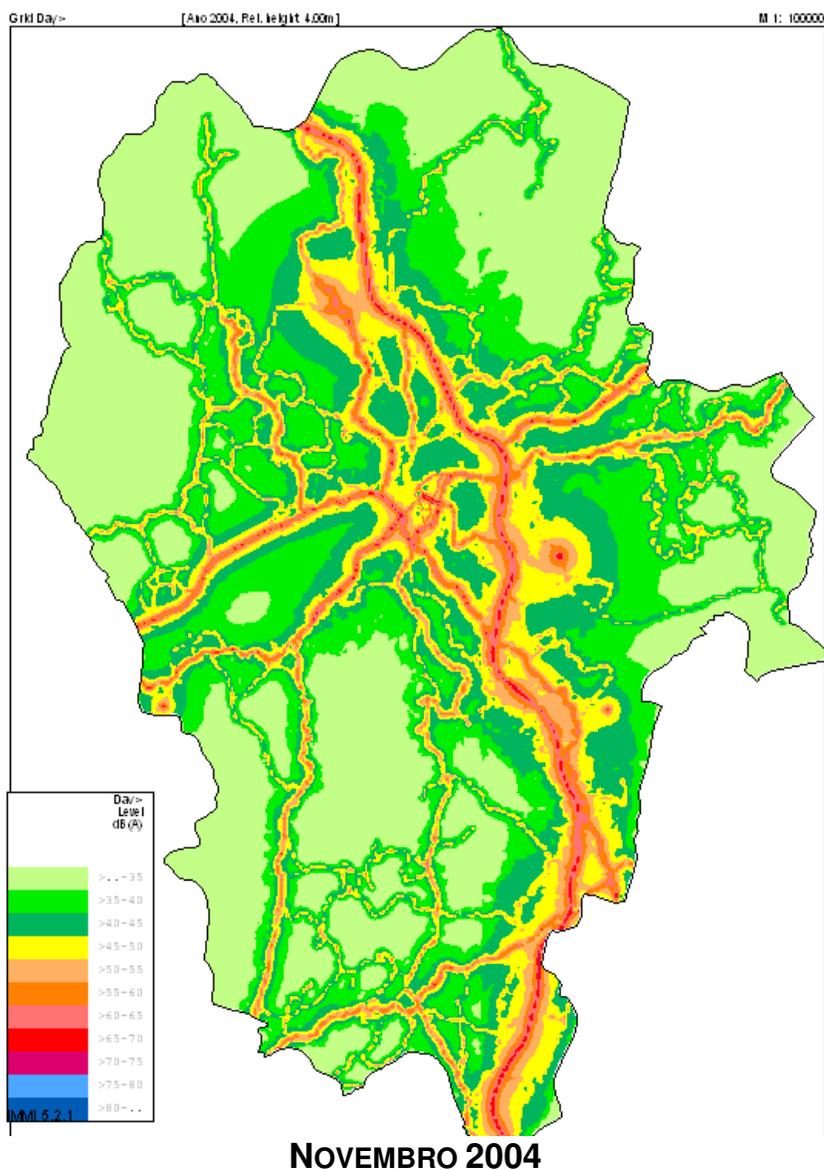


**VALIMA**  
**MAPAS DE RUÍDO**  
**DO CONCELHO DE PONTE DE LIMA**

**MEMÓRIA DESCRITIVA**





## ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS.....	4
2.	DEFINIÇÕES.....	6
3.	ENQUADRAMENTO LEGAL.....	7
4.	DIRECTRIZES PARA A ELABORAÇÃO DE MAPAS DE RUÍDO .....	9
5.	METODOLOGIA ADOPTADA.....	11
6.	DESCRIÇÃO DO CONCELHO DE PONTE DE LIMA .....	14
7.	RECOLHA E TRATAMENTO DE DADOS .....	16
7.1.	IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS FONTES RUIDOSAS .....	16
7.1.1.	TRÁFEGO RODOVIÁRIO.....	16
7.1.2.	RUÍDO INDUSTRIAL.....	17
7.2.	CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES RUIDOSAS.....	18
7.2.1.	Equipamento utilizado e registos efectuados .....	20
8.	SIMULAÇÃO DA PROPAGAÇÃO SONORA .....	23
8.2.	TRATAMENTO DE DADOS .....	23
8.3.	PROGRAMA DE CÁLCULO UTILIZADO .....	25
8.4.	ELABORAÇÃO E PARAMETRIZAÇÃO DOS MODELOS DE CÁLCULO.....	25
9.	INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO.....	29
9.1.	CONDIÇÕES ACÚSTICAS ACTUAIS (2004) .....	29
9.1.1.	VIAS RODOVIÁRIAS:.....	30
9.1.2.	VIAS RODOVIÁRIAS FUTURAS: .....	33
9.2.	EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES ACÚSTICAS ACTUAIS.....	34
10.	CRITÉRIOS DE PLANEAMENTO TERRITORIAL .....	35
10.1.	SOLUÇÕES DE PRINCÍPIO .....	35
10.2.	CORREDORES DE PROTECÇÃO ACÚSTICA .....	36
11.	LACUNAS DE INFORMAÇÃO E INCERTEZA ASSOCIADA .....	39
12.	NOTA CONCLUSIVA .....	40
	ANEXOS.....	42
	ANEXO I: PARÂMETROS DE CÁLCULO .....	43
	ANEXO II: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
	ANEXO III : MAPA COM LOCALIZAÇÃO DE PONTOS DE MEDIÇÃO .....	45
	ANEXO IV : MAPAS DE RUÍDO – PERIODOS DIURNO E NOCTURNO .....	47

## **MAPAS DE RUÍDO DO CONCELHO DE PONTE DE LIMA**

### **RELATÓRIO FINAL**

***Nos termos das disposições regulamentares em matéria de poluição sonora, a elaboração ou alteração dos planos de ordenamento do território deve ser enquadrada por mapas de ruído que caracterizem o ambiente acústico dos locais, visando a definição de soluções de organização do tecido urbano que evitem ou minimizem a ocorrência de situações de incomodidade das populações por ruído.***

### **1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS**

O *Regime Legal sobre a Poluição Sonora*, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 292/2000 com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 259/2002, estabelece que a política de ordenamento do território e urbanismo deve assegurar a qualidade do ambiente sonoro, promovendo a distribuição adequada das funções de habitação, trabalho e lazer.

Assim, no âmbito da elaboração de Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT), importa analisar o ambiente acústico no Concelho de Ponte de Lima, de forma a avaliar a aptidão urbanística das áreas com interesse e a possibilidade de obtenção de condições acústicas adequadas às utilizações existentes ou previstas, e ainda permitir a definição de medidas preventivas ou minimizadoras da exposição das populações ao ruído.

De acordo com a regulamentação acima citada, a elaboração ou alteração dos planos de ordenamento do território deve apoiar-se em informação acústica adequada, devendo as câmaras municipais promover, para esse efeito, a elaboração de *mapas de ruído*.

A presente Memória Descritiva, integra a apresentação dos mapas de ruído do Concelho de Ponte de Lima, consistindo na representação gráfica da distribuição dos níveis sonoros na área do Concelho. Os mapas de ruído permitem a apreciação global e expedita do ambiente acústico exterior nessa área, com particular interesse para as acções de planeamento territorial visto que permite adequar as propostas de desenvolvimento urbano com as condicionantes de utilização do solo decorrentes do ambiente sonoro, visando quer o cumprimento das exigências regulamentares aplicáveis, quer o bem-estar e a qualidade de vida das populações, em matéria de poluição sonora.

O presente relatório descreve os mapas de ruído do Concelho de Ponte de Lima, na sequência de recolha de dados acústicos *in situ*, de Fevereiro de 2004 a Setembro de 2004, e da modelação das condições de propagação com software apropriado.

Está prevista a construção a curto prazo de uma auto-estrada ligando a sede do concelho a Viana do Castelo (A27/IP9), que será alternativa à EN202 para uma percentagem do actual tráfego nesta via. Esta nova via terá impacto significativo nas condições acústicas na área do seu traçado, pelo que consideramos oportuno apresentar uma simulação do impacto dessa nova via.

Este mapa previsional, apesar de carecer de posterior validação, poderá ser útil uma vez que o artigo 7º do Regime Legal da Poluição Sonora, no seu parágrafo 2 refere:

*“As câmaras municipais devem apresentar à assembleia municipal, de dois em dois anos, um relatório sobre o estado do ambiente acústico municipal, salvo se estiver previsto em relatório sobre o estado do ambiente municipal”.*

## 2. DEFINIÇÕES

As definições e os parâmetros de caracterização acústica com interesse para o presente trabalho são os seguintes:

- Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado “A”, (LAeq) em decibel: nível de pressão sonora ponderado “A” de um ruído uniforme que, no intervalo de tempo T, tem o mesmo valor eficaz da pressão sonora do ruído considerado cujo nível varia em função do tempo.
- Período de referência: intervalo de tempo a que se pode referir o nível sonoro contínuo equivalente ponderado “A”. A regulamentação aplicável actualmente em vigor estabelece o “período diurno” das 7h às 22 h e o “período nocturno” das 22h às 7h.
- Ruído ambiente (LAeq): nível sonoro contínuo equivalente, ponderado “A”, do 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: componente do ruído ambiente que pode ser especialmente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora.
- Ruído residual: componente do ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada.
- Zonas sensíveis: áreas definidas em instrumentos de planeamento territorial como vocacionadas para usos habitacionais, existentes ou previstos, bem como para escolas, hospitais, espaços de recreio e lazer e outros equipamentos colectivos prioritariamente utilizados pelas populações como locais de recolhimento, existentes ou a instalar (Decreto-Lei n.º 292/2000, Art.º 3.º);
- Zonas mistas: as zonas existentes ou previstas em instrumentos de planeamento territorial eficazes, cuja ocupação seja afectada a outras utilizações, para além das referidas na definição de zonas sensíveis, nomeadamente a comércio e serviços (Decreto-Lei n.º 292/2000, Art.º 3.º)

### **3. ENQUADRAMENTO LEGAL**

A regulamentação em vigor relativa ao ruído – *Regime Legal sobre a Poluição Sonora* -, aprovada pelo Decreto-Lei n.º 292/2000 de 14 de Novembro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 259/2002 de 23 de Novembro, estabelece o seguinte:

#### *Artigo 4.º*

##### *Instrumentos de Planeamento Territorial*

*“1 – A execução da política de ordenamento do território e de urbanismo deve assegurar a qualidade do ambiente sonoro, promovendo a distribuição adequada, em especial, das funções de habitação, trabalho e lazer.*

*2 – A classificação de zonas sensíveis e mistas de acordo com os critérios definidos no presente diploma é da competência das câmaras municipais, devendo tais zonas ser delimitadas e disciplinadas no respectivo plano municipal de ordenamento do território.*

*3 – A classificação mencionada no número anterior implica a adaptação, revisão ou alteração dos planos municipais de ordenamento do território que se encontrem em vigor e que contrariem essa classificação e deve ser tida em conta na elaboração dos novos planos municipais de ordenamento do território garantindo o seguinte:*

- a) As zonas sensíveis não podem ficar expostas a um nível sonoro contínuo equivalente, ponderado “A”, LAeq, do ruído ambiente exterior, superior a 55 dB(A) no período diurno e 45 dB(A) no período nocturno;*
- b) As zonas mistas não podem ficar expostas a um nível sonoro contínuo equivalente, ponderado “A”, LAeq, do ruído ambiente exterior, superior a 65 dB(A) no período diurno e 55 dB(A) no período nocturno.*

*4 – Para efeitos do disposto nos números anteriores, a elaboração, alteração e revisão dos planos municipais de ordenamento do território deve apoiar-se em informação acústica adequada, nomeadamente em recolhas de dados acústicos, realizadas de acordo com técnicas de medição normalizadas, podendo igualmente recorrer a técnicas de modelação apropriadas.*

*5 – As câmaras municipais devem promover a elaboração de mapas de ruído, de forma a enquadrar a preparação dos respectivos instrumentos de ordenamento do território.*

*6 – É interdito o licenciamento ou a autorização de novas construções para fins habitacionais e a construção de novas escolas ou hospitais ou similares em zonas classificadas como sensíveis ou mistas ou onde não vigore plano de urbanização ou de pormenor sempre que se verifiquem valores do nível sonoro contínuo equivalente ponderado A, do ruído ambiente no exterior, que violem o disposto no n.º 3.*

*7 – Na falta de plano de urbanização ou de pormenor, poderá ser exigida aos interessados, atenta a natureza do empreendimento, a recolha de dados acústicos da zona, de modo a permitir a sua classificação, para efeitos da aplicação do presente diploma.”*

*Artigo 5.º*  
*Controlos preventivos*

*“(…)*

*1 – Os projectos ou actividades que, nos termos da legislação aplicável, estão sujeitos a avaliação de impacte ambiental são apreciados, quanto ao cumprimento do regime previsto no presente diploma, no âmbito dessa avaliação.*

*2 – O licenciamento de operações de loteamento e de empreendimentos turísticos que não recaiam na previsão do número anterior é precedido da apresentação dos elementos justificativos da conformidade com o presente diploma.*

*(…)*

*Artigo 6.º*  
*Planos municipais de redução do ruído*

*“1 – As zonas sensíveis ou mistas já existentes, em que a exposição ao ruído no exterior contrarie o disposto no presente diploma, devem ser objecto de planos de redução do ruído da responsabilidade das câmaras municipais.*

*2 – Os planos de redução do ruído podem ser executados de forma faseada, sendo prioritários os referentes a zonas sensíveis ou mistas expostas a níveis sonoros contínuos equivalentes do ruído ambiente exterior que excedam em 5 dB(A) os valores referidos no n.º 3 do Art.º 4.º.*

*3 – Os planos de redução do ruído têm carácter misto, regulamentar e programático, sendo aprovados pela assembleia municipal, sob proposta da câmara municipal.”*

*Artigo 8.º*  
*Actividades ruidosas permanentes*

*“1 – A classificação de zonas como sensíveis implica a automática proibição da instalação e de exercício de actividades ruidosas de carácter permanente, legitimando ainda a adopção de específicas restrições ao tráfego.*

*2 – A instalação e o exercício de actividades ruidosas de carácter permanente em zonas classificadas como mistas, ou nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas, ficam condicionadas ao respeito pelos limites fixados no n.º 3 do artigo 4.º (...).”*

*Artigo 15.º*

*Infra-estruturas de transporte*

*“1 – Sem prejuízo do disposto no artigo 5.º, as entidades responsáveis pelo planeamento ou pelo projecto das novas infra-estruturas de transporte rodoviárias, ferroviárias, aeroportos e aeródromos ou pelas alterações às existentes devem adoptar as medidas necessárias para que a exposição da população ao ruído no exterior não ultrapasse os níveis sonoros referidos no n.º 3 do artigo 4.º, para as zonas sensíveis e mistas.*

*2 – Sempre que sejam identificadas situações já existentes à data da entrada em vigor do presente diploma, em que sejam ultrapassados os níveis sonoros referidos do n.º 3 do artigo 4.º, as entidades responsáveis pelas infra-estruturas de transporte em exploração devem elaborar planos de monitorização e redução de ruído, submetendo-os à apreciação prévia da Direcção-Geral do Ambiente, no prazo de um ano a contar da data de entrada em vigor do presente diploma.*

*3 – O parecer emitido pela Direcção-Geral do Ambiente, nos termos do número anterior, é vinculativo para as entidades responsáveis pelas infra-estruturas de transporte.”*

#### **4. DIRECTRIZES PARA A ELABORAÇÃO DE MAPAS DE RUÍDO**

O documento “*Elaboração de Mapas de Ruído – Princípios Orientadores*”, publicado pela DGOTDU em Outubro de 2001 [1], estabelece os aspectos técnicos a ter em conta na elaboração de *mapas de ruído*, referindo entre outros aspectos que embora estes *mapas* possam ser obtidos quer recorrendo a modelos de cálculo matemático, quer a medições acústicas, a utilização de modelos de cálculo é desejável na perspectiva de harmonização de procedimentos, constituindo a ferramenta de excelência na previsão de níveis sonoros, podendo os resultados das medições acústicas ser utilizados como complemento à modelação.

De acordo com o documento referido, devem ser elaborados *mapas de ruído* para os períodos de referência estabelecidos na regulamentação em vigor (*diurno* e *nocturno*), ponderando devidamente as normais variações dos níveis sonoros, quer ao longo do dia, quer para períodos de maior duração (por exemplo, variações semanais ou sazonais).

No que respeita às fontes ruidosas a considerar, o documento da *DGOTDU* refere que devem ser consideradas individualmente pelo menos as seguintes fontes sonoras:

- Os grandes eixos de circulação rodoviária (Itinerários Principais e Complementares) e todas as rodovias com *TMDA* superior a 8000 veículos;
- Os grandes eixos de circulação ferroviária (rede principal e complementar), o metropolitano de superfície e todas as ferrovias com 30000 ou mais passagens de comboio por ano;
- Os aeroportos e aeródromos;
- As actividades ruidosas abrangidas pela avaliação de impacte ambiental.

A representação gráfica da distribuição dos níveis sonoros deve ser feita de acordo com as indicações constantes na *NP 1730* [2], e a escala não deve ser inferior a 1:25000 para articulação com Planos Directores Municipais (PDM), e a 1:5000 para articulação com Planos de Urbanização (PU) e Planos de Pormenor (PP).

A informação a incluir nos *mapas de ruído* deverá contemplar pelo menos:

- a denominação da área abrangida;
- o período de referência;
- a identificação dos tipos de fonte sonora considerada;
- a menção ao tipo de avaliação utilizado (método de cálculo e/ou medições acústicas);
- a legenda para a relação cores e classes de níveis sonoros, considerando pelo menos:
  - para o período diurno e nocturno, as classes  $\leq 40$ ,  $40 < L \leq 45$ ,  $45 < L \leq 50$ ,  $50 < L \leq 55$ ,  $55 < L \leq 60$ ,  $60 < L \leq 65$ ,  $65 < L \leq 70$ ,  $> 70$  dB(A);
- a escala;
- a data de avaliação.

Cada mapa de ruído deve ser acompanhado de uma memória descritiva, com a explicação das condições em que foi elaborado e dos pressupostos considerados.

O presente documento dá satisfação aos requisitos referidos acima, relativamente ao Concelho de Ponte de Lima, e tem em atenção as indicações constantes do “*projecto-piloto de demonstração de mapas de ruído*” do Instituto do Ambiente de Maio de 2004.

## **5. METODOLOGIA ADOPTADA**

Os métodos utilizados actualmente para a obtenção de *mapas de ruído* baseiam-se em modelos de cálculo automático (informatizados) que permitem simular a propagação sonora a partir de fontes ruidosas.

Estes modelos reproduzem com o rigor possível, adaptado à escala de trabalho, a orografia do terreno e os obstáculos à propagação sonora, normalmente através da digitalização da cartografia da zona em análise (curvas de nível, edificações existentes, etc.), e as fontes sonoras com interesse, que são objecto de caracterização adequada.

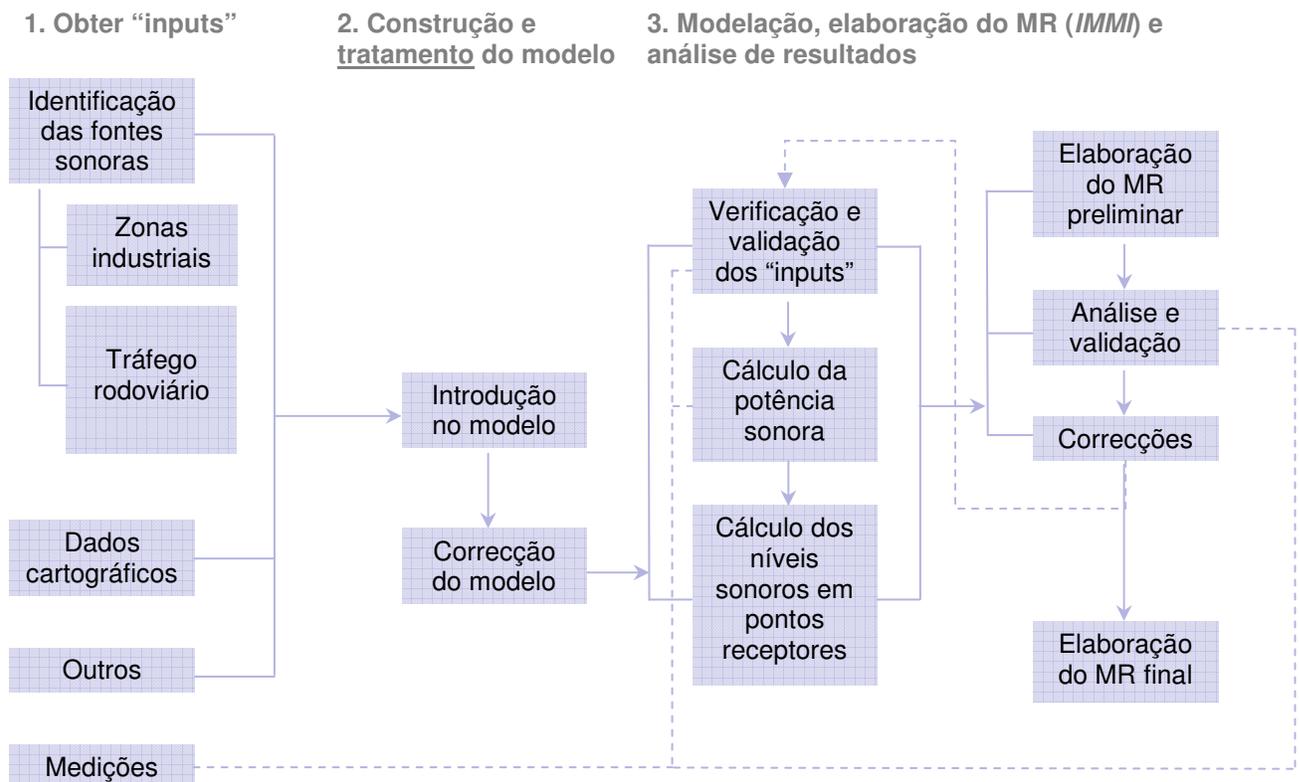
Face à variabilidade dos parâmetros que concorrem para os valores dos níveis sonoros apercibidos num determinado local (condições meteorológicas, variações horárias ou sazonais dos volumes de tráfego e das velocidades de circulação, estado de conservação das infra-estruturas viárias, alteração dos regimes de funcionamento de instalações fabris, etc.), que pode determinar alterações significativas destes níveis, os *mapas de ruído* devem traduzir tanto quanto possível níveis sonoros médios anuais, correspondentes a condições típicas de exploração/funcionamento das fontes ruidosas.

A metodologia adoptada para a obtenção da versão final dos *mapas de ruído* consistiu essencialmente nos seguintes procedimentos, aperfeiçoando e completando os elementos já integrados na memória descritiva preliminar:

1. Identificação e localização das fontes ruidosas com interesse para o trabalho;
2. Recolha de dados para caracterização das fontes ruidosas;
3. Tratamento e ponderação dos dados relativos às condições de exploração ou funcionamento das fontes ruidosas, visando obter valores médios anuais;
4. Preparação de modelos de cálculo para as diversas situações com interesse (períodos diurno e nocturno, condições actuais ou futuras);

5. Calibração dos modelos de cálculo de acordo com a normalização e recomendações aplicáveis, no que respeita a condições atmosféricas, reflexões da energia sonora, grelhas de cálculo, etc.;
6. Simulação da propagação sonora a partir das fontes consideradas, resultando numa versão preliminar dos mapas de ruído, permitindo a identificação de condições incoerentes ou que não correspondam às condições reais, carecendo de correcção;
7. Validação dos mapas de ruído preliminares por comparação dos resultados obtidos com os níveis sonoros registados *in situ*, se necessário recorrendo a novos levantamentos de campo;
8. Aferição dos modelos de cálculo através de correcções do modelo base (orografia do terreno, localização de fontes sonoras, etc.) ou do acerto dos valores adoptados para as variáveis em causa;
9. Simulação da propagação sonora com os modelos de cálculo corrigidos, para obtenção de versão definitiva dos mapas de ruído.

Quadro I – Metodologia utilizada no desenvolvimento dos mapas de ruído



Como referido anteriormente, a metodologia descrita visa a obtenção de *mapas de ruído* que traduzam as condições acústicas típicas resultantes das actividades ruidosas desenvolvidas no Concelho de Ponte de Lima, através da representação dos valores médios anuais do parâmetro  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente exterior, expressos em dB(A).

Os *mapas de ruído* obtidos são analisados à luz das disposições regulamentares aplicáveis, permitindo retirar conclusões e recomendações com os objectivos de garantir o cumprimento daquelas disposições e de minimizar a ocorrência de perturbações da actividade humana existente ou prevista, provocadas por ruído.

Os modelos de cálculo elaborados permitem também simular a evolução do ambiente sonoro actual para obtenção de *mapas de ruído* correspondentes a condições futuras, resultantes do normal aumento dos volumes de tráfego, da criação de novas fontes ruidosas e do condicionamento ou eliminação de fontes existentes, por exemplo no âmbito da elaboração de *Planos de Redução do Ruído*.

Para este efeito pode proceder-se à alteração dos modelos de cálculo de acordo com as condições futuras (por exemplo) introduzindo os equipamentos ruidosos ou as vias de tráfego, as barreiras acústicas previstas, etc.), e à sua parametrização com os valores previsivelmente assumidos pelas variáveis em causa nas datas com interesse (potência sonora e regime de laboração de equipamentos, volumes de tráfego e velocidades de circulação, etc.).

Tendo presente o âmbito em que se insere a elaboração dos *mapas de ruído* em título (revisão do PDM do Concelho de Ponte de Lima), não é objectivo deste trabalho o mapeamento dos níveis sonoros com grande detalhe (nem tal seria viável, nas escalas de trabalho adoptadas), devendo tal ser feito no âmbito dos Planos de Urbanização e Planos de Pormenor.

Neste contexto, e também tendo em consideração as condições de cálculo de modelos de previsão para áreas de território com dimensões da ordem de grandeza em causa, efectuaram-se, de acordo com os procedimentos correntes, algumas simplificações dos dados que serviram para a elaboração e calibração dos modelos.

## 6. DESCRIÇÃO DO CONCELHO DE PONTE DE LIMA

O Concelho de Ponte de Lima é um dos 10 municípios do distrito de Viana do Castelo, fazendo fronteira com os municípios de Arcos de Valdevez, Caminha, Melgaço, Monção, Paredes de Coura, Ponte da Barca, Viana do Castelo e Vila Nova de Cerveira. Dos indicadores genéricos do Instituto Nacional de Estatística destacamos os do quadro seguinte.

Quadro II – Indicadores genéricos do INE

Indicadores Genéricos	Valor	Unidade	Periodo
Área Total	320,3	km <sup>2</sup>	2003
Freguesias	51	nº	2003
Densidade Populacional	138,2	hab/km <sup>2</sup>	2002
População Residente HM, em 2001	44343	indivíduos	2001
Alojamentos Familiares - Total	18553	nº	2001
Edifícios	16812	nº	2001



Os dados da população residente por freguesia e respectiva área são apresentados no quadro III.

Quadro III – N<sup>o</sup> habitantes por freguesia (fonte: página da ANMP)

<b>FREGUESIA</b>	<b>Habitantes</b>	<b>Área(ha)</b>	<b>FREGUESIA</b>	<b>Habitantes</b>	<b>Área(ha)</b>
Anais	1 176	766	Gemieira	572	440
Arca	772	131	Gondufe	435	608
Arcos	658	1 443	Labruja	482	1 673
Arcozelo	3 932	1 187	Labrujó	153	416
Ardegão	236	302	Mato	285	250
Bárrio	405	531	Moreira do Lima	893	1 016
Beiral do Lima	767	558	Navió	243	90
Bertiandos	392	226	Poiares	847	591
Boalhosa	215	214	Ponte de Lima	2 752	141
Brandara	479	251	Queijada	328	290
Cabaços	703	595	Refóios do Lima	2 282	1 640
Cabração	155	1 643	Rendufe	152	276
Calheiros	1 047	889	Ribeira	1 841	991
Calvelo	744	485	Sá	406	292
Cepões	586	389	Sandiães	423	268
Correlhã	3 068	804	Santa Comba	680	166
Estorãos	513	1 710	Santa Cruz do Lima	532	251
Facha	1 482	1 582	Rebordões (Santa Maria)	1 065	720
Feitosa	828	307	Seara	683	400
Fojo Lobal	302	310	Serdedelo	500	685
Fontão	1 132	472	Rebordões (Souto)	1 253	725
Fornelos	1 535	1 050	Vilar das Almas	343	521
Freixo	1 262	544	Vilar do Monte	113	351
Friastelas	515	420	Vitorino das Donas	1 059	426
Gaifar	306	301	Vitorino dos Piães	1 618	1 351
Gandra	1 141	432			

## **7. RECOLHA E TRATAMENTO DE DADOS**

### **7.1. IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS FONTES RUIDOSAS**

#### **7.1.1. TRÁFEGO RODOVIÁRIO**

As principais fontes de poluição sonora no Concelho de Ponte de Lima consistem nas vias de tráfego rodoviário, destacando-se por apresentarem volumes de tráfego significativos em ambos os períodos de referência:

- A3 atravessa o Concelho no sentido Norte-Sul e liga Braga a Valença;
- IC28 que faz a ligação entre Ponte de Lima e Arcos de Valdevez;
- EN201 que passa na sede do Concelho e tem ligação para Valença e Braga;
- EN202 que atravessa o Concelho no sentido Este-Oeste ligando Arcos de Valdevez a Viana do Castelo;
- EN203 que atravessa o Concelho no sentido Este-Oeste ligando Ponte da Barca a Darque (Viana do Castelo);
- EN204 tem início na EN 203 na freguesia da Seara e liga a Barcelos;
- EN306 atravessa o Concelho no sentido Norte-Sul e liga Paredes de Coura a Barcelos;
- EN308 atravessa o Concelho a Sul e liga Vila Verde a Darque (Viana do Castelo);

As restantes estradas apresentam tráfegos médios anuais reduzidos sendo consideradas:

- EN307 tem início na EN 203 na freguesia de Arca e tem ligação à freguesia da Boalhosa;
- EM524 tem início na EN202 na freguesia de Santa Comba e tem ligação à freguesia da Cabração.
- EM525 percorre as freguesias de Moreira do Lima, Estorãos e Arcos;
- EM525-1 tem início na EN202 na freguesia de Fontão e liga à EM525 na freguesia de Arcos;
- EM533-1 tem início na EN203 na freguesia de Gandra e liga à EN307 na Freguesia de Beiral.

As restantes vias rodoviárias existentes no Concelho são de acesso a povoações com trânsito local muito reduzido tendo sido consideradas no presente estudo as principais.

Em período nocturno observa-se uma redução significativa da circulação automóvel em toda a rede viária do Concelho, particularmente nas vias de menor importância (que apresentam essencialmente tráfego local), e em horas avançadas da madrugada.

Na sede do Concelho e nas principais vias de acesso que atravessam a Vila de Ponte de Lima, assim como na A3 e IC28, o tráfego no período nocturno ainda tem algum significado, nas zonas que confrontam com essas vias.

### **7.1.2. RUÍDO INDUSTRIAL**

Foi identificada a zona industrial de Gemieira que pela sua actividade pode provocar emissão de ruído e afectar o ambiente envolvente. Das empresas instaladas nesta área verificamos que apenas uma emitia ruído perceptível no local, pelo que foi feita a caracterização da emissão sonora dessa empresa para o exterior proveniente de equipamentos (compressores). Foi avaliado o impacto dessa unidade nas habitações que confrontam com o perímetro industrial tendo-se verificado que o impacto da indústria não era perceptível face a outras fontes de ruído, nomeadamente do tráfego rodoviário, devido à distância a que encontram da fonte de ruído.

Foram, ainda, identificadas quatro pedreiras situadas nas freguesias de Ribeira, Arcozelo, Fornelos e Vitorino das Donas, que foram caracterizadas e cujo impacto está representado nos presentes mapas de ruído (período diurno).

Para além destas de maiores dimensões foram também caracterizadas ao longo da EN201 pequenas explorações, onde as principais fontes de ruído são martelos pneumáticos e serras eléctricas de corte, que foram caracterizadas e cujo impacto é apresentado nos mapas de ruído durante o seu período de funcionamento (diurno).

## 7.2. CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES RUIDOSAS

A caracterização de uma fonte sonora consiste na quantificação dos níveis sonoros gerados e dos parâmetros com influência nesses níveis sonoros, e visa a correcta “calibração” dos modelos de cálculo utilizados na elaboração dos *mapas de ruído*.

No caso das infra-estruturas de transportes, os parâmetros de maior importância, para definição do valor de  $LA_{eq}$  a uma determinada distância, são os volumes de tráfego, as velocidades de circulação e as características das vias, com realce para o tipo de pavimento (camada de desgaste) no caso das vias de tráfego rodoviário.

Para a calibração do modelo de cálculo de propagação sonora desenvolvido, efectuaram-se em simultâneo com a recolha de dados acústicos, medições de volumes de tráfego, com identificação do número de veículos ligeiros e pesados e respectivas velocidades médias.

Dado que os *mapas de ruído* devem traduzir condições correspondentes a médias anuais, o modelo de cálculo final deve ser feito com base em valores médios anuais dos volumes de tráfego, recorrendo-se sempre que possível aos valores dos volumes de tráfego médio anual (*TMDA*) indicados pelo Instituto de Estradas de Portugal (IEP). Os valores estatísticos disponíveis são apresentados na tabela seguinte:

**DADOS IEP 2001**

VIA	KM	Ligeiro Diurno	Pesado Diurno	Ligeiro Nocturno	Pesado Nocturno
EN202(IP9)	18	472,8	45	130	10
EN201	21	49,8	11,1	13,9	2,8
EN306	19,4	192,5	17,1	52,1	3,5
EN203	18,5	448,9	50,9	124	10,6
EN201	41	291,8	32,3	80,6	7,1

**PREVISÃO DE TRÁFEGO 2004 (+3% ANO)**

VIA	KM	Ligeiro Diurno	Pesado Diurno	Ligeiro Nocturno	Pesado Nocturno
EN202(IP9)	18	515	49	142	11
EN201	21	54	12	15	3
EN306	19,4	210	19	57	4
EN203	18,5	489	55	135	12
EN201	41	318	35	88	8

**Nota: os dados IEP consideram P. Diurno 16 h e P. Nocturno 8 h**

Relativamente ao tráfego da A3 e do IC28, por falta de dados, foram considerados os valores de tráfego obtidos em medições efectuadas *in situ* em Fevereiro, Março e Maio de 2004.

No entanto, visto que para as infra-estruturas rodoviárias do Concelho de Ponte de Lima não está disponível na totalidade este tipo de informação para todas as vias foram consideradas as contagens realizadas do tráfego em circulação, através de várias amostragens em dias e horas distintos, visando determinar valores representativos do *TMDA* para cada via com interesse e para ambos os períodos de referência.

Procedeu-se também à caracterização acústica das vias de tráfego com interesse, nomeadamente caracterização do pavimento através de campanhas de medições dos níveis sonoros do ruído emitido, com equipas de trabalho em actividade simultânea, utilizando equipamento adequado e seguindo as orientações da normalização aplicável (*NP 1730 – “Descrição e medição do ruído ambiente”*) [2], em simultâneo com contagens dos volumes de tráfego correspondentes. Junto às fontes ruidosas mais significativas as amostragens foram repetidas em ocasiões distintas (dias e horas diferentes), visando confirmar as observações iniciais e obter valores mais representativos de cada período de referência.

Para a caracterização do ruído proveniente das unidades industriais cuja actividade é a transformação de pedra, não foi possível utilizar a Norma ISO8297 ISO 8297:1994. *“Acoustics – Determination of sound pressure levels of multisource industrial plants for evaluation of sound pressure levels in the environment – Engineering method”*, dada a sua proximidade a vias de tráfego, pelo que se fez uma avaliação em cada uma das empresas através da medição da potência sonora em vários pontos na proximidade das unidades industriais, tendo-se avaliado o valor da potência sonora correspondente utilizando a Norma NP4361-2:2001 *“Acústica – atenuação do som na sua propagação ao ar livre. Parte 2: método geral de cálculo”*.

Foi feita a simulação no modelo informático utilizando o valor da potência sonora calculado e validado o valor da pressão sonora nos pontos de recepção correspondentes às medições efectuadas no local, utilizando para o cálculo a Norma ISO9613 do software de cálculo de propagação sonora IMMI 5.2.

Foi caracterizado o ruído emitido em bandas de oitava e introduzido no modelo informático criado.

### **7.2.1. Equipamento utilizado e registos efectuados**

Para a recolha de dados acústicos foi utilizado um sonómetro integrador da marca Brüel & Kjær modelo 2260 – Investigator, de classe 1, de acordo com Normas CEI 804 (2000) incluindo filtros de terços de oitava de Classe 1, de acordo com Norma CEI 61260 (1995); N<sup>o</sup> série 2341197 verificado no laboratório de Metrologia do Instituto de Soldadura e Qualidade em 15/01/2004.

O calibrador do sonómetro utilizado é da marca Brüel & Kjær modelo 4231, classe 1, de acordo com Norma CEI 942, n<sup>o</sup> série 2342854 e foi verificado no laboratório de Metrologia do Instituto de Soldadura e Qualidade em 15/01/2004.

Foi efectuada a calibração do sonómetro utilizando o calibrador B&K 4231 no início e no final de cada período de medições e registados os desvios relativamente à última calibração, que não podem ultrapassar os 0,5 dB para se considerarem válidas as amostragens.

Foi utilizado um anemómetro, termo-higrómetro da marca Kestrel, modelo 3000 com SN 468036 para registo dos valores de velocidade do vento temperatura e humidade. Só são consideradas medições com condições de vento inferior a 5 m/s.

Foi feito o registo fotográfico dos locais de medição que foram escolhidos tendo em atenção as seguintes condições:

- afastado mais de 3,5m de distância de superfícies reflectoras,
- sem outras fontes sonoras relevantes face à fonte em avaliação
- afastado de cruzamentos, lombas reductoras de velocidade.
- Representativo das condições médias de fluxo de tráfego na via em avaliação

O sonómetro para registo de dados acústicos é colocado entre 1,2m e 1,5m do solo e são registados os valores do LAeq, bem como dos principais parâmetros estatísticos (L<sub>10</sub>, L<sub>95</sub>, etc).

As medições são realizadas por períodos superiores a 30 minutos, podendo ser realizadas amostragens parcelares com duração superior a 10 minutos.

É feito o registo das condições climáticas que não podem ter a ocorrência de chuva e vento com velocidade inferior a 5 m/s.

Os resultados das amostragens efectuadas encontram-se resumidos no Quadro IV, adiante.

Quadro IV -Níveis sonoros *LAeq* na proximidade das fontes ruidosas (Fevereiro a Setembro 2004)

Local de Medição (1)	Fonte ruidosa (via de tráfego)	Distância à fonte (m)	<i>LAeq</i> , dB(A) Diurno	<i>LAeq</i> , dB(A) Nocturno
P1	EN203 – km 27,8 (Freg. Gandra)	2	67	58
P2	EN202 – km27,8 (Cruz. Para Genço)	2	61	51
P3	A3 Ribeira de Tondel	2	67	58
P4	Esc. Primária de Nogueira - Refoios	-	54	44
P5	IC28 – km 2,1	4	67	58
P6	EN202 – km 20,5 (Freg. Santa Comba)	2	73	58
P7	EN203 – km 19,5 (Freg. Correlhã)	3	72	62
P8	EN201 – km 46 (Freg. Anais)	2	69	60
P9	EN201 – km 47,3 (Lim, Concelho com Vila Verde)	1	74	65
P10	EN308 – (Freg. Mato)	1	66	56
P11	EN306 – (Freg. Freixo/Sandiães)	2	66	54
P12	EN308 – km 14,8 (Freg. Freixo/Poiares)	3	61	51
P13	EN204 – (Freg. Poiares)	2	66	54
P14	EN306 – (Freg. Friastelas)	2	60	51
P15	EN306 – (Freg. Fôjo Lobal)	3	52	43
P16	EN203 – km 15 (Freg. Vitorino das Donas)	2	67	57
P17	EN204 – (Freg. Facha)	2	65	56
P18	EN306 – (Freg. Feitosa)	2	60	49
P19	A3 – (Freg. Anais)	6	64	54
P20	EN201 – (Freg. Queijada)	4	66	56
P21	EN307 – (Freg. Serdedelo, junto à escola)	3	49	39
P22	Capela de Santa Catarina – (Freg. Ribeira)	-	42	31
P23	EN203 – (Freg. Ribeira – Largo da cruz de pedra)	3	68	59
P24	EN307 – (Freg. Arca)	2	64	53
P25	EN306 – km 13,2 (Freg. Bárrio)	2	58	48
P26	CM para Vilar do Monte – (Freg. Labrujô)	2	54	52
P27	EN201 – (Freg. Labruja/Arcozelo)	2	62	53
P28	EN201 – km 31 (Freg. Arcozelo)	2	69	60
P29	EN203 – (Freg. Arca)	2	75	62
P30	EN201 – (Freg. Feitosa)	3	74	63
P31	EN201 – (Freg. Arcozelo – junto a ponte)	3	74	62

Continua na página seguinte.

Local de Medição (1)	Fonte ruidosa (via de tráfego)	Distância à fonte (m)	LAeq, dB(A) Diurno	LAeq, dB(A) Nocturno
P32	EN306 – (Freg. Calheiros)	3	65	55
P33	EN202 – (Freg. Arcozelo)	3	71	61
P34	EN201 – (Freg. Fornelos)	2	72	61
P35	EM524 – (Freg. Sá)	2	65	55
P36	EM524 – (Freg. Cabração)	2	56	51
P37	EM525 – (Freg. Arcos)	2	58	49
P38	EM525 – 1 – (Freg. Arcos/Fontão)	3	58	48
P39	EN202 – (Freg. Fontão)	3	71	61
P40	EM533 – 1 – (Freg. Beiral)	1,5	50	43

(1) Locais de Medição (P) assinalados nos mapas de ruído em anexo.

A partir da observação dos resultados das amostragens realizadas junto às vias de tráfego existentes no Concelho de Ponte de Lima, resumidos no Quadro IV, identificam-se as fontes ruidosas que provocam perturbação no ambiente acústico concelhio, tais como: a A3, IC28, EN201, EN202, EN203, cujos níveis LAeq observados variam entre LAeq  $\geq$  65 dB(A) em período diurno e LAeq  $\approx$  55/60 dB(A) em período nocturno, a distâncias até 20m das vias.

Constata-se que a EN204, EN307, EN306, EN308, EM524 e a EM525 apresentam níveis sonoros LAeq entre LAeq  $\approx$  60/65 dB(A) em período diurno e em período nocturno LAeq  $\approx$  50/55 dB(A), a 20m das vias.

As outras vias, como a EM525 – 1 e a EM533 – 1 apresentam-se, de uma forma geral, menos ruidosas do que as vias já descritas, variando os níveis sonoros entre LAeq  $\approx$  50/60 dB(A) em período diurno, e em período nocturno entre LAeq  $\approx$  45/50 dB(A) a uma distância média de 20m das vias.

## **8. SIMULAÇÃO DA PROPAGAÇÃO SONORA**

### **8.1. INTRODUÇÃO**

A elaboração de *mapas de ruído* com recurso a modelos de simulação de propagação sonora compreende duas fases distintas, consistindo a primeira na caracterização das fontes ruidosas (anteriormente apresentada) para calibração dos modelos de cálculo, e a segunda na previsão dos níveis sonoros resultantes do funcionamento dessas fontes, introduzindo nos referidos modelos de cálculo valores médios anuais das variáveis com interesse.

Da simulações efectuadas resultaram os *mapas de ruído* apresentados em anexo, que traduzem graficamente a distribuição dos níveis sonoros na área do Concelho de Ponte de Lima, através de gamas de valores do parâmetro LAeq, desejavelmente representativos de condições médias anuais.

Não obstante, os *mapas de ruído* apresentados devem ser analisados tendo presente que os níveis sonoros do ruído ambiente estão permanentemente sujeitos a variações decorrentes das normais alterações da actividade humana, bem como das condições meteorológicas.

### **8.2. TRATAMENTO DE DADOS**

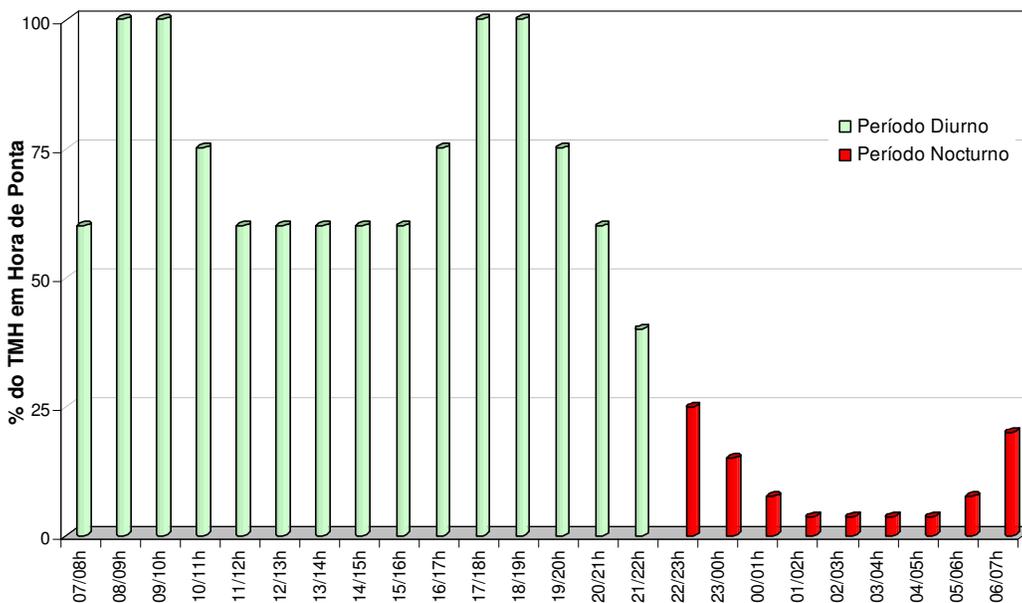
Visto que os dados disponíveis relativos aos volumes de tráfego (fornecidos por entidades competentes ou resultantes das contagens efectuadas) não se apresentam no formato adequado para parametrização dos modelos de cálculo, dado que não se reportam ao ano 2004 ou não traduzem médias anuais, procedeu-se à ponderação daqueles dados de modo a obter valores médios representativos para o ano 2004, tendo em conta as variações sazonais a que o tráfego está normalmente sujeito.

Para este efeito, e no que respeita aos volumes de tráfego rodoviário (parâmetro de maior importância na presente análise), recorreu-se a dois processos distintos, consoante a informação disponível:

1. Extrapolação para o ano 2004 dos valores indicados pelo Instituto de Estradas de Portugal (IEP) [4] relativos ao ano 2001, tendo em conta as taxas de crescimento anual naqueles anos;
2. Para as vias em que não existem dados do IEP (ou de outras entidades competentes) efectuou-se a ponderação dos volumes de tráfego registados nos levantamentos de campo, tendo em conta as variações horárias, visando obter valores médios diários.

Para tal, e uma vez que as contagens de tráfego efectuadas traduzem condições pontuais e não valores médios, assumiu-se uma distribuição média anual dos volumes de tráfego rodoviário ao longo do dia seguindo o padrão apresentado no Gráfico I, abaixo, considerado representativo para as vias de maior circulação na rede rodoviária do território nacional, tendo em conta as normais flutuações semanais, mensais e sazonais.

**Gráfico I**  
**Distribuição horária típica dos volumes de tráfego rodoviário**



Assim os volumes de tráfego rodoviário introduzidos nos modelos de cálculo para elaboração dos *mapas de ruído* em título foram obtidos por ponderação adequada da informação disponível relativa aos volumes de tráfego em cada uma das vias com interesse, de acordo com a distribuição indicada no Gráfico I, por forma a obter para cada via valores médios horários para o período diurno (7h-22h) e para o período nocturno (22h-7h).

### **8.3. PROGRAMA DE CÁLCULO UTILIZADO**

O programa de cálculo automático utilizado para elaboração dos *mapas de ruído* do Concelho de Ponte de Lima é designado por *IMMI 5.2* e foi desenvolvido pela *Wölfel Meßsysteme GmbH* (Alemanha).

Os algoritmos de cálculo do programa são específicos para simulação da propagação do ruído de tráfego rodoviário (*Norma Francesa XPS 31-133*) e no caso do ruído proveniente da actividade industrial utiliza a *Norma ISO 9613*, recomendados pela *Directiva 2002/49/CE* do Parlamento Europeu e pelo Instituto do Ambiente para a elaboração de *mapas de ruído*.

### **8.4. ELABORAÇÃO E PARAMETRIZAÇÃO DOS MODELOS DE CÁLCULO**

Os modelos de cálculo elaborados baseiam-se na cartografia do Concelho de Ponte de Lima (topografia com curvas de nível, traçado das redes rodoviária, localização de obstáculos à propagação sonora, habitações), tendo sido preparados modelos de cálculo referentes ao ano 2004 para os períodos diurno e nocturno, de acordo com a regulamentação em vigor. Uma vez que as habitações não tinham altura atribuída, foi assumido o valor de 6m para todas.

Os modelos de cálculo foram parametrizados de acordo com as características de cada fonte ruidosa considerada, das quais se destacam as mais importantes:

- Para vias de tráfego rodoviário:
  - volumes de tráfego para cada período de referência (média horária);
  - velocidades médias de circulação de veículos ligeiros e pesados;
  - perfil transversal tipo (largura, número de vias, etc.);
  - características de emissão sonora da camada de desgaste;
  - fluidez do tráfego;

Os algoritmos de cálculo consideram também outros efeitos não directamente relacionados com as fontes ruidosas (emissão sonora), mas que influenciam a propagação do ruído, como sejam:

- Dispersão geométrica e absorção atmosférica;
- Reflexões sonoras e presença de obstáculos à propagação do ruído;
- Características de reflexão sonora do terreno;
- Efeitos meteorológicos.

Os valores dos parâmetros de cálculo introduzidos nos modelos de cálculo estão indicados no Quadro A, em anexo (*Anexo I*).

Para obtenção dos mapas de ruído em título foi definida uma quadrícula de cálculo com malha de 20m x 20m, à cota de 4m de altura (de acordo com a *Directiva 2002/49/CE* [5]), possibilitando a computação da contribuição de todas as fontes sonoras com influência em cada ponto da quadrícula.

A validação do modelo foi feita considerando no modelo os valores de tráfego medidos em cada ponto e calculando o valor da pressão sonora correspondente no ponto de medição, ajustando os parâmetros relativos ao pavimento, coeficiente de absorção, etc., de modo a obter valores idênticos aos medidos.

Depois de ajustados os parâmetros de cálculo, para o cálculo final dos mapas de ruído foram utilizados os valores de tráfego médios anuais, ajustados ao ano de estudo (2004), e na sua ausência os valores médios das amostragens efectuadas.

Os valores de cálculo nos pontos de medição, indicados no Anexo III, utilizando os valores médios anuais são apresentados no quadro V.

**Quadro V – valores calculados para os pontos de medição**

Consideram-se os valores médios anuais de tráfego das estatísticas do IEP corrigidas para 2004

<b>Ponto de Recepção</b>	<b>x (m)</b>	<b>y (m)</b>	<b>z (m)</b>	<b>P. Diurno dB(A)</b>	<b>P. Nocturno dB(A)</b>
1 EN203 Km 27,8	-28676,23	235695,7	62	<b>65</b>	<b>56</b>
2 EN202 Km 27,8	-31839,72	236023,72	31,07	<b>57</b>	<b>47</b>
3 A3 Ribeira de Tondel	-37587,43	237221,36	62	<b>66</b>	<b>57</b>
4 Escola Nogueira	-32923,85	235917,8	71,93	<b>53</b>	<b>43</b>
5 IC28 Km 2,1	-34462,6	235003,5	42	<b>66</b>	<b>57</b>
6 EN202 Arcozelo	-38991,59	233189,81	22	<b>71</b>	<b>60</b>
7 EN203 Km 19,5	-38300,36	232164,07	21,28	<b>72</b>	<b>62</b>
8 EN201 Km 46	-33085,72	224567,25	193,17	<b>68</b>	<b>59</b>
9 EN201 Km 47,3	-32637,05	223233,34	178,76	<b>70</b>	<b>61</b>
10 EN308 Mato	-35608,46	221812,36	202	<b>65</b>	<b>55</b>
11 EN306 Freixo/Sandiães	-36938,19	219553,32	182	<b>63</b>	<b>53</b>
12 EN308 Km 14,8	-38900,23	220649,57	182	<b>62</b>	<b>52</b>
13 EN204 Poiares	-41307,77	221164,34	88,59	<b>60</b>	<b>50</b>
14 EN306 Friastelas	-37082,53	222815,17	202	<b>60</b>	<b>50</b>
15 EN306 Fôjo Lobal	-37267,98	226994,67	258,78	<b>60</b>	<b>51</b>
16 EN203 Km 15	-42353,48	229318,34	30,19	<b>66</b>	<b>56</b>
17 EN204 Facha	-40242,33	226164,54	149,83	<b>62</b>	<b>53</b>
18 EN306 Feitosa	-37782,33	230533,38	44,35	<b>59</b>	<b>48</b>
19 A3 Anais	-34114,17	226811,03	196	<b>67</b>	<b>57</b>
20 EN201 Queijada	-33598,94	227454,04	182	<b>65</b>	<b>55</b>
21 EN307 Serdedelo	-34086,05	230962,98	222	<b>47</b>	<b>37</b>
22 S. Catarina – Ribeira	-34409,87	233162,38	222	<b>43</b>	<b>29</b>
23 EN203 Ribeira	-36114,45	233650,62	42	<b>69</b>	<b>60</b>
24 EN307 Arca	-36652,55	232718,08	75,21	<b>64</b>	<b>53</b>
25 EN306 Km 13,2	-36072,55	241997,09	294,08	<b>53</b>	<b>50</b>
26 CM Vilar do Monte	-34580,94	241921,45	498,46	<b>53</b>	<b>41</b>
27 EN201 Labruja/Arcozelo	-39408,19	240828,54	311,96	<b>61</b>	<b>52</b>
28 EN201 Km 31	-38626,63	234728,84	31,02	<b>68</b>	<b>59</b>
29 EN203 Arca	-37538,89	232280,65	42	<b>71</b>	<b>61</b>
30 EN201 Feitosa	-37893,76	232483,25	23,56	<b>70</b>	<b>60</b>
31 EN201 Arcozelo	-38231,17	232964,05	12	<b>71</b>	<b>61</b>
32 EN306 Calheiros	-37796,79	236712,39	49,35	<b>63</b>	<b>53</b>

Continua na página seguinte.

**Quadro V – valores calculados para os pontos de medição (continuação)**

<b>Ponto de Recepção</b>	<b>x (m)</b>	<b>y (m)</b>	<b>z (m)</b>	<b>P. Diurno dB(A)</b>	<b>P. Nocturno dB(A)</b>
33 EN202 Arcozelo	-38211,1	233844,77	21,08	<b>70</b>	<b>60</b>
34 EN201 Fornelos	-36530,25	230859,96	102	<b>69</b>	<b>59</b>
35 EM524 Sá	-40789,97	234167,09	31,99	<b>69</b>	<b>59</b>
36 EM524 Cabração	-42591,57	238990,26	82	<b>60</b>	<b>51</b>
37 EM525 Arcos	-42996,99	233635,07	24,66	<b>63</b>	<b>54</b>
38 EM525-1 Arcos/Fontão	-42679,18	231719,42	22	<b>60</b>	<b>50</b>
39 EN202 Fontão	-42721,59	231360,19	22	<b>67</b>	<b>57</b>
40 EM533-1 Beiral	-30429,42	233829,27	82	<b>57</b>	<b>45</b>

## **9. INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO**

### **9.1. CONDIÇÕES ACÚSTICAS ACTUAIS (2004)**

A análise dos *mapas de ruído* apresentados em anexo permite concluir que nas áreas próximas das principais vias de tráfego existentes no Concelho (A3, IC28, EN201, EN202, EN203, EN204, EN306 e a EN308) o ambiente acústico se apresenta perturbado pelo ruído de tráfego, com valores do parâmetro  $LA_{eq}$  que ultrapassam em alguns locais os limites estabelecidos regulamentarmente para zonas “sensíveis” e “mistas” (zonas *sensíveis*:  $LA_{eq} \leq 55$  dB(A) das 7h às 22h e  $LA_{eq} \leq 45$  dB(A) das 22h às 7h; zonas *mistas*:  $LA_{eq} \leq 65$  dB(A) das 7h às 22h e  $LA_{eq} \leq 55$  dB(A) das 22h às 7h), e que podem determinar a ocorrência de situações de incomodidade para as populações.

Nas zonas mais afastadas daquelas vias o ambiente acústico apresenta-se pouco perturbado, com valores do parâmetro  $LA_{eq} \leq 50$  dB(A) no período diurno e  $LA_{eq} \leq 45$  dB(A) no período nocturno, condições consideradas adequadas para o desenvolvimento de actividades sensíveis ao ruído (uso habitacional, escolar, hospitalar, etc.).

Sublinha-se que os resultados das simulações efectuadas correspondem a valores médios dos níveis sonoros, podendo naturalmente ocorrer variações destes valores em função da variabilidade dos parâmetros com influência nos mecanismos de geração e propagação do ruído (volumes de tráfego e velocidades, condições atmosféricas, etc.).

Não obstante, as variações normais do tráfego não deverão determinar alterações significativas dos níveis sonoros médios indicados nos mapas, visto que estes níveis seguem uma relação logarítmica em função dos volumes de tráfego, sendo necessário que ocorram alterações muito expressivas destes volumes para que os níveis sonoros correspondentes sofram variações sensíveis ao ouvido humano (teoricamente, para que ocorra um acréscimo de +3 dB(A) é necessária uma duplicação dos volumes de tráfego).

Salientam-se no entanto eventuais variações sazonais a que poderão estar sujeitos os volumes de tráfego nas vias mais importantes no Concelho de Ponte de Lima, com algum acréscimo (eventual) na época estival, que devem ser devidamente tidas em conta.

Os *mapas de ruído* apresentados permitem caracterizar a afectação acústica determinada por cada uma das fontes ruidosas consideradas, como se segue:

### 9.1.1. VIAS RODOVIÁRIAS:

- **A3:**

Esta via, (com perfil 2x2 vias e velocidades médias de 100/120km/h), atravessa o Concelho na sua totalidade, na direcção Norte-Sul e liga Braga a Valença. Esta via é um dos principais acessos a Ponte de Lima, tendo ligações à EN201, à EN203 e ao IC28. Apresenta níveis sonoros  $LA_{eq} \geq 65$  dB(A) em período diurno e  $LA_{eq} \approx 60$  dB(A) em período nocturno, a 20m da via, embora não tenham sido identificadas situações problemáticas de afectação por ruído, dado que a ocupação humana nas proximidades do troço é reduzida.

- **IC28:**

Esta via de acesso tem início na auto-estrada A3, tem ligação à EN202 e liga a Arcos de Valdevez e Ponte da Barca (EN101), apresenta algumas zonas com perfil de auto-estrada (2x2 vias com separador central). É uma via em que as velocidades rondam os 90/100km/h. Apresenta níveis sonoros  $LA_{eq} \geq 65$  dB(A) em período diurno e  $LA_{eq} \approx 60$  dB(A) em período nocturno, a 20m da via, embora não tenham sido identificadas situações problemáticas de afectação por ruído, dado que a ocupação humana nas proximidades do troço é reduzida.

- **EN201:**

Esta via, (com perfil 2x1 vias e velocidades médias de 70km/h), atravessa o Concelho na direcção Norte-Sul ligando Braga a Valença, passando pelo Centro do Concelho. Dado o tráfego elevado e um traçado pelas zonas mais habitadas do Concelho é uma das fontes de ruído com maior impacto na população. Verificam-se valores do parâmetro  $LA_{eq} \approx 60/65$  dB(A) em período diurno e  $LA_{eq} \approx 55/60$  dB(A) em período nocturno, a 20m da via.

- **EN202:**

Esta via, (com perfil 2x1 vias e velocidades médias de 70km/h), atravessa o Concelho no sentido Este-Oeste ligando Arcos de Valdevez a Viana do Castelo. Esta via viu o seu volume de tráfego sensivelmente reduzido com a entrada em funcionamento da IC28 na direcção do centro do Concelho para Arcos de Valdevez, e futuramente na direcção de Viana do Castelo também vai ser reduzido, devido a construção do IP9(A27), mas o trânsito local entre freguesias ainda produz níveis sonoros  $LA_{eq}$  na ordem de 60/65 dB(A) em período diurno e  $LA_{eq} \approx 55/60$  dB(A) em período nocturno, até 20 metros das via.

- **EN203:**

Esta via, (com perfil 2x1 vias e velocidades médias de 70km/h), atravessa o Concelho no sentido Este-Oeste ligando Ponte da Barca a Darque (Viana do Castelo), passando pelo centro do Concelho. Dado o tráfego elevado e um traçado pelas zonas mais habitadas do Concelho é uma das fontes de ruído com maior impacto na população. Verificam-se valores do parâmetro LAeq≈60/65dB(A) em período diurno e LAeq ≈ 55/60dB(A) em período nocturno, a 20m da via.

- **EN204:**

Esta via, (com perfil 2x1 vias e velocidades médias de 70km/h), tem início na EN203 na Freguesia da Seara e liga a Barcelos. Esta via é uma das fontes de ruído que tem algum impacto na população. Verificam-se valores do parâmetro LAeq ≈ 55/60dB(A) em período diurno e LAeq ≈ 50/55dB(A) em período nocturno, a 20m da via.

- **EN306:**

Esta via, (com perfil 2x1 vias e velocidades médias de 60km/h), atravessa o Concelho no sentido Norte-Sul e liga Paredes de Coura a Barcelos, passando na sede do Concelho. Apresenta maior tráfego na vizinhança da vila de Ponte de Lima devido a trânsito local. Verificam-se níveis sonoros de LAeq ≈ 50/55 dB(A) no período diurno e LAeq ≈ 45/50 no período nocturno, a 20 m da via.

- **EN308:**

Esta via, (com perfil 2x1 vias e velocidades médias de 60km/h), atravessa o concelho a Sul e liga Vila Verde a Darque (Viana do Castelo), uma vez que liga dois Concelhos, tem um tráfego considerável. Verificam-se níveis sonoros de LAeq ≈ 55/60 dB(A) no período diurno e LAeq≈50/55 no período nocturno, a 20 m da via.

- **EN307:**

Esta via, (com perfil 2x1 vias e velocidades médias de 60km/h), tem início na EN203 na Freguesia de Arca e tem ligação à Freguesia da Boalhosa. Esta via é uma das fontes de ruído que tem algum impacto na população, se bem que menor que as anteriores, uma vez que o transito que nela circula apenas serve as populações que habitam na vizinhança da mesma. Verificam-se valores do parâmetro LAeq ≈ 50/55dB(A) em período diurno e LAeq ≈ 45/50dB(A) em período nocturno, a 20m da via.

- **EM524:**

A EM524, (com perfil 2x1 vias e velocidades médias de 60km/h), tem início na EN202 na Freguesia de Arca e tem ligação à Freguesia da Boalhosa. Esta via é uma das fontes de ruído que tem algum impacto na população, se bem que menor que as anteriores, uma vez que o trânsito que nela circula apenas serve as populações que habitam na vizinhança da mesma. Verificam-se valores do parâmetro LAeq  $\approx$  50/55dB(A) em período diurno e LAeq  $\approx$  45/50dB(A) em período nocturno, a 20m da via.

- **EM525:**

A EM525, (com perfil 2x1 vias e velocidades médias de 60km/h), percorre as freguesias de Moreira do Lima, Estorãos e Arcos. O tráfego é reduzido e serve pequenos aglomerados habitacionais que se situam ao longo da mesma. Verificam-se valores do parâmetro LAeq < 55dB(A) em período diurno e LAeq < 45dB(A) em período nocturno, a 20m da via.

- **EM525-1:**

A EM525-1, (com perfil 2x1 vias e velocidades médias de 60km/h), tem início na EN202 na Freguesia de Fontão e liga à EM525 na Freguesia de Arcos. O tráfego é reduzido e serve pequenos aglomerados habitacionais que se situam ao longo da mesma. Verificam-se valores do parâmetro LAeq < 55dB(A) em período diurno e LAeq < 45dB(A) em período nocturno, a 20m da via.

- **EM533-1:**

Esta via, (com perfil 2x1 vias e velocidades médias de 60km/h), tem início na EN203 na freguesia de Gandra e liga a EN307 na freguesia de Beiral. O tráfego é reduzido e serve pequenos aglomerados habitacionais que se situam ao longo da mesma. Verificam-se valores do parâmetro LAeq < 55dB(A) em período diurno e LAeq < 45dB(A) em período nocturno, a 20m da via.

### 9.1.2. VIAS RODOVIÁRIAS FUTURAS:

- **IP9 (A27):**

Esta via, (com perfil 2x2 vias e velocidades médias previstas de 100/120km/h), ligará Ponte de Lima a Viana do Castelo paralelamente à EN202. Esta via será um dos principais acessos a Ponte de Lima. Prevêem-se níveis sonoros  $L_{Aeq} \geq 65$  dB(A) em período diurno e  $L_{Aeq} \approx 60$  dB(A) em período nocturno, a 20m da via, embora não tenham sido identificadas situações problemáticas de afectação por ruído, dado que a ocupação humana nas proximidades do troço é reduzida. O mapa previsual apresentado não considera, por não existirem dados, o efeito das obras de aterro, viadutos, taludes ou barreiras acústicas a implementar, pelo que carece de posterior ajuste e validação.

## **9.2. EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES ACÚSTICAS ACTUAIS**

Está prevista a criação do IP9 (A27) que liga Ponte de Lima a Viana do Castelo. Esta auto-estrada irá retirar tráfego da actual EN202 e por isso beneficiará as populações na proximidade desta via. O impacto previsionar desta nova via é considerado no mapa apresentado baseado nas previsões de tráfego do Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução – RECAPE (Relatório Síntese), fornecido pela Valima.

Além desta variante não estão previstos novos eixos viários no Concelho de Ponte de Lima, pelo que as condições acústicas futuras resultarão essencialmente do provável aumento dos volumes de tráfego observados actualmente na rede viária.

Caso este aumento seja da ordem de 50% nos próximos 10 anos (taxa média de crescimento normalmente considerada no território nacional para itinerários principais e complementares), podem prever-se, nas vizinhanças das vias de tráfego, incrementos dos níveis sonoros actuais da ordem de +2 dB(A) nos próximos 10 anos, com uma margem de incerteza de  $\pm 1$  dB(A) face à relação logarítmica entre os níveis sonoros e os volumes de tráfego associados, já referida anteriormente.

Em termos qualitativos este agravamento do ambiente acústico será pouco significativo, quer devido aos acréscimos previstos, quer porque, à excepção das vias, A3, IC28, EN201, EN202 e a EN203, a ocupação humana nas proximidades das vias de tráfego mais ruidosas é muito reduzida.

## **10. CRITÉRIOS DE PLANEAMENTO TERRITORIAL**

### **10.1. SOLUÇÕES DE PRINCÍPIO**

Nos termos da regulamentação em vigor relativa à poluição sonora (Decreto-Lei n.º 292/2000), as acções de planeamento territorial e de desenvolvimento urbano devem ter em conta critérios de qualidade ambiental adequados, de modo a prevenir e minimizar a exposição das populações ao ruído, e a garantir o cumprimento das disposições regulamentares aplicáveis nesta matéria.

A solução de princípio mais eficaz e vantajosa para alcançar os objectivos indicados acima consiste no planeamento de novas zonas residenciais e de estabelecimentos escolares e hospitalares em locais com um ambiente acústico pouco perturbado, e a distâncias suficientemente elevadas das fontes ruidosas existentes ou planeadas, designadamente de vias de tráfego importantes, de zonas industriais, instalações fabris, etc.

Assim, a informação contida nos *mapas de ruído* apresentados em anexo deverá ser tida em consideração na elaboração do Plano Director Municipal do Concelho de Ponte de Lima, designadamente na escolha de futuras zonas para usos sensíveis ao ruído (residencial, escolar, hospitalar, etc.), bem como na definição de novas zonas destinadas a actividades ruidosas (indústrias, novas vias de tráfego, etc.).

Os afastamentos entre as fontes ruidosas e os receptores sensíveis devem ser definidos com base nas condições acústicas previstas a médio ou longo prazo, ou seja, tendo em conta a evolução das condições actuais, e adoptando margens de segurança adequadas face à imponderabilidade dos factores que influenciam a emissão e a propagação sonora (variação do tráfego, efeitos meteorológicos, etc.), evitando assim no futuro próximo a ocorrência de situações de incumprimentos legal, o que obrigaria, nos termos da lei, à elaboração de *Planos de Redução de Ruído* e a adopção de medidas minimizadoras, indesejáveis face aos encargos associados e dado que a sua eficácia é limitada.

Sublinha-se que a observação de distâncias mínimas adequadas entre as fontes ruidosas e os locais com ocupação sensível ao ruído vai de encontro ao disposto no nº6 do Art.º 9.º do Dec.-Lei n. 292/2000, que proíbe a implantação de novos edifícios de habitação, escolas ou hospitais em locais onde não sejam respeitados os limites estabelecidos no nº.3 daquele artigo.

## **10.2. CORREDORES DE PROTECÇÃO ACÚSTICA**

Em face do exposto acima considera-se recomendável, como critério a adoptar na elaboração de planos de ordenamento do território, que nas proximidades das vias de tráfego mais importantes sejam estabelecidas faixas de terreno paralelas a estas vias, que designaremos por *corredores de protecção acústica*, onde, por se verificar actualmente, ou por ser previsível, a ultrapassagem dos limites estabelecidos no n.º 3 do Art.º 4.º do Dec.-Lei n.º 292/2000 ( $LA_{eq} \leq 65$  dB(A) em período diurno;  $LA_{eq} \leq 55$  dB(A) em período nocturno), deverá ser interdita a construção de novos edifícios de habitação, escolares e hospitalares.

Embora as condições  $LA_{eq} = 65$  dB(A) em período diurno e  $LA_{eq} = 55$  dB(A) em período nocturno verifiquem em rigor as disposições regulamentares para implantação de novos edifícios do tipo referido, sublinha-se que estes valores correspondem aos valores máximos admissíveis, considerando-se mais apropriado adoptar na definição dos *corredores de protecção acústica* os valores-limite de  $LA_{eq} \approx 62/63$  dB(A) para o período diurno e  $LA_{eq} \approx 52/53$  dB(A) para o período nocturno, por forma a garantir margens de segurança adequadas, face às variações sazonais do tráfego e à imponderabilidades associada à emissão e propagação sonora, já referida anteriormente.

Sublinha-se que nas áreas que vierem a ser classificadas como zonas “sensíveis” ou “mistas” onde se confirme a ocorrência de níveis sonoros superiores aos limites estabelecidos para estas zonas, será mandatário, nos termos do n.º 1 do Art.º 6.º do Dec.-Lei n.º 292/2000, atrás transcrito, proceder à implementação de *Planos de Redução do Ruído*, da responsabilidade da Câmara Municipal de Ponte de Lima.

Embora a escala e o detalhe dos *mapas de ruído* apresentados em anexo não sejam adequados à definição rigorosa de *corredores de protecção acústica*, a qual deve ser efectuada no âmbito da elaboração de Planos de Urbanização ou Planos de Pormenor, aqueles *mapas* permitem identificar as fontes de poluição sonora para as quais devem ser estabelecidos corredores do tipo referido.

No caso em apreciação considera-se recomendável, a criação de *corredores de protecção acústica* ao longo do A3, IC28, EN201, EN202 e EN203 uma vez que estas vias de tráfego são causadoras de perturbação significativa no ambiente acústico do Concelho e apresentam características potencialmente incomodativas para as populações residentes nas imediações.

Caso sejam implementadas medidas para reduzir os níveis sonoros apercibidos, a largura dos *corredores de protecção acústica* poderá ser reduzida, viabilizando a construção de edifícios de habitação, escolares, etc. em zonas onde de outro modo seria interdita.

Entre as medidas possíveis para minimização do ruído de tráfego podem referir-se, por exemplo, a edificação de barreiras acústicas, a construção de vias alternativas para o tráfego, a imposição de limites de velocidades, restrições à circulação de veículos pesados, e aplicação de pavimentos das rodovias (camada de desgaste) com características pouco ruidosas.

### **10.3. CLASSIFICAÇÃO DE ZONAS “SENSÍVEIS” E “MISTAS”**

De acordo com o n.º 2 do Art.º 4.º do Dec.-Lei n.º 292/2000, a classificação de zonas “sensíveis” e “mistas” é da competência das câmaras municipais, devendo ser estabelecida nos planos municipais de ordenamento do território.

Embora de acordo com o Art.º 3.º do diploma citado a classificação referida seja estabelecida em função da ocupação do solo, existente ou prevista, considera-se que deverá também ser tido em conta o ambiente acústico nas zonas em causa, o que aliás está implícito nos n.º 4 e n.º 7 do Art.º 4.º daquele diploma.

Tal como para a definição dos *corredores de protecção acústica*, o detalhe dos *mapas de ruído* apresentados em anexo também não se afigura adequado à delimitação de zonas “sensíveis” e “mistas”, a qual deve ser efectuada no âmbito da elaboração de Planos de Urbanização ou Planos de Pormenor.

Sublinha-se que, de acordo com o n.º 1 do Art.º 8.º do Dec.-Lei n.º 292/2000, a classificação de uma zona como “sensível” inviabiliza automaticamente o exercício de actividades ruidosas e justifica a adopção de restrições ao tráfego, o que reforça a recomendação de que esta classificação seja estabelecida com base numa análise rigorosa das condições acústicas nos locais com interesse, efectuada através do mapeamento dos campos sonoros a escalas detalhadas (Planos de Urbanização ou Planos de Pormenor).

Nas zonas classificadas como “sensíveis” ou “mistas” onde se confirme a ocorrência de valores de *LAeq* superiores aos limites estabelecidos regulamentarmente, será mandatório, nos termos do n.º 1 do Art.º 6.º do Dec.-Lei n.º 292/2000, elaborar e implementar *Planos de Redução do Ruído*, da responsabilidade da Câmara de Ponte de Lima.

Face aos condicionalismos estabelecidos para as zonas “sensíveis” e “mistas”, recomenda-se que a sua definição/classificação seja feita garantindo margens de segurança adequadas, por forma a ter em conta quer as normais variações dos níveis sonoros do ruído ambiente, quer o previsível aumento destes níveis, decorrente do normal crescimento dos volumes de tráfego ao longo do tempo.

## **11. LACUNAS DE INFORMAÇÃO E INCERTEZA ASSOCIADA**

Existem alguns dados relevantes para o mapeamento do ruído, relativos quer às fontes ruidosas, quer a factores que influenciam a propagação sonora, sobre os quais não existe (ou não está disponível) informação que permita uma modelação mais rigorosa ou adequada nos modelos de cálculo utilizados, e que como tal podem determinar incorrecções nos resultados obtidos, apresentados nos *mapas de ruído* anexos.

Entre estas lacunas relevantes na previsão dos níveis sonoros da circulação rodoviária, os volumes de tráfego médios relativos ao ano de análise (2004) com interesse para a maioria das vias consideradas no modelo, para ambos os períodos de referência, e a configuração actualizada dos taludes das bermas das vias de tráfego, em particular na IC28 e na A3 assim como na futura via (A27/IP9), que apresenta taludes de aterro e escavação com dimensões significativas em extensão e em altura, e que determinam atenuações não desprezáveis do ruído com origem nesta via. Os dados do Instituto de Estradas de Portugal relativos a tráfego médio diário são relativos a 2001, apresentam distribuição entre veículos ligeiros e veículos pesados, nos períodos diurno e nocturno, mas considera 16 horas no período diurno e 8 horas no período nocturno, o que não coincide com o definido no Regime Legal da Poluição Sonora (15 h diurno e 9 h nocturno).

Não foram considerados dados meteorológicos específicos para as áreas em análise, pela inexistência de dados, tendo-se optado por introduzir nos modelos de cálculo, em alternativa, valores dos parâmetros meteorológicos que permitam assumir margens de segurança no sentido da protecção das populações, ou seja, assumindo “condições favoráveis” de propagação do ruído, nos termos da norma de cálculo aplicável (*ISO 9613-2*) [14].

Pelas limitações apresentadas e tendo em atenção as normas de cálculo utilizadas, nomeadamente para a propagação sonora do ruído provocado pelo tráfego rodoviário, a margem de incerteza para o presente estudo é de  $\pm 2$  dB.

## 12. NOTA CONCLUSIVA

Os mapas de ruído correspondentes às condições acústicas actualmente apercebidas no Concelho de Ponte de Lima, apresentados em anexo, permitem concluir que as principais fontes de poluição sonora do Concelho são o IC28, EN 101 e EN 202.

Identificam-se áreas em que se configura a necessidade de cuidados no que respeita à protecção das populações à exposição pelo ruído de tráfego rodoviário, na vizinhança destas vias em virtude da maior concentração de ocupação habitacional ao longo do traçado destas vias.

Estas vias de tráfego apresentam características de emissão sonora que devem ser objecto de avaliação detalhada no âmbito da elaboração de Planos de Urbanização ou Planos de Pormenor para zonas com interesse, visto que são susceptíveis de condicionar a utilização do solo nas suas proximidades, nomeadamente no que respeita à instalação de actividades com carácter sensível ao ruído (habitacional, escolar, hospitalar, etc.).

As restantes vias de tráfego do Concelho não constituem fontes ruidosas de relevo, não sendo previsível que condicionem a definição de propostas de ordenamento do território.

A classificação das zonas “sensíveis” e “mistas”, a estabelecer pela C.M. de Ponte de Lima, deverá, em primeira análise, ter em conta a informação contida nos mapas de ruído detalhados das zonas com interesse, a escalas adequadas, no âmbito da elaboração de PU’s e PP’s, por forma a viabilizar o cumprimento das exigências regulamentares aplicáveis em matéria de poluição sonora.

A eventual criação de zonas “sensíveis” ou “mistas” em locais onde ocorra, ou onde seja previsível, a ultrapassagem dos níveis sonoros máximos estabelecidos regulamentarmente para essas zonas (zonas “sensíveis” :  $LA_{eq} \leq 55$  dB(A) das 7h às 22h e  $LA_{eq} \leq 45$  dB(A) das 22h às 7h; zonas “mistas”:  $LA_{eq} \leq 65$  dB(A) das 7h às 22h e  $LA_{eq} \leq 55$  dB(A) das 22h às 7h), poderá obrigar à elaboração de *Planos de Redução de Ruído*, da responsabilidade da C.M. de Ponte de Lima.

De acordo com a regulamentação aplicável, os *mapas de ruído* apresentados deverão ser actualizados com uma periodicidade mínima quinquenal.

Cascais, 23 de Novembro de 2004

**CERTIPROJECTO, LDA.**  
**A Divisão de Acústica Aplicada**



*Fernando Palma Ruivo, Eng.º*

*Marta Antão, Geógrafa*

*José Barranha, Eng.º*

*Paulo Sarmiento, Eng.º*

## **ANEXOS**

**ANEXO I :PARÂMETROS DE CÁLCULO**

**ANEXO II :REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**ANEXO III : MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE PONTOS DE MEDIÇÃO DE NÍVEIS  
SONOROS**

**ANEXO IV : MAPAS DE RUÍDO – PERIODOS DIURNO E NOCTURNO**

## ANEXO I: PARÂMETROS DE CÁLCULO

### Quadro A

Parâmetros de cálculo utilizados nas simulações das condições de propagação sonora

PARÂMETROS DE CÁLCULO GENÉRICOS							
Ano de estudo				2004			
Características do terreno sobre o qual ocorre a propagação sonora (1)				Não reflector (Coef. de absorção sonora, $\alpha_{\text{méd.}} \approx 0,6$ );			
Modelação orográfica do terreno (1)				Cartografia digital fornecida com curvas de nível de 20m em 20m, e nos levantamentos de campo realizados;			
Quadrícula de cálculo				20m x 20m, a 4,0m de altura do solo			
PARÂMETROS DE CÁLCULO RELATIVOS AO TRÁFEGO RODOVIÁRIO							
Via de Tráfego	Perfil tipo (1)	Largura total da secção corrente (1)	Velocidade média (1)	TMH, em veículos/hora (2)			
				Ligeiros		Pesados	
				Dia	Noite	Dia	Noite
A3	2x2	30m	120 Km/h	488	50	120	12
IC28	2x2	20m	90 Km/h	204	21	44	5
EN201	2x1	8m	70 Km /h	480	48	80	8
EN202	2x1	8m	70 Km /h	840	84	68	6
EN203	2x1	8m	70 Km /h	864	86	104	10
EN204	2x1	8m	70 Km /h	116	12	16	2
EN306	2x1	8m	60 Km /h	80	8	20	2
EN307	2x1	8m	60 Km/h	68	7	24	2
EN308	2x1	8m	60 Km/h	120	12	24	2
EM524	2x1	6m	60 Km/h	84	8	32	3
EM525	2x1	6m	60 Km/h	28	3	4	0,5
EM525-1	2x1	6m	60 Km/h	28	3	4	0,5
EM533-1	2x1	6m	60 Km/h	16	2	1	0
IP9 (A27) (3)	2x2	20m	100 Km/h	761	134	141	15

(1) Levantamentos *in situ* (Junho 2004).

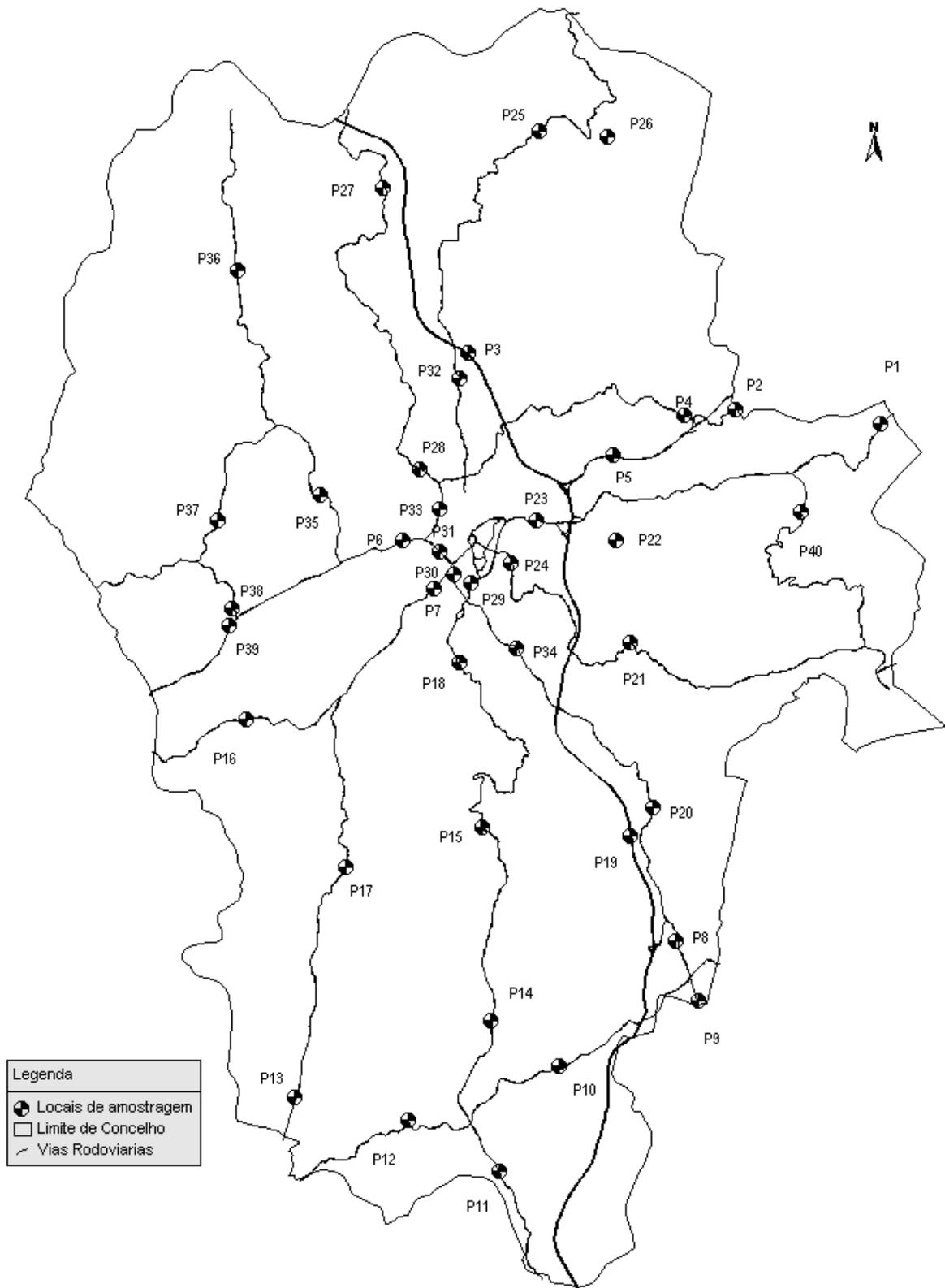
(2) Extrapolações efectuadas a partir das contagens de tráfego realizadas no âmbito dos levantamentos *in situ*.

(3) Via Rodoviária prevista.

## **ANEXO II: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- [1] *ELABORAÇÃO DE MAPAS DE RUÍDO – PRINCÍPIOS ORIENTADORES*  
Direcção Geral do Ambiente, Direcção Geral do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Urbano (DGOTDU), Outubro de 2001
- [2] *NORMA PORTUGUESA NP 1730, 1996:*  
“ACÚSTICA - DESCRIÇÃO E MEDIÇÃO DO RUÍDO AMBIENTE”  
Instituto Português da Qualidade, 1996
- [3] *TRÁFEGO MÉDIO DIÁRIO 2001, REDE NACIONAL DO CONTINENTE*  
DISTRITO: VIANA DO CASTELO, VIA: EN202 (IP9), KM: 19,1, POSTO: 24/P, VIA: EN201, KM: 20,9, POSTO: 16/C, VIA: EN306, KM: 19,4, POSTO: 18/C, VIA: EN203, KM: 18,5, POSTO: 26/C, VIA: EN201, KM: 41, POSTO: 28/C,  
Instituto de Estradas de Portugal, 2001
- [4] *REGIME LEGAL SOBRE A POLUIÇÃO SONORA*  
Decreto-Lei n.º 292/2000, de 14 de Novembro  
Decreto-Lei n.º 259/2002, de 23 de Novembro
- [5] *PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS DE MEDIÇÃO DO RUÍDO AMBIENTE*  
Instituto do Ambiente, Abril 2003
- [6] *NORMALISATION FRANÇAISE XP S 31-133, 2001: “BRUIT DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS TERRESTRES”*  
Calcul de l’atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques  
Association Française de Normalisation (AFNOR), 2001
- [7] *AVALIAÇÃO E GESTÃO DO RUÍDO AMBIENTE*  
Directiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho
- [8] *RECOMENDAÇÕES PARA A SELECÇÃO DE MÉTODOS DE CÁLCULO A UTILIZAR NA PREVISÃO DE NÍVEIS SONOROS*  
Direcção Geral do Ambiente, Setembro de 2001
- [9] *BRUIT DES INFRASTRUCTURES ROUTIERES – NMPB – ROUTES 96*  
Nouvelle méthode de calcul incluant les effets météorologiques  
Service d’études techniques des routes et autoroutes, SETRA, França, 1997
- [10] *RUÍDO DE TRÁFEGO RODOVIÁRIO*  
Informação técnica de edifícios n.º 7  
L.N.E.C, Lisboa, 1975
- [11] *NOISE AND VIBRATION CONTROL*  
L. Beranek, McGraw-Hill
- [12] *PREVISIONS DES NIVEAUX SONORES*  
Guide du Bruit des Transports Terrestres  
Centre d’Études des Transports Terrestres, França, 1980
- [13] *ISO 9613-2, 21996: “ACOUSTICS – ATTENUATION OF SOUND DURING PROPAGATION OUTDOORS – PART 2: GENERAL METHOD OF CALCULATION”*  
INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 1996

**ANEXO III : MAPA COM LOCALIZAÇÃO DE PONTOS DE MEDIÇÃO**



**ANEXO IV : MAPAS DE RUÍDO – PERIODOS DIURNO E NOCTURNO**