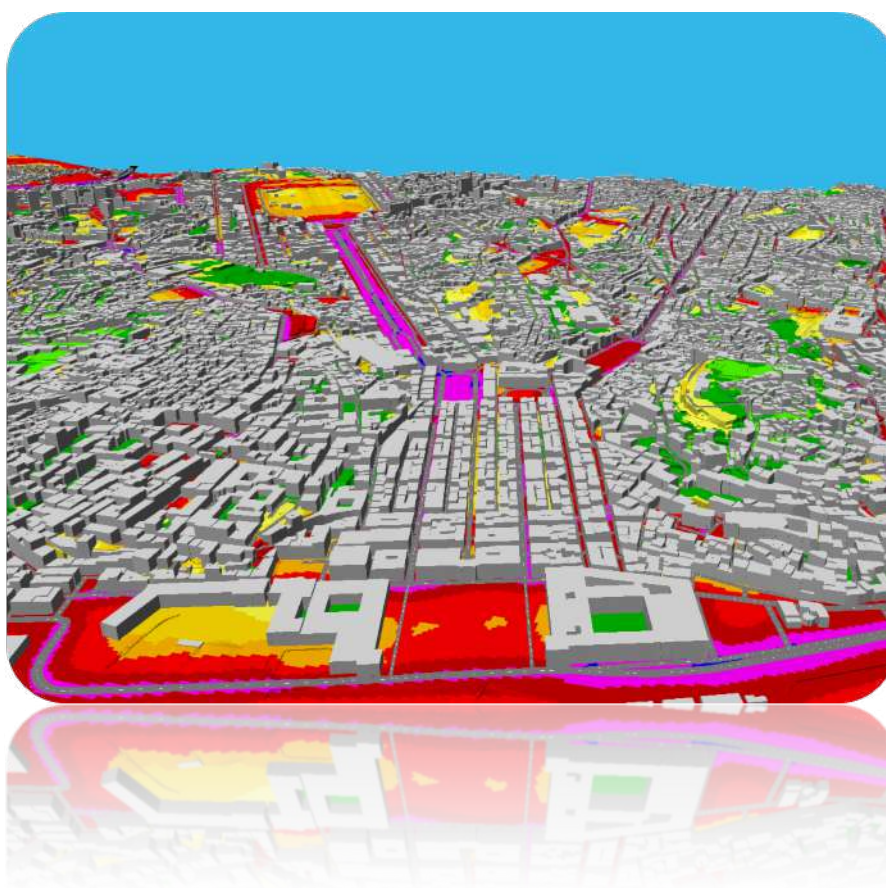




# Mapa Estratégico de Ruído da Cidade de Lisboa

**MER LX** | Ano de referência 2022



Resumo Não Técnico

Setembro 2024



## **Ficha técnica**

Título: Mapa Estratégico de Ruído de Lisboa - Memória Descritiva

Autoria: Câmara Municipal de Lisboa

Departamento de Ambiente, Energia e Alterações Climáticas

Divisão de Ambiente e Energia

Morada: Praça José Queirós, n.º 1 - Piso 3 - Fração 3.5 - 1800-237 Lisboa

tel. 218 172 900 | [dmaevce.daeac.dae@cm-lisboa.pt](mailto:dmaevce.daeac.dae@cm-lisboa.pt)

Data: setembro 2024

## **Equipa técnica**

Bruno Romão

José Canêdo

Maria da Conceição Amaral

Patrícia Porto

Pedro d'Oliveira



## Índice

1. Introdução.....	4
2. Caraterização da Aglomeração: Município de Lisboa.....	5
3. Metodologia.....	8
4. Resultados.....	9
5. Avaliação da Exposição da População ao Ruído .....	13
6. Análise dos Resultados .....	14
7. Conclusão.....	17

## Índice de Figuras

Figura 1: Delimitação das Freguesias do Concelho de Lisboa.....	5
Figura 2: Principais Infraestruturas do Município de Lisboa.....	7
Figura 3: Mapa de Ruído Global da Cidade de Lisboa – Indicador $L_{den}$ .....	9
Figura 4: Mapa de Ruído Global da Cidade de Lisboa – Indicador $L_n$ .....	10
Figura 5: Mapa de Ruído Rodoviário da Cidade de Lisboa – Indicador $L_{den}$ .....	11
Figura 6: Mapa de Ruído Rodoviário da Cidade de Lisboa – Indicador $L_n$ .....	12

## Índice de Tabelas

Tabela 1: Número estimado de população residente exposta a diferentes classes de valores de $L_{den}$ a 4 m de altura e por fonte sonora.....	13
Tabela 2: Número estimado da população residente exposta a diferentes classes de valores de $L_n$ a 4 m de altura e por fonte sonora .....	13
Tabela 9: Comparação em número percentagem das pessoas expostas a ruído rodoviário total e ruído rodoviário das Grandes Infraestruturas de Transporte a diferentes classes de valores de $L_{den}$ a 4 m de altura.....	14
Tabela 10: Comparação em número percentagem das pessoas expostas a diferentes classes de valores de $L_{den}$ a 4 m de altura por fonte sonora (ferroviária e aérea) .....	15
Tabela 11: Comparação em número percentagem das pessoas expostas a ruído rodoviário total e ruído rodoviário das Grandes Infraestruturas de Transporte a diferentes classes de valores de $L_n$ a 4 m de altura .....	15
Tabela 12: Comparação em número percentagem das pessoas expostas a diferentes classes de valores de $L_n$ a 4 m de altura por fonte sonora (ferroviária e aérea).....	16

## 1. Introdução

O Resumo Não Técnico (RNT) foi elaborado no âmbito do desenvolvimento da Revisão do Mapa Estratégico de Ruído da Cidade de Lisboa (MER-LX).

Este documento destina-se à divulgação ao público e tem como objetivo fornecer informação de uma forma acessível e em linguagem não técnica, sobre o conteúdo do MER-LX.

O MER-LX constitui um elemento gráfico para fins de avaliação global da exposição ao ruído ambiente exterior da Cidade de Lisboa, considerando o contributo de fontes ruidosas significativas (Infraestruturas de transporte rodoviário, ferroviário e aéreo).

O mapa foi elaborado para o ano de referência 2022, e para os indicadores de ruído estabelecidos legalmente, o que permite verificar situações de desconformidade legal. Estima ainda o número de pessoas expostas ao ruído numa determinada área.

O MER-LX elaborado foi desenvolvido pelos serviços técnicos da autarquia, e é uma revisão do Mapa Estratégico de Ruído anteriormente produzido para o Município de Lisboa, publicado no site da Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

O MER-LX integra os seguintes elementos:

- Mapa Estratégico de Ruído Global, ano de referência 2022, em termos de  $L_{den}$  e de  $L_n$ ;
- Mapa Estratégico de Ruído Rodoviário, ano de referência 2022, em termos de  $L_{den}$  e de  $L_n$ ;
- Número estimado de população exposta a diferentes gamas de valores de  $L_{den}$  e de  $L_n$ , a 4 m de altura por piso e fachada para o ruído rodoviário e na fachada mais exposta para o ruído aéreo e ferroviário;
- Memória Descritiva: descrição das condições de realização dos mapas, os pressupostos considerados e respetivos dados de entrada, os resultados obtidos, as principais conclusões e as implicações legais;
- Resumo Não Técnico: documento para divulgação pública.

## 2. Caracterização da Aglomeração: Município de Lisboa

O Município de Lisboa constitui uma Aglomeração com uma população residente de 545 761 habitantes (INE, Censos 2021) e uma área de 100 km<sup>2</sup>, com respetiva densidade populacional de 5 458 habitantes/km<sup>2</sup>.


Os limites da Cidade de Lisboa coincidem com os limites do município, que se encontra inserido na Área Metropolitana de Lisboa, fazendo fronteira terrestre a norte com os Municípios de Loures, Odivelas, e a oeste, com os Municípios da Amadora e Oeiras, sendo contornado a este e sul pelo Rio Tejo.

A Cidade de Lisboa divide-se em 24 freguesias: Ajuda, Alcântara, Alvalade, Areeiro, Arroios, Avenidas Novas, Beato, Belém, Benfica, Campo de Ourique, Campolide, Carnide, Estrela, Lumiar, Marvila, Misericórdia, Olivais, Parque das Nações, Penha de França, Santa Clara, Santa Maria Maior, Santo António, São Domingos de Benfica e São Vicente.



**Figura 1: Delimitação das Freguesias do Concelho de Lisboa**

Fonte: DAE | CML ;



O município de Lisboa é servido por uma rede de infraestruturas de transportes rodoviários, ferroviários e também pelo Aeroporto Humberto Delgado, localizado na área norte da cidade. Salienta-se que estas são as principais fontes sonoras com influência no ruído ambiente exterior.

As principais infraestruturas de transporte rodoviário que atravessam Lisboa são: IP7 – Eixo Rodoviário Norte-Sul; A36/IC17 – Algés/Buraca; A5 – Auto-estrada da Costa do Estoril: Troço Algés - Av. Eng. Duarte Pacheco; Ponte 25 de Abril e acessos com ligação ao Eixo Norte-Sul, Praça de Espanha, Avenida Eng.º Duarte Pacheco, Auto-estrada A5 e Avenida de Ceuta; Ponte Vasco da Gama e acessos com ligação ao IC17 (CRIL), Auto-estrada A1, 2ª Circular e IC2, e outras vias municipais com elevado tráfego rodoviário, como o caso da 2ª circular.

As principais infraestruturas de transporte ferroviário que atravessam Lisboa são: Linha do Norte, a partir de Santa Apolónia e Alcântara; Linha de Sintra, a partir do Rossio e Gare do Oriente; Linha de Cintura, a partir de Roma/Areeiro; Linha de Cascais, a partir do Cais do Sodré e Rede de Elétricos da Carris.

Em Lisboa, há ainda a salientar as zonas de diversão noturna como fontes sonoras significativas, embora confinadas às áreas onde se localizam os estabelecimentos de diversão noturna (bares e discotecas) e sua envolvente, nomeadamente a Doca de Santo Amaro, Bairro Alto, Santos, Cais do Sodré e Bica.



Na figura 1, indicam-se as principais fontes sonoras com influência no município de Lisboa, designadamente, as infraestruturas de transporte rodoviário, ferroviário e Aeroporto Humberto Delgado.



**Figura 2: Principais Infraestruturas do Município de Lisboa**

Fonte: DAE | CML ; IP ; Ana Aeroportos

Importa referir que, de acordo com o artigo 21º do Regulamento do Plano Diretor Municipal de Lisboa em vigor, a totalidade do território municipal se encontra classificada como zona mista, não devendo a população ficar exposta a níveis sonoros de ruído ambiente exterior superiores ao definido no Regulamento Geral de Ruído, em 65 dB(A) e 55 dB(A) respetivamente para os indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$ .

### 3. Metodologia

A metodologia utilizada para a elaboração do Mapa Estratégico de Ruído de Lisboa seguiu os requisitos e procedimentos expressos nos seguintes documentos:

- Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro, retificado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto;
- Regime de Avaliação e Gestão de Ruído Ambiente (RAGRA), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 84-A/2022, de 9 de dezembro, por sua vez alterado pelo Decreto-Lei n.º 23/2023, de 5 de abril, e regulamentado pela Portaria n.º 42/2023 de 9 de fevereiro, que transpõe para o direito nacional as diretivas do Parlamento Europeu e do Conselho relativas à avaliação e gestão do ruído ambiente;
- Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído – Método CNOSSOS-EU”, versão 2, novembro 2023, da Agência Portuguesa do Ambiente;
- Guia de Procedimentos para o reporte de dados no âmbito da Diretiva Ruído Ambiente DF4-8 Mapas Estratégicos de Ruído, novembro 2023, da Agência Portuguesa do Ambiente.

**Em síntese, a metodologia seguida para a elaboração do MER-LX consistiu nas seguintes fases:**

- Recolha, verificação e estruturação de dados cartográficos, dados populacionais (Censos, 2021), diversas fontes de ruído (Infraestruturas de Tráfego Rodoviário Municipais, Rede de Elétricos, Zonas de Diversão Noturna e GIT's (Grandes Infraestruturas de Tráfego Rodoviário, Ferroviário e Aéreo));
- Atualização de dados dos volumes de tráfego rodoviário, através de contagens de tráfego em pontos criteriosamente escolhidos da rede rodoviária municipal, seguido do respetivo tratamento e ponderação de dados, por forma a obter valores médios anuais das variáveis com interesse;
- Recolha e tratamento de informação sobre a localização e características físicas (extensão, altura, propriedades de absorção sonora) das barreiras acústicas existentes implantadas junto às vias de tráfego rodoviário ou outros obstáculos à propagação sonora;
- Simulação previsional dos níveis sonoros relativos a Infraestruturas de Transporte Rodoviário, rede de elétricos e zonas de diversão noturna;
- Integração dos mapas estratégicos de ruído Ferroviário e Aéreo;

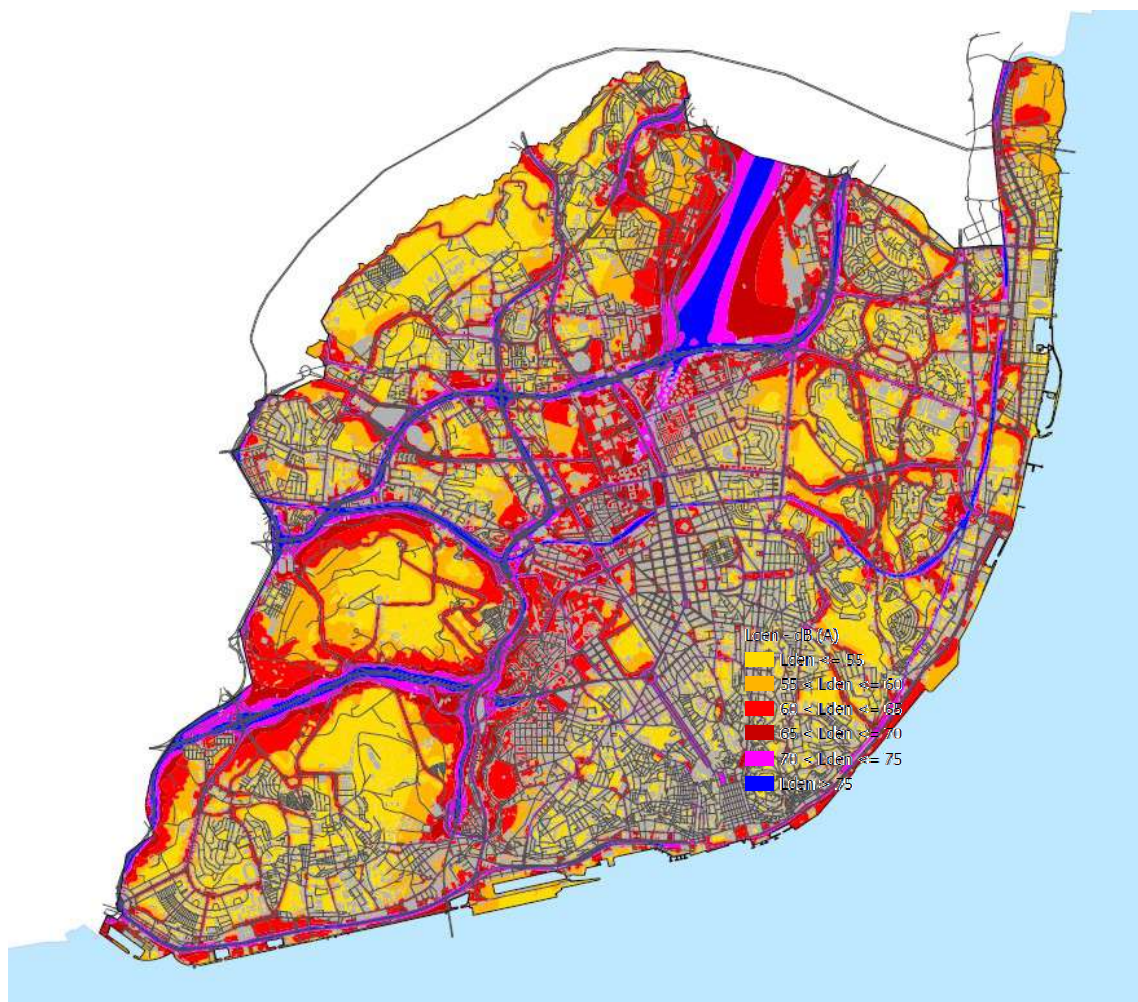


- Elaboração de peças desenhadas que contemplam os Mapas Estratégicos de Ruído Rodoviário e os Mapas Estratégicos de Ruído Global;
- Elaboração de Memória Descritiva e Resumo Não Técnico.

## 4. Resultados

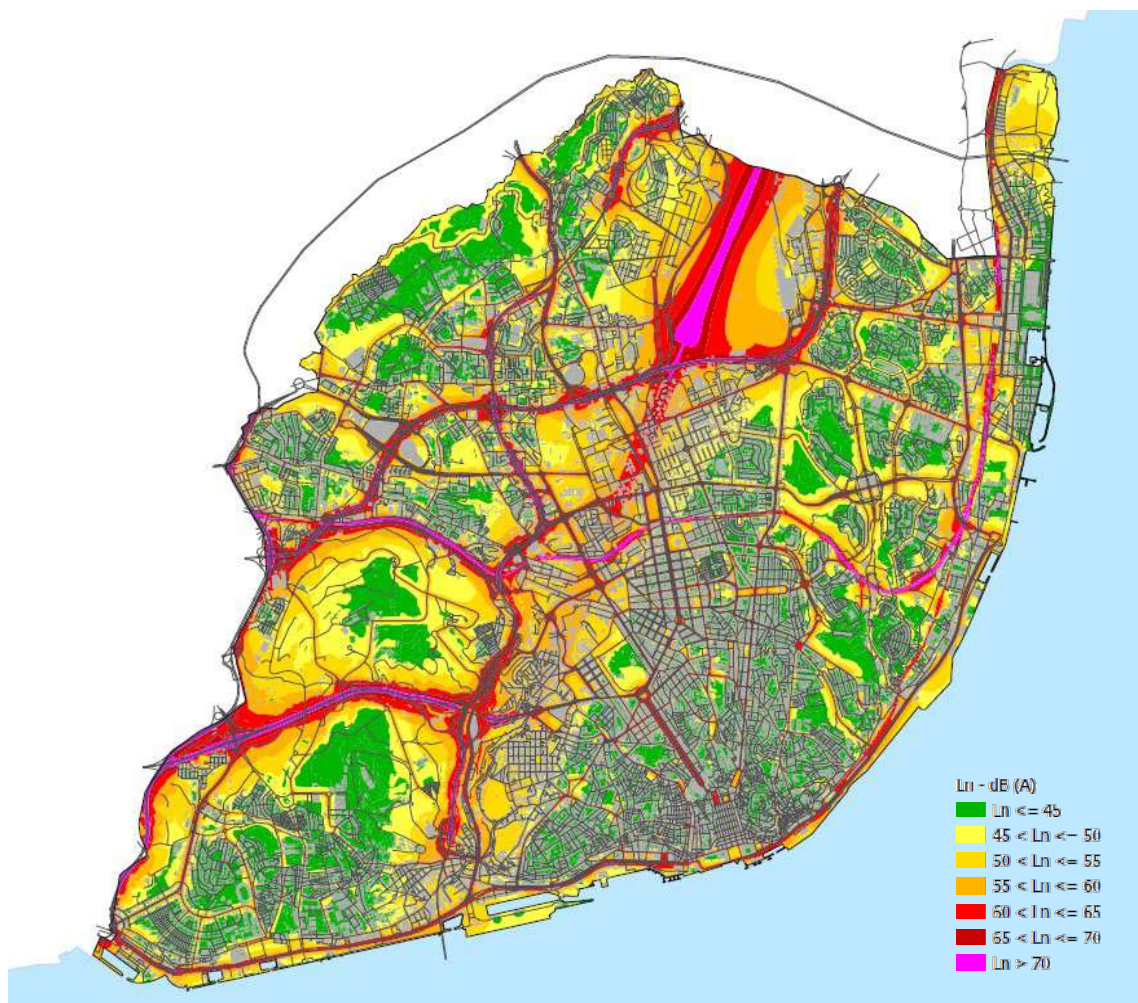
Como resultado das simulações acústicas efetuadas obtiveram-se os seguintes mapas:

**Mapa Estratégico de Ruído Global - Período diurno-entardecer-noturno:** Representa os níveis sonoros resultantes do somatório da contribuição de todas as fontes de ruído, no período diurno-entardecer-noturno, para o indicador  $L_{den}$ , expresso em dB(A) e reportado a uma altura de 4 metros;



**Figura 3: Mapa de Ruído Global da Cidade de Lisboa – Indicador  $L_{den}$**

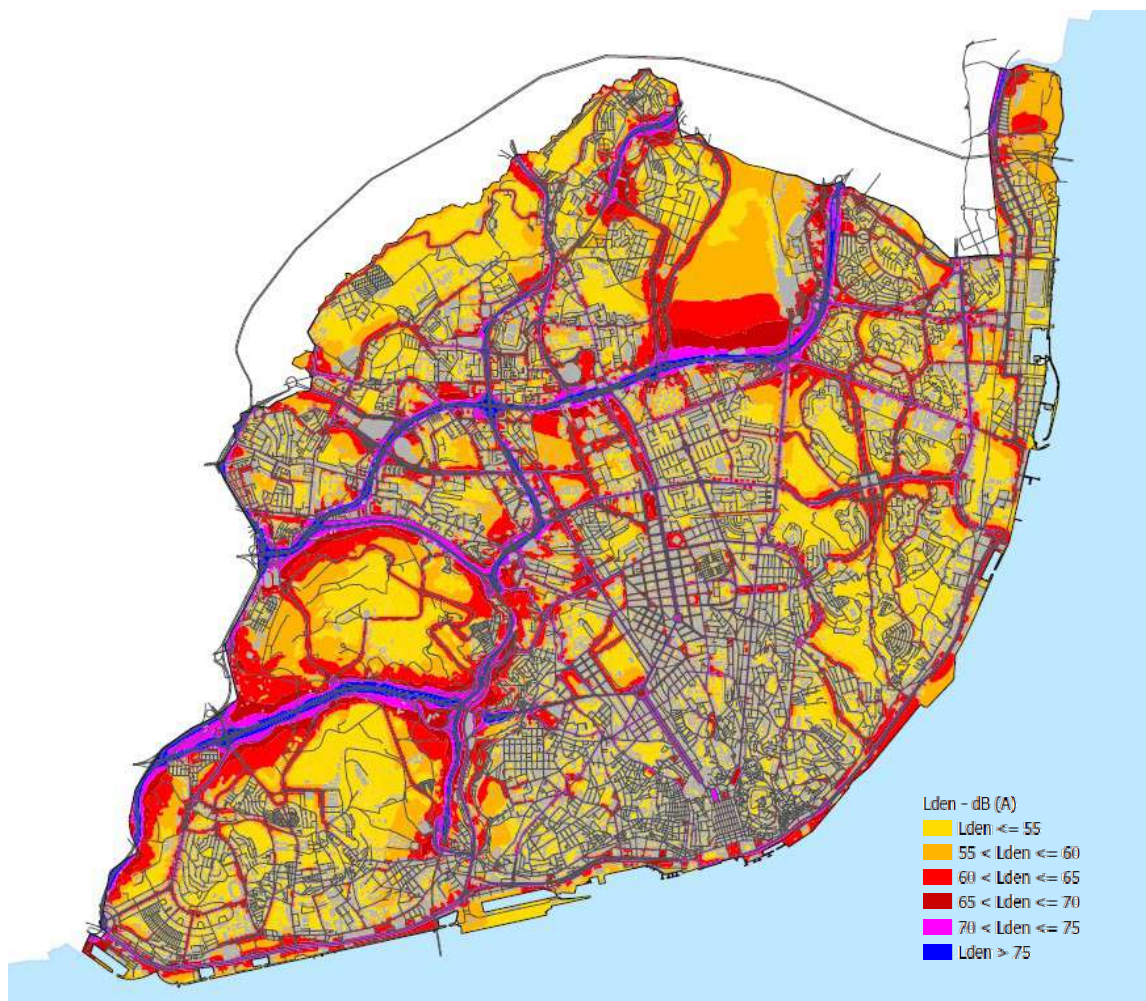
**Mapa Estratégico de Ruído Global Noturno - Período noturno:** Representa os níveis sonoros resultantes do somatório da contribuição de todas as fontes de ruído, no período noturno, para o indicador  $L_n$ , expresso em dB(A) e reportado a uma altura de 4 metros;



**Figura 4: Mapa de Ruído Global da Cidade de Lisboa – Indicador  $L_n$**

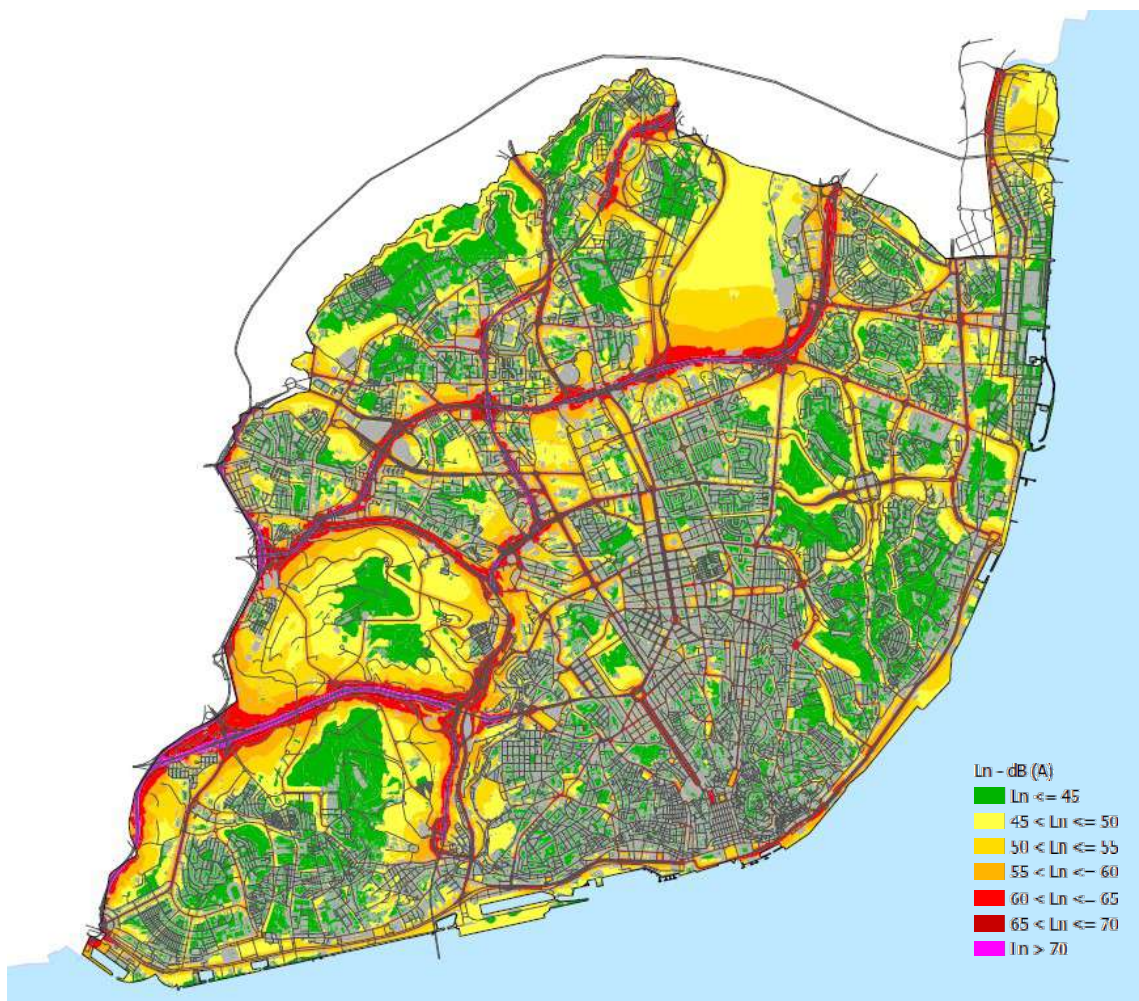
**Mapa Estratégico de Ruído Rodoviário - Período diurno-entardecer-noturno:** Representa os níveis sonoros resultantes da contribuição das fontes de ruído associadas ao tráfego rodoviário, incluindo as grandes infraestruturas transporte rodoviário (GIT), no período diurno-entardecer-noturno, para o indicador  $L_{den}$ , expresso em dB(A) e reportado a uma altura de 4 metros;





**Figura 5: Mapa de Ruído Rodoviário da Cidade de Lisboa – Indicador  $L_{den}$**

**Mapa Estratégico de Ruído Rodoviário - Período noturno:** Representa os níveis sonoros resultantes da contribuição das fontes de ruído associadas ao tráfego rodoviário, incluindo as grandes infraestruturas transporte rodoviário (GIT), no período noturno, para o indicador  $L_n$ , expresso em dB(A) e reportado a uma altura de 4 metros.



**Figura 6: Mapa de Ruído Rodoviário da Cidade de Lisboa – Indicador  $L_n$**

## 5. Avaliação da Exposição da População ao Ruído

O Município de Lisboa apresenta uma população residente de 545 761 habitantes, de acordo com a informação da base de dados do Censos 2021, disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estatística.

Os resultados da estimativa de população exposta às diferentes classes de níveis sonoros no Município de Lisboa, para os indicadores de ruído  $L_{den}$  e  $L_n$  são apresentados nas tabelas 1 e 2, onde se relacionam os níveis de ruído incidentes nas fachadas de edifícios habitacionais com o número de pessoas que nelas residem.

**Tabela 1: Número estimado de população residente exposta a diferentes classes de valores de  $L_{den}$  a 4 m de altura e por fonte sonora**

Classes do Indicador dB(A)	Número estimado de população residente						Indústria
	Tráfego Rodoviário		Tráfego Ferroviário		Tráfego Aéreo		
	IT Simuladas	GIT	IT Simuladas*	GIT	IT Simuladas*	GIT	
L <sub>den</sub> ≤ 55	311909	504100	521517	521517	445672	445672	---
55 < L <sub>den</sub> ≤ 60	76071	21069	9252	9252	60401	60401	---
60 < L <sub>den</sub> ≤ 65	83663	12301	6658	6658	32238	32238	---
65 < L <sub>den</sub> ≤ 70	63806	6100	4093	4093	6415	6415	---
70 < L <sub>den</sub> ≤ 75	10038	2032	2526	2526	1001	1001	---
L <sub>den</sub> > 75	274	159	1715	1715	34	34	---

IT – Infraestruturas de Transporte (inclui as GIT)

(\*) – As IT simuladas apenas consideram as GIT

**Tabela 2: Número estimado da população residente exposta a diferentes classes de valores de  $L_n$  a 4 m de altura e por fonte sonora**

Classes do Indicador dB(A)	Número estimado de população residente						
	Tráfego Rodoviário		Tráfego Ferroviário		Tráfego Aéreo		Indústria
	IT Simuladas	GIT	IT Simuladas*	GIT	IT Simuladas*	GIT	
$L_n \leq 45$	386576	518208	516683	516683	445672	445672	---
$45 < L_n \leq 50$	83090	15129	11058	11058	44826	44826	---
$50 < L_n \leq 55$	61476	8526	7813	7813	40988	40988	---
$55 < L_n \leq 60$	13792	3456	4738	4738	12232	12232	---
$60 < L_n \leq 65$	818	433	2938	2938	1534	1534	---
$65 < L_n \leq 70$	10	9	2222	2222	509	509	---
$L_n > 70$	0	0	309	309	0	0	---

IT – Infraestruturas de Transporte (inclui as GIT)

(\*) – As IT simuladas apenas consideram as GIT



## 6. Análise dos Resultados

A análise resultante dos mapas de ruído global nos indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$  (figuras 3 e 4) identificam que a distribuição dos níveis sonoros de ruído ambiente na cidade de Lisboa estão diretamente relacionados com as principais vias de tráfego rodoviário, nomeadamente no IP7 Eixo Norte-Sul, na Auto-Estrada A5, na Av. General Correia Barreto, 2ª circular e na Av. Infante Dom Henrique, sendo estas vias caracterizadas por vias de comunicação entre a cidade de Lisboa e outras vias de comunicação estruturantes. É ainda evidente a área de influência do ruído originado pela descolagem e aterragem dos aviões no Aeroporto Humberto Delgado, sendo que no indicador  $L_{den}$  é perceptível a área de influência que abrange uma faixa territorial homogénea entre Alcântara e o Aeroporto. Já no indicador  $L_n$ , a área de influência é mais evidente entre Entrecampos e o Aeroporto.

Em relação aos mapas de ruído rodoviário para os indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$  (Anexo I) é possível identificar o incremento dos níveis de ruído ambiente junto às vias de maior tráfego rodoviário acima mencionadas, e ainda outras vias de comunicação como o IC17 e a Av. da Índia e ainda vias de ligação interna, como a Av. de Berlim, Av. Liberdade, Av. Padre Cruz, Campo Grande, Av. Almirante Gago Coutinho, Av. EUA, Av. da República, Av. Marechal António de Spínola, Av. Almirante Reis ou a Rua Alexandre Herculano.

Ao conjugar a visualização do mapa de ruído rodoviário para o indicador  $L_{den}$  e os valores da exposição da população, verifica-se que, no caso do ruído rodoviário é bastante menor a influência das GIT na população residente exposta a valores de ruído ambiente superiores a 65 dB(a) (8 291 pessoas (1,5%)), quando comparadas, com a população afetada pela totalidade das vias rodoviárias (74 118 pessoas (13,6%)).

**Tabela 3: Comparação em número e percentagem das pessoas expostas a ruído rodoviário total e ruído rodoviário das Grandes Infraestruturas de Transporte a diferentes classes de valores de  $L_{den}$  a 4 m de altura**

Classes do Indicador dB(A)	Número estimado de população residente			
	Tráfego Rodoviário			
	IT Simuladas	Percentagem	GIT	Percentagem
$L_{den} \leq 55$	311909	57,15	504100	92,37
$55 < L_{den} \leq 60$	76071	13,94	21069	3,86
$60 < L_{den} \leq 65$	83663	15,33	12301	2,25
$65 < L_{den} \leq 70$	63806	11,69	6100	1,12
$70 < L_{den} \leq 75$	10038	1,84	2032	0,37
$L_{den} > 75$	274	0,05	159	0,03

Relativamente ao Tráfego Ferroviário e Aéreo, verifica-se que se encontram expostas aos valores de ruído superiores a 65dB(A), cerca de 8 334 (1,5%) pessoas e 7 450 (1,4%) pessoas, respetivamente.

**Tabela 4: Comparação em número e percentagem das pessoas expostas a diferentes classes de valores de  $L_{den}$  a 4 m de altura por fonte sonora (ferroviária e aérea)**

Classes do Indicador dB(A)	Tráfego Ferroviário		Tráfego Aéreo	
	IT Simuladas*	Percentagem	IT Simuladas*	Percentagem
$L_{den} \leq 55$	521517	95,56	445672	81,66
$55 < L_{den} \leq 60$	9252	1,70	60401	11,07
$60 < L_{den} \leq 65$	6658	1,22	32238	5,91
$65 < L_{den} \leq 70$	4093	0,75	6415	1,18
$70 < L_{den} \leq 75$	2526	0,46	1001	0,18
$L_{den} > 75$	1715	0,31	34	0,01

Já os mapas de ruído (Global e Rodoviário) para o indicador  $L_n$  (Anexo I), e os valores da exposição da população, identificam que a maior parte da cidade encontra-se dentro dos limites regulamentares (inferiores a 55dB(A)), sendo que a população residente exposta a valores superiores a 55 dB(A), é de 14 620 pessoas, correspondendo a cerca de 2,7% da população total. Neste período de referência, percentualmente temos uma população exposta a valores de ruído não regulamentares devido às GIT rodoviárias de aproximadamente 0,7 % correspondendo a 3 898.

**Tabela 5: Comparação em número e percentagem das pessoas expostas a ruído rodoviário total e ruído rodoviário das Grandes Infraestruturas de Transporte a diferentes classes de valores de  $L_n$  a 4 m de altura**

Classes do Indicador dB(A)	Número estimado de população residente			
	Tráfego Rodoviário			
	IT Simuladas	Percentagem	GIT	Percentagem
$L_n \leq 45$	386576	70,83	518208	94,95
$45 < L_n \leq 50$	83090	15,22	15129	2,77
$50 < L_n \leq 55$	61476	11,26	8526	1,56
$55 < L_n \leq 60$	13792	2,53	3456	0,63
$60 < L_n \leq 65$	818	0,15	433	0,08
$65 < L_n \leq 70$	10	0,002	9	0,002
$L_n > 70$	0	0,000	0	0,00

Relativamente ao Tráfego Ferroviário e Aéreo, verifica-se que se encontram expostas aos valores de ruído superiores a 55 dB(A), cerca de 10 207 (1,9%) pessoas e 14 275 (2,6%) pessoas, respetivamente.

**Tabela 6: Comparação em número e percentagem das pessoas expostas a diferentes classes de valores de  $L_n$  a 4 m de altura por fonte sonora (ferroviária e aérea)**

Classes do Indicador dB(A)	Tráfego Ferroviário		Tráfego Aéreo	
	IT Simuladas*	Percentagem	IT Simuladas*	Percentagem
$L_n \leq 45$	516683	94,67	445672	81,66
$45 < L_n \leq 50$	11058	2,03	44826	8,21
$50 < L_n \leq 55$	7813	1,43	40988	7,51
$55 < L_n \leq 60$	4738	0,87	12232	2,24
$60 < L_n \leq 65$	2938	0,54	1534	0,28
$65 < L_n \leq 70$	2222	0,41	509	0,09
$L_n > 70$	309	0,06	0	0,00

Constata-se ainda que a população exposta às fontes de ruído do Tráfego Ferroviário e Aéreo aumentam quando comparando o indicador  $L_n$  (tabela 12) com o indicador  $L_{den}$ , (tabela 10) respetivamente em 1 873 e 6 825 pessoas, sendo que em relação ao ruído do Tráfego Rodoviário, a situação inverte-se, com uma diminuição da população exposta a níveis superiores aos regulamentares (tabelas 9 e 11), em cerca de 59 498 pessoas.

## 7. Conclusão

Considera-se que os modelos de simulação finais para o ruído global e rodoviário da cidade de Lisboa encontram-se validados com a realização das medições “in situ”, sendo que se constata que o tráfego rodoviário na cidade de Lisboa continua a ser o principal responsável pelo ruído ambiente exterior, quer no período dia-entardecer-noturno, quer no período noturno.

Salienta-se que as vias de maior intensidade de tráfego, têm áreas de dispersão sonora mais abrangentes, influência essa, que muitas vezes ultrapassa o edificado contíguo às vias, afetando o ambiente sonoro das áreas envolventes.

No que diz respeito ao tráfego ferroviário, este tem uma expressão muito localizada, sendo apenas relevante para o ruído ambiente global numa faixa próxima das vias-férreas.

Relativamente ao ruído do tráfego aéreo, apesar de contribuir para o incremento do ruído ambiente global, é na maior parte do território mascarado pelo ruído proveniente do tráfego rodoviário. No entanto, a sua influência faz-se notar marcadamente nas áreas de proximidade às pistas de aterragem e descolagem, e nas respetivas rotas de aproximação.

As outras fontes de ruído consideradas, nomeadamente as zonas de diversão noturna, apesar de afetarem diretamente a área territorial onde se encontram, não são evidenciadas no MER-LX, em virtude de os níveis sonoros reportarem-se a valores que traduzem uma média dos valores anuais relativamente ao período dia-entardecer-noturno, indicador  $L_{den}$ , e a 8 horas no caso do período noturno, no indicador  $L_n$ .

Salienta-se que a Câmara Municipal de Lisboa aprovou em 2014 o Plano de Ação de Ruído (PAR 2014-2029) que previu a atuação e aplicação de medidas de minimização de ruído no que concerne às vias rodoviárias, tendo sido definidas áreas prioritárias de intervenção. Sendo o PAR 2014-2029 uma ferramenta dinâmica, este terá em conta os resultados do novo MER-LX, onde podem adicionalmente ser definidas novas áreas de intervenção e/ou medidas a implementar.