

Mapa Estratégico de Ruído da Cidade de Lisboa

Resumo Não Técnico

Maio de 2010

Equipa técnica:

João Pedro Santos

José Canêdo

Pedro d'Oliveira



1. Introdução

O Resumo Não Técnico (RNT) pretende sintetizar de uma forma acessível e clara o conteúdo da memória descritiva do Mapa Estratégico de Ruído da cidade de Lisboa.











Estes mapas representam os níveis de ruído de acordo com indicadores estabelecidos pela legislação nacional. São utilizados dois indicadores de ruído, o L_n que representa o ruído médio durante o período nocturno (das 23h às 7h) e o indicador L_{den} que representa uma média ponderada das 24 horas do dia.

O Mapa Estratégico de Ruído da cidade de Lisboa representa os níveis de ruído ambiente, relativos ao ano de 2008, a uma altura de 4 metros, onde cada classe de ruído, expressa em dB(A), é representada por uma cor.

São apresentados para cada indicador de ruído dois mapas, um para o Ruído Global e outro para o Ruído Rodoviário. Considera-se para o ruído global o somatório de todas as fontes de ruído existentes na cidade, designadamente tráfego rodoviário, ferroviário, aéreo e fontes fixas.

A paleta de cores utilizadas na construção dos mapas está representada conforme a tabela seguinte:

Tabela 1 - Paleta de cores para as classes de níveis sonoros

Classes do Indicador		Cor	
L_{den}	$L_{den} \leq 55$	Ocre	
	$55 < L_{den} \leq 60$	Laranja	
	$60 < L_{den} \leq 65$	Vermelhão	
	$65 < L_{den} \leq 70$	Carmin	
	$L_{den} > 70$	Magenta	
L_n	$L_n \leq 45$	Verde	
	$45 < L_n \leq 50$	Amarelo	
	$50 < L_n \leq 55$	Ocre	
	$55 < L_n \leq 60$	Laranja	
	$L_n > 60$	Vermelhão	



Para o cálculo dos níveis sonoros, foi utilizado o software **Cadna-A**, que tem como base vários modelos matemáticos, permitindo simular o ruído proveniente das várias fontes.

Na simulação foi criado um modelo tridimensional, que inclui o terreno e todos os obstáculos à propagação do som, como são exemplo, edifícios, muros e barreiras acústicas.

Foi ainda considerada toda a malha viária da cidade de Lisboa, incluindo estradas, caminhos-de-ferro, linhas de eléctrico e rotas aéreas de aproximação e descolagem.

2. Selecção e caracterização das fontes sonoras

As fontes de ruído representadas no mapa foram: tráfego rodoviário, tráfego aéreo, tráfego ferroviário e fontes fixas.

De acordo com as orientações da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), foram consideradas como fontes de ruído, as rodovias cujo tráfego médio diário anual (TMDA) seja superior a 8.000 veículos.

No caso das ferrovias foi utilizada a informação, fornecida pela REFER, FERTAGUS e CP, relativa ao número e classe das composições, sistema de travagem e velocidades médias assim como a geometria e tipos de balastro das linhas-férreas.

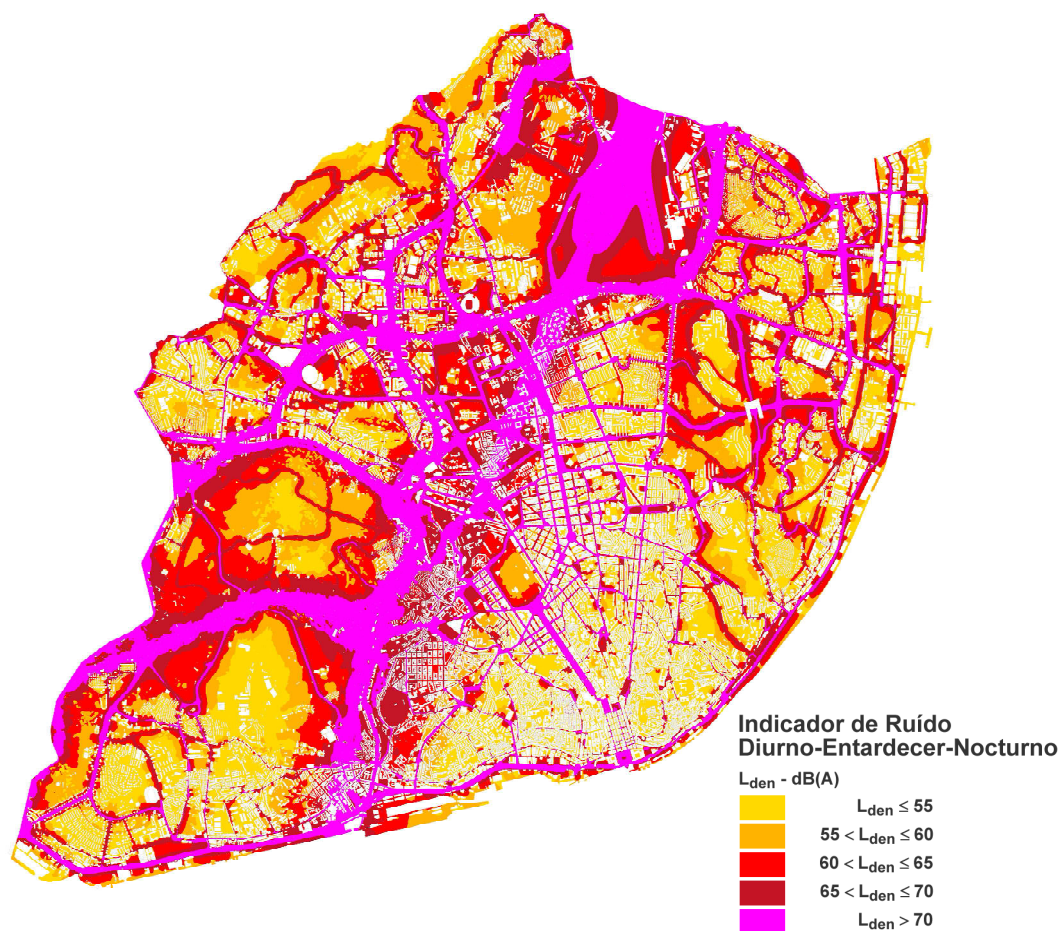
Para o tráfego aéreo foi considerado o Aeroporto de Lisboa e respectivas rotas de aproximação e descolagem. A ANA – Aeroportos de Portugal forneceu a informação quanto ao número de aeronaves, respectivas classes, geometria das rotas e perfis de voo, reportando-se estes dados ao ano de 2007.

Relativamente às fontes fixas consideraram-se aquelas cuja actividade é uma fonte sonora com influência no ruído ambiente da zona, designadamente o Parque das Nações (zona ribeirinha), Docas de Santo Amaro/ Alcântara, e a zona do Bairro Alto.



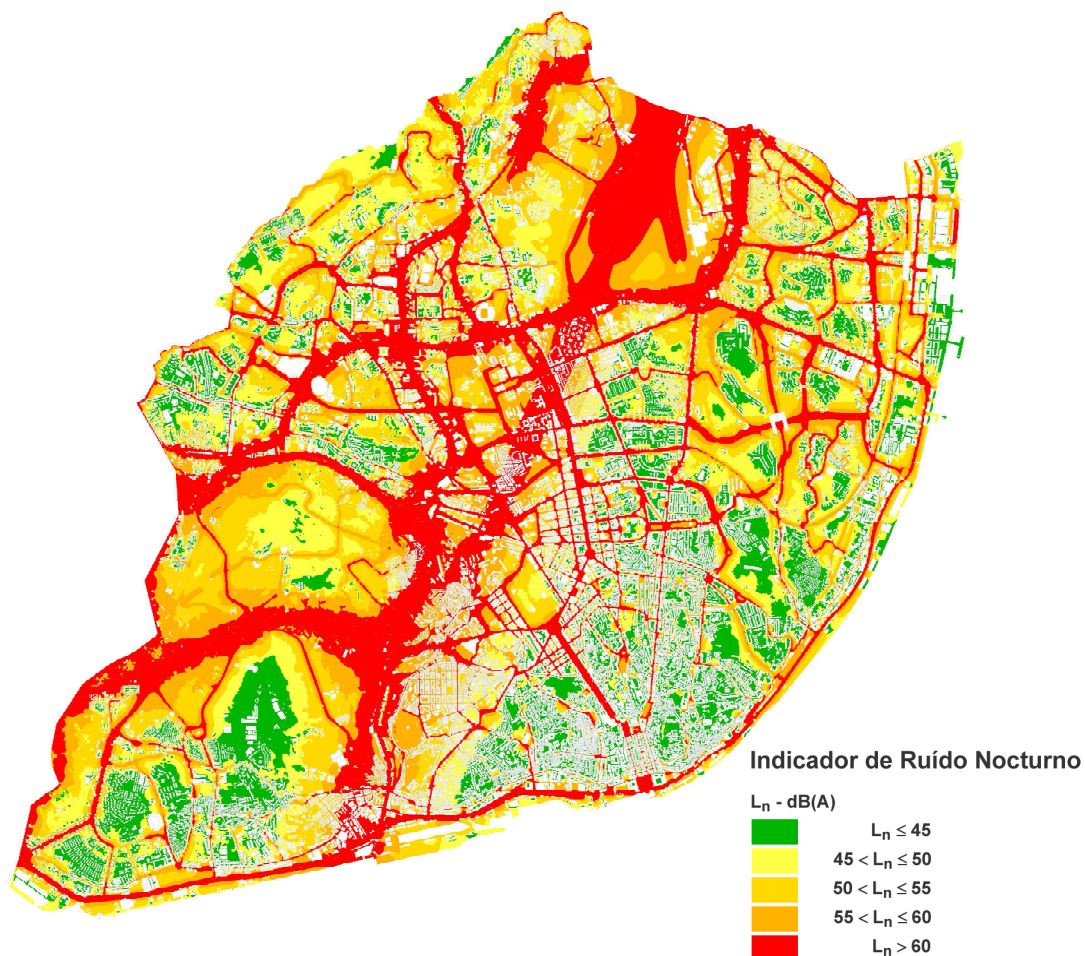
3. Apresentação

Para o Ruído Global são apresentados os dois mapas de ruído, um para o período das 24 horas do dia e outro para o período nocturno.



Mapa de Ruído Global – Período Diurno–Entardecer–Nocturno

Representa os níveis sonoros resultantes do somatório da contribuição de todas as fontes de ruído, para todos os períodos do dia, representado pelo indicador L_{den} ;

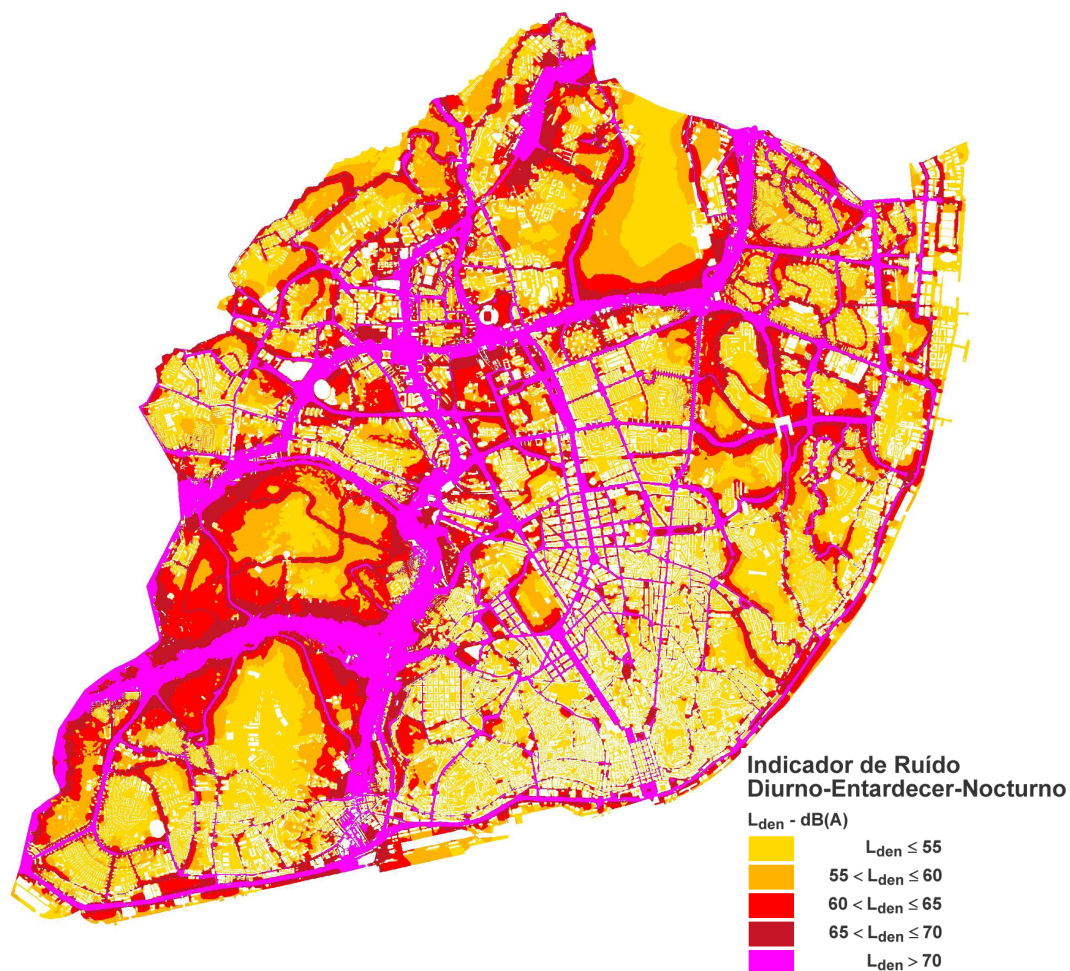


Mapa de Ruído Global Nocturno

Representa os níveis sonoros resultantes do somatório da contribuição de todas as fontes de ruído, para o período entre as 23H00 e as 07H00, representado pelo indicador L_n ;

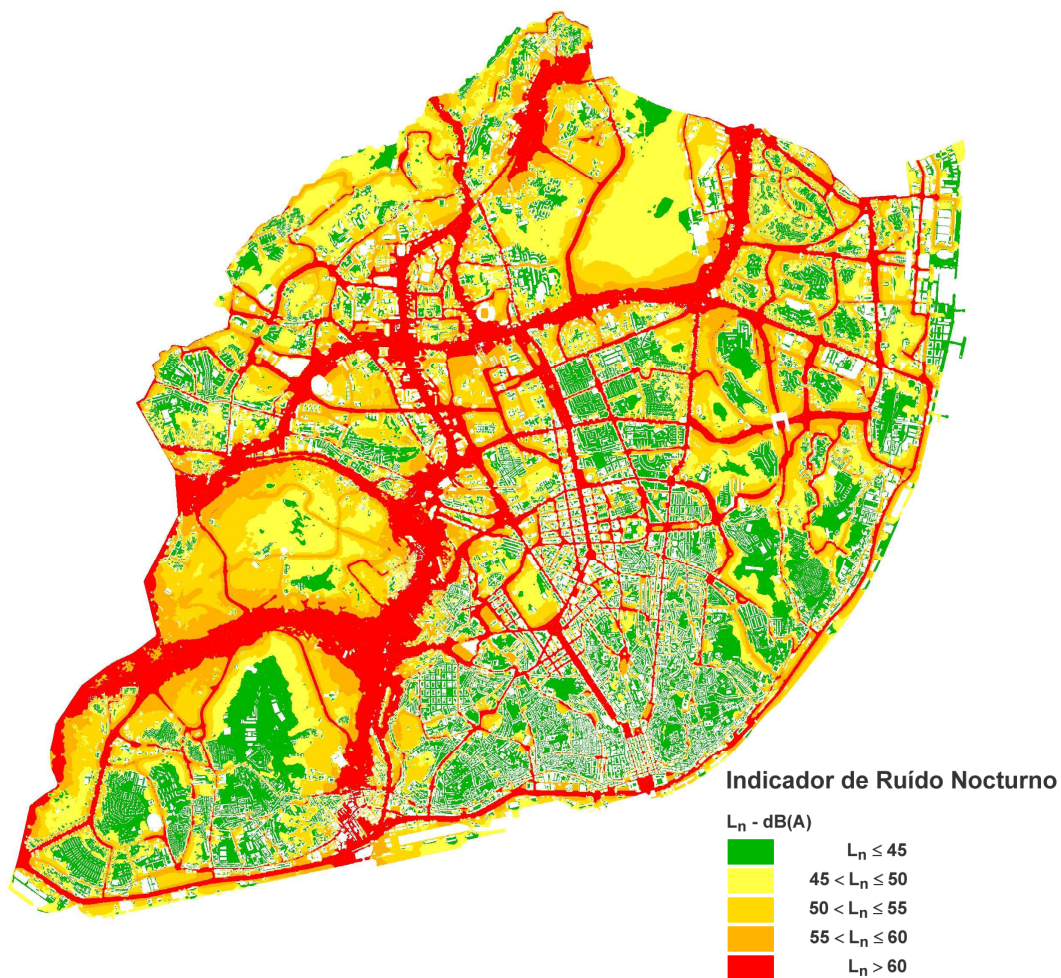


Para o Ruído Rodoviário são apresentados os dois mapas de ruído, um para o período das 24 horas do dia e outro para o período nocturno.



Mapa de Ruído Rodoviário – Período Diurno–Entardecer–Nocturno

Representa os níveis sonoros resultantes da contribuição do tráfego rodoviário, para todos os períodos do dia, representado pelo indicador L_{den} ;



Mapa de Ruído Rodoviário Nocturno

Representa os níveis sonoros resultantes da contribuição do tráfego rodoviário, para o período entre as 23H00 e as 07H00, representado pelo indicador L_n ;



4. Validação dos valores obtidos pela simulação

Para se validar o mapa de ruído simulado pelo modelo, foram realizadas campanhas de medição, em pontos considerados importantes, para verificar se a simulação é válida.

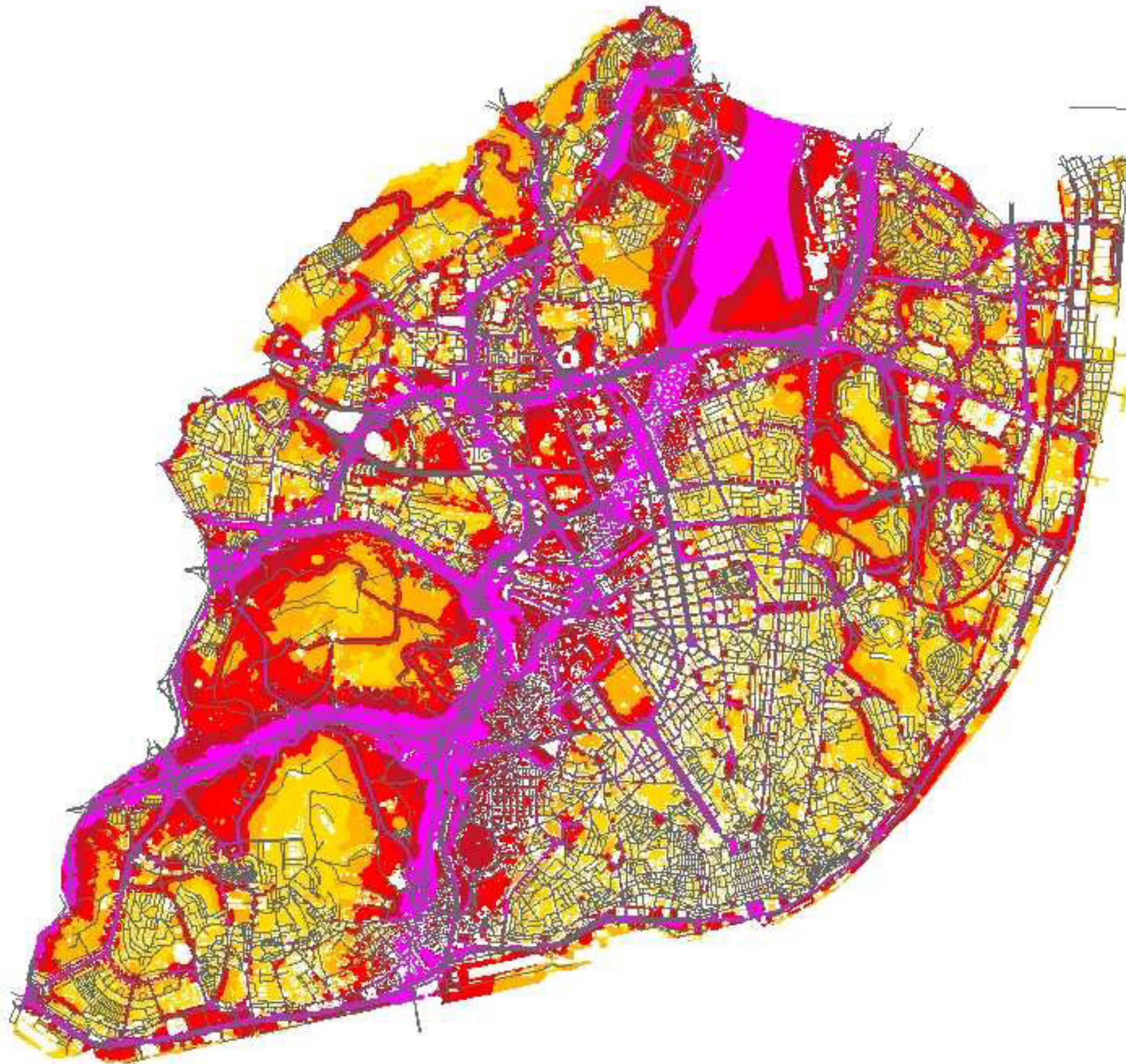
Verificou-se que na maior parte dos locais os valores medidos são iguais ou muito semelhantes aos da simulação. Para o indicador L_{den} as medições efectuadas confirmam em 85% dos casos os valores simulados no mapa de ruído e para o indicador L_n , a verificação é confirmada em 77% das situações.

5. Análise dos resultados

De uma análise dos mapas de ruído constata-se que a principal fonte de ruído se encontra associada ao tráfego rodoviário. Junto das vias principais observam-se os valores mais elevados de ruído ambiente, diminuindo significativamente no interior dos quarteirões ou em ruas com tráfego reduzido.

O ruído proveniente do tráfego ferroviário tem pouca expressão dentro da cidade, sendo apenas notado numa faixa muito próxima das vias férreas. Acresce ainda o facto de durante o período nocturno ser bastante reduzido o tráfego ferroviário.

O ruído do tráfego aéreo tem pouca influência no ruído ambiente da cidade, uma vez que é mascarado pelo ruído proveniente do tráfego rodoviário. Já junto do aeroporto e área circundante, é perceptível a contribuição do tráfego aéreo para os níveis sonoros de ruído ambiente.



legenda:

Ruído Global - Lden

dB (A)



Fonte de ruído Método de cálculo

Traçado Rodoviário Método de cálculo baseado NMP6-Portes-96

Traçado Ferroviário Método de cálculo baseado Standard-
Relevante Noise II dos Países Baixos

Aeromáries ECAC/CEAC Doc.29



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
DIREÇÃO MUNICIPAL DE AMBIENTE URBANO

Designação:

Mapa de Ruído da Cidade de Lisboa

Ruído Global

Período Diurno-Entardecer-Nocturno

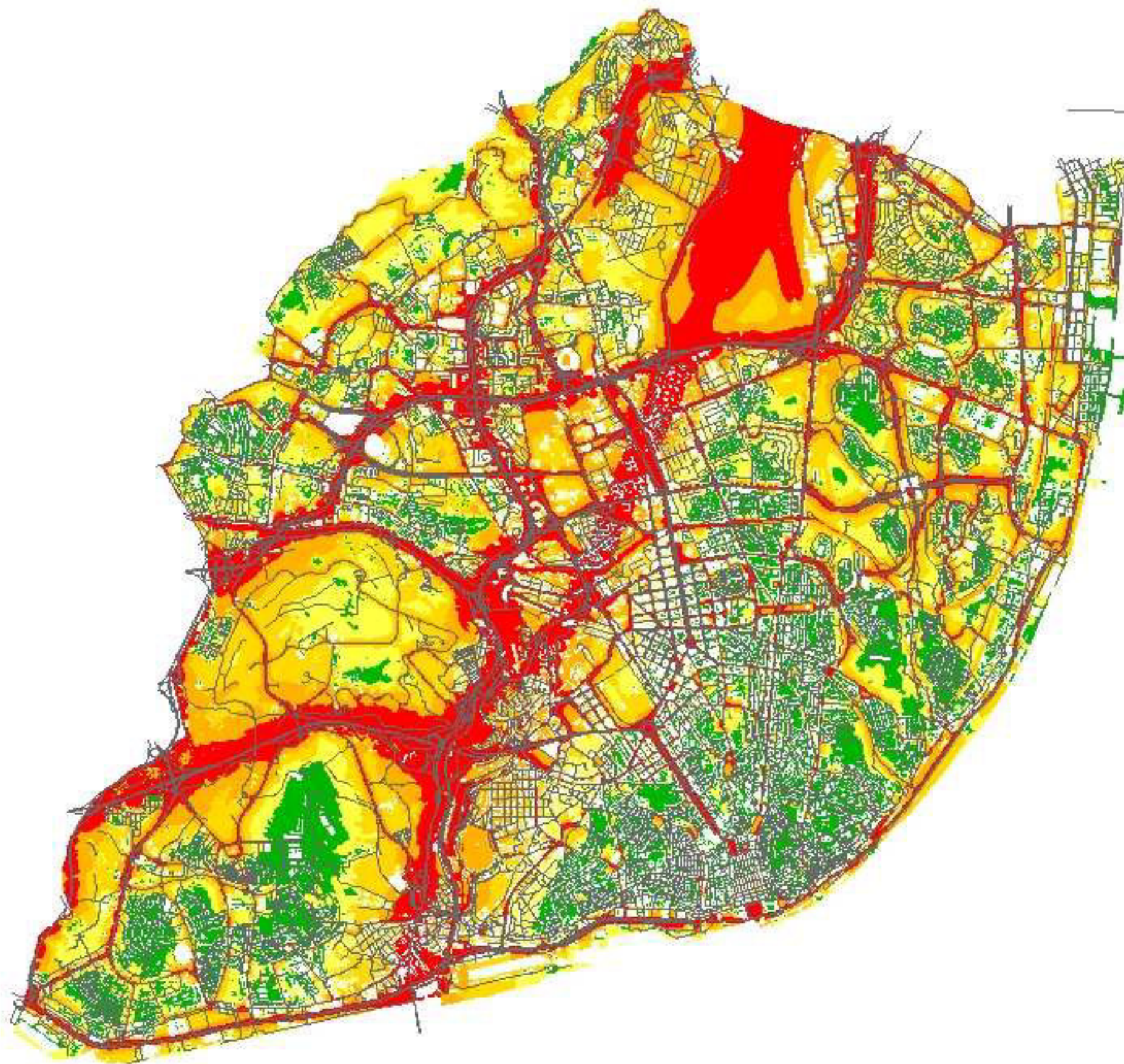
Data:

2008

Escala:

1:50.000

Sistema de Informação Geográfica: ArcView 3.2a / MapInfo 10.0



Legenda:

Ruído Global - Ln

dB(A)



Fonte de ruído Método de cálculo

Traçado Rodoviário Método de cálculo brasileiro NMPB-Roteiro-96

Traçado Ferroviário Método de cálculo nacional Standard-
Peke em Método II dos Países Baixos

Aeromares ECAC/CEAC Doc.29



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
DIREÇÃO MUNICIPAL DE AMBIENTE URBANO

Designação:

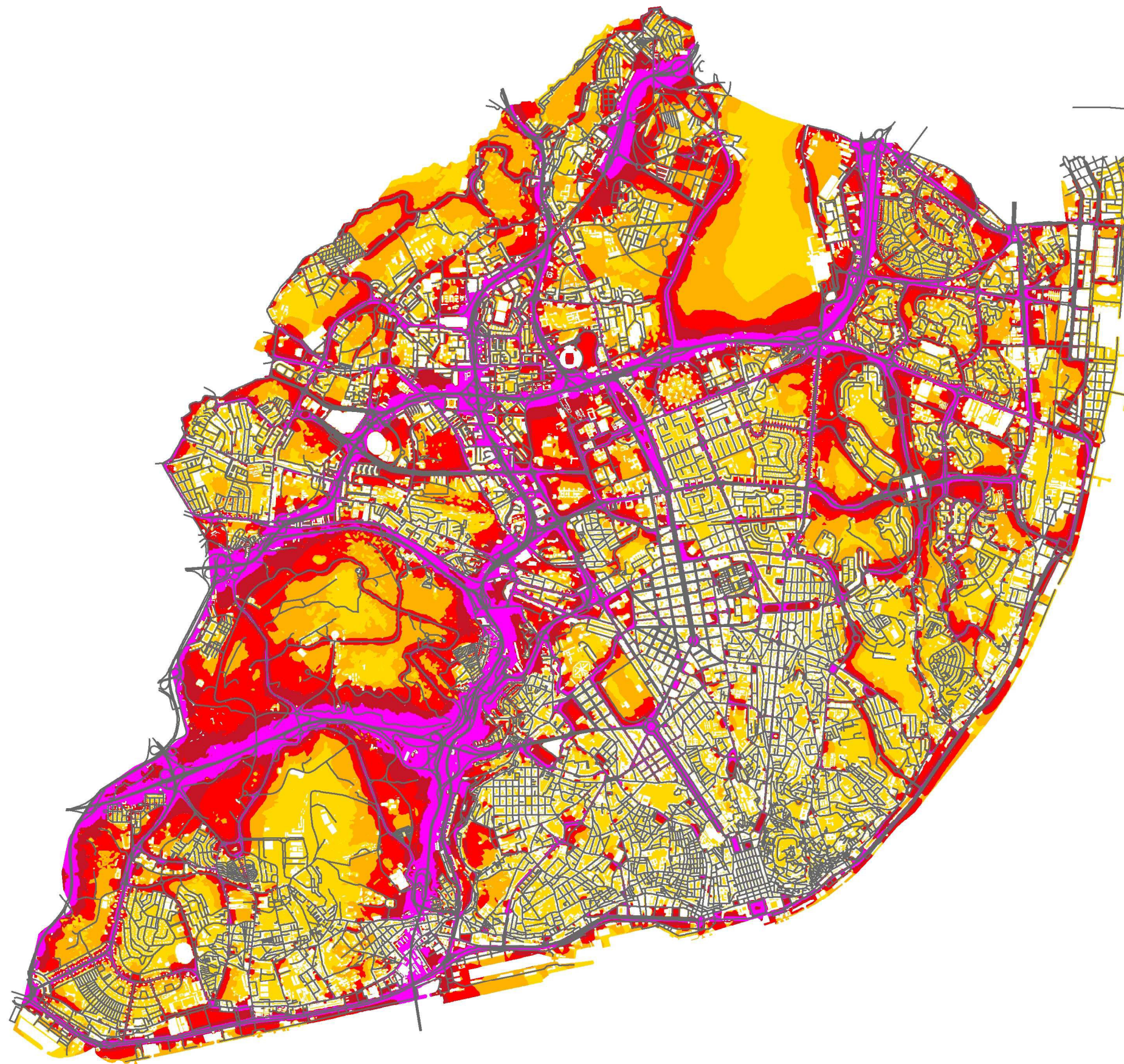
Mapa de Ruído da Cidade de Lisboa

Ruído Global
Período Nocturno

Data:
2008

Escala:
1:50.000



Sistema de referência Hayford-Cassini, DATUM 73



Legenda:

Ruído Rodoviário

dB(A)

-  Lden ≤ 55
-  55 < Lden ≤ 60
-  60 < Lden ≤ 65
-  65 < Lden ≤ 70
-  Lden > 70

Fonte de ruído Método de cálculo

Tráfego Rodoviário Método de cálculo francês NMPB-Routes-96



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
DIRECÇÃO MUNICIPAL DE AMBIENTE URBANO

Designação:

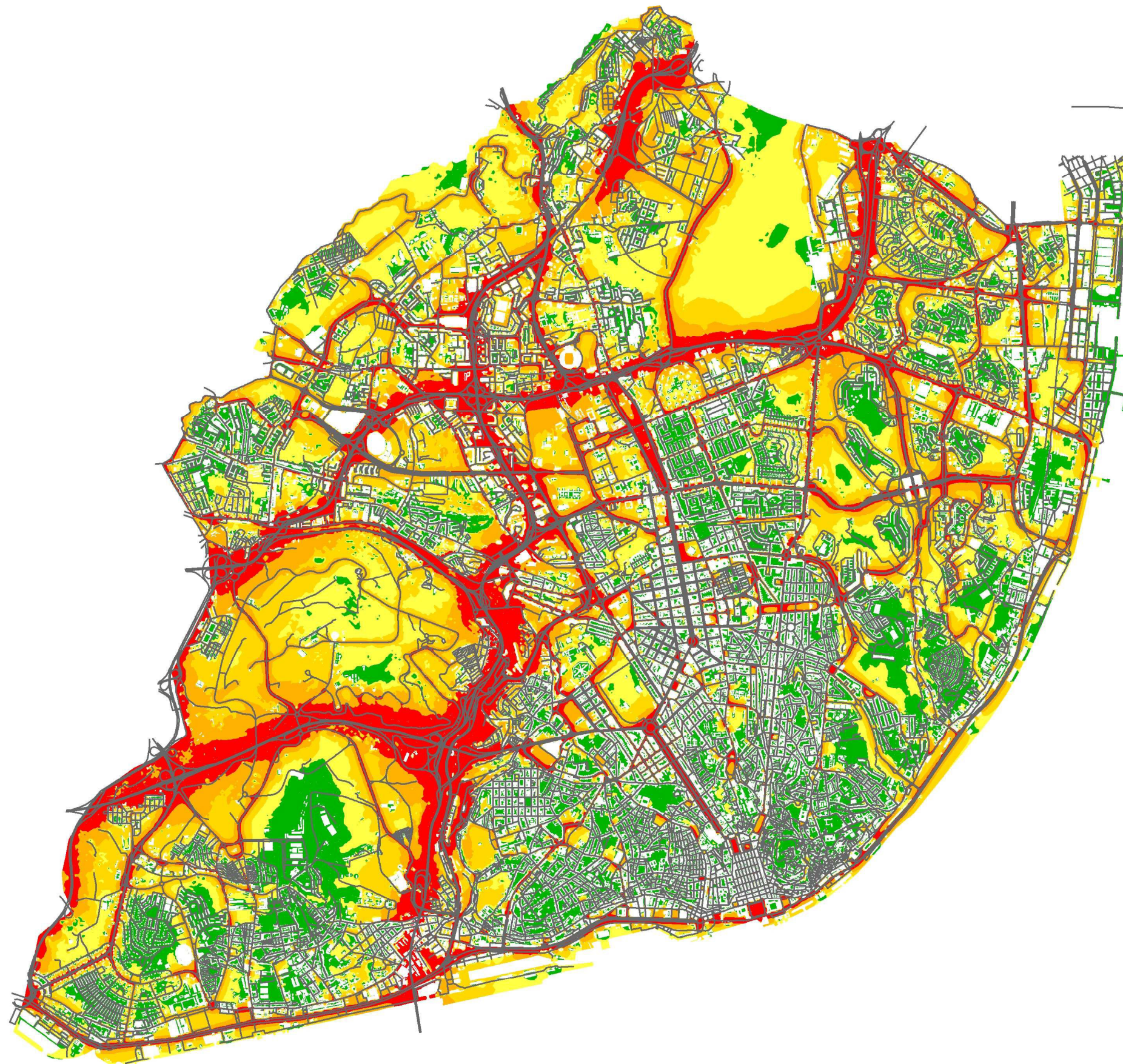
Mapa de Ruído da Cidade de Lisboa

Ruído Rodoviário
Período Diurno-Entardecer-Nocturno

Data:
2008

Escala:
1:50.000






Sistema de referência Hayford-Gauss, DATUM 73



Legenda:

Ruído Rodoviário

dB(A)

-  Ln ≤ 45
-  45 < Ln ≤ 50
-  50 < Ln ≤ 55
-  55 < Ln ≤ 60
-  Ln > 60

Fonte de ruído Método de cálculo

Tráfego Rodoviário Método de cálculo francês NMPB-Routes-96



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
DIRECÇÃO MUNICIPAL DE AMBIENTE URBANO

Designação:

Mapa de Ruído da Cidade de Lisboa

Ruído Rodoviário
Período Noturno

Data:
2008

Escala:
1:50.000

Sistema de referência Hayford-Gauss, DATUM 73

Mapa Estratégico de Ruído da Cidade de Lisboa

População exposta ao Ruído de Tráfego Rodoviário

Maio de 2010



CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA
DIRECÇÃO MUNICIPAL DE AMBIENTE URBANO
DEPARTAMENTO DE AMBIENTE E ESPAÇOS VERDES
DIVISÃO DE CONTROLO AMBIENTAL

Equipa técnica:

João Pedro Santos
José Canêdo
Pedro d'Oliveira



1. Introdução

Com base na metodologia de cálculo da população exposta ao ruído ambiente exterior, proposta no documento “Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído”, Junho de 2008, da Agência Portuguesa do Ambiente, foi efectuado o cálculo da população exposta, para o tráfego rodoviário na cidade de Lisboa, relativo aos indicadores L_{den} e L_n .

No caso de Lisboa, tanto o tráfego aéreo como ferroviário são classificados como Grandes infra-estruturas de transporte (GIT), pelo que os valores de exposição da população a estas fontes são da responsabilidade das respectivas entidades gestoras.

2. Metodologia

2.1 Cálculo de níveis sonoros por tipo de fonte e por indicador

Utilizado o mapa sectorial de tráfego rodoviário, que faz parte integrante do Mapa Estratégico de Ruído da Cidade de Lisboa, em termos de L_{den} e L_n .

2.2 Cálculo do nível sonoro incidente no edifício habitacional

Em todos os pontos de cálculo da malha gerada são subtraídos 3 dB(A) para obtenção do nível sonoro incidente nos edifícios habitacionais.

2.3 Determinação do nível sonoro na fachada

Intersectados os edifícios habitacionais com a malha de cálculo, determina-se o nível sonoro mais elevado de cada fachada. Ao edifício é atribuído o nível sonoro mais elevado de todas as fachadas.

2.4 Determinação da população exposta

A partir dos dados de população residente por subsecção estatística (Censos 2001, Instituto Nacional de Estatística), distribuiu-se proporcionalmente ao volume de cada edifício, a população pelos edifícios habitacionais das correspondentes subsecções estatísticas.

Associou-se o quantitativo populacional obtido à classe de ruído onde recai o valor do nível sonoro determinado para esse edifício no passo 2.3.



3. Apresentação de resultados

Tabela 1 - Número estimado de pessoas (em centenas) expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} , a 4m de altura e na “fachada mais exposta”, para o tráfego rodoviário

	Número estimado de pessoas (em centenas)
	Tráfego Rodoviário (IT simuladas)
$55 < L_{den} \leq 60$	869
$60 < L_{den} \leq 65$	792
$65 < L_{den} \leq 70$	573
$70 < L_{den} \leq 75$	182
$L_{den} > 75$	19

IT - Infra-estruturas de transporte (inclui as grandes infra-estruturas de transporte)

Tabela 2 - Número estimado de pessoas (em centenas) expostas a diferentes gamas de valores de L_n , a 4m de altura e na “fachada mais exposta”, para o tráfego rodoviário

	Número estimado de pessoas (em centenas)
	Tráfego Rodoviário (IT simuladas)
$45 < L_n \leq 50$	916
$50 < L_n \leq 55$	835
$55 < L_n \leq 60$	641
$60 < L_n \leq 65$	244
$65 < L_n \leq 70$	37
$L_n > 70$	2

IT - Infra-estruturas de transporte (inclui as grandes infra-estruturas de transporte)