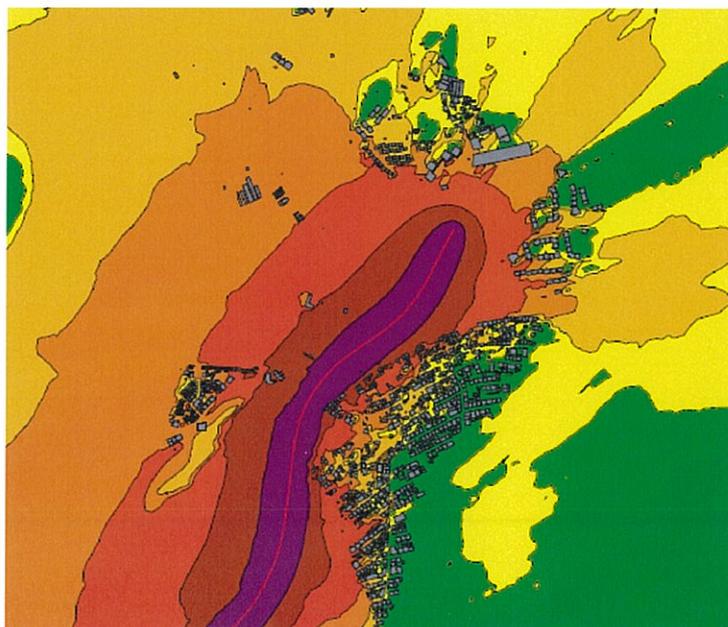


# LUSOLISBOA – Auto-Estradas da Grande Lisboa, S.A.

## GRUPO AENOR



Mapa Estratégico de Ruído – Resumo não Técnico  
Lanço A16/IC16 – Lisboa (IC17) – Nó de Belas (IC18)



Relatório nº AG/07/0626-1RNT

## A16/IC16 – Lisboa (IC17) – Nó de Belas (IC18)

### Mapa estratégico de Ruído (MER) RESUMO NÃO TÉCNICO

A Ambiente Global – Serviços Ambientais, Lda. apresenta Mapa Estratégico de Ruído do Lanço A16/IC16 – Lisboa (IC17) – Nó de Belas (IC18), da Concessão Grande Lisboa, atribuída à Lusolisboa – Auto-Estradas da Grande Lisboa, S.A., Grupo AENOR.

O Lanço A16/IC16 – Lisboa (IC17) – Nó de Belas (IC18) tem uma extensão de 4,4 Km.

O presente Estudo foi elaborado de acordo com a aplicável em vigor e pretende dar cumprimento ao estipulado no artigo 15º e no anexo VI do Decreto-Lei 146/2006 de 31 de Julho, no que se refere à informação à Comissão Europeia.

Tondela, Setembro de 2009

Responsável Técnico

  
Serviços Ambientais, Lda  
Departamento Técnico

Telmo Almeida

Responsável Departamento  
Monitorização e Laboratório

  
Serviços Ambientais, Lda  
Departamento Técnico

Bárbara Cardoso

## FICHA TÉCNICA

**COORDENAÇÃO:** Ambiente Global – Serviços Ambientais, Lda.

### **ESTUDOS SECTORIAIS:**

**Edição cartográfica:** Geolayer - Estudos de Território, Lda.

**Modelação dos Mapas Estratégicos de Ruído:** Ambiente Global – Serviços Ambientais, Lda.

**Dados Populacionais:** Geolayer - Estudos de Território, Lda.

**Medições acústicas para validação dos resultados:** Ambiente Global – Serviços Ambientais, Lda.

**Peças escritas e desenhadas:** Ambiente Global – Serviços Ambientais, Lda.

### **DADOS PARA INPUT:**

A cartografia base e os dados de tráfego foram fornecidos pela concessionária, Lusolisboa – Auto-Estradas da Grande Lisboa, S.A..

### ***Ambiente Global – Serviços Ambientais, Lda.***

Bárbara Cardoso, Direcção de Laboratório

Rosário Amaral, Direcção Qualidade

Rita Sousa, Responsável Modelação

Telmo Almeida, Responsável Técnico

António Saraiva, Técnico Auxiliar

Sónia Coutinho, Elaboração dos Relatórios

### ***Geolayer - Estudos de Território, Lda.***

João Abreu, Director Geral

João Antunes, Director Técnico

## Índice

1. Enquadramento.....	5
2. Mapas de Ruído e objectivos.....	6
3. Metodologia de Cálculo e Resultados.....	8
4. Conclusões e Recomendações.....	12

## Índice de Quadros

Quadro 1: Relação de cores e padrões para as classes de níveis sonoros (in Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído Versão 2, Junho de 2008).....	8
Quadro 2 - Tráfego Rodoviário (unidades).....	9
Quadro 3 - Comparação entre valores Medidos (experimentais) e Calculados pelo modelo. ...	9
Quadro 4- Número estimado de pessoas (em centenas) residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de Lden, a 4 m altura e na "fachada mais exposta".	10
Quadro 5 Número estimado de pessoas (em centenas) residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de Ln, a 4 m altura e na "fachada mais exposta" ....	11
Quadro 6 - Área total (em km2) e número estimado de habitações e de pessoas (em centenas) expostas a diferentes gamas de valores de Lden a 4 m altura e na "fachada mais exposta" .....	11

## Lista de Anexos

Mapa de Localização .....	Anexo I
Modelo 3D da Via .....	Anexo II
Mapa dos Pontos de Validação .....	Anexo III
Mapa Estratégico de Ruído (L <sub>den</sub> ) referente ao ano 2006.....	Anexo IV
Mapa Estratégico de Ruído (L <sub>n</sub> ) referente ao ano 2006.....	Anexo V
Tempos de Medição e Tráfego utilizado na validação do modelo.....	Anexo VI
Certificado de Acreditação.....	Anexo VII
Lista de Abreviaturas .....	Anexo VIII

## **1. Enquadramento**

O presente documento, Resumo Não Técnico (RNT), sendo parte integrante do Mapa Estratégico de Ruído é um documento independente.

Tem como objectivo ser um documento de apoio à divulgação pública do Mapa Estratégico de Ruído do Lanço A16/IC16 – Lisboa (IC17) – Nó de Belas (IC18), com 4,4 Km de extensão, no âmbito da legislação e directrizes da APA em vigor.

O intuito deste resumo é sintetizar em linguagem não técnica o conteúdo do Mapa Estratégico de Ruído do Lanço A16/IC16 e explicar de forma acessível e clara o conteúdo da respectiva memória descritiva.

## 2. Mapas de Ruído e objectivos

O ruído é um dos principais factores que afectam o ambiente urbano, contribuindo de um modo singular para a degradação da qualidade de vida dos cidadãos. Os problemas que lhe estão associados resultam, na maior parte dos casos, de utilizações conflituosas de espaços comuns ou de zonas contíguas, e a sua resolução requer aproximações integradas e fortemente articuladas com o ordenamento do território e com a gestão dos espaços públicos.

A elaboração dos mapas de ruído inclui, genericamente, uma modelação do local geográfico em estudo (neste caso o troço A16/IC16), a identificação de fontes de ruído (neste caso o tráfego rodoviário) e medições reais no terreno para aferição do modelo.

De um modo esquemático podemos apresentar a metodologia utilizada do seguinte modo:

- :: Identificação e levantamento do local em estudo
- :: Realização de medições de ruído em pontos considerados representativos
- :: Introdução dos dados recolhidos num programa informático, de forma a reproduzir o ambiente sonoro da área;
- :: Comparação (aferição do modelo) dos dados medidos com os resultados obtidos pelo programa informático;
- :: Impressão final do Mapa Estratégico de Ruído e análise final.

No âmbito da legislação publicada em 2006, Decreto-lei 146/2006 de 31 de Julho, as concessionárias responsáveis pela gestão de grandes estruturas rodoviárias são obrigadas a apresentar um mapa estratégico de ruído. Por grandes infra-estruturas rodoviárias entendem-se os troços de uma estrada municipal, regional, nacional ou internacional, onde se verifiquem mais de três milhões de passagens de veículos por ano.

No caso do ano civil de 2006 os mapas estratégicos de ruído são realizados em grandes infra-estruturas de transporte rodoviário, com mais de 6 milhões de passagens de veículos por ano.

Deste modo a Lusolisboa – Auto-Estradas da Grande Lisboa, S.A. tem como requisito legal a cumprir, a elaboração dos mapas estratégicos de ruído para as vias de tráfego de que é concessionária, onde se verificam mais de 6 milhões de passagens por ano.

O Mapa Estratégico de Ruído da A16/IC16 foi realizado pela Ambiente::Global – Serviços Ambientais Lda.

Na prática o Mapa Estratégico de Ruído tem os seguintes objectivos:

- :: Fornecer informação ao público e aos responsáveis pelo equipamentos;
- :: Identificar, qualificar e quantificar o ruído ambiente;
- :: Identificar situações de conflito do ruído com o tipo de zona;
- :: Avaliar a população exposta aos diferentes níveis de ruído
- :: Planear e definir os objectivos e planos para o controlo e a redução do ruído, apoiando na tomada de decisão;
- :: Prevenir e controlar as emissões de ruído e, conseqüentemente, diminuir a população exposta a ruído ambiente;
- :: Influenciar o planeamento urbanístico do local;
- :: Influenciar as decisões de financiamento de programas de redução de ruído.

Um Mapa Estratégico de Ruído resulta de uma simulação realizada com um software específico, que após a introdução de dados de entrada como o relevo, os edifícios e o tráfego rodoviário, gera um mapa que representa o ambiente acústico do local em estudo.

Tendo em vista que o objectivo é o conhecimento dos níveis de ruído nesses locais, é necessário realizar medições para se aferir da qualidade do modelo construído, pois o mapa não resulta da medição real mas de uma simulação que é validada.

Para quantificar o ruído são usados os indicadores  $L_{den}$  - Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno e o  $L_n$  - Indicador de ruído nocturno.

### 3. Metodologia de Cálculo e Resultados

Os mapas de ruído para os dois indicadores referidos são validados por medições realizadas em locais seleccionados, por técnicos especializados, utilizando um sonómetro (equipamento que permite a medição de níveis de ruído) que se encontra devidamente calibrado e aferido. As medições foram realizadas pelo laboratório da ambiente::global, ensaio nº 2 do Anexo técnico ao certificado de Acreditação nº L0397-1. (certificado de acreditação no anexo VII).

Neste projecto foram elaborados dois mapas de ruído, um para o indicador de  $L_{den}$  (ver Anexo IV) outro para o indicador  $L_n$  (ver Anexo V).

Estes mapas retratam a propagação de ruído do tráfego rodoviário da A16-IC16, reportando o ano de 2006.

Dado que os mapas podem ser representados graficamente é fácil a sua interpretação.

Há uma escala pré-definida de cores, de acordo com os níveis de ruído simulados no programa. Nesta escala, as cores mais escuras (mangenta) correspondem a níveis mais altos de ruído e as cores mais claras (verde) a níveis inferiores de ruído, como indicado no quadro seguinte:

**Quadro 1:** Relação de cores e padrões para as classes de níveis sonoros (in Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído Versão 2, Junho de 2008)

Classes do Indicador	Cor	
$L_{den} \leq 55$	ocre	
$55 < L_{den} \leq 60$	laranja	
$60 < L_{den} \leq 65$	vermelhão	
$65 < L_{den} \leq 70$	carmim	
$L_{den} > 70$	magenta	
$L_n \leq 45$	verde escuro	
$45 < L_n \leq 50$	amarelo	
$50 < L_n \leq 55$	ocre	
$55 < L_n \leq 60$	laranja	
$L_n > 60$	vermelhão	

No quadro 2 apresentam-se os dados de tráfego rodoviário utilizados na modelação da situação existente e que foram fornecidos pela Lusolisboa.

**Quadro 2 - Tráfego Rodoviário (unidades).**

Lanço	Período de Referência	Nº Ligeiros	Nº Pesados
<b>Fonte Santa - Belas</b>	Diurno	32.900	1.046
	Entardecer	3.917	81
	Nocturno	2.350	231
<b>Santa Eloi – Fonte Santa</b>	Diurno	31.199	1.170
	Entardecer	3.714	91
	Nocturno	2.229	258
<b>Pontinha – Santa Eloi</b>	Diurno	22.917	906
	Entardecer	2.728	71
	Nocturno	1.637	200

No quadro 3, apresentam-se os resultados do indicador de ruído  $L_{den}$  e  $L_n$  medidos e calculados pelo software de mapeamento de ruído, assim como o diferencial.

**Quadro 3 – Comparação entre valores Medidos (experimentais) e Calculados pelo modelo.**

Ponto	Indicador	Medido	Calculado	Diferencial
1	$L_{den}$ [dB(A)]	61	62	+1
	$L_n$ [dB(A)]	53	53	0
2	$L_{den}$ [dB(A)]	69	69	0
	$L_n$ [dB(A)]	60	59	-1

Tendo em conta os resultados obtidos, considera-se o modelo apresentado como validado, pois verifica-se o critério estabelecido pelas Directrizes da APA, para mapas de ruído, onde:

$$|\text{Ind. Calculado} - \text{Ind. Medido}| \leq 2\text{dB(A)}$$

A partir dos resultados obtidos na modelação dos mapas de ruído, e por sobreposição da informação populacional dos Censos 2001 do Instituto Nacional de Estatística, é possível contabilizar o número estimado de pessoas expostas a diferentes gamas de valores e para cada indicador de ruído.

O cálculo do número de pessoas expostas para os indicadores de ruído  $L_{den}$  e  $L_n$  a 4 metros de altura e na "fachada mais exposta" é apresentado nos quadros 4 e 5, respectivamente.

**Quadro 4** – Número estimado de pessoas (em centenas) residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de  $L_{den}$ , a 4 m altura e na "fachada mais exposta"

<b>Classes de Níveis sonoros do indicador <math>L_{den}</math> [dB(A)]</b>	<b>Nº Estimado de Pessoas (Centenas)</b>
55 < $L_{den}$ ≤ 60	36
60 < $L_{den}$ ≤ 65	19
65 < $L_{den}$ ≤ 70	8
70 < $L_{den}$ ≤ 75	2
$L_{den}$ > 75	1

**Quadro 5** Número estimado de pessoas (em centenas) residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de  $L_n$ , a 4 m altura e na “fachada mais exposta”

Classes de Níveis sonoros do indicador $L_n$ [dB(A)]	Nº Estimado de Pessoas (Centenas)
$45 < L_n \leq 50$	54
$50 < L_n \leq 55$	22
$55 < L_n \leq 60$	11
$60 < L_n \leq 65$	2
$65 < L_n \leq 70$	1
$L_n > 70$	0

Para o indicador de ruído  $L_{den}$  foi também efectuado o cálculo da área e do número de habitações/fogos expostos e das pessoas residentes, para 4 metros de altura. Estes dados apresentam-se no quadro 6.

**Quadro 6** – Área total (em km<sup>2</sup>) e número estimado de habitações e de pessoas (em centenas) expostas a diferentes gamas de valores de  $L_{den}$  a 4 m altura e na “fachada mais exposta”

Indicador $L_{den}$ [dB(A)]	Área Total (km <sup>2</sup> )	Nº Estimado de Habitações/Fogos	Nº Estimado de Pessoas (em centenas)
$L_{den} > 75$	0,24	26	1
$L_{den} > 65$	1,15	344	11
$L_{den} > 55$	4,01	2167	66

#### **4. Conclusões e Recomendações**

Este trabalho de elaboração de mapas estratégicos de ruído para GIT, de acordo com regulamentos legais em vigor, permite uma base de estudo para implementação de planos de acção com vista à minimização de eventuais efeitos nocivos na saúde das populações expostas.

Foi caracterizada acusticamente, de acordo com critérios e metodologias que cumprem a regulamentação legislativa nacional e comunitária, a influência do tráfego rodoviário do troço em estudo.

O modelo de cálculo utilizado é um software computacional de modelação da emissão, propagação e recepção do som que considera todos os aspectos relevantes destes fenómenos.

O modelo foi validado por medições acústicas, e cumpriu o critério estabelecido pelas Directrizes da APA.

Considera-se que a zona em estudo, não deve ficar exposta a ruído ambiente exterior superior a 63 dB(A), expresso pelo indicador  $L_{den}$ , e superior a 53 dB(A), expresso pelo indicador  $L_n$ , conforme estabelecido no nº 1 do artigo 11º, do Decreto-Lei 9/2007 de 17 de Janeiro.

Dos resultados verifica-se a necessidade de adoptar medidas de controlo de ruído, pelo que em complementaridade a este estudo é apresentado o respectivo Plano de Acção, com o objectivo de minimizar os efeitos da exposição ao ruído.

Tondela, Setembro de 2009