

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO PARA A REDE EM SERVIÇO DA CONCESSÃO DOURO LITORAL

MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO DA A20/IP1 E A20/IC23

RESUMO NÃO TÉCNICO

Índice

1 Introdução	1
2 Identificação do Local em Estudo.....	2
3 Enquadramento Legal e Definições.....	4
3.1 Termos técnicos	4
3.2 Valores Limite de Exposição.....	7
4 Metodologia	8
5 Mapas de Ruído.....	10
6 Estimativa da população exposta.....	11
6.1 A20/IP1.....	11
6.2 A20/IC23	12
6.3 População Exposta por Concelho.....	13
7 Conclusões.....	14

Apêndices

A1. Peças Desenhadas (Consultar Volume RNT-I: Peças Desenhadas)

A1.1. Mapas de Ruído Básicos – L_{den}

A1.2. Mapas de Ruído Básicos – L_n

Índice de Quadros

Quadro 1 – Valores limite de exposição ao ruído	7
Quadro 2 – A20/IP1: Número estimado de pessoas (em centenas) residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m e na “fachada mais exposta”	11
Quadro 3 – A20/IP1: Número estimado de pessoas (em centenas) residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de L_n a 4m e na “fachada mais exposta”	11
Quadro 4 – A20/IP1: Área total (em km^2) e número estimado de habitações e de pessoas (em centenas) expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m e na “fachada mais exposta”	12
Quadro 5 – A20/IC23: Número estimado de pessoas (em centenas) residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m e na “fachada mais exposta”	12

Quadro 6 – A20/IC23: Número estimado de pessoas (em centenas) residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de L_n a 4m e na “fachada mais exposta”	12
Quadro 7 – A20/IC23: Área total (em km^2) e número estimado de habitações e de pessoas (em centenas) expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m e na “fachada mais exposta” ..	12
Quadro 8 – Número estimado de pessoas (em centenas) por concelho, residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de ruído na “fachada mais exposta” ...	13
Quadro 9 – Área total (em km^2), número estimado de habitações e de pessoas (em centenas) expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m e na “fachada mais exposta”, por concelho.....	13

Índice de Figuras

Figura 1 – Localização da A20/IP1 e da A20/IC23	3
Figura 2 – Aspectos 3D do modelo elaborado antes de calcular o mapa de ruído: a) A20/IC23: Nó do Amial; b) A20/IP1: Nó do Mercado Abastecedor	8
Figura 3 – Aspectos 3D do modelo elaborado, após cálculo do mapa de ruído: a) A20/IP1: Nó do Mercado Abastecedor; b) A20/IC23: Zona do Nó da VCI	9
Figura 4 – Código de cores dos Mapas de Ruído.....	10

1 Introdução

O ruído é uma das principais causas de importunação das populações das sociedades tecnologicamente mais desenvolvidas, podendo ser causador de várias perturbações fisiológicas, tais como hipertensão arterial, perturbações do sono e da capacidade de concentração, dificuldades na audição, permanente ou temporária, ou ainda provocar perturbações psicológicas associadas a situações de stress e cansaço.

A Directiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho, transposta para ordem jurídica interna pelo Decreto-lei n.º 146/2006, de 31 de Julho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, tem como objectivo prevenir e reduzir os efeitos prejudiciais da exposição ao ruído ambiente e veio estabelecer a obrigatoriedade de efectuar a recolha de dados acústicos nos vários Estados Membro e de elaborar relatórios sobre o ambiente acústico a nível comunitário de forma a criar uma base para a definição de uma futura política comunitária neste domínio e a garantir uma informação mais ampla ao público.

O mapa de ruído é uma representação geográfica dos níveis de exposição a ruído exterior, onde se visualizam, através de diferentes cores, as zonas às quais correspondem determinadas classes de ruído, valores expressos em dB(A), que se reportam a uma situação existente ou prevista, e apenas contemplam o ruído emitido pelas seguintes actividades humanas: tráfego rodoviário, tráfego ferroviário, tráfego aéreo e indústrias.

O presente Resumo Não Técnico, constituindo um documento independente, é parte da Memória Descritiva elaborada no âmbito do desenvolvimento dos Mapas Estratégicos de Ruído da A20/IP1 e A20/IC23, pertencentes à Rede em Serviço da Concessão Douro Litoral. Destina-se à divulgação pública e tem como objectivo fornecer informação de forma acessível, clara e em linguagem não técnica, sobre o conteúdo dos respectivos mapas.

Na Memória Descritiva (Relatório Técnico) dos Mapas Estratégicos de Ruído da A20/IP1 e A20/IC23, é possível obter informação sobre os níveis sonoros existentes, sobre a quantidade de pessoas expostas, e identificar as zonas críticas com ultrapassagem dos níveis sonoros regulamentares, onde será necessário desenvolver Planos de Acção para redução de ruído.

2 Identificação do Local em Estudo

As rodovias da rede em Serviço da Concessão do Douro Litoral, que fazem parte da 1ª fase de implementação da Directiva n.º 2002/49/CE (Decreto-lei n.º 146/2006), e que são alvo de elaboração de Mapas Estratégicos de Ruído, correspondem à A20/IP1 e à A20/IC23.

A A20/IP1 e a A20/IC23 desenvolvem-se na Grande Área Metropolitana do Porto: no concelho de Vila Nova de Gaia e no concelho do Porto, tal como se apresenta na figura seguinte.

Os mapas de ruído foram desenvolvidos em toda a envolvente das rodovias, considerada como potencialmente afectada pelo ruído das mesmas (Área de Influência Acústica), pelo que, apesar de a A20/IP1 e a A20/IC23 se desenvolverem apenas nos concelhos de Vila Nova de Gaia e do Porto, foi também modelado e estudado parte do território dos concelhos de Gondomar, da Maia e de Matosinhos.

Assim, nesta fase, as rodovias integrantes da Rede em Serviço da Concessão do Douro Litoral, alvo da elaboração de Mapas Estratégicos de Ruído, são compostas pelos seguintes troços:

- **A20/IP1** – Carvalhos IC2 / S. Lourenço / Gaia (Av. República) / Ponte Freixo Sul / Ponte Freixo Norte / Campanhã / São Roque / Mercado abastecedor / Antas / Nó da VCI (IC23);
- **A20/IC23** – Francos / Via Norte / Paranhos / Nó da VCI (IC23).

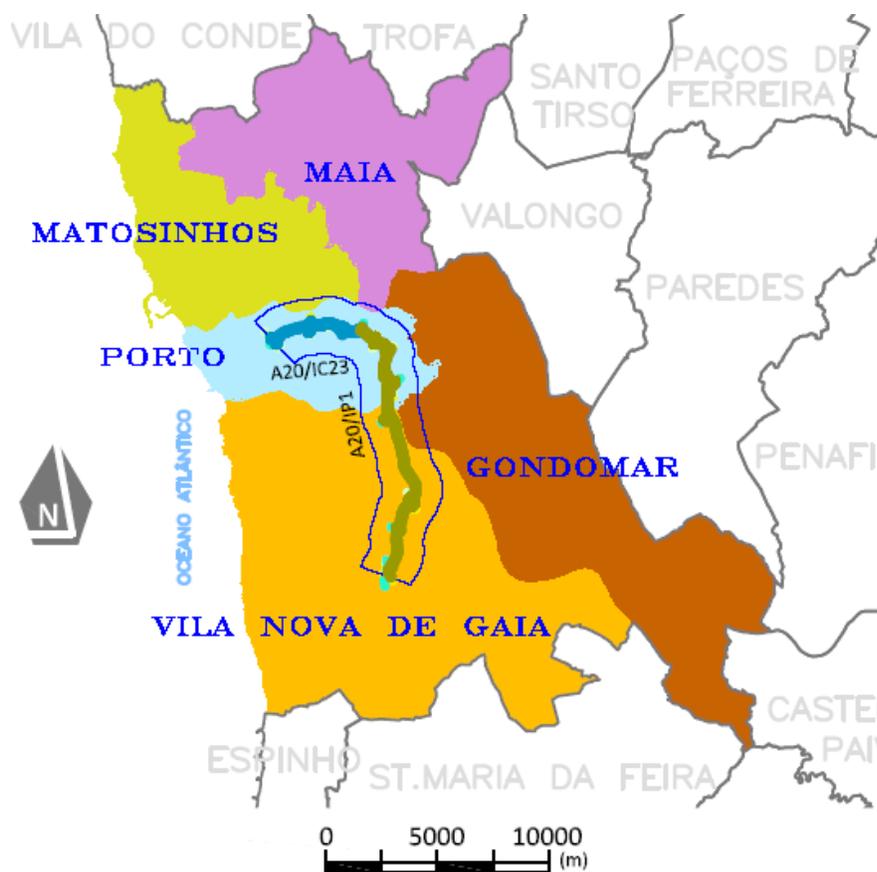
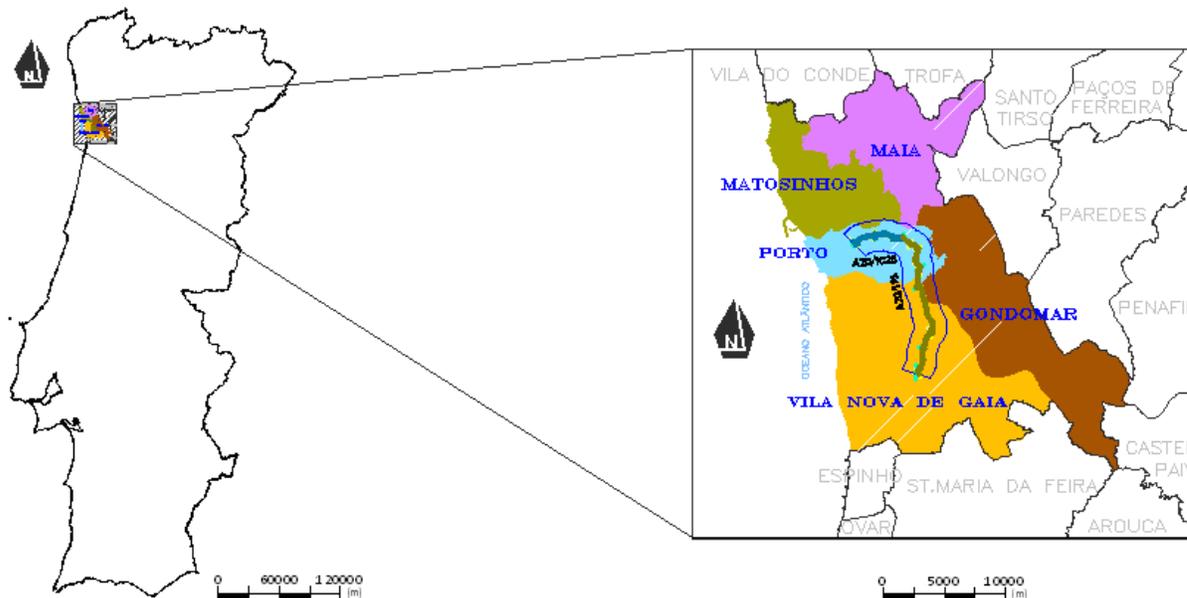


Figura 1 – Localização da A20/IP1 e da A20/IC23

3 Enquadramento Legal e Definições

O Decreto-Lei n.º 146/2006 de 31 de Julho, que transpõe para ordem jurídica interna a Directiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, estabelece um regime especial para a elaboração de mapas estratégicos de ruído, impondo a obrigação de recolha e de disponibilização de informação ao público relativa aos níveis de ruído ambiente sob a forma de mapas estratégicos de ruído, de acordo com critérios definidos ao nível comunitário, e a utilização de indicadores e métodos de avaliação harmonizados. Essa obrigação recai sobre as grandes infra-estruturas de transporte rodoviário, ferroviário e aéreo e as aglomerações de maior expressão populacional.

Com base em mapas estratégicos de ruído, o referido Decreto-Lei prevê ainda a elaboração de planos de acção destinados a gerir o ruído ambiente. Estes planos definem medidas prioritárias de redução de ruído, em particular quando os níveis respectivos possam ter efeitos nocivos na saúde humana, incluindo o incómodo daí decorrente, e integram um procedimento que garante a consulta e a participação dos cidadãos na sua elaboração e revisão.

3.1 Termos técnicos

O mapa de ruído é uma representação geográfica dos níveis de exposição a ruído ambiente exterior, reportados a uma altura de 4 m acima do solo e é elaborado para os indicadores L_{den} e L_n . Nele visualizam-se as zonas às quais correspondem determinadas classes de valores expressos em dB(A), reporta-se a uma situação existente ou prevista, e apenas contempla o ruído emitido pelas seguintes actividades humanas: tráfego rodoviário, tráfego ferroviário, tráfego aéreo e indústrias.

Em seguida transcrevem-se algumas definições constantes no Decreto-Lei n.º 146/2006, e no Decreto-Lei n.º 9/2007, pertinentes para o estudo em apreço:

- **«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;

- «**Grande infra-estrutura de transporte rodoviário**» o troço ou conjunto de troços de uma estrada municipal, regional, nacional ou internacional identificada como tal pela Estradas de Portugal, E. P. E., onde se verifique mais de três milhões de passagens de veículos por ano;
- «**Indicador de ruído**» o parâmetro físico-matemático para a descrição do ruído ambiente que tenha uma relação com um efeito prejudicial na saúde ou no bem-estar humano;
- «**Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (L_{den})**» o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

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

- «**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 nocturno (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;
- «**Mapa estratégico de ruído**» um mapa para fins de avaliação global da exposição ao ruído ambiente exterior, em determinada zona, devido a várias fontes de ruído, ou para fins de estabelecimento de previsões globais para essa zona;
- «**Mapa de ruído**» o descritor do ruído ambiente exterior, expresso pelos indicadores L_{den} e L_n , traçado em documento onde se representam as isófonas e as áreas por elas delimitadas às quais corresponde uma determinada classe de valores expressos em dB(A);

- **«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:
 - **Período diurno** — das 7 às 20 horas;
 - **Período do entardecer** — das 20 às 23 horas;
 - **Período nocturno** — das 23 às 7 horas;
- **«Planeamento acústico»** o controlo do ruído futuro, através da adopção de medidas programadas, tais como o ordenamento do território, a engenharia de sistemas para a gestão do tráfego, o planeamento da circulação e a redução do ruído por medidas adequadas de isolamento sonoro e de controlo do ruído na fonte
- **«Planos de acção»** os planos destinados a gerir o ruído no sentido de minimizar os problemas dele resultantes, nomeadamente pela redução do ruído;
- **«Ruído ambiente»** um som externo indesejado ou prejudicial gerado por actividades humanas, incluindo o ruído produzido pela utilização de grandes infra-estruturas de transporte rodoviário, ferroviário e aéreo e instalações industriais, designadamente as definidas no anexo I do Decreto-Lei n.º 194/2000, de 21 de Agosto, com as alterações introduzidas pelos Decretos-Leis n.ºs 152/2002, de 23 de Maio, 69/2003, de 10 de Abril, 233/2004, de 14 de Dezembro, e 130/2005, de 16 de Agosto;
- **«Ruído particular»** o componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora;
- **«Valor limite»** o valor de L_{den} ou de L_n que, caso seja excedido, dá origem à adopção de medidas de redução do ruído por parte das entidades competentes;
- **«Zona mista»** a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afectada 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;

3.2 Valores Limite de Exposição

Em seguida apresentam-se os valores limite a que se refere a que se refere o Decreto-Lei n.º 146/2006, e que devem ser verificados, são os definidos no artigo 11º do Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, e rectificado pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de Março, e com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de Agosto, e apresentam-se no quadro seguinte.

Quadro 1 – Valores limite de exposição ao ruído

Em função do zonamento do Território (Receptores Sensíveis)	Níveis máximos de exposição ao ruído ambiente no exterior, dB(A)	
	Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (L_{den})	Indicador de ruído nocturno (L_n)
Zona Sensível	55	45
Zona Mista	65	55
Zona Não Classificada	63	53
Zonas sensíveis em cuja proximidade exista em exploração, à data da entrada em vigor do RGR (Fevereiro de 2007) uma Grande Infra-estrutura de Transporte	65	55

No presente caso, as rodovias alvo da elaboração de Mapas Estratégicos de Ruído – A20/IP1 e A20/IC23 – que compõem a Rede em Serviço da Concessão Douro Litoral são Grande Infra-Estruturas de Transporte, e já se encontravam em exploração à data de entrada em vigor do Regulamento Geral do Ruído (RGR) – Decreto-Lei 9/2007, de 17 de Janeiro, pelo que os limites legais a verificar, são, independentemente da classificação acústica existente, $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A).

4 Metodologia

Para elaboração dos Mapas de Ruído, foi utilizado o *software CadnaA*, desenvolvido pela Datakustik (www.datakustik.de), e que permite efectuar a análise individual dos níveis sonoros em receptores específicos, ou a análise global, mediante a produção de mapas de ruído 2 D e 3D.

Os mapas de ruído elaborados referem-se apenas ao ruído particular das rodovias da Rede AEDL, pelo que foi utilizado o método de cálculo recomendado pela Directiva 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho de 2002, transposta para a Legislação Nacional pelo Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho), relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, para o a modelação do Tráfego Rodoviário:

- NPMP (XP S 133, de 2001).

Para a concretização do modelo acústico 3D foi efectuado trabalho de campo para identificação e caracterização das edificações integradas na área de influência acústica da A20/IP1 e da A20/IC23, assim como da dimensão de outros obstáculos acusticamente relevantes, a incorporar no modelo de simulação, nomeadamente barreiras acústicas. Foram também introduzidos vários elementos cartográficos, curvas de nível, edifícios (em 3D) e ainda parâmetros específicos, como, de entre outros, a temperatura média, a humidade relativa, o tipo de solo, os volumes de tráfego, as velocidades médias de circulação dos veículos, o fluxo de tráfego e o tipo de pavimento.

As figuras seguintes ilustram alguns aspectos 3D do modelo acústico criado no software CadnaA.

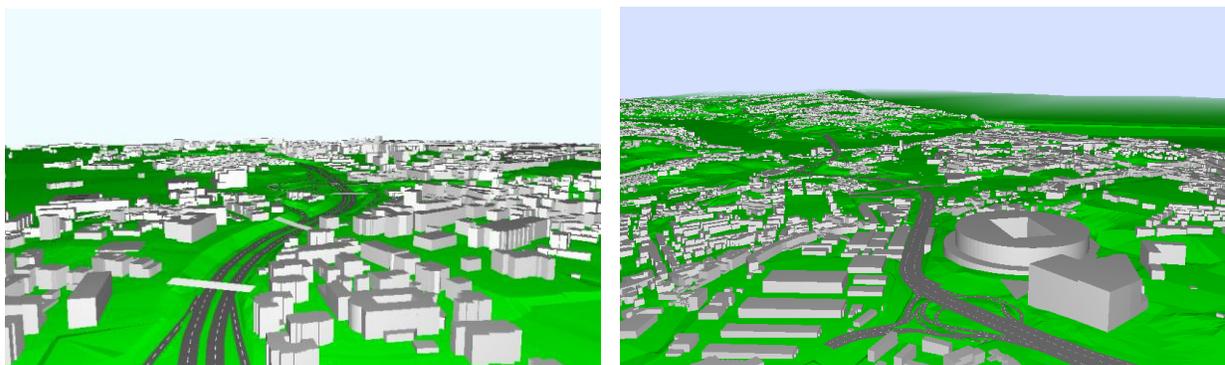


Figura 2 – Aspectos 3D do modelo elaborado antes de calcular o mapa de ruído: a) A20/IC23: Nó do Amial; b) A20/IP1: Nó do Mercado Abastecedor

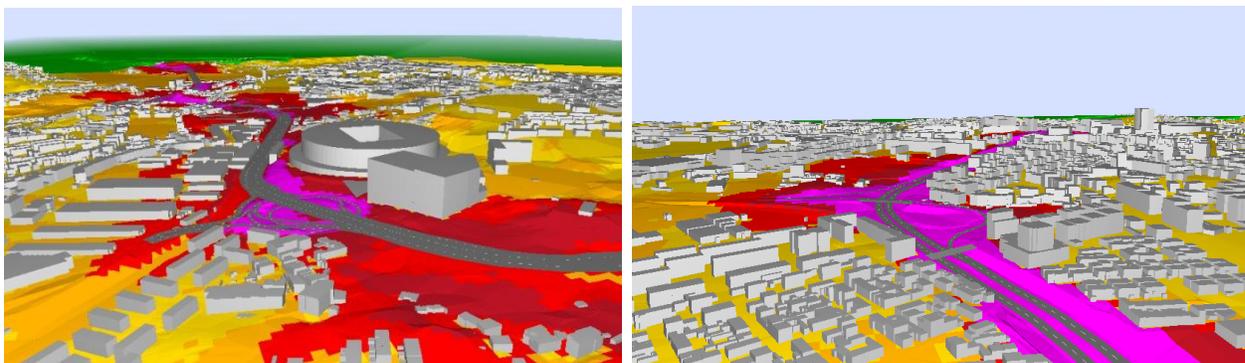


Figura 3 – Aspectos 3D do modelo elaborado, após cálculo do mapa de ruído: a) A20/IP1: Nó do Mercado Abastecedor; b) A20/IC23: Zona do Nó da VCI

Com o objectivo de efectuar a calibração do modelo informático (3D) desenvolvido, foram efectuadas medições acústicas *in situ* para caracterização das rodovias modeladas – A20/IP1 e A20/IC23 – em locais próximos de habitações, e onde a principal fonte de ruído é o tráfego das rodovias a modelar. As medições de ruído *in situ* foram efectuadas de forma contínua durante 48 horas, a 4 metros de altura e em 12 pontos de medição, e seguiram a Normalização e as Directrizes aplicáveis. Os equipamentos utilizados nas medições acústicas consistiram em quatro sonómetros integradores de Classe 1, devidamente homologados pelo Instituto Português da Qualidade e verificados.

A sua validação foi efectuada através da comparação entre os valores de Ruído Ambiente medidos *in situ* e os níveis de ruído calculados pelo modelo. Os desvios máximos obtidos foram de 2 dB, e enquadram-se no intervalo de erro considerado admissível nas Directrizes para a Elaboração dos Mapas de Ruído da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), pelo que o modelo foi considerado validado.

5 Mapas de Ruído

Como resultado do modelo de simulação 3D desenvolvido produziram-se, em acordo com o Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho, e as directrizes da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), os mapas de ruído para os indicadores L_{den} e L_n , que se apresentam no apêndice A1 – Peças Desenhadas (Consultar Volume RNT-I: Peças Desenhadas).

Os mapas de ruído foram calculados a 4 metros acima do solo, estão apresentados sob a forma classes de níveis sonoros com intervalos de 5 dB(A) e possuem a escala de cores que se apresenta em seguida, correspondendo as cores mais escuras a níveis de ruído mais elevados e as mais claras a níveis de ruído mais baixos.

Classe do Indicador [dB(A)]	Cor	RGB		Classe do Indicador [dB(A)]	Cor	RGB
$L_{den} \leq 55$	ocre	255,217,0		$L_n \leq 45$	verde escuro	0,181,0
$55 < L_{den} \leq 60$	laranja	255,179,0		$45 < L_n \leq 50$	amarelo	255,255,69
$60 < L_{den} \leq 65$	vermelhão	255,0,0		$50 < L_n \leq 55$	ocre	255,217,0
$65 < L_{den} \leq 70$	carmim	196,20,37		$55 < L_n \leq 60$	laranja	255,179,0
$L_{den} > 70$	magenta	255,0,255		$L_n > 60$	vermelhão	255,0,0

Figura 4 – Código de cores dos Mapas de Ruído

6 Estimativa da população exposta

A estimativa da população exposta, por classe de ruído (para os indicadores L_{den} e L_n), teve por base os dados de população total residente (TTR) e o número total de alojamentos (TTA) de cada subsecção estatística, fornecidos pelo INE, e referentes aos Censos de 2001, e seguiu as directrizes Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

Nos casos em que se verificou a existência de habitações cuja construção é posterior a 2001 foi efectuada uma estimativa do número de alojamentos e de população exposta.

Assim, tendo em conta os resultados obtidos para os mapas de ruído e os valores de população foi contabilizada a população na “fachada mais exposta” em cada uma das classes de ruído para os indicadores de ruído L_{den} e L_n , que se apresenta nos quadros seguintes.

Dado que o concelho do Porto, pelo Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho, é considerado uma Aglomeração, apresentam-se de forma discriminada os dados de população exposta residente, atendendo se pertence ou não ao concelho referido.

6.1 A20/IP1

Quadro 2 – A20/IP1: Número estimado de pessoas (em centenas) residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m e na “fachada mais exposta”

Classe de níveis sonoros em dB(A), L_{den}	Nº estimado de pessoas (em centenas)	
	População residente fora do Porto	População residente no Porto
$55 < L_{den} \leq 60$	43	26
$60 < L_{den} \leq 65$	16	10
$65 < L_{den} \leq 70$	6	6
$70 < L_{den} \leq 75$	1	2
$L_{den} > 75$	0	0

Quadro 3 – A20/IP1: Número estimado de pessoas (em centenas) residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de L_n a 4m e na “fachada mais exposta”

Classe de níveis sonoros em dB(A), L_n	Nº estimado de pessoas (em centenas)	
	População residente fora do Porto	População residente no Porto
$45 < L_n \leq 50$	64	60
$50 < L_n \leq 55$	20	20
$55 < L_n \leq 60$	8	8
$60 < L_n \leq 65$	2	2
$65 < L_n \leq 70$	0	0
$L_n > 70$	0	0

A informação sobre a área total, o número de habitações e o de pessoas expostas, seguindo o preconizado nas directrizes da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), apresenta-se no quadro seguinte.

Quadro 4 – A20/IP1: Área total (em km²) e número estimado de habitações e de pessoas (em centenas) expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m e na “fachada mais exposta”

	Área total (km ²)	Nº estimado de habitações/fogos	Nº estimado de pessoas (centenas)
$L_{den}>75$	0.5	13	0
$L_{den}>65$	1.8	574	15
$L_{den}>55$	8.2	4069	111

6.2 A20/IC23

Quadro 5 – A20/IC23: Número estimado de pessoas (em centenas) residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m e na “fachada mais exposta”

Classe de níveis sonoros em dB(A), L_{den}	Nº estimado de pessoas (em centenas)	
	População residente fora do Porto	População residente no Porto
$55 < L_{den} \leq 60$	0	31
$60 < L_{den} \leq 65$	0	19
$65 < L_{den} \leq 70$	0	9
$70 < L_{den} \leq 75$	0	5
$L_{den} > 75$	0	0

Quadro 6 – A20/IC23: Número estimado de pessoas (em centenas) residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de L_n a 4m e na “fachada mais exposta”

Classe de níveis sonoros em dB(A), L_n	Nº estimado de pessoas (em centenas)	
	População residente fora do Porto	População residente no Porto
$45 < L_n \leq 50$	0	38
$50 < L_n \leq 55$	0	22
$55 < L_n \leq 60$	0	13
$60 < L_n \leq 65$	0	6
$65 < L_n \leq 70$	0	0
$L_n > 70$	0	0

A informação sobre a área total, o número de habitações e o de pessoas expostas, seguindo o preconizado nas directrizes da APA, apresenta-se no quadro seguinte.

Quadro 7 – A20/IC23: Área total (em km²) e número estimado de habitações e de pessoas (em centenas) expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m e na “fachada mais exposta”

	Área total (km ²)	Nº estimado de habitações/fogos	Nº estimado de pessoas (centenas)
$L_{den}>75$	0.2	0	0
$L_{den}>65$	0.7	500	15
$L_{den}>55$	1.5	2235	65

6.3 População Exposta por Concelho

Nos quadros seguintes apresenta-se a estimativa da população exposta, por classe de ruído (para os indicadores L_{den} e L_n), para os concelhos que compõem a área de influência acústica da A20/IP1 e da A20/IC23: Gondomar, Matosinhos, Maia, Porto e Vila Nova de Gaia.

Quadro 8 – Número estimado de pessoas (em centenas) por concelho, residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores de ruído na “fachada mais exposta”

Indicador de Ruído	Classe de níveis sonoros em dB(A)	Gondomar	Matosinhos	Maia	Porto	Vila Nova de Gaia	Total
L_{den}	$55 < L_{den} \leq 60$	0	0	0	58	43	101
	$60 < L_{den} \leq 65$	0	0	0	29	16	45
	$65 < L_{den} \leq 70$	0	0	0	16	6	22
	$70 < L_{den} \leq 75$	0	0	0	7	1	8
	$L_{den} > 75$	0	0	0	0	0	0
L_n	$45 < L_n \leq 50$	4	0	0	98	60	162
	$50 < L_n \leq 55$	0	0	0	42	20	62
	$55 < L_n \leq 60$	0	0	0	21	8	29
	$60 < L_n \leq 65$	0	0	0	8	2	10
	$65 < L_n \leq 70$	0	0	0	0	0	0
	$L_n > 70$	0	0	0	0	0	0

Apresenta-se ainda no quadro seguinte a informação por concelho, sobre a área total, o número de habitações e o de pessoas expostas.

Quadro 9 – Área total (em km²), número estimado de habitações e de pessoas (em centenas) expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} a 4m e na “fachada mais exposta”, por concelho

Concelho	Área total (km ²)			Nº estimado de habitações/fogos			Nº estimado de pessoas (centenas)		
	$L_{den} > 75$	$L_{den} > 65$	$L_{den} > 55$	$L_{den} > 75$	$L_{den} > 65$	$L_{den} > 55$	$L_{den} > 75$	$L_{den} > 65$	$L_{den} > 55$
Gondomar	0.0	0.0	0.3	0	0	2	0	0	0
Matosinhos	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0
Maia	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0
Porto	0.3	1.2	3.5	1	803	3855	0	23	109
Vila Nova de Gaia	0.3	1.3	5.9	12	271	2447	0	7	66
Total	0.6	2.5	9.7	13	1074	6304	0	30	175

7 Conclusões

O presente Estudo, elaborado por recurso às técnicas mais eficazes actualmente disponíveis, resultou na concretização dos Mapas Estratégicos de Ruído das rodovias que fazem parte da 1ª fase de implementação da Directiva n.º 2002/49/CE (Decreto-lei n.º 146/2006), e que pertencem à Rede em Serviço da Concessão Douro Litoral, nomeadamente:

- A20/IP1 – Carvalhos IC2 / S. Lourenço / Gaia (Av. República) / Ponte Freixo Sul / Ponte Freixo Norte / Campanhã / São Roque / Mercado abastecedor / Antas / Nó da VCI (IC23);
- A20/IC23 – Francos / Via Norte / Paranhos / Nó da VCI (IC23).

Dos resultados obtidos verifica-se que a maior parte das habitações está exposta a níveis sonoros de L_{den} inferiores a 65 dB(A) e de L_n inferiores a 55 dB(A), que cumprem com os valores limite definidos no artigo 11º do RGR para receptores sensíveis localizados próximo de uma Grande Infra-estrutura de Transporte. No entanto prospectiva-se incumprimento na maior parte dos receptores que se localizam na imediata envolvente dos troços em análise, e que deverão merecer especial atenção na elaboração dos Planos de Acção, em fase subsequente.

Os concelhos com maior exposição ao ruído do tráfego rodoviário das auto-estradas – A20/IP1 e A20/IC23 (Rede AEDL) são o do Porto e o de Vila Nova de Gaia, que correspondem aos concelhos onde os traçados se inserem, sendo a influência destas rodovias nos concelhos limítrofes pouco expressiva.

Os Mapas Estratégicos de Ruído elaborados correspondem, assim, a uma ferramenta geográfica de índole acústica, devidamente validada, que constitui uma ferramenta fundamental na gestão e controlo da poluição sonora, e no planeamento do território, e permite identificar os locais prioritários onde os Planos de Acção de redução de ruído se devem centrar.

Os mapas de ruído devem ainda ser considerados na gestão e ordenamento territorial, ao nível dos municípios, nomeadamente na fase de licenciamento, de modo a evitar a implantação de equipamentos de elevada sensibilidade ao ruído, na envolvente destas fontes de ruído.

APÊNDICES

A1. Peças Desenhadas (Consultar Volume RNT-I: Peças Desenhadas)

A1.1. Mapas de Ruído Básicos – L_{den}

A1.2. Mapas de Ruído Básicos – L_n

A1. PEÇAS DESENHADAS

(CONSULTAR VOLUME RNT-I: PEÇAS DESENHADAS)

As Peças Desenhadas a que se refere o presente Apêndice, encontram-se no Volume RNT-I – Peças Desenhadas, que constituindo um documento independente é parte integrante do presente Resumo Não Técnico, referente à elaboração dos Mapas Estratégicos de Ruído da A20/IP1 e A20/IC23, que pertencem à Rede em Serviço da Concessão Douro Litoral (AEDL).

A1.1. MAPAS DE RUÍDO BÁSICOS – L_{DEN}

▪ A20/IP1

Desenho E1.1: Mapa de Ruído Básicos para o indicador Lden – A20/IP1: pk 0+350 a pk 2+900 (Pág. 1 de 5)

Desenho E1.2: Mapa de Ruído Básicos para o indicador Lden – A20/IP1: pk 2+900 a pk 5+500 (Pág. 2 de 5)

Desenho E1.3: Mapa de Ruído Básicos para o indicador Lden – A20/IP1: pk 5+500 a pk 8+100 (Pág. 3 de 5)

Desenho E1.4: Mapa de Ruído Básicos para o indicador Lden – A20/IP1: pk 8+100 a pk 10+700 (Pág. 4 de 5)

**Desenho E1.5: Mapa de Ruído Básicos para o indicador Lden – A20/IP1: pk 10+700 a pk 12+588 (A20/IC23)
(Pág. 5 de 5)**

▪ A20/IC23

**Desenho E2.1: Mapa de Ruído Básicos para o indicador Lden – A20/IC23: pk 12+588 (A20/IP1) a pk 14+500
(Pág. 1 de 2)**

**Desenho E2.2: Mapa de Ruído Básicos para o indicador Lden – A20/IC23: pk 14+500 a pk 16+816 (A28/IC1)
(Pág. 2 de 2)**

A1.2. MAPAS DE RUÍDO BÁSICOS – L_N

▪ A20/IP1

Desenho F1.1: Mapa de Ruído Básicos para o indicador L_n – A20/IP1: pk 0+350 a pk 2+900 (Pág. 1 de 5)

Desenho F1.2: Mapa de Ruído Básicos para o indicador L_n – A20/IP1: pk 2+900 a pk 5+500 (Pág. 2 de 5)

Desenho F1.3: Mapa de Ruído Básicos para o indicador L_n – A20/IP1: pk 5+500 a pk 8+100 (Pág. 3 de 5)

Desenho F1.4: Mapa de Ruído Básicos para o indicador L_n – A20/IP1: pk 8+100 a pk 10+700 (Pág. 4 de 5)

Desenho F1.5: Mapa de Ruído Básicos para o indicador L_n – A20/IP1: pk 10+700 a pk 12+588 (A20/IC23)
(Pág. 5 de 5)

▪ A20/IC23

Desenho F2.1: Mapa de Ruído Básicos para o indicador L_n – A20/IC23: pk 12+588 (A20/IP1) a pk 14+500
(Pág. 1 de 2)

Desenho F2.2: Mapa de Ruído Básicos para o indicador L_n – A20/IC23: pk 14+500 a pk 16+816 (A28/IC1)
(Pág. 2 de 2)