



## ELABORAÇÃO DO MAPA DE RUÍDO CONCELHO DO BARREIRO



### RESUMO NÃO TÉCNICO

MAIO DE 2010



---

**ELABORAÇÃO DO  
MAPA DE RUÍDO DO  
CONCELHO DO BARREIRO**

**RESUMO NÃO TÉCNICO**

MAIO DE 2010

*Elaborado por:*

*(João Pedro Silva – Eng.º Mc.)*

*(Vasco Gama – Eng.º Cv.)*

*(Paulo Valério – Eng.º Fs.)*











*(José Silva – Eng.º Qc.)*

*(João Pinto – Eng.º Amb.)*

O presente documento tem como objectivo o apoio à divulgação pública dos Mapas de Ruído do Concelho do Barreiro.

Os Mapas de Ruído são instrumentos essenciais no diagnóstico e gestão do meio ambiente sonoro. Sendo uma fonte de informação para técnicos de planeamento do território e para os cidadãos em geral, pretende-se que com estas seja possível planear, prevenir ou corrigir situações, gerando uma melhoria na qualidade do meio ambiente sonoro.

Os Mapas de Ruído permitem identificar os níveis de ruído existentes na área afectada ao concelho, por forma a evitar, prevenir ou reduzir, os efeitos prejudiciais da exposição ao ruído nas populações e no ambiente. Constituem uma ferramenta importante nas tomadas de decisão relativamente a estratégias de zonamento, na elaboração e revisão de planos directores municipais, e ainda na identificação de áreas prioritárias para redução de ruído. Representam as isófonas e as áreas por elas delimitadas às quais correspondem uma determinada classe de valores expressos em dB(A), reportando-se à situação existente relativa ao Indicador diurno-entardecer-nocturno ( $L_{den}$ ) e ao Indicador nocturno ( $L_n$ ).

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

Quadro 1 - Código de cores das zonas de ruído

(Fonte: "Directrizes para elaboração de Mapas de Ruído" – Agência Portuguesa do Ambiente – Junho de 2008)

De acordo com o código de cores adaptado para descrição dos níveis de ruído, as cores, verde e amarelo e ocre correspondentes a níveis de ruído inferiores a 55 dB(A), encontram-se associadas a zonas mais calmas, onde os níveis de ruído são mais baixos e, conseqüentemente a influência de fontes de ruído no ambiente, tais como o tráfego rodoviário e o ruído proveniente de indústrias é menos significativa.

As cores laranja e vermelhão encontram-se associadas a níveis de ruído mais elevados. As cores carmim e magenta correspondem a zonas muito ruidosas – acima dos 65 dB(A),

encontrando-se normalmente associadas ao tráfego rodoviário e ferroviário, em particular na proximidade das vias de tráfego.

O Mapa de Ruído do Barreiro à escala do PDM teve definido como fontes de ruído, as rodovias que representam a rede viária classificada como primária, secundária e rede terciária, tráfego ferroviário e fontes industriais com contributos nos níveis sonoros de longa duração. As fontes de ruído foram modeladas de acordo com a sua geometria real de forma a reproduzir no modelo a realidade acústica existente, com o rigor desejado. Em seguida apresentam-se extratos do modelo do concelho efectuado pelo Software CadnaA.

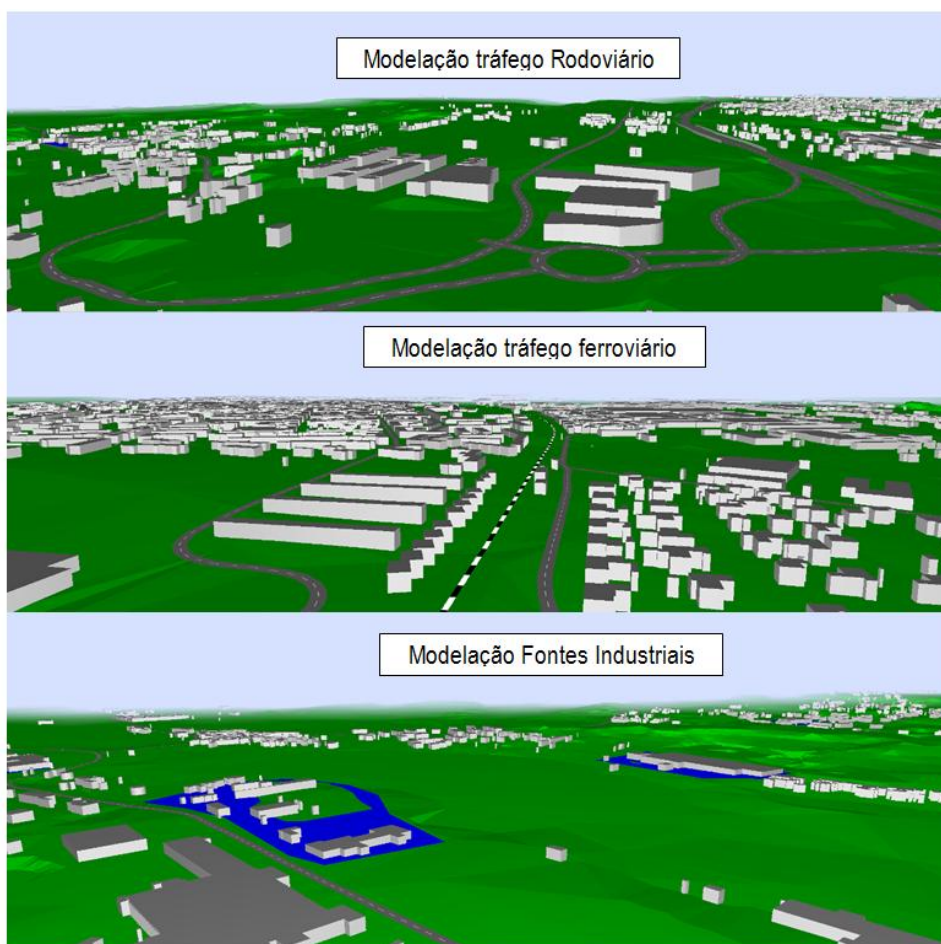


Fig. 1 - Modelação fontes ruído

Na elaboração dos Mapas de Ruído foram consideradas as fontes sonoras que influem no ambiente sonoro da área do mapa, bem como as fontes sonoras que, embora localizadas fora dos limites do concelho, têm também influência no seu ambiente sonoro.



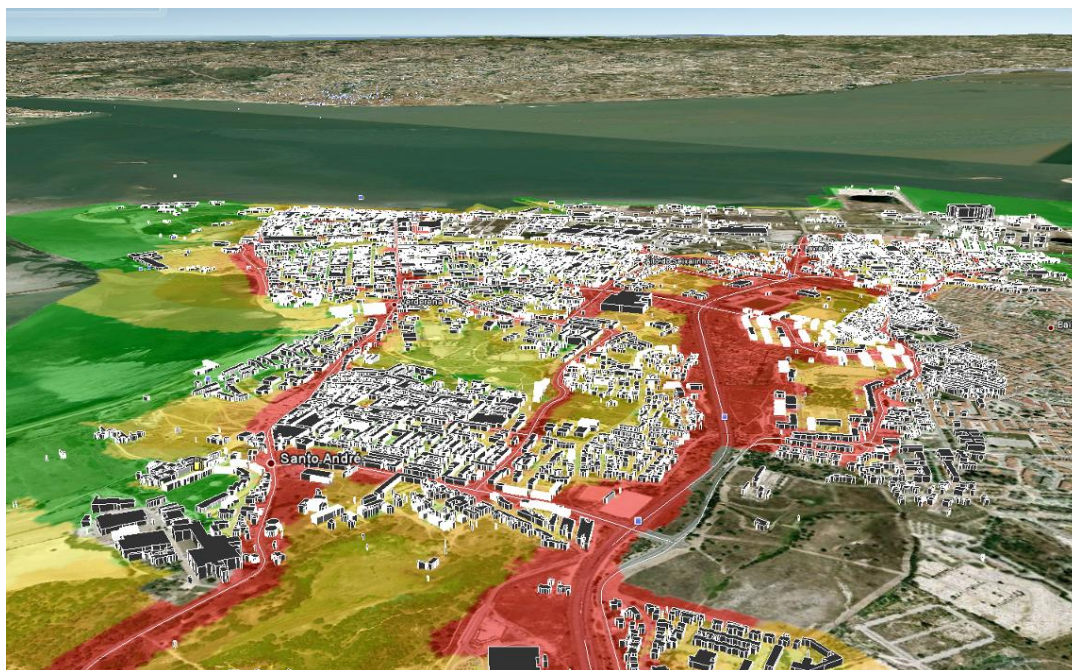


Fig. 2- Visualização 3D da zona norte do concelho – Ruído particular rodoviário -  $L_n$

A observação do Mapa de Ruído do Barreiro permite desde já concluir que o tráfego rodoviário constitui a fonte de ruído particular mais relevante a nível concelhio em termos de população exposta. Existem grandes infra-estruturas rodoviárias que atravessam o concelho IC21, IC32, A2 e EN10, destacando-se também na malha urbana vias com tráfego considerável, como a Avenida Bocage, Rua Miguel Bombarda, Avenida Alfredo da Silva, Rua dos Capitães de Abril (freguesia Santo André), a Avenida das Nacionalizações, a Avenida do Movimento das Forças Armadas e a Rua da Amizade.

No entanto, uma hierarquização correcta das vias com maior impacte sonoro na população do Concelho do Barreiro só poderá ser efectuada através de um estudo específico de população exposta, e que não esteve no âmbito deste primeiro estudo agora apresentado. Uma auto-estrada relativamente afastada de grandes concentrações urbanísticas poderá ser menos “negativa” que uma via municipal estratégica que atravesse zonas densas de população, por exemplo.

No que diz respeito ao ruído particular do tráfego ferroviário verifica-se uma contribuição nos níveis sonoros consideravelmente menor e mais localizada do que a dos principais eixos rodoviários, com uma influência relativa mais significativa para o Indicador nocturnos  $L_n$ . A linha ferroviária da Fertagus apresenta tráfego/material circulante em maior escala do que a linha ferroviária do Sado, sendo que o seu contributo nos níveis sonoros junto a receptores sensíveis na sua envolvência acaba por ser inferior ao desta, que atravessa a malha urbana.

Em relação às indústrias há a salientar a coexistência de habitações próximas junto a algumas indústrias identificadas no concelho, no entanto as emissões de ruído para o exterior, associadas a uma parte destas actividades ruidosas permanentes, apenas se reportam ao período diurno para a maioria dos casos, apresentando por esta razão um impacte relativamente controlado nos níveis sonoros médios de longa duração junto a esses receptores sensíveis, de uma forma directa, no entanto a geração de tráfego de veículos associada a normal actividade industrial, sobretudo de pesados em vias que atravessam o concelho e que acabam por de forma indirecta afectar a restante população.

Existem outras fontes industriais de maior expressão e funcionamento mais continuado no tempo, salientando-se a EDP, a FISIFE e a Amoníaco de Portugal, com impacte na zona do Lavradio, e ainda da zona da (antiga) Siderurgia Nacional, que embora se encontre fora do concelho do Barreiro, gera impactes na zona envolvente às encostas do Rio Coia.

Chama-se no entanto a atenção que estes mapas á escala do PDM não permitem nem se destinam à avaliação do Critério de Incomodidade (Artigo 13º - Capítulo III do D.L. 09/2007 – Regulamento Geral do Ruído), o instrumento legal para enquadrar situações de reclamações associadas a actividades ruidosas permanentes (indústrias, comércio, etc.), sendo nestes caso necessário efectuar avaliações específicas, mediante medições “in situ” e/ou Mapas de Ruído de pormenor à escala e com rigor apropriados.

Como seria de esperar, verifica-se um decréscimo dos valores do período diurno para o nocturno, com valores de uma forma geral inferiores a 10 dB(A). No entanto, os valores são ainda suficientemente elevados na envolvência das principais vias para se prever que, quando houver classificação de zonas (que deverá ser efectuada tendo em conta o tipo de uso existente/previsto nas áreas em causa e não dos níveis sonoros existentes/previstos), o Indicador Nocturno seja o mais problemático em termos de situações não regulamentares.

Recorda-se que serão situações de incumprimento legal os locais em que, tendo sido classificados pela autarquia como sendo do tipo Zona Mista (ou Zona Sensível próxima de uma grande infra-estrutura de transporte - GIT), ultrapassem o limite de 65 dB(A) para o Indicador  $L_{den}$  ou o limite de 55 dB(A) para o Indicador  $L_n$ , e também os locais em que, tendo sido classificados pela autarquia como sendo do tipo Zona Sensível, ultrapassem o limite de 55 dB(A) para o Indicador  $L_{den}$  ou o limite de 45 dB(A) para o Indicador  $L_n$ .

Nas futuras Zonas Sensíveis em cuja proximidade esteja projectada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infra-estrutura de transporte que não aéreo não podem ultrapassar o limite de 60 dB(A) para o Indicador  $L_{den}$  ou o limite de 50 dB(A) para o Indicador  $L_n$ .

Os receptores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas, por estarem localizados fora dos perímetros urbanos, serão equiparados em função dos usos existentes na sua proximidade, a Zonas Sensíveis ou Mistas, não podendo ultrapassar os correspondentes valores limite para os Indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$ .

A definição de Zonas Mistas e Zonas Sensíveis é da responsabilidade das autarquias, dependendo do tipo de ocupação e uso do solo e não dos níveis de ruído a que estas áreas estão expostas.

Estes enquadramentos serão facilitados pelos Mapas de Ruído apresentados, sendo estes ainda uma das principais ferramentas para posteriores medidas de correcção de incumprimentos identificados, legalmente previstas e denominadas por Planos Municipais de Redução de Ruído.

Os resultados estão apresentados em Anexo (seis folhas no total) e consistem nos Mapas de Ruído a 4 metros de altura, apresentados sob a forma de áreas definidas em intervalos de 5 dB(A) e correspondentes à distribuição espacial dos níveis previstos dos Indicadores diurno-entardecer-nocturno ( $L_{den}$ ) e nocturno ( $L_n$ ).

# Anexo

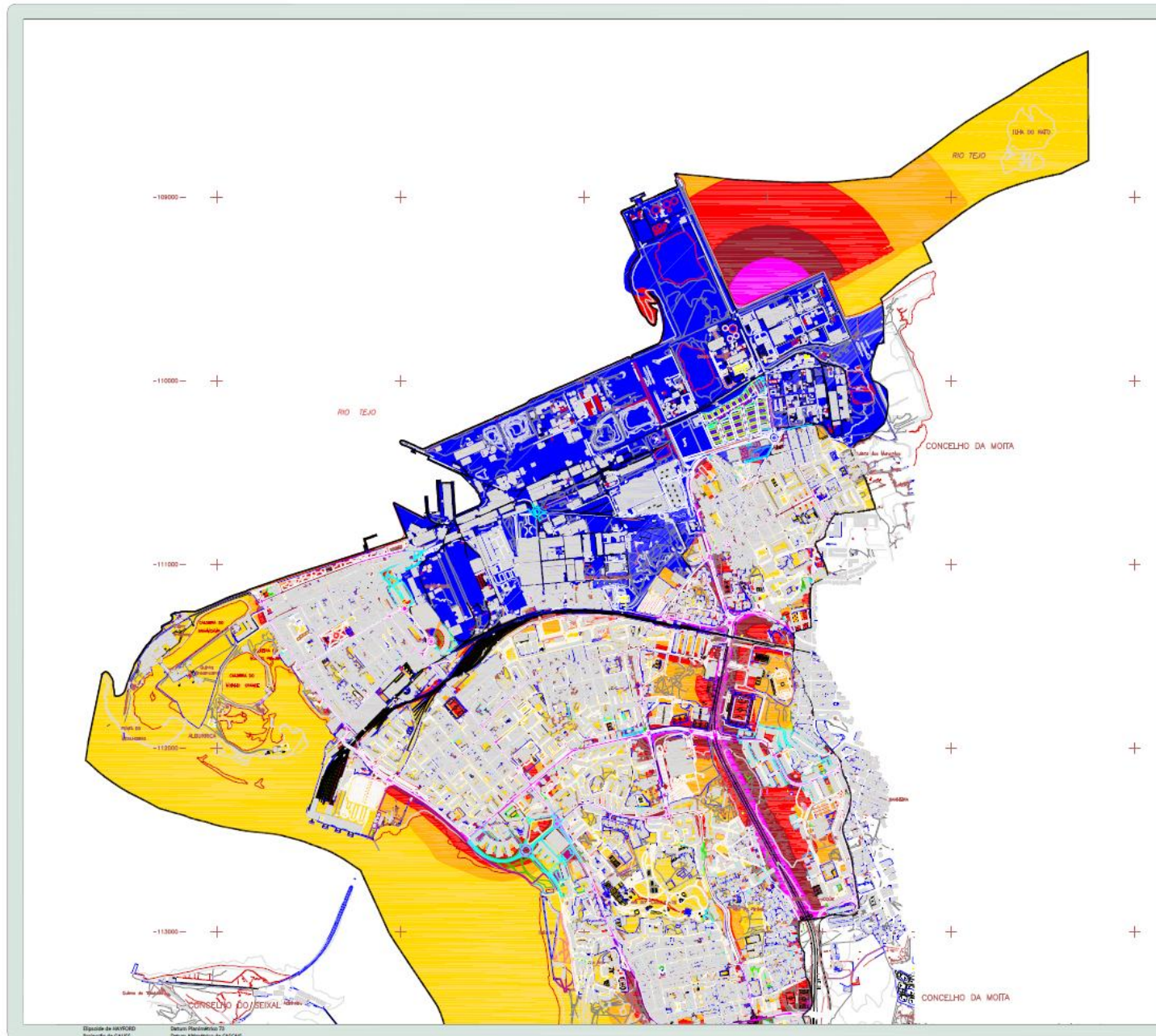
## MAPAS DE RUÍDO

(Três folhas para o Indicador  $L_{den}$  e três folhas para o Indicador  $L_n$  ;

escala gráfica)



# INDICADOR $L_{den}$ MAPA 1



**MAPA RUIDO CONCELHO DO BARREIRO**

**SONOMETRIA, L.D.A.**  
 Rua da Ventania, 11 - A  
 2100-001 Barreiro  
 Tel: 21 43 00 000  
 Fax: 21 43 00 000

---

**LEGENDA**


---

**MAPA GLOBAL**

---

**PARÂMETROS DE CÁLCULO**

<b>Sistema Posição:</b>	Metria de cálculo:
<b>Cadna A</b>	10°10 metros
<b>Carta A Versão 1.0.1.0</b>	<b>Espessura das Curvas de Nível:</b>
	2 metros
<b>Normas de Cálculo:</b>	<b>Altura de Avaliação:</b>
<b>Estágio de Avaliação:</b>	2 metros
<b>Horário de Cálculo:</b>	<b>Distância entre curvas de nível:</b>
<b>Horário de Avaliação:</b>	10 metros
<b>Horário de Avaliação:</b>	100 metros
<b>Horário de Avaliação:</b>	1000 metros
<b>Horário de Avaliação:</b>	<b>Correções Meteorológicas:</b>
<b>Horário de Avaliação:</b>	Padrão Nacional (2004) baseado na projeção de clima Padrão Nacional (2004) baseado na projeção de clima Padrão Nacional (2004) baseado na projeção de clima
<b>Horário de Avaliação:</b>	ISO 9813

**ANO A QUE SE REPORTAM OS RESULTADOS**

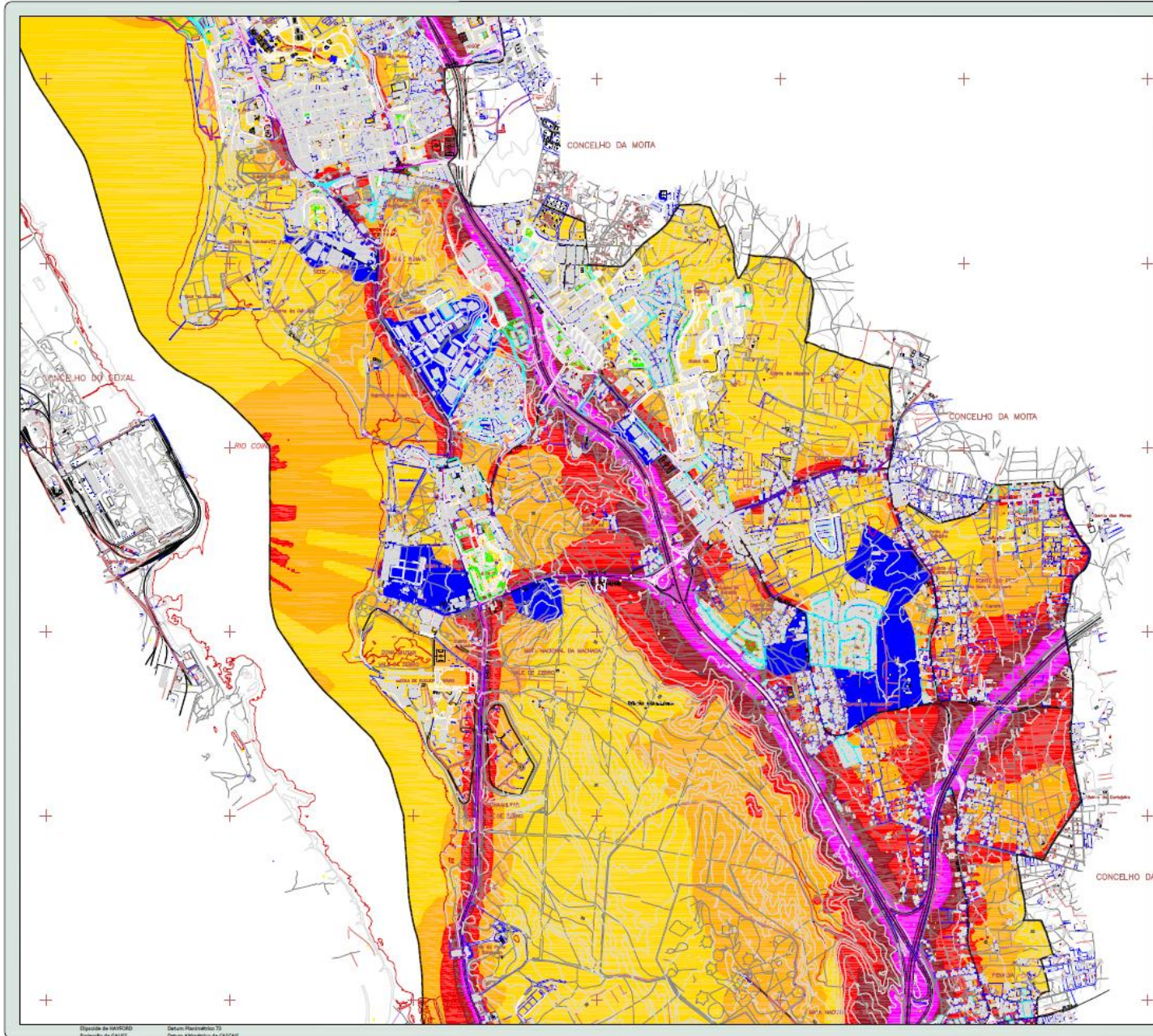
**2009**

INDICADOR	FOLHA	
Lden (Dia-noite-Noturno)	<b>1</b>	
<b>ESCALA</b>		
Escala Gráfica		
<b>DATA</b>	<b>Verificou</b>	<b>Desenhou</b>
05/2010		
<b>REFERÊNCIA</b>		
08.421.MAPA.RitL.Vrs2	Anexo III	

Elaboração de RUIFORD  
 Projeção de GAUSS  
 Datum: Plano Altimétrico de CASCAIS  
 Datum: Altimétrico de CASCAIS




# INDICADOR L<sub>den</sub> MAPA 2



Divisão de SANEAMENTO  
Projeto de SANEAMENTO

Dados: Plano Alameda 10  
Dados: Alameda 10 de CASCAIS

MAPA RUIDO CONCELHO DO BARREIRO



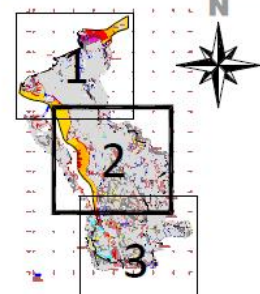
---

LEGENDA

<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black;"></td><td style="font-size: 8px;">Lden &lt; 55dB</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 10px; background-color: orange; border: 1px solid black;"></td><td style="font-size: 8px;">55 dB(A) &lt; Lden &lt; 60dB</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 10px; background-color: red; border: 1px solid black;"></td><td style="font-size: 8px;">60 dB(A) &lt; Lden &lt; 65dB</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 10px; background-color: darkred; border: 1px solid black;"></td><td style="font-size: 8px;">65 dB(A) &lt; Lden &lt; 70dB</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 10px; background-color: magenta; border: 1px solid black;"></td><td style="font-size: 8px;">Lden &gt; 70dB</td></tr> </table>		Lden < 55dB		55 dB(A) < Lden < 60dB		60 dB(A) < Lden < 65dB		65 dB(A) < Lden < 70dB		Lden > 70dB	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 10px; border: 1px solid black; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px);"></td><td style="font-size: 8px;">Linha Rodoviária</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 10px; border: 1px solid black; background: repeating-linear-gradient(-45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px);"></td><td style="font-size: 8px;">Linha Ferroviária</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 10px; border: 1px solid black; background-color: blue;"></td><td style="font-size: 8px;">Área Verde</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 10px; border: 1px solid black; background-color: lightblue;"></td><td style="font-size: 8px;">Área Industrial</td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 10px; border: 1px solid black; background-color: lightgrey;"></td><td style="font-size: 8px;">Obras em Curso</td></tr> </table>		Linha Rodoviária		Linha Ferroviária		Área Verde		Área Industrial		Obras em Curso
	Lden < 55dB																				
	55 dB(A) < Lden < 60dB																				
	60 dB(A) < Lden < 65dB																				
	65 dB(A) < Lden < 70dB																				
	Lden > 70dB																				
	Linha Rodoviária																				
	Linha Ferroviária																				
	Área Verde																				
	Área Industrial																				
	Obras em Curso																				

---

MAPA GLOBAL



---

PARÂMETROS DE CÁLCULO

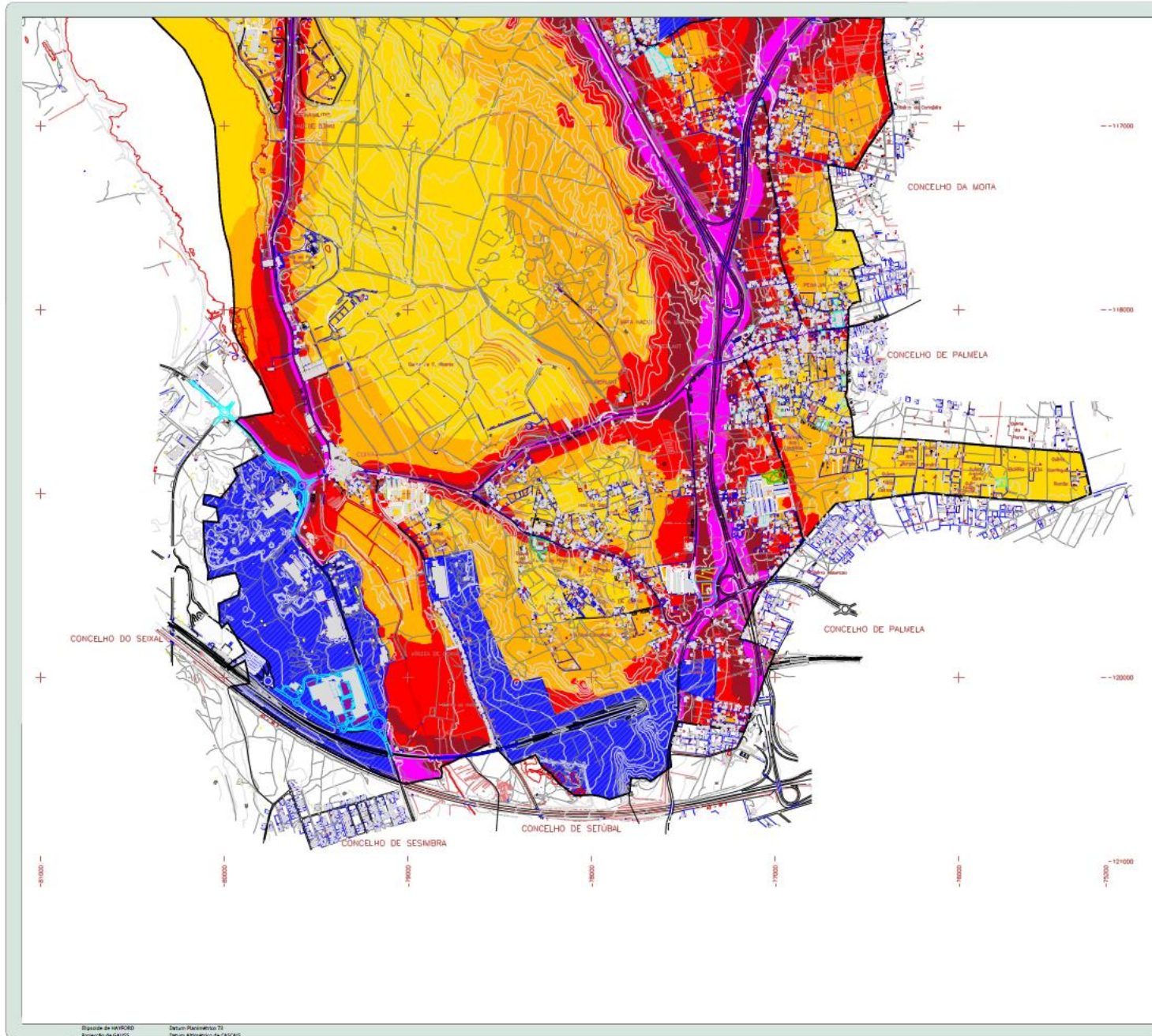
<b>Software</b> ProSonus	Malha de cálculo: 10x10 metros
<b>Cadna</b> A	Equipamento dos Cursos de Vólv: 1 Motor
Outros parâmetros:	Alturas de instalação: 2 metros
<b>Normas de Cálculo</b>	Distância dos edifícios: 12 metros
Tráfego Rodoviário:	Compartimento Máximo Entre Ombros: 1000 metros
Tráfego Ferroviário:	Distâncias Meteorológicas
Tráfego Marítimo:	Passo Superior em 75% Superior à largura do casco
Tráfego Aéreo:	Passo Superior em 100% Superior à largura do casco
Tráfego de Camião:	Passo Superior em 100% Superior à largura do casco
<b>ANO A QUE SE REPORTAM OS RESULTADOS</b>	
2009	

---

INDICADOR	FOLHA	
Lden (Somos Emitidos-Receptor)	2	
ESCALA		
Escala Gráfica		
DATA	Verificou	Desenhou
05/2010	<i>[Assinatura]</i>	<i>[Assinatura]</i>
REFERÊNCIA		
08.421.MAPA.Rit1.Vrs2	Anexo III	






# INDICADOR L<sub>den</sub> MAPA 3

















Esquema de 1:100000 Datum: Plano Altimétrico T2 Projeção de Gauss Datum Altimétrico de Cascais

**MAPA RUIDO CONCELHO DO BARREIRO**

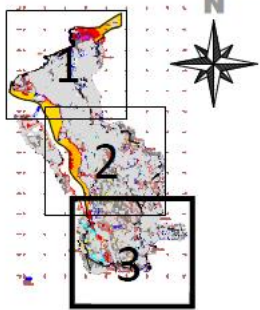




**SONOMETRIA, L.D.A.**  
Rua de Amegreiros, 4  
12100 Cascais  
Tel: 21 456 4534  
Fax: 21 456 4535

**LEGENDA**

	Lden < 55 (dB)		Linhas de Contorno
	55 < Lden <= 60 (dB)		Linhas de Contorno
	60 < Lden <= 65 (dB)		Linhas de Contorno
	65 < Lden <= 70 (dB)		Linhas de Contorno
	Lden > 70 (dB)		Área Impactada
			Área Impactada
			Área Impactada
			Área Impactada
			Área Impactada

**MAPA GLOBAL**





**PARÂMETROS DE CÁLCULO**

<b>Sucesso</b> Evolução	Matriz de cálculo
<b>Cadna A</b>	1000 metros
Calcular Ruído: 0.3.3.3	Espessura das Curvas de Silêncio
	5 Metros
<b>Normas de Cálculo</b>	Alturas de Auscultação
Tráfego Rodoviário	4 metros
Tráfego Ferroviário	Distância dos edifícios
Tráfego Aéreo	10 metros
Tráfego Industrial	Comprimentos Máximos Máx. Ruído
	1000 metros
	Condições Meteorológicas
	Período de Cálculo: Ruído de programação de ruído
	Período de Ruído: 10h. Ruído de programação de ruído
	Período Ruído: 10h. Ruído de programação de ruído

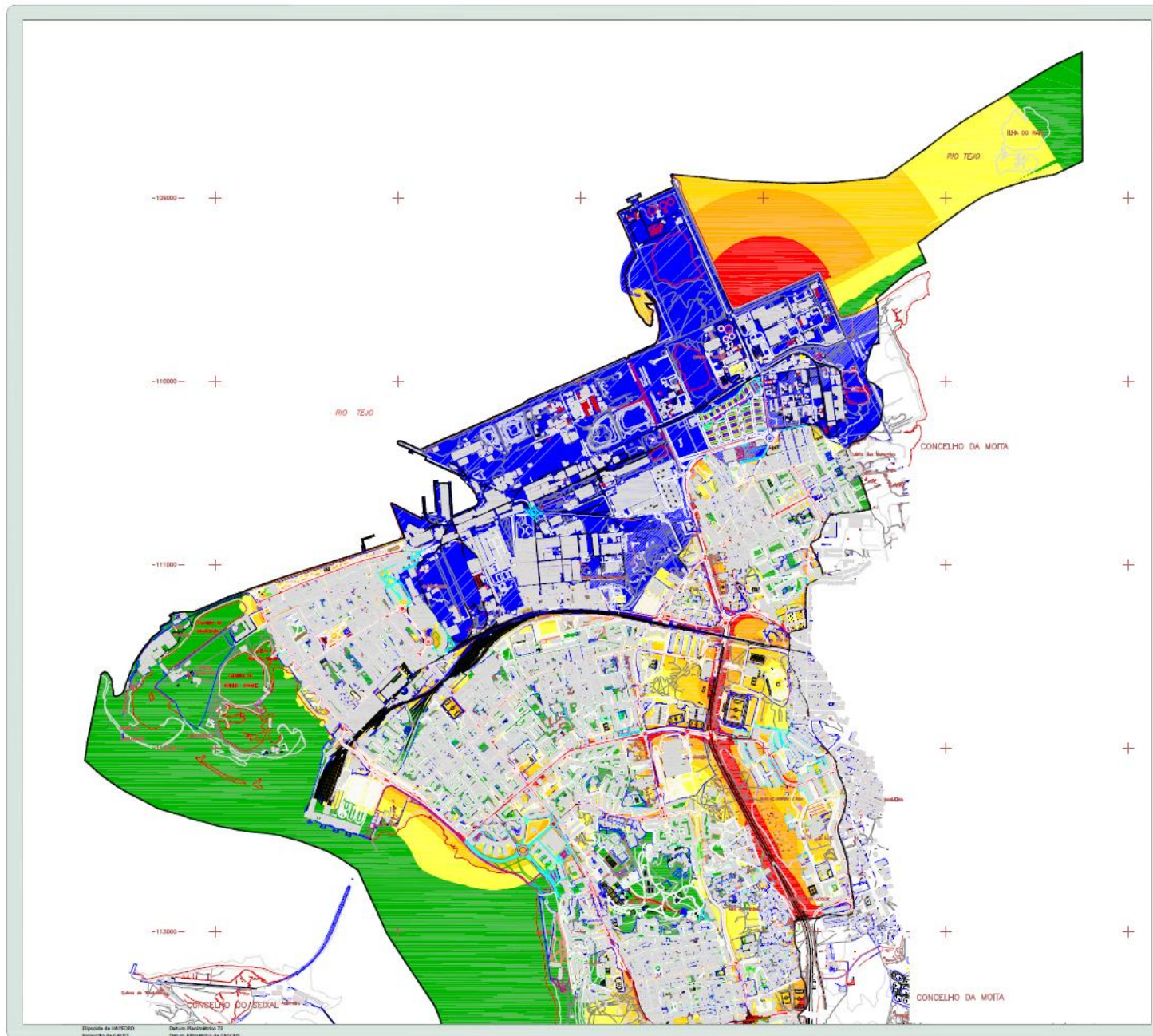
**ANO A QUE SE REFEREM OS RESULTADOS**

**2009**

INDICADOR	FOLHA
Lden (Dia-noite-noite)	<b>3</b>
<b>ESCALA</b>	
Escala Gráfica	
<b>DATA</b>	<b>Verificou</b> <b>Desenhou</b>
05/2010	 
<b>REFERÊNCIA</b>	
08_421.MAPA.Rit1.Vrs2	Anexo III



# INDICADOR L<sub>n</sub> MAPA 1



**MAPA RUIDO CONCELHO DO BARREIRO**

**SONOMETRIA, L.D.A.**  
 Rua do Instituto 17, 2.<sup>o</sup> andar  
 1600-016 Lisboa  
 Telefone: 21 446 80 00  
 Fax: 21 446 80 01  
 www.sonometria.pt

**LEGENDA**


**MAPA GLOBAL**

**PARÂMETROS DE CÁLCULO**

<b>Software:</b> Sonometria	<b>Matriz de cálculo:</b> 1/24h
<b>Cadna:</b> A	<b>Equidistância das Curvas de Nível:</b> 2 Metros
<b>Normas de Cálculo:</b> EN 12523	<b>Altura da Avaliação:</b> 4 metros
<b>Tráfego:</b> Rodoviário	<b>Distância das edificações:</b> 24 metros
<b>Horário de Avaliação:</b> 24h	<b>Condições Meteorológicas:</b> Padrão
<b>Velocidade:</b> 50 km/h	<b>Condições Meteorológicas:</b> Padrão
<b>Tráfego:</b> Rodoviário	<b>Condições Meteorológicas:</b> Padrão
<b>Horário de Avaliação:</b> 24h	<b>Condições Meteorológicas:</b> Padrão
<b>Velocidade:</b> 50 km/h	<b>Condições Meteorológicas:</b> Padrão
<b>Tráfego:</b> Rodoviário	<b>Condições Meteorológicas:</b> Padrão
<b>Horário de Avaliação:</b> 24h	<b>Condições Meteorológicas:</b> Padrão
<b>Velocidade:</b> 50 km/h	<b>Condições Meteorológicas:</b> Padrão

**ANO A QUE SE REPORTAM OS RESULTADOS**

2009

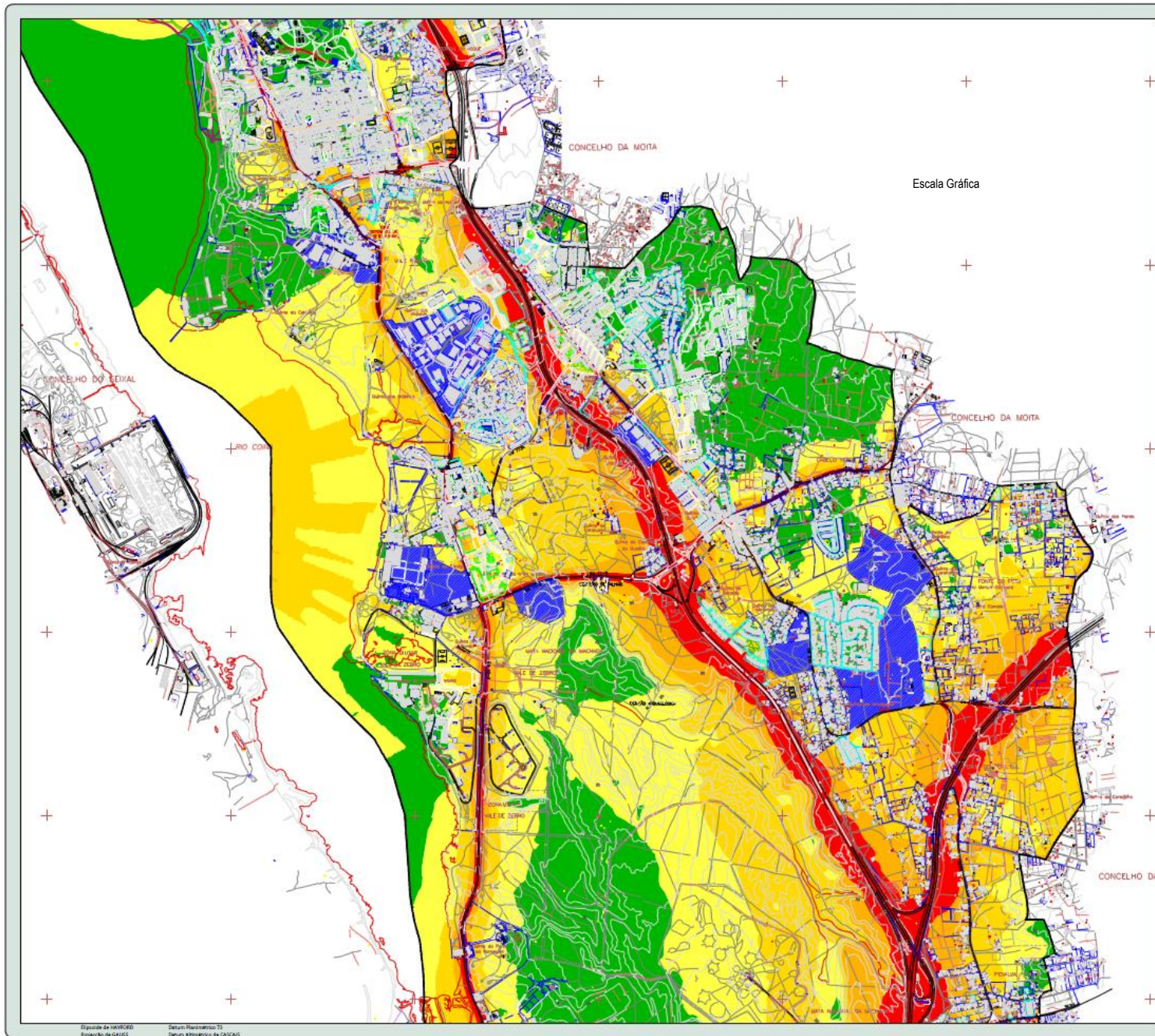
<b>INDICADOR</b>	<b>FOLHA</b>	
L <sub>n</sub> (Nocturno)	<b>1</b>	
<b>ESCALA</b>		
ESCALA Gráfica		
<b>DATA</b>	<b>Verificou</b>	<b>Desenhou</b>
05/2010		
<b>REFERÊNCIA</b>	08.421.MAPA.Rt1.Vr2 Anexo III	

Elaboração de MAPACORO  
 Projeção de GAUSS

Dados Meteorológicos T2  
 Dados Meteorológicos de GRACIOS



# INDICADOR L<sub>n</sub> MAPA 2



**MAPA RUÍDO CONCELHO DO BARREIRO**

**LEGENDA**

	10-45 dB (L <sub>n</sub> )		Linha Contorno
	45-50 dB (L <sub>n</sub> )		Limite
	50-55 dB (L <sub>n</sub> )		Linha Vermelha
	55-60 dB (L <sub>n</sub> )		Zona Poluente
	60-65 dB (L <sub>n</sub> )		Área de Proteção
			Limite de Proteção
			Linha Verde

**MAPA GLOBAL**

**PARÂMETROS DE CÁLCULO**

Software Elevação:	Método de cálculo:
Cadna A	10/10 metros
Distância máxima de 20 m	Exatidão das Curvas de Nível:
Distância máxima de 20 m	5 metros
Altura de Antena:	
4 metros	
Normas de Cálculo:	Distância de referência:
10/10 metros	10 metros
10/10 metros	Correção de Massa (kg/m³):
10/10 metros	1000 kg/m³
10/10 metros	Correção de Temperatura:
10/10 metros	10/10 metros
10/10 metros	Perda de Ruído em 70% (se não for indicada no caso)
10/10 metros	Perda de Ruído em 10% (se não for indicada no caso)

**ANO AGREGADO DE RESULTADOS**

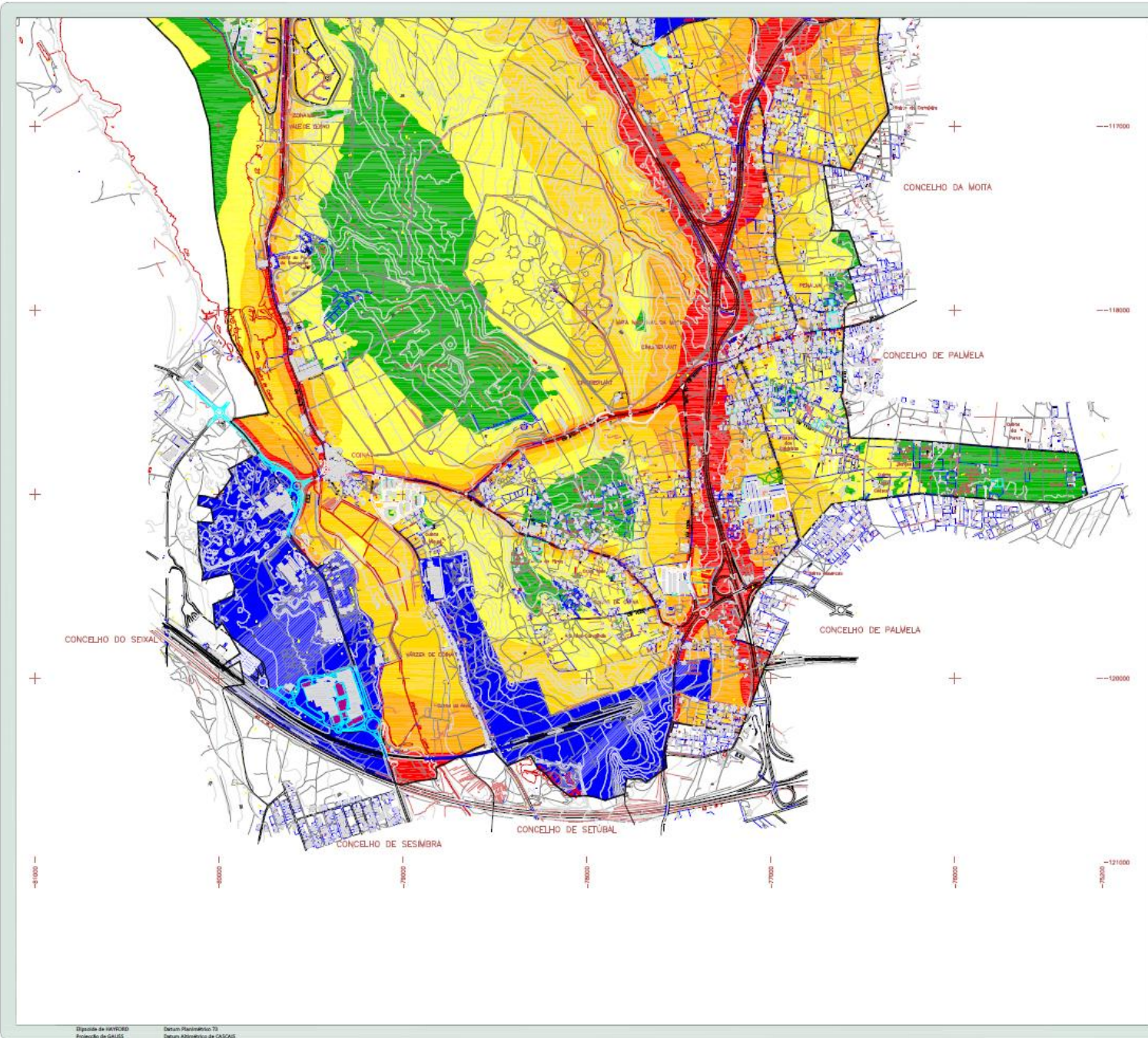
2009

INDICADOR	FOLHA
L <sub>n</sub>	2
ESCALA	
Escala Gráfica	
DATA	Verificou: <i>[assinatura]</i> Desenhou: <i>[assinatura]</i>
05/2010	
REFERÊNCIA	
08.421.MAPA.Rt1.Vr2	Anexo III


Esquema de MAURO, Desenho de GALOIS, Desenho de GALOIS, Desenho de GALOIS



# INDICADOR L<sub>n</sub> MAPA 3



**MAPA RUIDO CONCELHO DO BARREIRO**

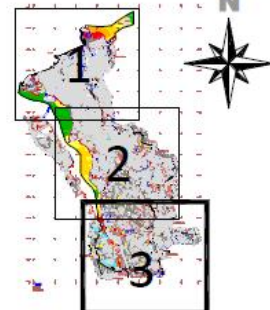


---

**LEGENDA**


---

**MAPA GLOBAL**




---

**PARÂMETROS DE CÁLCULO**

<b>Software</b> Sonometria	Matriz de cálculo
<b>Software</b> Cadna A	10*10 metros
<b>Modelo</b> Odeat Urban 3.0.11A	Exatidão das Curvas de Nível
<b>Normas de Cálculo</b>	3 metros
<b>Zonas</b> Residencial	Altura da Antena
<b>Modelo</b> Residencial	3 metros
<b>Modelo</b> Industrial	Distância das edificações
<b>Modelo</b> Industrial	10 metros
<b>Modelo</b> Industrial	Complementos: Máximos: 0 metros
<b>Modelo</b> Industrial	0 metros
<b>Modelo</b> Industrial	Condições Meteorológicas
<b>Modelo</b> Industrial	Período: 05/2010; Horário: 17h; Temperatura: 20°C; Humidade: 60%; Velocidade do vento: 0 m/s; Direção do vento: 0°

**ANO A QUE SE REFEREM OS RESULTADOS**

**2009**

<b>INDICADOR</b>	<b>FOLHA</b>	
L <sub>n</sub> (Noturno)	<b>3</b>	
<b>ESCALA</b>		
Escala Gráfica		
<b>DATA</b>	<b>Verificou</b>	<b>Desenhou</b>
05/2010		
<b>REFERÊNCIA</b>		
08.421.MAPA.Rit1.Vrs2	Anexo III	

Elaboração de: HAVICRED  
Projeção de: GAUSS

Setor: Acústico/301  
Setor: Administrativo de ONSOAS

