

**Recomendações para a Organização  
dos Mapas Digitais de Ruído**

**Versão 2**

Amadora  
Junho 2008

Ficha técnica:

Título: Recomendações para a Organização dos Mapas Digitais de Ruído  
Versão 2

Autoria: Agência Portuguesa do Ambiente  
GTIC

Luís Baltazar  
Carlos Coucelo  
Carlos Passos

Edição: Agência Portuguesa do Ambiente

Data de edição: Junho de 2008

Local de edição: Amadora

Tiragem: 10 exemplares

## Índice Geral

Índice Geral	3
1 Introdução	5
2 Base de Dados SIG de Ruído	6
3 Normas a Observar	7
3.1 Sistema de Referenciação	7
3.2 Formato <i>Shapefile</i>	7
3.3 Formato <i>CAD</i>	7
3.4 Exemplos de Situações a Evitar	8
3.5 Síntese das Regras para o Fornecimento de Dados Digitais de Ruído à Agência Portuguesa do Ambiente	10



## **1 Introdução**

A Agência Portuguesa do Ambiente (APA), no âmbito das suas competências de centralização de informação sobre ruído ambiente exterior, estabelecidas no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, e no Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho, pretende organizar, em base de dados SIG, os dados geográficos de ruído, disponibilizados sob a forma de mapas digitais e bases geográficas pelos municípios e pelas entidades gestoras das grandes infra-estruturas de transporte (GIT), com o objectivo de disponibilizar a informação ao público.

Para o efeito, foi definida a estrutura de dados da base de dados SIG a constituir, bem como um conjunto específico de procedimentos de validação e de conversão dos dados, que se recomenda observar para a organização dos dados de ruído a entregar à APA.

## 2 Base de Dados SIG de Ruído

Os dados de ruído que a APA recebe destinam-se a constituir duas classes de entidades poligonais em base de dados SIG ArcSDE, uma referente ao ruído diurno-entardecer-nocturno (RDEN) e uma outra referente ao ruído nocturno (RNocturno). No caso dos mapas municipais, deverá ser utilizado o limite definido na Carta Administrativa Oficial de Portugal.

As duas tabelas referentes às duas classes de entidades poligonais referidas anteriormente, na base de dados SIG, possuem a mesma estrutura de atributos, que deverá ser equivalente à apresentada no Quadro 1.

**Quadro 1**

Estrutura de atributos da base de dados SIG ArcSDE.

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
DB_LO	Inteiro	Limite inferior da classe de ruído em dB
DB_HI	Inteiro	Limite superior da classe de ruído em dB
CODDB	Inteiro	Código da classe de ruído
DTCC	String 4	Código INE de Concelho

Dos quatro campos apresentados no Quadro 1, apenas o campo CODDB é imprescindível existir nos dados a receber, e deverá ser definido de acordo com os dois quadros seguintes:

**Quadros 2 e 3**

Classes acústicas para o indicador do período diurno-entardecer-nocturno (Lden)  
e para o indicador do período nocturno (Ln).

<b>Classes acústicas do indicador Lden (dB(A))</b>	<b>CODDB</b>
Lden ≤ 55	1
55 < Lden ≤ 60	2
60 < Lden ≤ 65	3
65 < Lden ≤ 70	4
Lden > 70	5

<b>Classes acústicas do indicador Ln (dB(A))</b>	<b>CODDB</b>
Ln ≤ 45	1
45 < Ln ≤ 50	2
50 < Ln ≤ 55	3
55 < Ln ≤ 60	4
Ln > 60	5

O valor do código do concelho, quando aplicável, será atribuído *a posteriori* para o concelho em causa, e o mesmo acontecerá com o valor dos campos DB\_LO e DB\_HI, utilizados apenas para efeitos de legibilidade e legenda.

Para criar esta base de dados SIG poderão ser utilizados ficheiros em diversos formatos SIG e CAD, nomeadamente, *shapefile* e *ArcInfo Export File*, *AutoCAD DWG* e *DXF*, e *Microstation DGN*.

A questão de fundo para simplificar a conversão para SIG, e em alguns casos possibilitar que essa conversão se possa fazer, tem mais a ver com a estrutura subjacente aos dados fornecidos, do que ao formato adoptado para os mesmos.

Algumas situações bem complexas e que implicam um enorme esforço de conversão, acontecem mesmo com dados fornecidos em formato *shapefile*, como resultado de conversões de dados CAD para SIG sem a adopção de um modelo de organização adequado.

Apresentam-se, de seguida, as normas a observar na entrega à APA dos dados de ruído ambiente, a integrar na base de dados SIG de ruído.

### 3 Normas a Observar

#### 3.1 Sistema de Referenciação

Os dados a fornecer deverão ser enviados preferencialmente no sistema de coordenadas militares Datum 73 e origem no ponto fictício. Opcionalmente, pode ser utilizado qualquer um dos sistemas de projecção adoptados em Portugal, desde que seja indicado o sistema de projecção, o Datum e o sistema de referenciação.

#### 3.2 Formato *Shapefile*

Deverão ser fornecidas duas *shapefiles*, uma para o ruído diurno-entardecer-nocturno e outra para o ruído nocturno, que observem as seguintes normas:

- 1) Ficheiro *shapefile* de polígonos;
- 2) Classificação de cada polígono com a respectiva classe de ruído no campo CODDB;
- 3) Inexistência de polígonos contíguos com o mesmo valor de classe de ruído;
- 4) Inexistência de polígonos sobrepostos.

Não é aceitável fornecer ficheiros *shapefile* de linhas distintos para cada classe de ruído, o que geralmente ocorre quando se procede à exportação separada de *layers* de CAD para formato *shapefile*.

Poderão ser aceites múltiplos ficheiros *shapefile* para cada um dos dois tipos de mapa, por conveniência do município ou da entidade gestora de GIT, desde que estes sejam espacialmente contínuos e que cada ficheiro observe as normas anteriormente indicadas.

Adicionalmente, quando aplicável, deverá ser fornecida uma *shapefile* de polígonos com o limite do concelho, no caso da modelação de ruído não ter utilizado o limite definido na CAOP04 (Carta Administrativa Oficial de Portugal 2004).

#### 3.3 Formato *CAD*

Os dados de ruído deverão ser estruturados em formato CAD da forma a seguir indicada:

- 1) Será fornecido um ficheiro CAD por cada tipo mapa de ruído, diurno-entardecer-nocturno e nocturno;
- 2) Em cada ficheiro CAD os polígonos de cada classe de ruído deverão constituir *polylines* fechadas;
- 3) As *polylines* de cada classe de ruído serão colocadas em *layers* específicos, cuja designação, Classe\_1 a Classe\_5, indicará a respectiva classe de ruído;
- 4) Quando aplicável, no caso do limite de qualquer dos mapas de ruído não ser na sua totalidade coincidente com o limite do concelho, ou do município utilizar outro limite de Concelho que não o definido na CAOP04 (Carta Administrativa Oficial de Portugal 2004), deverá ser fornecida uma *polyline* fechada com o limite do concelho no *layer* LimConcelho;

- 5) No caso de existirem elementos gráficos auxiliares de desenho, como por exemplo "*hatches*", estes deverão ser purgados do desenho a entregar, ou então arrumados em *layers* separados, para que possam ser ignorados no processo de conversão para SIG.

Em alternativa a este modelo de organização de dados no ficheiro CAD, baseado em *polylines* fechadas, poderá ser utilizado o modelo que a seguir se descreve:

- 6) Os limites dos polígonos de classes de ruído poderão ser *polylines* abertas, desde que seja assegurada a continuidade das isófonas e que estas intersectem o limite do concelho, quando aplicável;
- 7) Os limites dos polígonos das classes de ruído serão colocados no *layer* *LimitesClasses*;
- 8) Em alternativa, as isófonas poderão estar em diferentes *layers*, desde que estes não contenham outras entidades para além das isófonas, e que se adopte uma nomenclatura para os *layers* que torne esse reconhecimento óbvio, incluindo a sigla ISO e o respectivo valor (por exemplo, *ISO\_70*);
- 9) O atributo classe de ruído de cada polígono será definido de uma das duas formas seguintes, utilizando o *layer* *ClasseRuído*:
  - a) Sob a forma de um texto com o valor da classe de ruído (1 a 5), cujo ponto de inserção estará obrigatoriamente no interior do respectivo polígono;
  - b) Sob a forma de um bloco (*AutoCAD*) ou de uma célula (*Microstation*) cujo nome será o valor da classe de ruído (1 a 5) inserido no interior do respectivo polígono.

### 3.4 Exemplos de Situações a Evitar

Listam-se de seguida algumas situações destinadas a ilustrar os casos que se pretendem evitar, com a observância das normas anteriormente definidas.

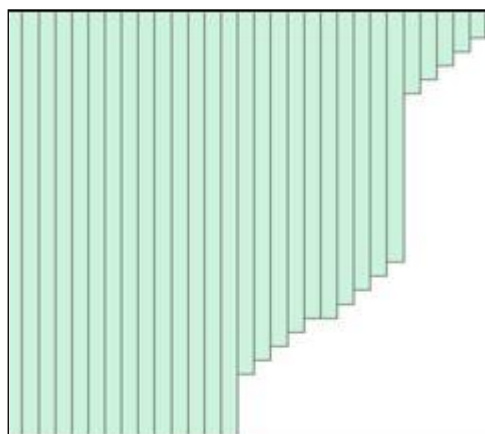


Figura 1

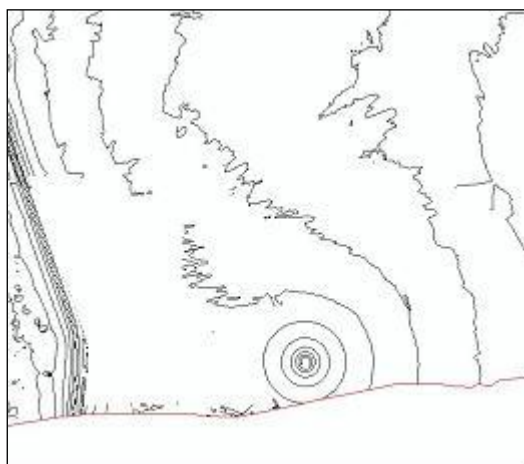
O caso da Figura 1 acontece frequentes vezes com ficheiros CAD, quando se utilizam "*hatches*" para desenhar polígonos a cheio.

Neste caso, ou se expurgam estes elementos, ou se colocam os mesmos em *layers* distintos dos *layers* *Classe\_1* a *Classe\_5* (regra CAD #5)

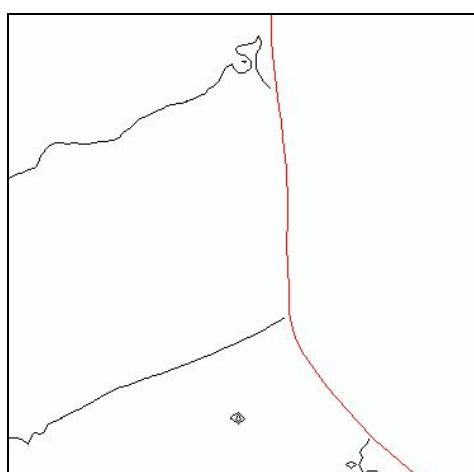


Esta situação também acontece por vezes com ficheiros *shapefile*, como resultado de um processo de conversão inadequado de CAD para SIG, e terá que ser evitada. O resultado é um número elevado de polígonos contíguos com o mesmo valor de CODDB, o que dificulta o processo de conversão (Regra *Shapefile* #3).

Outro caso a evitar é o ilustrado nas Figuras 2 e 3.



**Figura 2**



**Figura 3**

Neste caso trata-se de um ficheiro CAD, em que as isolinhas estão representadas em *layers* cuja designação é auto-explicativa, do tipo ISO\_70 (regra CAD #8), mas que não pode ser convertido para SIG pelo facto das isófonas, ao serem descontínuas, não permitirem definir os limites das classes de ruído (regra CAD #6).

Adicionalmente, não foi incluído no ficheiro o limite do concelho utilizado na modelação do ruído (regra CAD #4) e verifica-se também que as isófonas nem sempre atingem o limite de concelho (regra CAD #6), neste caso o limite em utilização pela APA, que é o da CAOP04 (Carta Administrativa de Portugal de 2004).

A Figura 3 ilustra bem esta situação. No caso das isófonas serem contínuas e de intersectarem o limite do concelho, seria possível converter estes dados CAD para SIG e criar os polígonos de ruído de forma automática. Ficaria a faltar, no entanto, a sua classificação com o respectivo valor da classe de ruído, o que deverá acontecer de acordo com a regra CAD #9.

### 3.5 Síntese das Regras para o Fornecimento de Dados Digitais de Ruído à Agência Portuguesa do Ambiente

**Quadro 4**

Quadro síntese das regras para o fornecimento de dados digitais de ruído.

Formato	Especificações
Shapefile (.shp, .shx e .dbf)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dois <i>shapefiles</i> de polígonos (ruído diurno-entardecer-nocturno e ruído nocturno)</li> <li>Polígonos classificados com CODDB (Inteiro {1..5})</li> <li>Inexistência de polígonos adjacentes com o mesmo valor de CODDB</li> <li>Inexistência de polígonos sobrepostos</li> <li>Um <i>shapefile</i> de polígonos com o limite do concelho (quando aplicável)</li> </ol>
CAD (.dwg, .dxf ou .dgn)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dois ficheiros CAD (ruído diurno-entardecer-nocturno e ruído nocturno)</li> <li>Polígonos de ruído são <i>polylines</i> fechadas</li> <li>Polígonos de ruído distribuídos pelos <i>layers</i> Classe_1 a Classe_5 de acordo com a respectiva classe de ruído</li> <li>Limite do concelho no <i>layer</i> LimConcelho (quando aplicável)</li> <li>Entidades "<i>hatch</i>" expurgadas dos ficheiros CAD</li> </ol>

A atribuição de valores ao campo CODDB, no caso de *shapefiles*, ou a atribuição das entidades CAD aos *layers* Classe\_# no caso de ficheiros CAD, será efectuada tendo como base as classes acústicas definidas nas duas tabelas seguintes:

**Quadros 5 e 6**

Classes acústicas para o indicador do período diurno-entardecer-nocturno (Lden)  
e para o indicador do período nocturno (Ln).

Classes acústicas do indicador Lden (dB(A))	CODDB
$L_{den} \leq 55$	1
$55 < L_{den} \leq 60$	2
$60 < L_{den} \leq 65$	3
$65 < L_{den} \leq 70$	4
$L_{den} > 70$	5

Classes acústicas do indicador Ln (dB(A))	CODDB
$L_n \leq 45$	1
$45 < L_n \leq 50$	2
$50 < L_n \leq 55$	3
$55 < L_n \leq 60$	4
$L_n > 60$	5