diz que:

“- os valores resultantes após a implementação do projecto, em termos de L_d , L_e ou L_n , não podem ultrapassar 15 dB(A) relativamente aos da situação de referência;

esta regra só se aplica quando os valores resultantes são superiores a 45 dB(A).”

$$L_{resultante} - L_{sit\ ref} \leq 15\text{ dB(A)} \text{ e } L_{resultante} > 45\text{ dB(A)}$$

O Quadro 14 permite perceber que existe o cumprimento da regra de boa prática da APA, tendo em atenção que se prevê que o incremento de níveis sonoros mais expressivo que o loteamento promoverá será cerca de 3 dB(A).

Os valores do Quadro 14 refletem, acima de tudo, o desagravamento das condições acústicas face à Situação Atual e à Situação de Referência (anos 2025 e 2035) fruto da implementação de pavimento menos ruidoso CNS_03 na Av. Marechal F. da Costa Gomes (Norte), na Rotunda Vale de Chelas e na Rua António Gonçalves.

Contudo, é igualmente relevante o efeito de barreira por parte dos edifícios dos diversos lotes em análise, efeito esse particularmente evidente, por exemplo, nos recetores R13 (por parte dos edifícios do Lote 6-A e 6-B) e R3 (por parte do edifício 4-A).

3.3.3.3. AVALIAÇÃO DE IMPACTES

Face ao exposto no capítulo anterior, em termos de Impactes preveem-se:

- **Impactes Poucos Significativos em todos os Recetores.**
- Em termos de Natureza e Magnitude do Impacte:
 - Nulos ou Negativos nos Recetores junto às principais vias de tráfego, devido a um ligeiro acréscimo de tráfego:
 - **Nulos** (0 dB de diferencial de L_{den}): **R10.**
 - **Negativos de Magnitude Reduzida** (0 a 3 dB de diferencial de L_{den}): **R20, R21 e R22.**
 - **Positivos** nos Recetores nas traseiras dos edifícios a implementar, e que ficam assim mais protegidos do ruído de tráfego rodoviário, relativamente à situação de referência: **R1 a R9, R11 a R19 e R23 a R26.**

4. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E DE COMPENSAÇÃO DOS IMPACTES NEGATIVOS DO AMBIENTE SONORO

4.1. FASE DE CONSTRUÇÃO

Na fase de construção prevê-se a possibilidade de cumprimento dos limites acústicos legais aplicáveis, sendo possível de cingir as atividades construtivas ao período diurno, pelo que apenas se recomendam medidas genéricas:

- Deverá assegurar-se que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível;
- Deverá garantir-se a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção;
- Deverá proceder-se à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar o cumprimento das normas relativas à emissão de ruído;
- Deverá garantir-se uma circulação de veículos pesados - ou outros veículos afetos à obra - devidamente cuidada, com velocidade e procedimentos adequados ao tipo de via e proximidade de receptores sensíveis. Deverão ser selecionados acessos com menor potencial de afetação acústica;
- Nos veículos pesados de acesso à obra, o ruído global de funcionamento não pode exceder em mais de 5 dB(A) os valores fixados no livrete, de acordo com o nº 1 do Artigo 22º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro;
- Caso ocorram atividades junto a habitações, escolas ou hospitais, ou similares, nos períodos "proibidos" definidos no Artigo 14.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, será necessário solicitar Licença Especial de Ruído à Câmara Municipal.
- Pelo menos a população mais próxima das atividades deverá ser informada dos dias e horas previstos para a ocorrência das atividades mais ruidosas.

4.2. FASE DE EXPLORAÇÃO

Relativamente à fase de exploração, tendo em conta que se prevê serem atingidos os valores limites de Zona Mista em alguns receptores sensíveis [$L_{den} \leq 65$ dB(A); $L_n \leq 55$ dB(A)], tais como o R6 e o R7 ($L_n=55$ dB(A)), e noutros casos, os níveis sonoros previstos estão muito próximos dos valores limites de Zona Mista [$L_{den} \leq 65$ dB(A); $L_n \leq 55$ dB(A)], como é o caso dos receptores R24, R25 e R26 ($L_n=54$ dB(A)), recomenda-se o desenvolvimento de um Plano de Monitorização (ver Capítulo 5) para controlo da evolução dos níveis sonoros após concretização do Loteamento.

5. PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

5.1. JUSTIFICAÇÃO

A monitorização dos níveis de ruído ambiente justifica-se tendo em consideração a existência de recetores sensíveis onde se prevê serem atingidos os valores limites de Zona Mista [$L_{den} \leq 65$ dB(A); $L_n \leq 55$ dB(A)], tais como os recetores sensíveis R6 e R7 ($L_n=55$ dB(A)), e recetores sensíveis muito próximos dos valores limites de Zona Mista [$L_{den} \leq 65$ dB(A); $L_n \leq 55$ dB(A)] tais como os recetores sensíveis R24, R25 e R26 ($L_n=54$ dB(A)).

Serão necessárias medições de monitorização na fase de construção no caso de existência de reclamações.

5.2. PARÂMETROS A MONITORIZAR

Os parâmetros a monitorizar serão os seguintes, tendo em conta os limites acústicos legais aplicáveis do DL 9/2007 (RGR):

- **Critério de Exposição Máxima** [alínea a) do n.º 1 do Artigo 13.º do DL 9/2007]:
 - Caracterização de LAeq (nível sonoro contínuo equivalente ponderado A) em modo fast, durante o período diurno (7h-20h), do entardecer (20h-23h) e noturno (23h-7h), para obtenção dos parâmetros L_{den} e L_n , representativos da média energética anual.
- **Regra de Boas Práticas** da Agência Portuguesa do Ambiente [Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA, versão 2, julho 2010]:
 - os valores resultantes após a implementação do projeto, em termos de L_d , L_e ou L_n , não podem ultrapassar 15 dB(A) relativamente aos da situação de referência (apenas no caso dos valores resultantes serem superiores a 45 dB(A)).

5.3. LOCAIS DE MEDIÇÃO

As medições de ruído deverão ser efetuadas prioritariamente na envolvente dos recetores sensíveis (Decreto-Lei n.º 9/2007: “*Recetor sensível*» *o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana*”) ou em zonas onde possam existir queixas de incomodidade.

A seleção dos pontos de monitorização deve ter em consideração os recetores sensíveis estudados que se prevêem estarem expostos a níveis sonoros mais próximos dos limites legais. Os locais de monitorização devem permitir o estudo do ambiente sonoro em toda a envolvente. Os pontos de medição podem ser revistos em função de novos dados, desde que cumpram os objetivos propostos e que tal mudança seja efetuada por técnicos habilitados.

5.4. TÉCNICAS, MÉTODOS ANALÍTICOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

De acordo com o Decreto-Lei n.º 9/2007, as medições de ruído deverão ser efetuadas por Laboratório acreditado para este tipo de medição:

- De acordo com o capítulo 4 do documento OEC013 do IPAC (Requisitos específicos de acreditação – laboratórios de ensaios de acústica e vibrações), a harmonização do âmbito da acreditação é a seguinte, para os Critérios alvo de avaliação (considera-se as versões mais recentes das normas):
 - Critério de Exposição Máxima [Alínea a) do n.º 1 do Artigo 13.º do DI 9/2007]:
 - Produto: Ruído Ambiente.
 - Ensaio: Medição de níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro médio de longa duração.
 - Método de Ensaio: NP ISO 1996-1:2019, NP ISO 1996-2:2019, Procedimento Interno (versão).
 - Critério de Incomodidade [Alínea b) do n.º 1 do Artigo 13.º do DI 9/2007]:
 - Produto: Ruído Ambiente.
 - Ensaio: Medição de níveis de pressão sonora. Critério de Incomodidade.
 - Método de Ensaio: NP ISO 1996-1:2019, NP ISO 1996-2:2019, Anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007, Procedimento Interno (versão).

O equipamento a utilizar deverá ser aquele que o procedimento interno de qualidade do Laboratório obrigue para o respetivo tipo de medição.

Tipicamente: Analisador de Ruído em tempo real de classe 1, equipado com filtro de terços de oitava. Deverá igualmente ser utilizado um Termohigroanemómetro.

5.5. FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM, LEITURA OU OBSERVAÇÃO

Deverá ser realizada pelo menos uma campanha de monitorização anual.

5.6. DURAÇÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO

O programa deverá ser mantido durante a execução do projeto.

5.7. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

Como critérios de avaliação do desempenho devem ser considerados os seguintes:

- **Valores limite estabelecidos para as zonas sensíveis e mistas**, para os parâmetros L_{den} e L_n , de acordo com o Regulamento Geral do Ruído - RGR (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro), e de acordo com a classificação acústica em vigor;
- **Os valores resultantes após a implementação do projeto (relativamente à RBP da APA), em termos de L_d , L_e ou L_n , não podem ultrapassar 15 dB(A) relativamente aos da situação de referência** sendo que esta regra só se aplica quando os valores resultantes são superiores a 45 dB(A).

$$L_{resultante} - L_{sit\ ref} \leq 15\text{ dB(A)} \text{ e } L_{resultante} > 45\text{ dB(A)}$$

De um modo geral, em caso de incumprimento dos requisitos acústicos legais aplicáveis, ou de outros requisitos devidamente definidos, deverá ser equacionada a implementação de Medidas de Minimização, considerando-se igualmente que o plano de monitorização deverá ser revisitado, incluindo a realização de uma nova campanha após a concretização das medidas.

No caso de existirem reclamações potencialmente procedentes, deverão ser efetuadas medições junto aos Recetores reclamantes.

Por último, caso ocorram modificações significativas das características de emissão, propagação ou receção sonora, deverá ser revisto o plano de monitorização.

5.8. CAUSAS PROVÁVEIS DO DESVIO

No caso de serem identificados desvios que possam gerar novos impactes, à luz dos critérios apresentados anteriormente, devem ser analisadas as causas e identificado o responsável, com vista à resolução do problema. As principais causas de desvios podem ser motivadas por:

- i. Utilização de equipamentos mais ruidosos do que o permitido;
- ii. Utilização de vários equipamentos ruidosos em simultâneo;
- iii. Gestão acústica dos trabalhos desadequada;
- iv. Desrespeito do horário de trabalho permitido por lei;
- v. Presença de locais sensíveis ou de atividades que requerem concentração e sossego, cuja instalação seja posterior à data de elaboração do presente estudo;

5.9. MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOTAR EM CASO DE DESVIO

No caso de incumprimento do desempenho previsto deverão ser adotadas medidas capazes de eliminar ou minorar os efeitos desses desvios.

Essas medidas deverão ter em conta o estabelecido no n.º 2 do Artigo 13.º do DL 9/2007, que se transcreve: “... *devem ser adotadas as medidas necessárias, de acordo com a seguinte ordem decrescente: a) Medidas de redução na fonte de ruído; b) Medidas de redução no meio de propagação de ruído; c) Medidas de redução no recetor sensível*”.

5.10. RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO

Deverão ser elaborados Relatórios de Monitorização, para apresentar à Autoridade de AIA, uma vez por ano.

Os Relatórios de Monitorização deverão verificar o estabelecido no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, dar conta das principais ocorrências acústicas do passado ano (por exemplo se ocorreram reclamações e os resultados associados do Relatório Acreditado de Ensaio) e apresentar resumo dos Resultados do Sistema de Monitorização Contínua interno e dos Relatórios Acreditados de Ensaio junto aos Recetores Sensíveis externos. Toda a informação relevante para a boa apreciação do fator Ambiente Sonoro deverá ser incluída.

6. LACUNAS DE INFORMAÇÃO OU DE CONHECIMENTO

No que respeita ao fator ambiental Ambiente Sonoro, o desconhecimento dos equipamentos e técnicas construtivas que vão ser selecionados, bem como do cronograma e medidas que irão ser implementadas, são uma lacuna de informação, dada a variabilidade nas emissões sonoras que podem estar associadas.

7. CONCLUSÕES

O projeto em análise refere-se a uma Operação de Loteamento, localizado no concelho de Lisboa, na envolvente à Avenida Marechal Francisco Costa Gomes na zona das Olaias. A operação prevê a constituição de sete lotes que se destinam ao uso habitacional (336 fogos), terciário e equipamentos.

A aplicação de um pavimento menos ruidoso (CNS_03 ZOAB (betão betuminoso muito aberto) bicamada) nas vias Av. Marechal F. da Costa Gomes (Norte), Rotunda de Vale de Chelas, e Rua António Gonçalves, permite prever o cumprimento dos valores limites de zona Mista [$L_{den} \leq 65$ dB(A); $L_n \leq 55$ dB(A)] em todos os recetores sensíveis, exceto no R16 situado no Lote 7 (*Comércio e serviços*).

Prevê-se que a solução prevista para a Situação Futura, ou seja, a solução com a utilização de um piso menos ruidoso (CNS_03 ZOAB (betão betuminoso muito aberto) bicamada) nas vias Av. Marechal F. da Costa Gomes (Norte), Rotunda de Vale de Chelas, e Rua António Gonçalves, vai constituir-se como uma melhoria em relação à Situação Atual, relativamente aos níveis de emissões sonoras das vias supracitadas.

No enquadramento anterior, no âmbito das medidas de minimização indicadas no Capítulo 4., é igualmente sugerida a implementação de um programa de monitorização (Capítulo 5.) para verificação e monitorização dos valores previstos.

Relativamente à regra de boas práticas da Agência Portuguesa do Ambiente [APA] ($L_{resultante} - L_{sit\ ref} \leq 15$ dB(A) e $L_{resultante} > 45$ dB(A)), foi possível prever o seu cumprimento, tendo em atenção que se prevê que o incremento de níveis sonoros até 3 dB(A).

8. BIBLIOGRAFIA

Agência Portuguesa do Ambiente – *Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído (Versão 3)*. 2011.

Agência Portuguesa do Ambiente – *Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996*. 2011.

Agência Portuguesa do Ambiente – *Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA. versão 2*. 2010.

Bayerisches Landesamt für Umwelt – *Parking Area Noise*. 2007.

Diário da República Portuguesa – Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de Março.

Diário da República Portuguesa - Declaração de Retificação n.º 57/2006, de 31 de Agosto.

Diário da República Portuguesa – Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A, de 30 de Junho.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de Outubro.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de Dezembro.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de Agosto.

Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

Diário da República Portuguesa – Portaria n.º Portaria 395/2015, de 4 de novembro.

Dutilleux, Guillaume; Gjestland, Truls; Licitra, Gaetano – *Challenges of the Use of Sound Emergence for Setting Legal Noise Limits*. Int. J. Environ. Res. Public Health 2019, 16, 4517.

Ekman, Maria; et. al. – *Similarity and pleasantness assessments of water-fountain sounds recorded in urban public spaces*. J. Acoust. Soc. Am. 138 (5), November 2015

Engimind - *Estudo de Tráfego do Loteamento da Envolvente à Avenida Marechal Francisco da Costa Gomes*, 12 de julho de 2021.

European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) – *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure (Version 2)*. 2007.

Gjestland, Truls – *Background noise levels in Europe*. SINTEF ICT, 2008.

Instituto Superior Técnico – *Critérios para análise de relações exposição-impacte do ruído de infra-estruturas de transporte*. 2009. (Trabalho elaborado para a Agência Portuguesa do Ambiente).

Jornal Oficial da União Europeia, L212, 28-08-2003 – Recomendação da Comissão 2003/613/CE de 6 de Agosto de 2003.

Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L168, 01-07-2015 – Diretiva (UE) 2015/996 da Comissão de 19 de maio de 2015.

Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L189, 18-07-2002 – Directiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de Junho de 2002.

Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie; Ministère des Transports; CETUR – *Guide du Bruit des Transports Terrestres: Prèvision des Niveaux Sonores*. [s.l.]: ed. A., 1980.

NP 1996-1 – *Acústica; Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente; Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação*. 2019.

NP 1996-2 – *Acústica; Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente; Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente*. 2019.

NP ISO 9613-2 – *Acústica: Atenuação do som na sua propagação ao ar livre: Parte 2: Método geral de cálculo*. 2014.

Rosão, Vitor – *Desenvolvimentos sobre Métodos de Previsão, Medição, Limitação e Avaliação em Ruído e Vibração Ambiente*. UALG, 2012. Dissertação de Doutoramento em Ciências da Terra do Mar e Ambiente.

Rosão, Vitor; Antunes, Sónia - *Limitações e Opções Alternativas da Modelação na Componente Ruído*. Castelo Branco, CNAI, 2006.

Rosão, Vitor; Grilo, Álvaro – *The inclusion of recreational activities in strategic noise maps*. Maastrich, Euronoise 2015.

PROFICO AMBIENTE E ORDENAMENTO, LDA.

AVALIAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

OPERAÇÃO DE LOTEAMENTO DA ENVOLVENTE À AVENIDA MARECHAL

FRANCISCO COSTA GOMES

RELATÓRIO • JULHO 2021 • VERSÃO 01

PROFICO

A M B I E N T E

PROFICO AMBIENTE E ORDENAMENTO, LDA.

Morada: Rua Alfredo da Silva 11-B 1300-040 Lisboa

E-mail: ambiente@profico.pt

Tel.: (+351) 21 361 93 60

Fax: (+351) 21 361 93 69

www.proficoambiente.pt

