

ÍNDICE – VOLUME ANEXOS

ÍNDICE – VOLUME ANEXOS	1
ANEXO 1 - PLANO ESTRATÉGICO DE HABITAÇÃO	2
1 - DINÂMICA CONSTRUTIVA: UM RITMO INTENSO DE CRESCIMENTO DO IMOBILIÁRIO	3
1.1 - DINÂMICA HABITACIONAL E DAS FAMÍLIAS (PORTUGAL E ALENTEJO)	4
1.2 - CARACTERÍSTICAS DO PARQUE HABITACIONAL	5
1.2.1 - <i>Idade do Parque Habitacional:</i>	5
1.2.2 - <i>Idade Média dos Edifícios:</i>	6
2 - FORMA E REGIME DE OCUPAÇÃO	7
3 - FORTE PESO DA RESIDÊNCIA SECUNDARIA E DOS ALOJAMENTOS VAGOS	8
3.1 - DINAMISMO DO MERCADO HABITACIONAL	9
3.2 - DINÂMICAS SUBJACENTES Á OFERTA DE HABITAÇÃO	12
3.2.1 - <i>Reabilitação de Habitação</i>	14
DIAGNÓSTICO DAS CARÊNCIAS E PROBLEMAS HABITACIONAIS	17
4 - CARÊNCIAS HABITACIONAIS	22
4.1 - SOBRELOTAÇÃO.....	27
4.2 - REGIÃO DO ALENTEJO.....	29
ANEXO 2 - RISCOS	
ANEXO 3 - ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CONCELHO DE SINES 2007	
ANEXO 4 – ESTUDO ACÚSTICO	

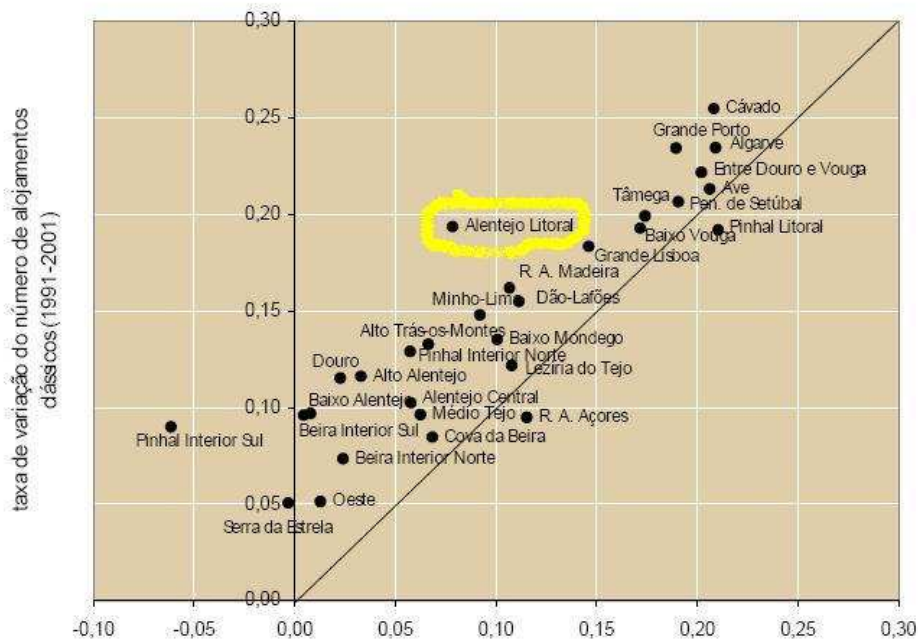


ANEXO 1 - PLANO ESTRATÉGICO DE HABITAÇÃO

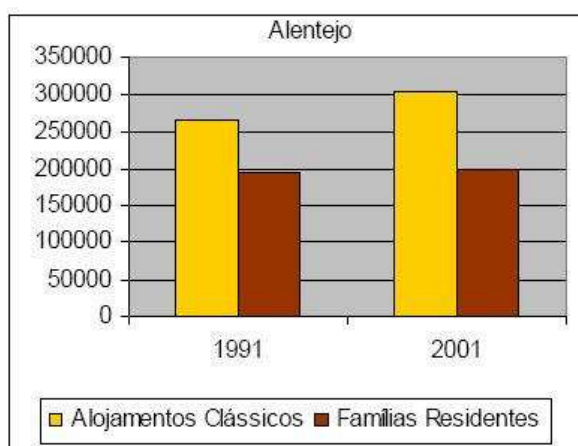
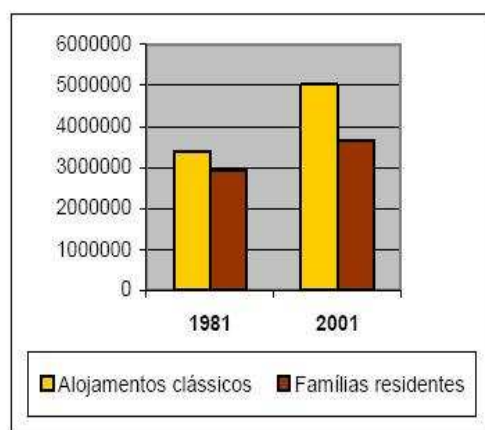
Dados sobre a Região do Alentejo Litoral

1 - DINÂMICA CONSTRUTIVA: UM RITMO INTENSO DE CRESCIMENTO DO IMOBILIÁRIO

Ao nível internacional Portugal apresentou, em termos de tendências, um comportamento semelhante aos outros países, traduzindo-se numa diminuição das taxas de crescimento dos alojamentos após a década de 70, período em que se registam as taxas mais elevadas. Mesmo nos casos em que o número de famílias clássicas diminuiu – Pinhal Interior Sul e Serra da Estrela – o crescimento do número de alojamentos foi positivo e acima dos 5%. O **Alentejo Litoral** e o Pinhal Interior Sul são as regiões NUTS III com taxas de crescimento do número de alojamentos mais distantes dos níveis de crescimento das famílias:



1.1 - DINÂMICA HABITACIONAL E DAS FAMÍLIAS (PORTUGAL E ALENTEJO)



Nas últimas décadas as dinâmicas habitacionais ultrapassam largamente a evolução do número de famílias residentes. Parte-se de uma situação relativamente equilibrada em 1981 para uma condição excedente em 2001. Ou seja, passa-se de uma situação em que o número de alojamentos era ligeiramente superior ao número de famílias, para um contexto em que o número de fogos é largamente superior face ao número de famílias residentes.

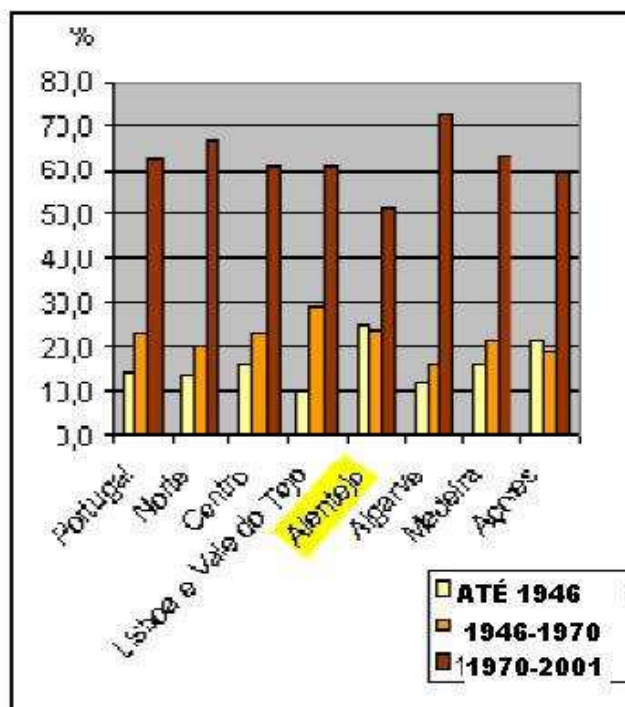
1.2 - CARACTERÍSTICAS DO PARQUE HABITACIONAL

Ao nível da densidade do parque habitacional destacam-se claramente duas aglomerações, uma em torno de Lisboa e outra em torno do Porto. Destaca-se ainda a densidade de algumas freguesias do Noroeste, do Centro e do litoral Algarvio. O modelo de povoamento do Noroeste é claramente diferente da Região de Lisboa e Vale do Tejo.

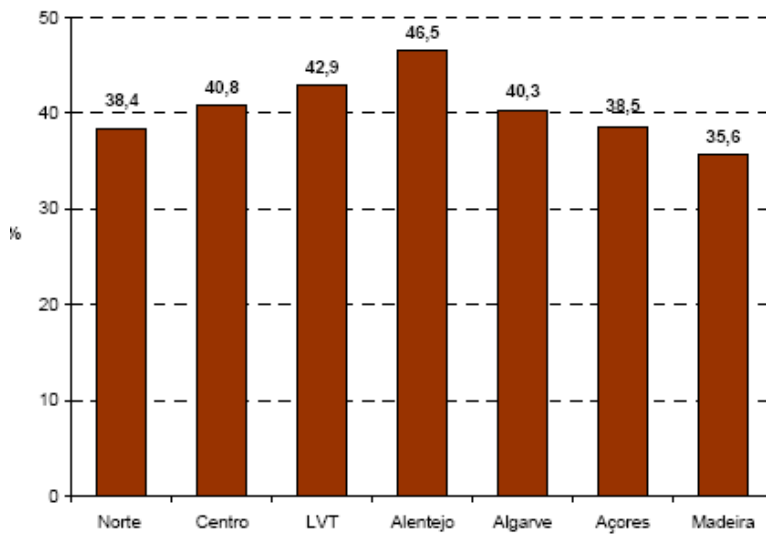
O Algarve mostra um modelo linear residencial ao longo do litoral. O Alentejo e Trás-os-Montes e Alto-Douro evidenciam um modelo concentrado num pequeno número de centros. A política habitacional tem de sustentar-se nestes modelos habitacionais.

1.2.1 - IDADE DO PARQUE HABITACIONAL:

AS REGIÕES



1.2.2 - IDADE MÉDIA DOS EDIFÍCIOS:



Em termos de distribuição territorial verifica-se que a idade média do parque habitacional é mais elevada no interior, particularmente no Alentejo, enquanto que toda a faixa litoral desde Caminha até ao Algarve, apresenta um parque mais recente, fruto da dinâmica construtiva mais intensa das últimas três décadas. Nas áreas centrais de Lisboa e Porto, a idade média do parque é muito alta.

O peso dos alojamentos clássicos construídos nos últimos trinta anos é sobretudo evidente no Algarve. O Alentejo foi a região menos expansiva nas últimas décadas. A região de Lisboa e Vale do Tejo exhibe uma percentagem significativa de património habitacional construído entre 1946 e 1970 (29%).

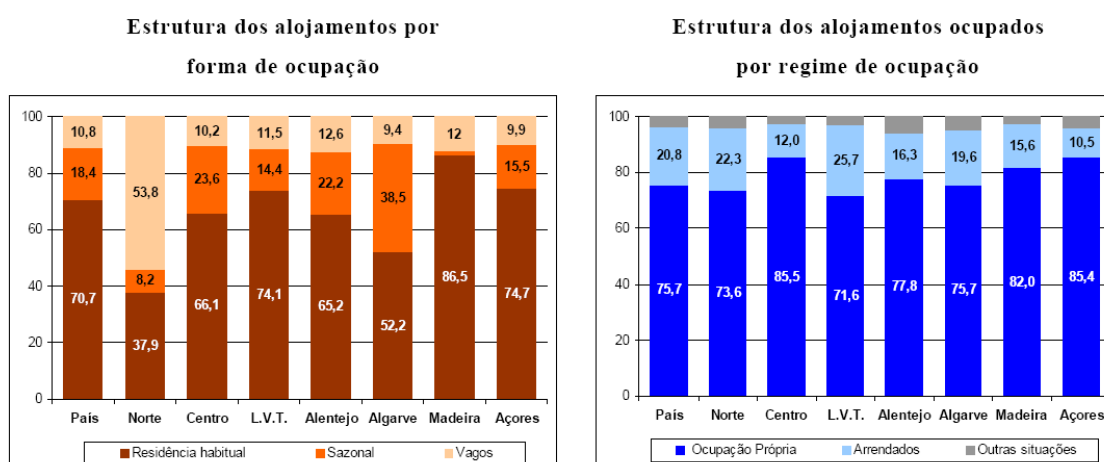
2 - FORMA E REGIME DE OCUPAÇÃO

Os alojamentos ocupados pelo proprietário representavam, em 1981, 57% dos alojamentos de residência habitual, enquanto que em 2001 este valor ascendia a 76%. Os alojamentos de residência habitual ocupados por arrendatários, pelo contrário, perderam peso (39% em 1981 face a 21% em 2001). Em termos absolutos estes indicadores têm outro significado, evidenciando um crescimento forte do número de alojamentos de residência habitual ocupada pelo proprietário e um decréscimo mais moderado do número de alojamentos ocupados por arrendatários:

- Entre 1981 e 2001, passou-se de 1,6 milhões de alojamentos clássicos de residência habitual própria para 2,7 milhões (aumento de 70%);
- Em contrapartida, os alojamentos arrendados desceram de 1 milhão para 740 mil, verificando-se a importância do regime de arrendamento nas áreas urbanas históricas ou antigas e o imobilismo e desinteresse pelo mercado de arrendamento nas áreas urbanizadas nas últimas décadas.

3 - FORTE PESO DA RESIDÊNCIA SECUNDARIA E DOS ALOJAMENTOS VAGOS

GRÁFICO 2-13: ESTRUTURA DOS ALOJAMENTOS CLÁSSICOS, SEGUNDO A FORMA E REGIME DE OCUPAÇÃO, POR REGIÕES (2001)



Fonte: INE. Censo de 2001.

- Os alojamentos de residência habitual representavam em 2001 70,7% do total de alojamentos clássicos
- Os alojamentos ocupados pelo próprio têm um aumento brutal (57% em 1981, 65% em 1991 e 76% em 2001)
- Os alojamentos arrendados têm uma quebra acentuada
- A residência secundária duplica entre 1991 e 2001
- Os vagos têm um valor muito elevado, 11%
- Os alojamentos de uso sazonal localizam-se sobretudo no litoral, desde Caminha até ao Algarve, apresentando igualmente, uma grande percentagem no interior, Norte, Centro e Alentejo
- Os alojamentos vagos seguem as lógicas de localização dos alojamentos de residência habitual, sendo uma evidência relativa nas áreas rurais, reflectindo o despovoamento e o abandono destas áreas. Têm, igualmente, um peso absoluto significativo nas áreas urbanas, demonstrando, em parte, alguma saturação do mercado e o abandono das áreas centrais.

Os números: Alojamentos segundo a forma e regime de ocupação, 2001

	Alojamentos	Residência habitual	Sazonal	Vagos	Ocupação Própria	Arrendados
País	5.019.432	3.551.236	924.419	543.777	2.688.469	740.425
Norte	3.115.157	1.182.065	255.800	1.677.292	870.230	263.066
Centro	945.322	625.186	223.398	96.738	534.693	74.772
L.V.T.	1.701.426	1.260.762	244.328	196.336	902.383	323.571
Alentejo	304.539	198.495	67.559	38.485	154.435	32.290
Algarve	276.093	144.040	106.195	25.858	109.035	28.269
Madeira	82.671	71.539	1.228	9.904	58.639	11.164
Açores	92.624	69.149	14.311	9.164	59.054	7.293

3.1 - DINAMISMO DO MERCADO HABITACIONAL

O volume de transacções de prédios e fracções cresceu 51% entre 1994 e 1999 e decresceu no período 2000-2004 em 20%

QUADRO 3-7: ESTRUTURA REGIONAL DAS TRANSACÇÕES DE PRÉDIOS OU FRACÇÕES E DO PARQUE HABITACIONAL E PESO RELATIVO (2001-2004)

	% prédios ou fracções transaccionados (valores acumulados 2001-04)	% do parque habitacional* (média 2001-2004)	Peso das transacções (2001-2004) no parque habitacional médio (2001-04)
Norte	31%	32%	22%
Centro	25%	25%	24%
Lisboa	24%	25%	23%
Alentejo	7%	8%	19%
Algarve	8%	6%	33%
R. A. Açores	2%	2%	29%
R. A. Madeira	3%	2%	30%

Nota: * estimativas INE 2002-04.

Utilizando um maior nível de desagregação regional, evidenciam-se as NUTS III – Algarve e as Regiões Autónomas da Madeira e Açores – mas também várias sub-regiões da região Centro como o Pinhal Interior Norte, o Pinhal Litoral, Baixo Vouga e Dão-Lafões (quadro 3-9).

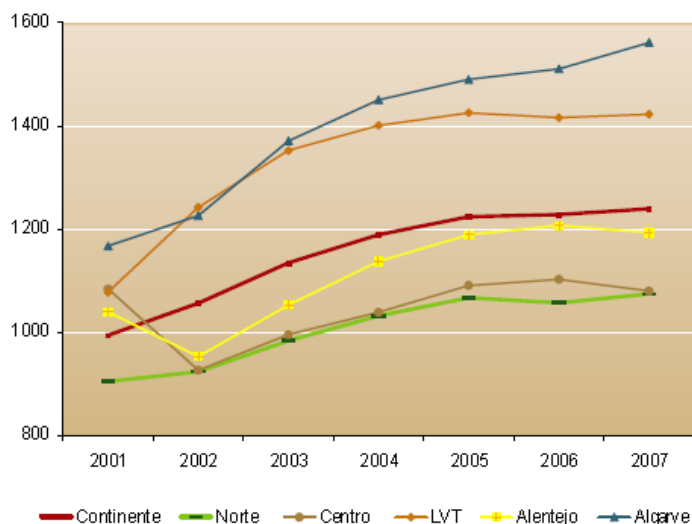
No grupo dos menos dinâmicos estão sub-regiões interiores da região Centro – Serra da Estrela, Cova da Beira e Beira Interior Norte – e ainda as regiões do Alto Alentejo e do Alentejo Litoral.

A região Centro apresenta, por isso, fortes assimetrias no que concerne o grau de dinamismo do mercado das transacções de prédios ao nível das suas sub-regiões.

	NUTS III	Transacções acumuladas	Transacções acum./parque hab. médio* (2001-2004)
1	Algarve	99.174	33,3%
2	R. A. Madeira	31.417	30,5%
3	Pinhal Interior Norte	26.729	30,2%
4	R. A. Açores	2.8313	29,4%
5	Pinhal Litoral	35.286	27,5%
6	Baixo Vouga	47.222	26,2%
7	Dão-Lafões	39.808	25,5%
8	Península de Setúbal	95.649	25,3%
9	Pinhal Interior Sul	7.417	24,3%
10	Baixo Mondego	41.898	24,1%
11	Cávado	40.771	24,0%
12	Grande Porto	134.532	23,4%
13	Oeste	44.528	23,3%
14	Douro	29.860	22,8%
15	Ave	45.286	22,3%
16	Grande Lisboa	205.348	21,6%
17	Beira Interior Sul	12.206	21,3%
18	Entre Douro e Vouga	24.583	21,2%
19	Alto Trás-os-Montes	29.934	21,1%
20	Médio Tejo	26.257	20,9%
21	Minho-Lima	28.602	20,7%
23	Lezíria do Tejo	24.954	20,5%
24	Baixo Alentejo	16.535	20,2%
25	Tâmega	44.962	19,5%
26	Beira Interior Norte	15.669	19,4%
27	Alentejo Litoral	11.513	18,7%
28	Alto Alentejo	13.671	17,6%
29	Cova da Beira	9.923	17,2%
30	Serra da Estrela	5.258	17,0%

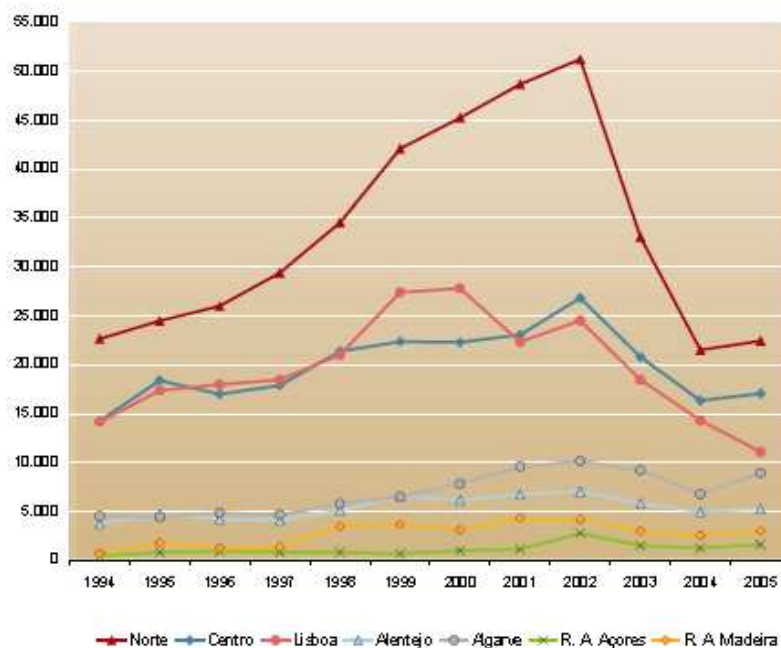
3.2 - Dinâmicas Subjacentes á Oferta de Habitação

GRÁFICO 5-51: VALORES MÉDIOS DE AVALIAÇÃO BANCÁRIA NA HABITAÇÃO (EUROS/M²)



Do ponto de vista da diferenciação regional, observa-se que o nível dos preços de avaliação bancária da habitação são superiores em Lisboa e Vale do Tejo e no Algarve, sendo precisamente nestas duas regiões e na região do Alentejo que se regista uma dinâmica de subida de preços mais intensa.

A distribuição do número de fogos em habitação pelas várias regiões do país não variou muito entre 1995 e 2005. Já no que respeita à repartição das construções novas por regiões se detectam algumas variações com significado, nomeadamente um decréscimo da proporção de fogos concluídos na região de Lisboa em 2002 e 2005 (o seu peso nos fogos intervencionados é bastante inferior ao peso que detém no parque habitacional) e um aumento na construção de fogos no Algarve no ano de 2005 (13% dos fogos concluídos face a um peso de 6% no parque habitacional).

GRÁFICO 5-54: EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE FOGOS CONCLUÍDOS POR NUTS II (1)

QUADRO 5-12: DISTRIBUIÇÃO REGIONAL DOS FOGOS DO PARQUE HABITACIONAL E DOS FOGOS CONCLUÍDOS EM HABITAÇÃO (1995, 2002 E 2005)

	Parque Habitacional			Fogos concluídos para habitação		
	1995	2002	2005	1995	2002	2005
Norte	31%	32%	32%	33%	40%	32%
Centro	25%	25%	25%	25%	21%	25%
Lisboa	25%	25%	25%	23%	19%	16%
Alentejo	9%	8%	8%	6%	5%	8%
Algarve	5%	6%	6%	6%	8%	13%
Reg. Aut. Açores	2%	2%	2%	1%	2%	2%
Reg. Aut. Madeira	2%	2%	2%	2%	3%	4%

Em termos de análise das tipologias dos fogos, verifica-se que o número médio de divisões por alojamento registou um acréscimo na última década, não obstante ter diminuído o número

médio de pessoas por família: em 2005, em todo o país, predominavam os fogos de tipologia T2 e T3.

QUADRO 5-13: FOGOS NOVOS PARA HABITAÇÃO LICENCIADOS POR TIPOLOGIA, 2005

	T0 ou T1	T2	T3	T4 ou +
Apartamentos	15,5%	37,3%	40,2%	7,0%
Moradias	2,5%	12,4%	53,2%	31,9%

Fonte: INE. Estatísticas da Construção e Habitação.

O sector privado, composto por pessoas singulares e empresas privadas, é a entidade que mais investe nas construções novas de edifícios e fogos, sendo responsável por mais de 95% desta construção em Portugal. As cooperativas de habitação têm vindo a perder peso enquanto entidades investidoras no sector da construção, em especial a partir do ano 2000. Os organismos públicos tiveram entre 1995-2005 um investimento residual, embora com bastantes oscilações ao longo do período considerado.

QUADRO 5-14: EDIFÍCIOSE FOGOS CONCLUÍDOSE M CONSTRUÇÕES NOVAS POR ENTIDADE INVESTIDORA EM 1995-2005

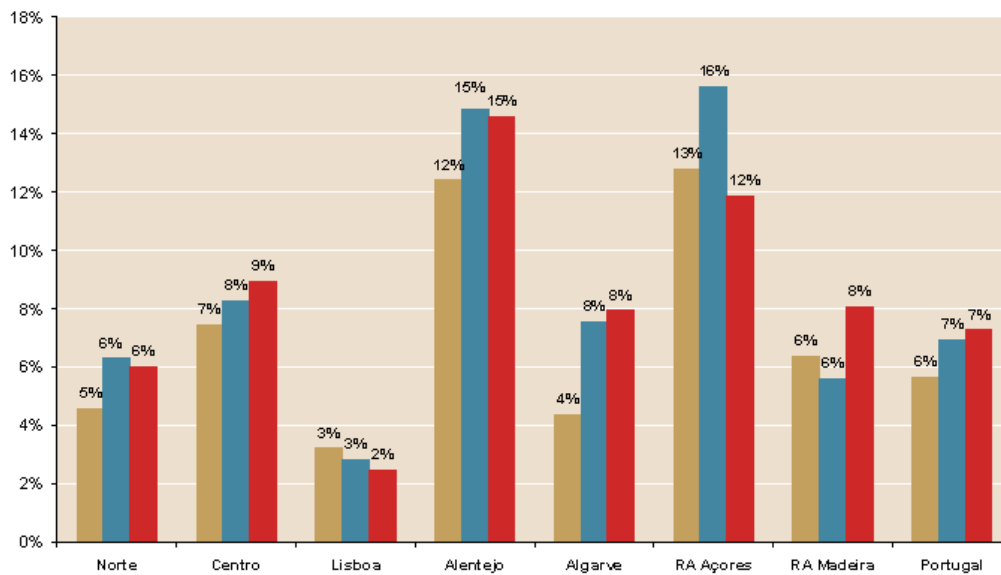
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Organismo público	2,3%	0,7%	1,8%	1,6%	2,8%	1,2%	2,4%	1,2%	2,2%	1,5%	1,8%
Cooperativa de habitação	1,3%	2,7%	3,5%	2,6%	3,3%	1,8%	1,7%	1,5%	1,4%	1,4%	0,7%
Sector privado	96,4 %	96,5 %	94,8 %	95,8 %	93,9 %	97,0 %	95,9 %	97,3 %	96,4 %	97,1 %	97,5 %

3.2.1 - REABILITAÇÃO DE HABITAÇÃO

A reabilitação de fogos para habitação em Portugal não ultrapassou 4% do total de fogos intervencionados até ao ano 2000, tendo, a partir de 2001, reforçado a sua posição no contexto das intervenções (4% e 7% das intervenções nos fogos).

Uma análise mais desagregada em termos geográficos permite evidenciar, no período de 2003- 2005, onde o reforço da reabilitação foi mais expressivo, o Alentejo e os Açores como as regiões que mais apostaram nas intervenções de reabilitação (Gráfico 5-56). Ao nível das NUTS III destacam-se o Alto Alentejo, a Beira Interior Norte, a Beira Interior Sul, o Baixo Alentejo e o Pinhal Interior Norte.

GRÁFICO 5-56: ALTERAÇÕES, AMPLIAÇÕES E RECONSTRUÇÕES EM % DO TOTAL DE FOGOS INTERVENZIONADOS (2003-2005)

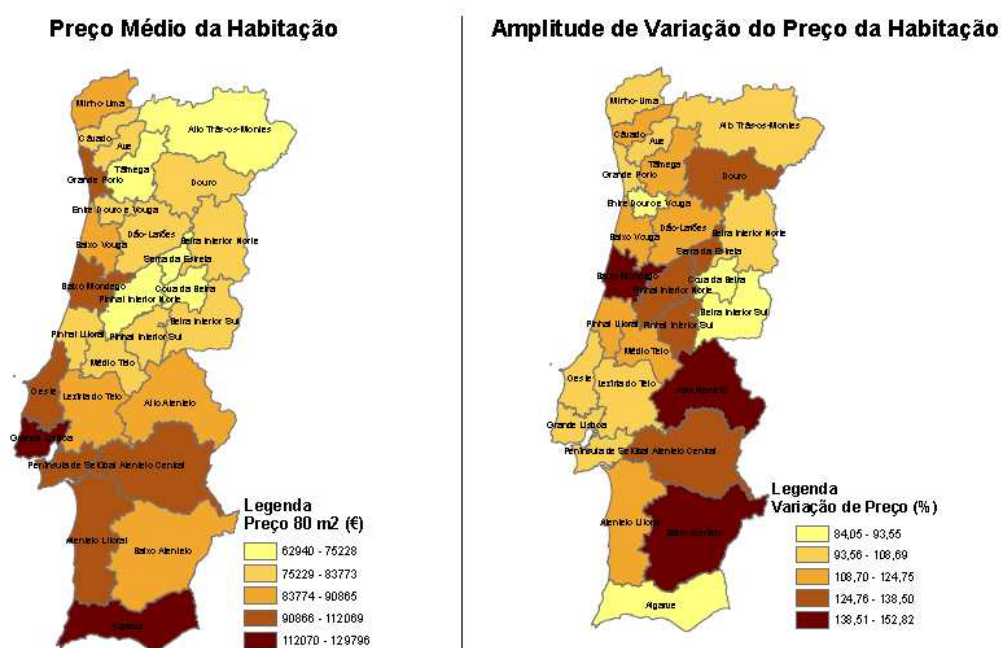


QUADRO 5-15: PESO DA REABILITAÇÃO NO TOTAL DE FOGOS INTERVENIONADOS, NUTS III

Rank 2005	NUTS III	2004	2005	Rank 2005	NUTS III	2004	2005
1	Alto Alentejo	27%	30%	16	Reg. Aut. Madeira	6%	8%
2	Beira Interior Norte	27%	29%	17	Algarve	8%	8%
3	Beira Interior Sul	31%	25%	18	Médio Tejo	11%	8%
4	Baixo Alentejo	30%	25%	19	Baixo Mondego	4%	7%
5	Pinhal Interior Norte	22%	21%	20	Alto Trás-os-Montes	5%	6%
6	Douro	21%	18%	21	Lezíria do Tejo	4%	5%
7	Cova da Beira	17%	15%	22	Pinhal Litoral	4%	5%
8	Pinhal Interior Sul	23%	14%	23	Baixo Vouga	3%	4%
9	Alentejo Central	15%	14%	24	Entre Douro e Vouga	3%	4%
10	Dão-Lafões	10%	13%	25	Oeste	2%	4%
11	Minho-Lima	12%	13%	26	Grande Lisboa	4%	4%
12	Reg. Aut. Açores	16%	12%	27	Ave	6%	3%
13	Tâmega	10%	11%	28	Grande Porto	2%	3%
14	Alentejo Litoral	12%	9%	29	Cávado	2%	1%
15	Serra da Estrela	10%	8%	30	Península de Setúbal	1%	1%

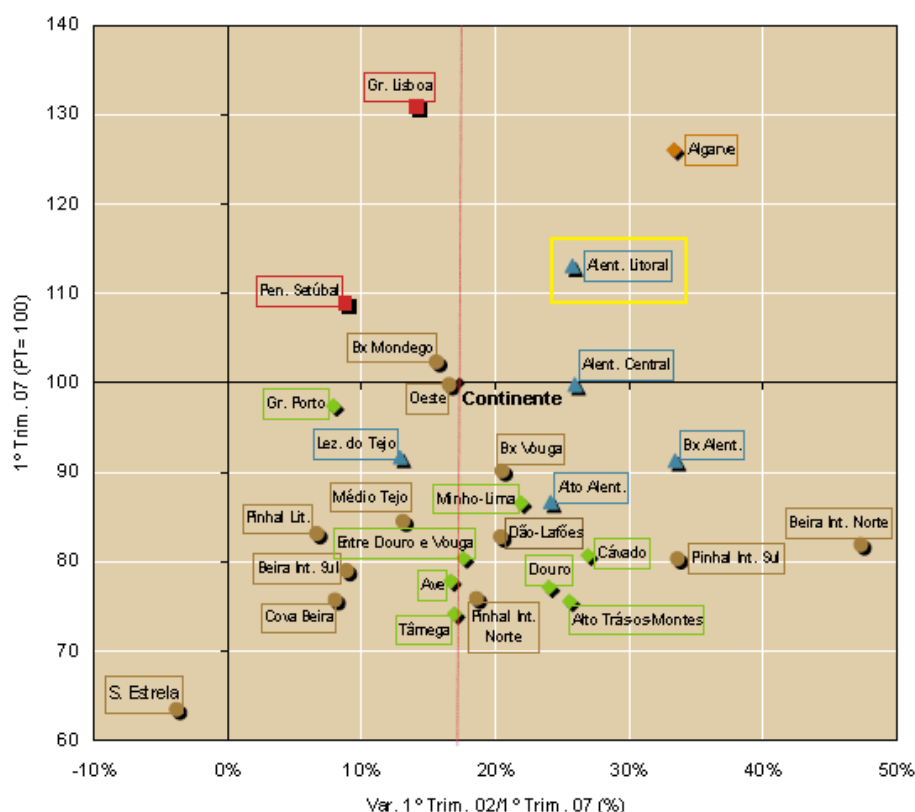
DIAGNÓSTICO DAS CARÊNCIAS E PROBLEMAS HABITACIONAIS

FIGURA 6-6: PREÇO DA HABITAÇÃO POR NUTS III E NOS CONCELHOS DAS AM DE LISBOA E PORTO, (1.º TRIMESTRE 2007)



As diferenças de preço reflectem sobretudo a tendência de litoralização do desenvolvimento económico e a pressão populacional nas principais áreas metropolitanas do país, registando-se os preços médios mais elevados nas NUTS III Grande Lisboa e Algarve, seguidas do Alentejo Litoral, Península de Setúbal, Baixo Mondego, Alentejo Central, Oeste e Grande Porto. O Algarve e o Alentejo Litoral assumem-se como as regiões que apresentam preços elevados e taxas de crescimento mais dinâmicas entre 2001 e 2007, o que se justifica também à luz das tendências de aquisição de 2.^a habitação e procura de natureza eminentemente turística.

GRÁFICO 6-57: PREÇO DA HABITAÇÃO E TAXA DE VARIAÇÃO POR N
(1.º TRIMESTRE 2002/1.º TRIMESTRE 2007)



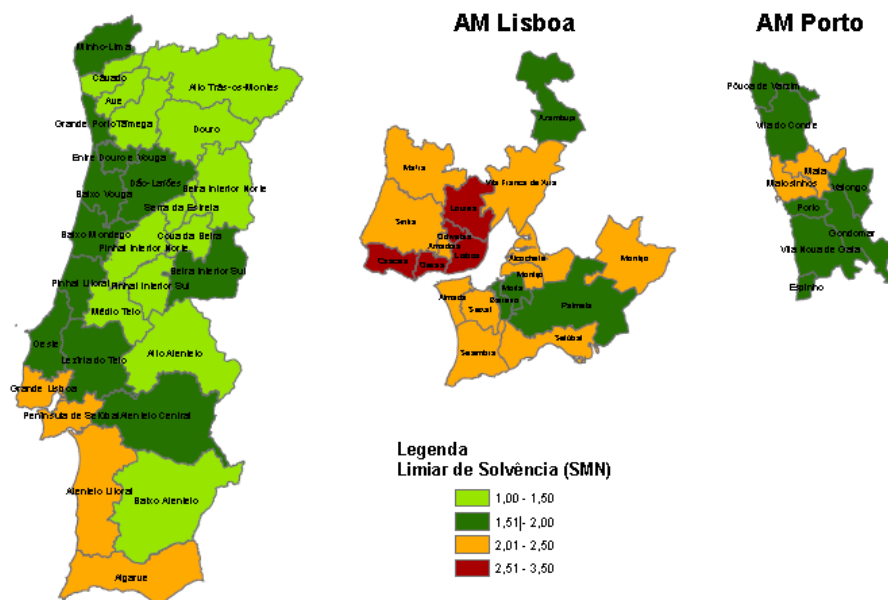
O cálculo do limiar de acessibilidade efectuado adoptou como referência o preço médio de aquisição das habitações 25% mais baratas no 1.º trimestre de 2007, nas NUTS III, nas áreas metropolitanas de Lisboa e do Porto e nas cidades médias.

O limiar de acessibilidade varia, naturalmente, em função da localização escolhida para a habitação. Em termos médios, poder-se-ia dizer que um agregado familiar teria que dispor de um rendimento anual bruto de 9.776 € para adquirir uma habitação de 80 m² no Continente (o necessário para pagar uma prestação mensal de 269 €). Os valores mais elevados de limiar de acessibilidade registam-se, como seria de esperar, na Grande Lisboa (um rendimento anual bruto de 13 859€ é o mínimo que permite o acesso ao mercado privado), seguindo-se o Algarve (13 802€), Península de Setúbal (11 704€) e Alentejo Litoral (11 593€). No outro extremo está a Serra da Estrela, onde bastará um rendimento anual de 6 013€, Tâmega (7

449€) e Pinhal Interior Norte (7 472€) e Douro (7 587€). A conversão do limiar de acessibilidade em salários mínimos nacionais anuais (considerando que em cada ano um trabalhador recebe 14 salários), permite verificar (ver Figura 6-7) que um agregado familiar que disponha de um rendimento mensal equivalente a dois SMN consegue adquirir uma habitação na maioria das NUTS III do país; por outro lado, o acesso à maioria dos concelhos da Área Metropolitana de Lisboa está vedado aos agregados que não dispõem de um rendimento familiar superior a 2 SMN. O concelho de Lisboa e os concelhos vizinhos da margem Norte ocupam as posições cimeiras do ranking: o limiar de acessibilidade em Cascais é de 3,3 SMN, seguindo-se Lisboa (3,0), Oeiras (2,9) e Odivelas (2,6).

Ao nível das 40 cidades médias consideradas, os limiares de acessibilidade mais elevados situam-se em Faro, Olhão, Portimão, Torres Vedras, Coimbra e Évora

FIGURA 6-7: LIMIAR MÍNIMO DE ACESSIBILIDADE (CONVERTIDO EM SALÁRIOS MÍNIMOS NACIONAIS), POR NUTS 3 E NOS CONCELHOS DAS AM DE LISBOA E PORTO, 1.º TRIMESTRE 2007



**QUADRO 6-16: RENDIMENTO BRUTO MÍNIMO ANUAL CORRESPONDENTE AOS LIMIARES DE
ACCESSIBILIDADE, CONVERTIDO EM SALÁRIOS MÍNIMOS NACIONAIS (SMN), POR ESCALÕES**

NUTS 2	SMN	NUTS 3	SMN	C. Médias	SMN	Concelhos das AM	SMN
Até 2 SMN							
Centro	1,5	S. Estrela	1,1	Abrantes	1,3	Gondomar	1,7
Norte	1,6	Tâmega	1,3	St. Tirso	1,3	V. Conde	1,7
Alentejo	1,6	Pinhal Interior Norte	1,3	Fafe	1,4	Valongo	1,8
		Douro	1,3	Penafiel	1,4	V.N Gaia	1,8
		Alto Trás-os-Montes	1,4	Chaves	1,4	Moita	1,8
		Ave	1,5	Paredes	1,4	Palmela	1,8
		Pinhal Interior Sul	1,5	Mirandela	1,4	AM Porto	1,9
		Cávado	1,5	Covilhã	1,5	Póvoa de Varzim	1,9
		Beira Interior Norte	1,5	Peso da Régua	1,5	Espinho	2,0
		Cova da Beira	1,5	Entronc.	1,5	Azambuja	2,0
		Baixo Alentejo	1,5	Braga	1,5	Barreiro	2,0
		Alto Alentejo	1,5	Bragança	1,5	Porto	2,0
		Médio Tejo	1,5	Barcelos	1,5	Maia	2,0
		Beira Interior Sul	1,5	Castelo Branco	1,5		
		Dão-Lafões	1,5	V.N. Famalicão	1,5		
		Pinhal Litoral	1,5	Santa Maria da Feira	1,5		
		Entre Douro e Vouga	1,6	Guimarães	1,5		
		Minho-Lima	1,6	São João da Madeira	1,5		
		Baixo Vouga	1,7	Vila Real	1,6		
		Alentejo Central	1,7	Lamego	1,6		
		Lezíria do Tejo	1,7	Guarda	1,6		
		Baixo Mondego	1,7	Marinha Grande	1,6		
		Grande Porto	1,9	Oliveira de Azeméis	1,6		
		Oeste	1,9	Portalegre	1,6		
				Santarém	1,7		
				Beja	1,7		
				Leiria	1,7		
				Torres Novas	1,7		
				Figueira da Foz	1,7		
				Viseu	1,7		
				Caldas da Rainha	1,8		
				Tomar	1,8		
				Aveiro	1,8		
				Viana do Castelo	1,9		

]2-2,5] SMN							
LVT	2,1	Al. Litoral	2,1	Évora	2,1	Setúbal	2,1
Algarve	2,4	Pen. Setúbal	2,1	Coimbra	2,1	Matos.	2,1
		Algarve	2,4	Torres Vedras	2,1	Montijo	2,2
		Gr. Lisboa	2,5	Portimão	2,3	Seixal	2,2
				Olhão	2,3	Sintra	2,2
				Faro	2,5	Mafra	2,2
						AM Lisboa	2,3
NUTS 2	SMN	NUTS 3	SMN	C. Médias	SMN	Concelhos das AM	SMN
						V.F. Xira	2,3
						Sesimbra	2,3
						Alcochete	2,4
						Amadora	2,4
						Almada	2,5
						Loures	2,5
Mais de 2,5 SMN							
						Cascais	3,3
						Lisboa	3,0
						Odivelas	2,6
						Oeiras	2,9

Fonte: Cálculos da equipa de projecto com base em dados do INE, Inquérito à Avaliação Bancária na Habitação.

4 - CARÊNCIAS HABITACIONAIS

QUADRO 6-20: ESTADO DE OCUPAÇÃO

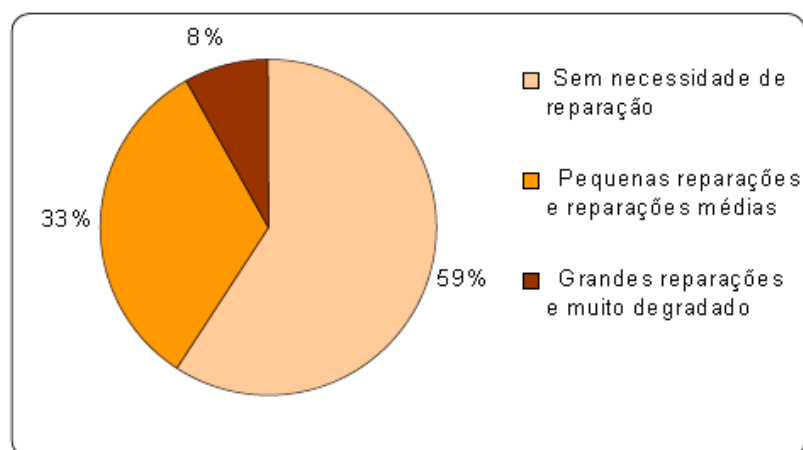
	Portugal	Norte	Centro	Lisboa	Alentejo	Algarve	Açores	Madeira
Alojamentos não clássicos	27.319	6.686	4.268	11.960	1.750	1.587	430	638
Famílias clássicas em hotéis e similares e em convivências	8.178	1.938	1.947	1.981	981	738	261	332
Alojamentos para as fam. que residem em regime de ocupação partilhada	68.299	21.161	14.660	21.376	4.482	2.974	2.247	1.399
Sobrelotação (com falta de 2 ou 3 divisões)	568.886 (154.726)	219419 (61504)	60911 (19845)	200512 (42875)	27966 (9301)	23982 (6276)	21243 (6296)	14853 (8629)

A relativa juventude do parque habitacional português não impede uma forte degradação do edificado. De facto, existe cerca de 1 milhão e 600 mil fogos a necessitar de pequenas e médias reparações e 326 mil fogos, muito degradados ou a precisar de grandes reparações. Deve, no entanto, analisar-se estes números com cautela pois do parque degradado apenas 57% é de residência habitual, enquanto 1/3 está vago (provavelmente devido à sua degradação) e 12% é residência sazonal.

Em Portugal, 59% do parque edificado não necessita de qualquer reparação, sendo que 33% necessita de pequenas e médias reparações e 8% está muito degradado e precisa de grandes reparações.

A degradação física afecta sobretudo os edifícios mais antigos e, por isso, o estado de degradação domina nas áreas com uma estrutura edificada mais antiga, ou seja, nos centros históricos, nomeadamente, de Lisboa e Porto.

GRÁFICO 6-58: ESTRUTURA DOS ALOJAMENTOS CLÁSSICOS, POR ESTADO DE CONSERVAÇÃO, PORTUGAL, 2001



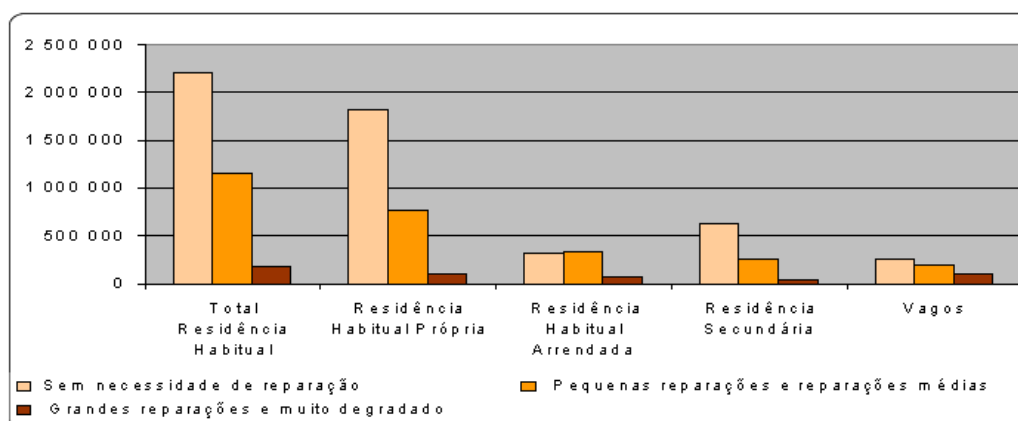
Fonte: INE, Recenseamento Geral da População e Habitação – 2001.

QUADRO 6-22: NÚMERO DE ALOJAMENTOS CLÁSSICOS, SEGUNDO A FORMA DE OCUPAÇÃO E O ESTADO DE CONSERVAÇÃO, PORTUGAL, 2001

		Alojamentos Clássicos					
	Estado de conservação	Total Geral	Alojamento clássicos, segundo a forma de ocupação				
			Residência habitual			Residência secundária	Vagos
			Total*	Própria	Arrendada		
Portugal	Sem necessidade de reparação	3 091 013	2 214 208	1 816 298	327 126	624 481	252 324
	Pequenas reparações e reparações médias	1 602 909	1 150 295	772 129	335 150	261 446	191 168
	Grandes reparações e muito degradado	325 503	186 726	100 042	78 149	38 492	100 285

* Contém Alojamentos Clássicos de Residência Habitual cedida gratuitamente

GRÁFICO 6-59 ALOJAMENTOS SEGUNDO A FORMA E REGIME DE OCUPAÇÃO POR NECESSIDADES DE REPARAÇÃO, 2001



Avaliar o estado de conservação dos alojamentos clássicos segundo a forma de ocupação permite compreender o estado do parque habitacional em função do regime de propriedade habitacional ou vínculo com essa propriedade. Assim, é possível constatar que em termos de residência habitual (própria, arrendada ou outro tipo), 1 milhão e 337 mil alojamentos apresentam necessidades de reparação, representando 38% dos alojamentos clássicos.

Como é fácil de depreender pelo gráfico, e em termos relativos, o grau de degradação afecta mais os alojamentos arrendados do que os próprios, o que ilustra o estado do fenómeno do arrendamento no país e a conseqüente estagnação do mercado. Por seu turno, uma significativa parcela das residências de uso sazonal ou secundárias, revelam sinais de degradação e carência de reparações. Assim, cerca de 33% dos alojamentos de uso sazonal (equivalente a 300 mil fogos) evidenciam necessitar de reparações, sendo que 29% dos quais relativas a pequenas e médias e cerca de 4% a grandes reparações e degradados.

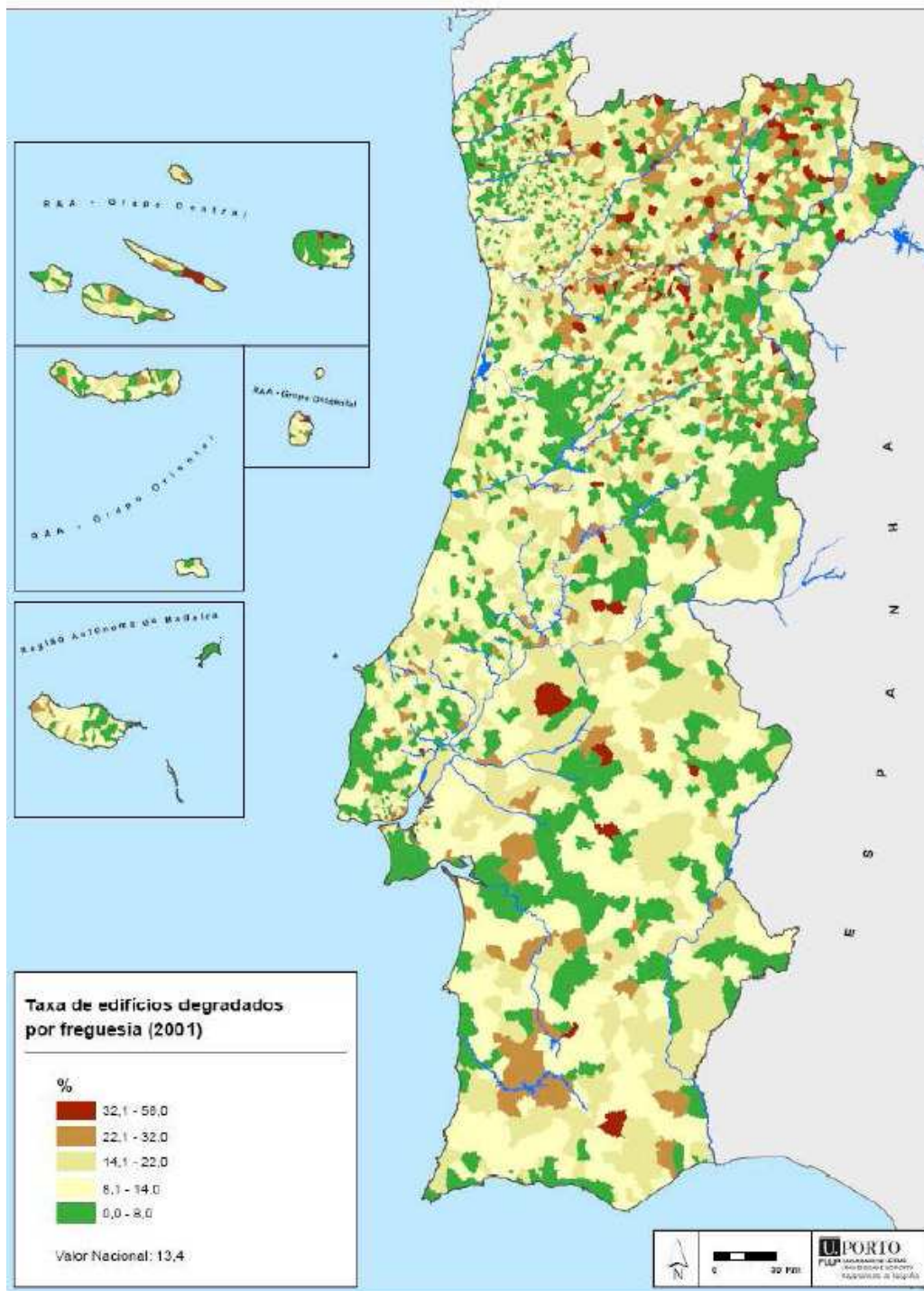
Os alojamentos vagos, que representam uma parcela importante no parque habitacional, apresentam um estado de degradação bastante evidente. Com efeito, 291.453 fogos vagos, 54% do total, necessitam de intervenção ao nível de reparações.

São as cidades de Lisboa e do Porto, bem como os seus concelhos limítrofes que apresentam sinais mais evidentes de necessidades de reparação, ou seja, de intervenção no âmbito da

reabilitação. Com efeito, em Lisboa, a degradação física atinge mais de 50% do parque habitacional.

Em termos relativos, a situação mais grave é a de Trás-os-Montes e Alto-Douro, particularmente os concelhos de Montalegre, Boticas, Vieira do Minho, Ribeira da Pena, Cinfães, Baião, Resende e Lamego, Vinhais, Vimioso, Alijó, Murça, Carrazeda de Ansiães, São João da Pesqueira, Tabuaço, Sabrosa e mais a sul Mértola e Alportel.

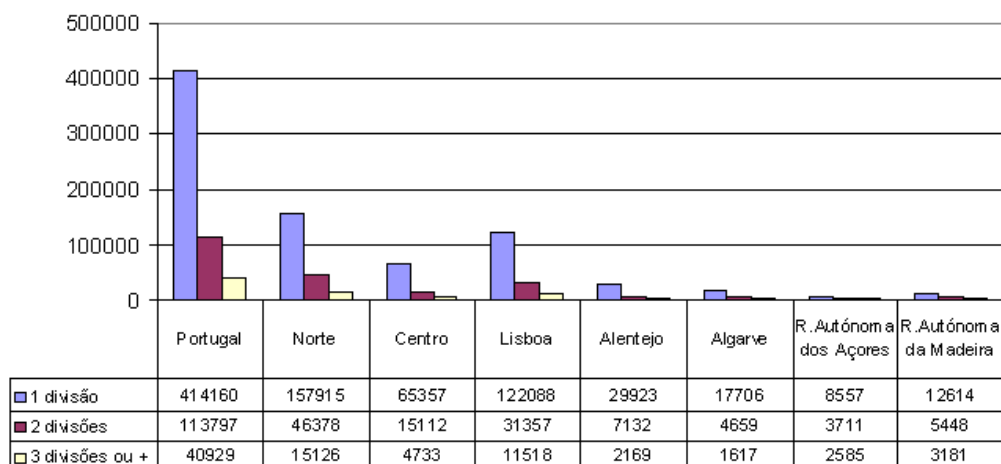
FIGURA 6-9: TAXA DE DEGRADAÇÃO POR FREGUESIAS, 2001



4.1 - SOBRELOTAÇÃO

Os alojamentos considerados sobrelotados constituem actualmente 16% do total do parque habitacional correspondendo a 601 mil famílias. De acordo com o Censos 2001, a superlotação crítica, definida como a falta de 2 divisões, atinge as 155 mil famílias. Esta situação habitacional de carácter penalizador da qualidade de vida, só é superada na Europa pela Grécia.

GRÁFICO 6-63 ALOJAMENTOS CLÁSSICOS SOBRELOTADOS, PORTUGAL - ANO 2001



QUADRO 6-23: SÍNTESE – SOBRELOTAÇÃO / DEGRADAÇÃO
SOBRELOTAÇÃO

Território Nacional	Em termos de distribuição territorial verifica-se que a sobrelotação é maior nas freguesias do Noroeste, na Madeira e em S. Miguel, nos Açores. Nas áreas urbanas a sobrelotação é maior nos centros urbanos da Madeira, do Noroeste, na Região de Lisboa e em alguns centros urbanos do Algarve.		
Regiões	Áreas de maior incidência da sobrelotação: Região Metropolitana do Porto; Região Metropolitana de Lisboa. A sobrelotação é um problema nas duas áreas metropolitanas, nas freguesias centrais e em algumas freguesias periféricas.		
		Alojamentos Sobrelotados - 2001	%
	Norte	219419	39%
	Centro	60911	4%
	Lisboa e Vale do Tejo	200512	12%
	Alentejo	27966	5%
	Algarve	23982	4%
	Madeira	21243	4%

DEGRADAÇÃO

Território Nacional	<p>Em termos relativos a degradação do parque é aparentemente mais grave em Trás-os-Montes e Alto Douro, onde se destacam várias freguesias com os valores relativos mais elevados. Na Madeira e nos Açores, algumas freguesias possuem um parque muito degradado.</p> <p>Nas áreas urbanas a degradação é maior em Lisboa e Porto, destacando-se, ainda, alguns centros urbanos do interior Norte (Vila Real, Peso da Régua, Mesão Frio, Montalegre, Vila Pouca de Aguiar, Ribeira de Pena e Vila Nova de Foz Côa), do Alentejo (Serpa, Mértola e Redondo) e do Algarve (Tavira, Olhão e S. Brás de Alportel).</p>
Regiões	<p>Áreas de maior incidência da sobrelotação: Região Metropolitana do Porto; Região Metropolitana de Lisboa.</p> <p>Na região Metropolitana do Porto, em termos relativos é de destacar com um parque mais degradado as freguesias do centro histórico, algumas freguesias do concelho de Arouca, Cinfães, Resende, Baião e Amarante. Em termos absolutos destacam-se as freguesias do Porto e concelhos periféricos, para além de um conjunto de freguesias pertencentes aos concelhos de Póvoa de Varzim, Fafe, Famalicão, Guimarães, Trofa, S. Tirso, Penafiel, Paços de Ferreira, Espinho, Vila da Feira, Oliveira de Azeméis, Vale de Cambra, Arouca e Cinfães.</p> <p>Na Região de Lisboa e Vale do Tejo, em termos relativos, destacam-se as freguesias mais centrais de Lisboa, e algumas freguesias de concelhos mais periféricos, como Chamusca, Barreiro e Setúbal. Quanto aos valores absolutos, destacam-se as freguesias dos concelhos de Lisboa, Loures, Oeiras, Sintra, Cascais, Seixal e Vila Franca de Xira, para além de outras mais periféricas, como é o caso de algumas freguesias de Alcobaça, Ourém, Torres Novas, Abrantes, Caldas da Rainha, Lourinhã e Torres Vedras.</p>

4.2 - REGIÃO DO ALENTEJO

GRÁFICO 6-73 NÚMERO DE ALOJAMENTOS CLÁSSICOS, SEGUNDO FORMA DE OCUPAÇÃO E ESTADO DE CONSERVAÇÃO, ALENTEJO - ANO DE 2001

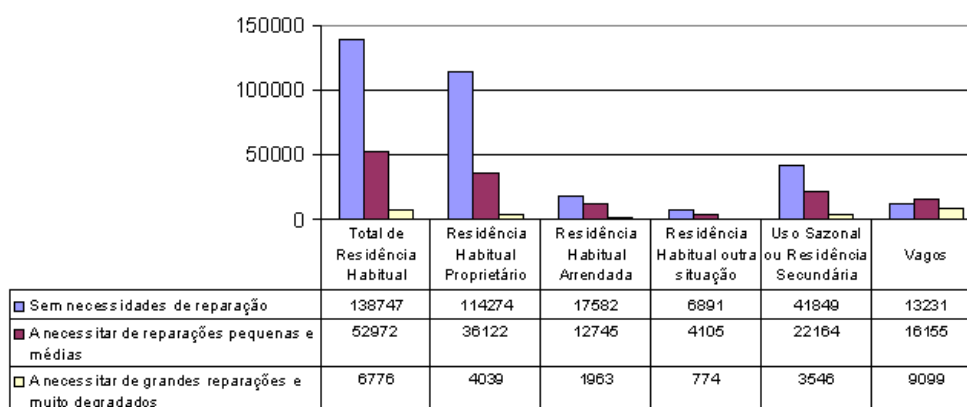


GRÁFICO 6-74 ESTRUTURA DOS ALOJAMENTOS CLÁSSICOS VAGOS, ALENTEJO – ANO 2001

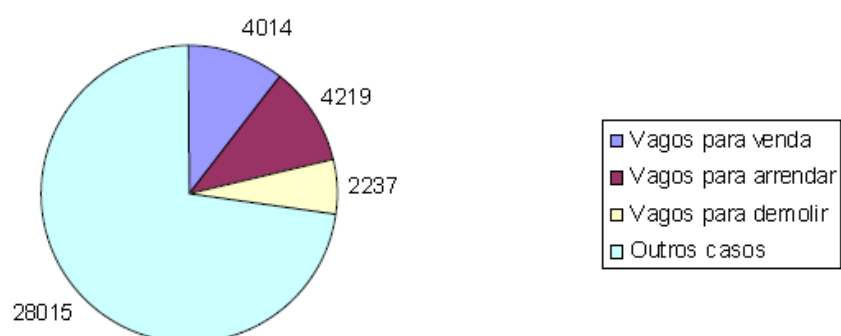
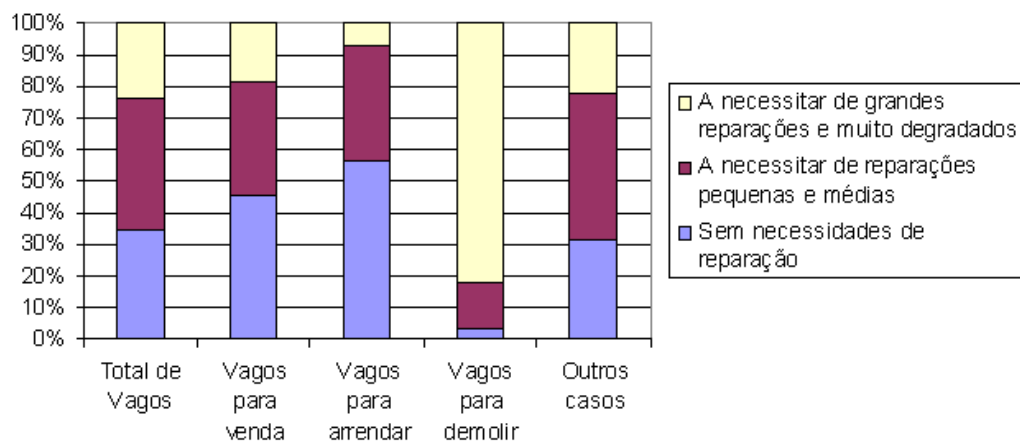


GRÁFICO 6-75 PESO DOS ALOJAMENTOS CLÁSSICOS VAGOS, ALENTEJO - ANO DE 2001

QUADRO 7-24: CARÊNCIAS HABITACIONAIS “QUALITATIVAS”

	Portugal	Norte	Centro	Lisboa	Alentejo	Algarve	Açores	Madeira
Famílias em listas de espera nas autarquias	Estimativa 40 000	5200 (valor sub-representado)	(Aguarda-se resposta)	10 675 (Valor sub-representado)	(Aguarda-se resposta)	(Aguarda-se resposta)	(Aguarda-se resposta)	(Aguarda-se resposta)
População sem abrigo	Autarquias: 1 497 CDSS: 1 659 Instituições: 4 539	21%	9%	58%	4%	5%	-	-
População com deficiência e alojamento desadequado	575 651	201 525	149 309	135 563	46 576	21 505	9 829	11 344
População estrangeira habitando alojamentos não clássicos	11 540 100% (dos A.N.C.)	1 747 15,1% (dos A.N.C.)	1 320 11,4% (dos A.N.C.)	6 810 59% (dos A.N.C.)	757 6,6% (dos A.N.C.)	551 4,8% (dos A.N.C.)	159 1,4% (dos A.N.C.)	196 1,7% (dos A.N.C.)

ANEXOS

	Norte	Centro	Lisboa	Alentejo	Algarve	Açores	Madeira	Portugal
ALOJAMENTOS SOBRELOTADOS	219.419	85.202	164.963	39.224	23.982	14.853	21.243	568.886
	38,5%	14,9%	28,9%	6,8%	4,2%	2,6%	3,7%	100%
	18,5%	10,2%	16,9%	13,7%	16,6%	21,4%	29,6%	16%
ALOJAMENTOS SOBRELOTADOS C/ FALTA DE 1 DIVISÃO	157.915	65.357	122.088	29.923	17.706	8.557	12.614	414.160
	38,1%	15,7%	29,4%	7,2%	4,2%	2,0%	3,0%	100%
	13,3%	7,8%	12,5%	10,4%	12,2%	12,3%	17,6%	11,6 %
ALOJAMENTOS SOBRELOTADOS C/ FALTA DE 2 DIVISÕES	46.378	15.112	31.357	7.132	4.659	3.711	5.448	113.797
	40,7%	13,2%	27,5%	6,26%	4,0%	3,26%	4,7%	100%
	3,92%	1,82%	3,2%	2,4%	3,2%	5,3%	4,4%	3,20
ALOJAMENTOS SOBRELOTADOS C/ FALTA DE 3 OU + DIVISÕES	15.126	4.733	11.518	2.169	1.617	2.585	3.181	40.929
	36,9%	11,5%	28,1 %	5,2%	3,9%	6,3%	7,7%	100%
	1,2%	0,5%	1,1%	0,7%	1,1%	3,7%	4,4%	1,15%

	Norte	Centro	Lisboa	Alentejo	Algarve	Açores	Madeira	Portugal
ALOJAMENTOS SEM ELECTRICIDADE	4.198	4.775	2.088	3.507	1.399	97	369	16.433
	25,5%	29%	12,7%	21,3%	8,5%	0,5%	2,2%	100%
	0,3%	0,5%	0,2%	1,2%	0,9%	0,1%	0,5%	0,4%
ALOJAMENTOS SEM RETRETE	29.126	28.112	5.827	16.204	6.229	1.668	1.425	88.591
	35,2%	30,0%	12,9%	12,2%	4,7%	1,9%	2,8%	100%
	6,1%	7,4%	2,7%	8,8%	6,7%	5,7%	8,1%	5,7%
ALOJAMENTOS COM RETRETE SEM DISPOSITIVO DE RECARGA	39.094	21.339	14.890	8.189	3.236	1.512	2.629	90.889
	43%	23,5%	16,4%	9%	3,7%	2,9%	1,7%	100%
	3,3%	2,6%	1,5%	2,8%	2,2%	3,6%	2,2%	2,5%
ALOJAMENTOS SEM ÁGUA CANALIZADA NO PRÓPRIO ALOJAMENTO OU EDIFÍCIO	22.293	15.370	4.296	7.180	4.348	187	722	54.396
	41%	28,3%	7,9%	13,2%	8%	1,3%	0,3%	100%
	1,9%	1,8%	0,4%	2,5%	3%	1%	0,3%	1,5%
ALOJAMENTOS SEM INSTALAÇÃO DE BANHO OU DUCHE	97.820	58.105	21.481	27.764	9.965	3.919	4.862	22.3916
	43,7%	25,9%	9,6%	12,4%	4,5%	1,6%	2,2%	100%
	8,2%	7%	2,2%	9,7%	8,6%	5,6%	6,7%	6,25%
ALOJAMENTOS SEM AQUECIMENTO CENTRAL	250.952	7.7587	255.510	29.328	58.220	50.068	61.435	783.100
	32,4%	22,8%	28%	8,4%	4,2%	2%	2,1%	100%
	92,4%	92,6%	96,7%	98,5%	98,6%	99,3%	98,7%	94,63%
TOTAL DE ALOJAMENTOS/ REGIÃO	1.182.065	827.768	970.762	285.913	144.040	69.142	71.539	



ANEXO 2 - RISCOS

1 - Caracterização Geotécnica Esquemática

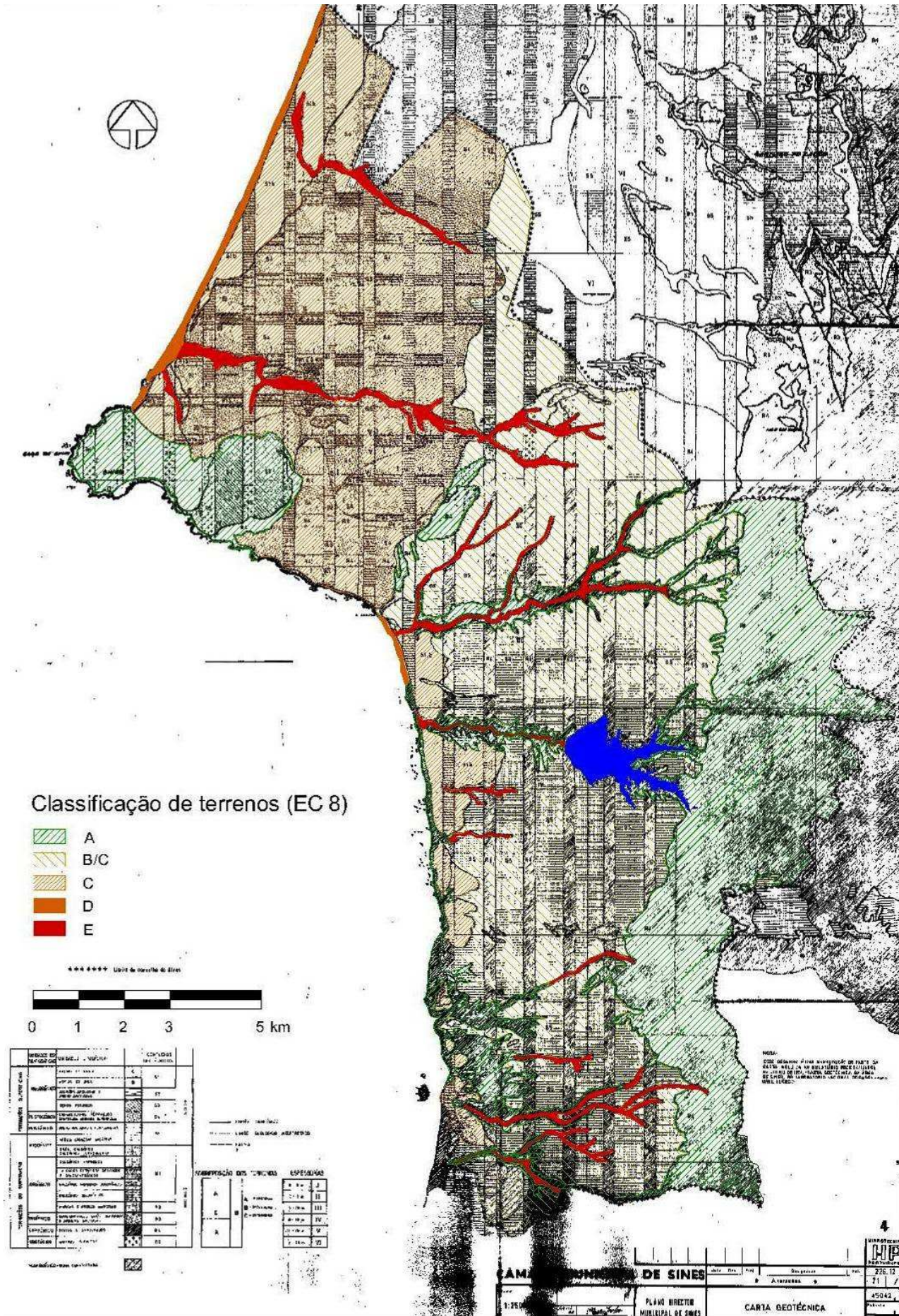
Fonte PDM Sines, 1ª Fase: Estudos Prévios, Volume 2: Meio Biofísico; Análise e diagnose:

Unidades Geotécnicas	Sub-unidades	Espessura	Características geotécnicas		
			SPT	Velocidade propag. Sísmica	Tensão de segurança
S1 Areias de praia e de dunas	Areias de praia e camada superficial	Variável: 2 a 3 m	6 a 12 solto a muito solto		
	Abaixo de 2 a 3 m de profundidade	Variável: até 20m	15 a 20 médio-compactas	300 a 600 m/s	2 a 3 kgf/cm ² , acima do nível freático
S2 Aluviões		Variável: até 15m	2 a 8 argilas moles		
S4 Depósitos de terraço		Em geral <2 m. Máximo 10 a 15 m	12 a 30 médio-compacto		2 a 4 kgf/cm ² , acima do nível freático
S5 Areias Plio-pleistocénicas		Variável: A Norte 30 m em média. A Sul 0 a 20 m.	>30 compacto a >50 muito compactos	1500 a 2000 m/s	3 a 5 kgf/cm ²
Rd		Variável: 2 a 3 m e mais			
R4 Carbónico	Zona de alteração	2 a 3 m		1000 a 1700 m/s	50 a 140 kgf/cm ²
	Zona sã			3800 m/s	230 a 490 kgf/cm ²
R5 Maciço de Sines	Zona de alteração	Variável: 6 a 15 m		2400 a 4200 m/s	
	Zona sã			6000 m/s	1600 a 1875 kgf/cm ²

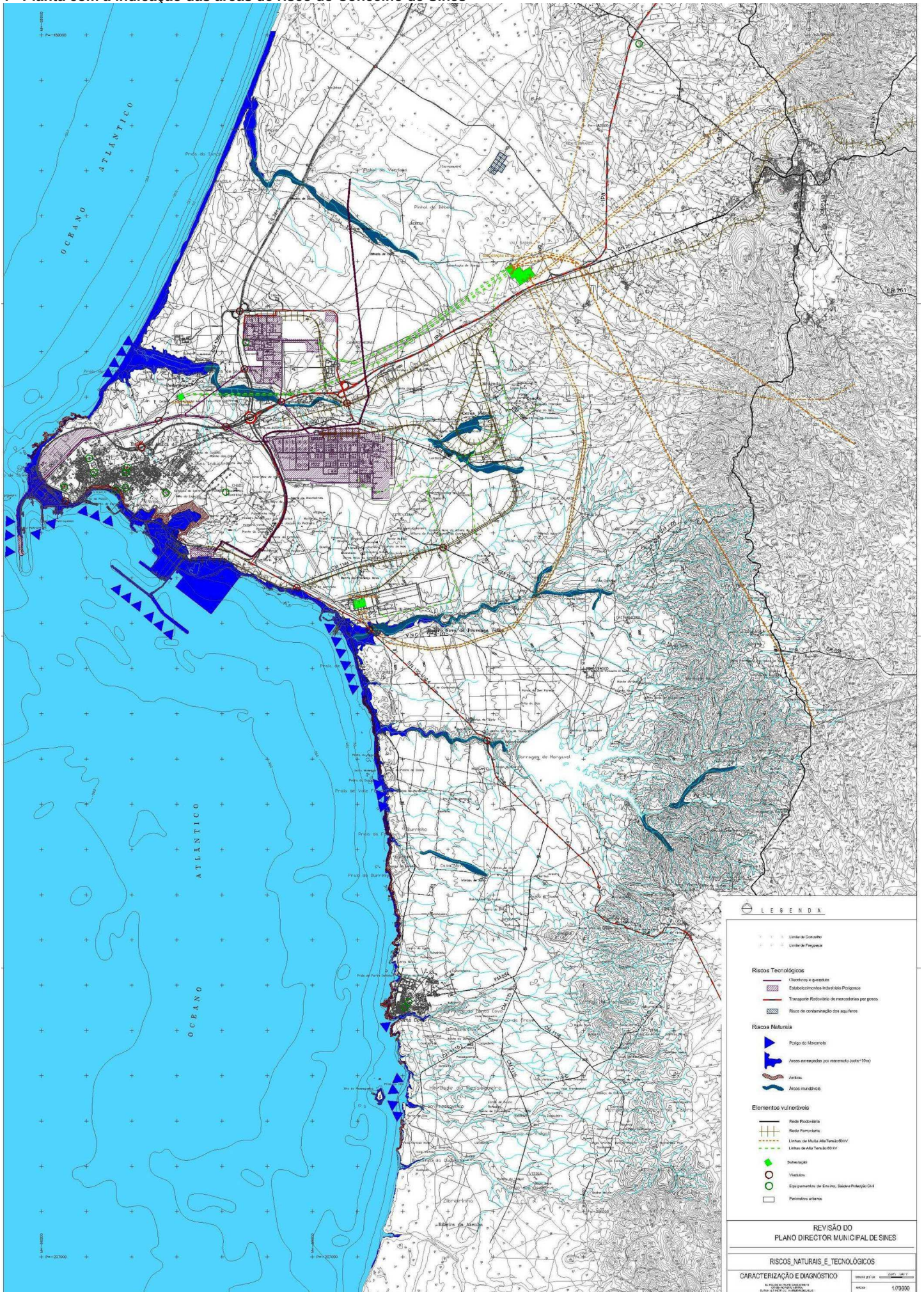
2 - Cenários considerados para a estimativa previa de zonas de segurança na vizinhança da Refinaria de Sines

Cenário	Evento	Valor-limite	Raio alcance (m)	Distância máxima afectada no exterior do estabelecimento (m)	Zona afectada	P. Acidente (ano ⁻¹)	P. Evento (ano ⁻¹)
A76 Ruptura linha gás da unidade de enchimento de garrafas de GPL	UVCE	0,3 bar	597	250	Norte (direita)	4E-05	7E-06
	UVCE	0,1 bar	705	360	Norte (direita)		7E-06
	Jet Flame	37,5 kW/m ²	277	105	Norte (direita)		2E-05
	Jet Flame	12,5 kW/m ²	317	120	Norte (direita)		2E-05
A74 Ruptura de tanque de gasolina Cracking OP-T223	UVCE	0,3 bar	374	220	Sul (meio)	1E-04	3E-05
	UVCE	0,1 bar	477	305	Sul (meio)		3E-05
A73 Incêndio Bacia de retenção n.º 1 de crude	UVCE	0,3 bar	449	160	Oeste	9E-05	3E-05
	UVCE	0,1 bar	541	195	Oeste		3E-05
A67 Ruptura total do braço de descarga de camião cisterna HF	Nuvem Tóxica	AEGL3	2052	400	Norte (meio)	1E-04	1E-04
	Nuvem Tóxica	AEGL3	2052	1000	Sul (meio)		1E-04
	Nuvem Tóxica	AEGL3	2052	140	Oeste (baixo)		1E-04
	Nuvem Tóxica	AEGL3	2052	640	Este (meio)		1E-04
A66 Fuga 2" na linha de saída dos arrefecedores de ácido	Nuvem Tóxica	AEGL3	1754	750	Sul (direita)	1E-04	1E-04
	Nuvem Tóxica	AEGL3	1754	305	Este (baixo)		1E-04
A65 Fuga 2" bocal de fundo do decantador AL-V12	Nuvem Tóxica	AEGL3	1419	125	Norte (direita)	1E-04	1E-04
	Nuvem Tóxica	AEGL3	1419	315	Este (baixo)		1E-04
	Nuvem Tóxica	AEGL3	1419	570	Sul (direita)		1E-04
A64 Fuga 2" tanque armazenagem de HF AL-V30	Nuvem Tóxica	AEGL3	1752	215	Norte (direita)	1E-04	1E-04
	Nuvem Tóxica	AEGL3	1752	500	Este (baixo)		1E-04
	Nuvem Tóxica	AEGL3	1752	750	Sul (direita)		1E-04

3 - Microzonamento Sísmico – Eurocódigo 8 - com base na classificação da Carta Geotécnica do PDM 1990.



4 - Planta com a indicação das áreas de risco do Concelho de Sines



LEGENDA

- Limite do Concelho
- Limite da Freguesia

Riscos Tecnológicos

- Plantas químicas e gasíferas
- Estabelecimentos Industriais Logísticos
- Transporte Restrito de mercadorias perigosas
- Risco de contaminação dos aquíferos

Riscos Naturais

- Polvo do litoral
- Áreas ameaçadas por inundações (costa/rios)
- Arroyos
- Áreas inundáveis

Elementos vulneráveis

- Rede Rodoviária
- Rede Ferroviária
- Linhas de Alta Tensão (AT)
- Linhas de Alta Tensão (MT)
- Linhas de Alta Tensão (BT)
- Subestação
- Visitas
- Equipamentos de Emergência, Saúde e Proteção Civil
- Perímetros urbanos

REVISÃO DO
PLANO DIRECTOR MUNICIPAL DE SINES

RISCOS NATURAIS E TECNOLÓGICOS

CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

2011

1/75000



ANEXO 3 - ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CONCELHO DE SINES 2007



Câmara Municipal de Sines

DIVISÃO DE PLANEAMENTO, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE

SERVIÇO DE PLANEAMENTO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

ANUÁRIO URBANÍSTICO DO CONCELHO DE SINES

2007

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. METODOLOGIA.....	4
3. DADOS ESTATÍSTICOS DO LADO DA OFERTA.....	5
4. DADOS ESTATÍSTICOS DO LADO DA PROCURA.....	15
5. CONCLUSÕES.....	18

1. INTRODUÇÃO

No exercício do planeamento e ordenamento do território, a caracterização da actividade urbanística assume particular importância. A tomada de decisões relativamente a investimentos imobiliários ou à elaboração de um plano municipal de ordenamento do território deve ter por base um conjunto de informações que diminua a incerteza. É neste sentido que se apresenta o Anuário Estatístico 2007.

Pretende-se que este documento seja alimentado ao longo dos vários anos pelo que se trata de um ponto de partida para os futuros Anuários Estatísticos.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho foi elaborado com base no levantamento e sistematização das licenças de construção emitidas nos anos de 2003/4/5/6/7 e das licenças de utilização emitidas no ano de 2007, para determinar a oferta, e ainda, pelo levantamento das transacções de prédios registadas na Repartição das Finanças de Sines e que pagaram o Imposto Municipal sobre Transacções (IMT), para determinar a procura.

No entanto, convém referir que no decorrer da elaboração do presente trabalho, registaram-se algumas discrepâncias (muito pouco significativas) entre os dados levantados nos serviços da Câmara Municipal de Sines e os dados oficiais publicados pelo INE. Tal facto deve-se à metodologia adoptada para o levantamento dos dados, que se tentará corrigir já no próximo anuário. Optou-se por publicar o presente trabalho, pois, apesar das diferenças registadas, considera-se que este descreve de forma realista e rigorosa a dinâmica urbanística no concelho de Sines nos últimos anos.

3. DADOS ESTATÍSTICOS DO LADO DA OFERTA

A análise estatística pelo lado da oferta é realizada através da emissão das licenças ou autorização de utilização, adiante designadas por licenças de utilização. É com este documento que é possível efectivar uma aquisição pelo que importa analisar com detalhe este procedimento administrativo, (análise que se desenvolverá posteriormente), e ainda através da análise da emissão de licenças ou autorizações de construção, adiante designadas por licenças de construção. Estas últimas, reflectem a dinâmica do sector da construção civil pelo que importa avaliar a sua evolução anual. A Tabela 1 e o Gráfico 1 apresentam a evolução do número de fogos titulados por licenças de construção no período entre 2002 e 2007, (construções novas).

Licenças de construção emitidas	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Total	91	187	194	240	137	119
Plurifamiliar	60	147	176	208	118	91
Unifamiliar	31	40	18	32	19	28

Tabela 1 – Evolução do Número de Fogos Habitacionais no Período 2002-2007

Fonte: CMS

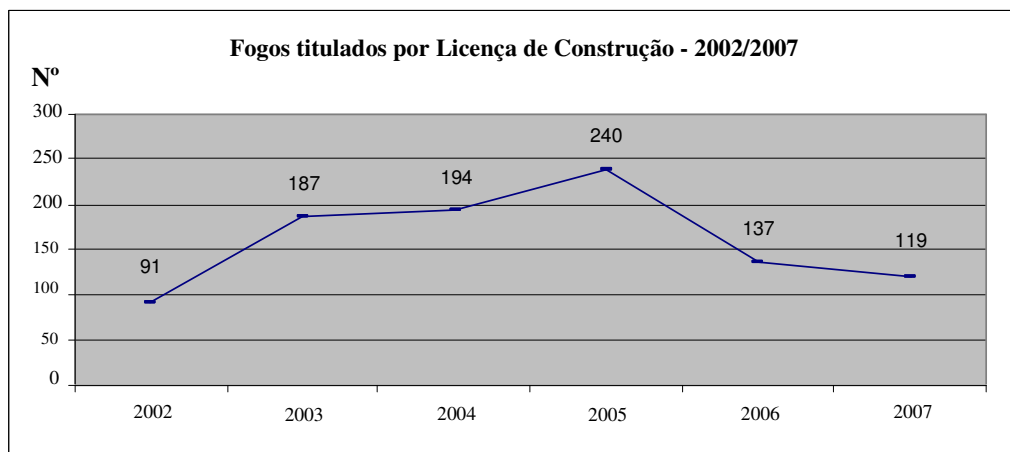


Gráfico 1

Fonte: CMS

Denota-se que após três anos de forte construção de fogos habitacionais, estes sofreram um decréscimo acentuado. A Tabela 2 e o Gráfico 2 desagregam estes fogos em unifamiliares e plurifamiliares:

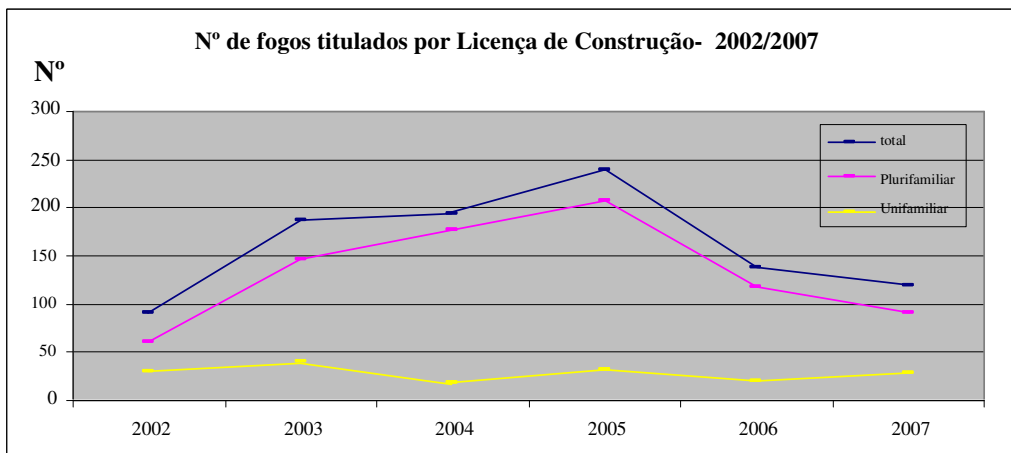


Gráfico 2

Fonte: CMS

Repare-se na fraca expressão que os fogos unifamiliares apresentam relativamente aos plurifamiliares. Por outro lado existe uma clara concordância entre o total de fogos e os plurifamiliares o que não acontece nos unifamiliares. Ao contrário do que sucedeu com os fogos plurifamiliares, o número de fogos unifamiliares aumentou de 2006 para 2007. Na Tabela 2 e Gráfico 3 apresenta-se a evolução do número de fogos unifamiliares e plurifamiliares titulados por licença de utilização:

Licenças de utilização emitidas para o uso habitacional	2003	2004	2005	2006	2007
Total	73	30	246	141	89
Plurifamiliar	57	15	232	114	74
Unifamiliar	18	15	14	27	15

Tabela 2

Fonte: CMS

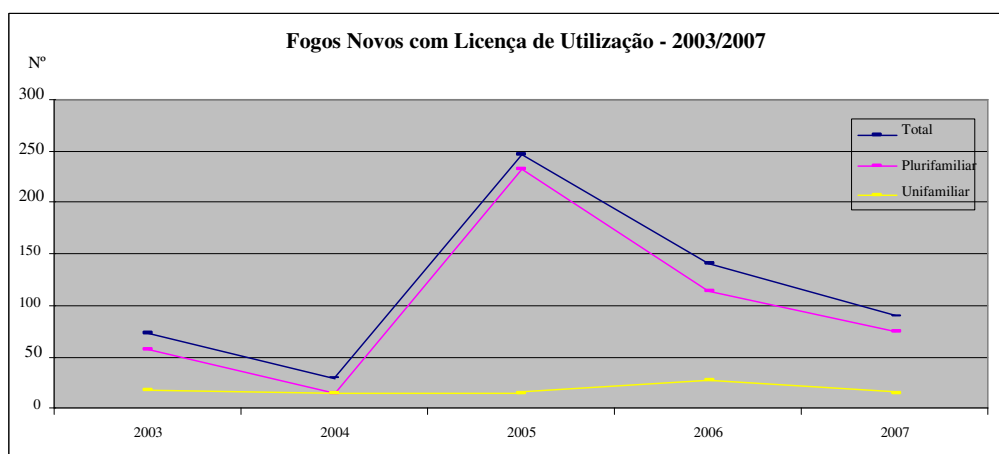


Gráfico 3

Fonte: CMS

Importa, agora, comparar a evolução do número de fogos titulados por licenças de construção e de utilização no período compreendido entre 2003 e 2007 (Gráfico 4).

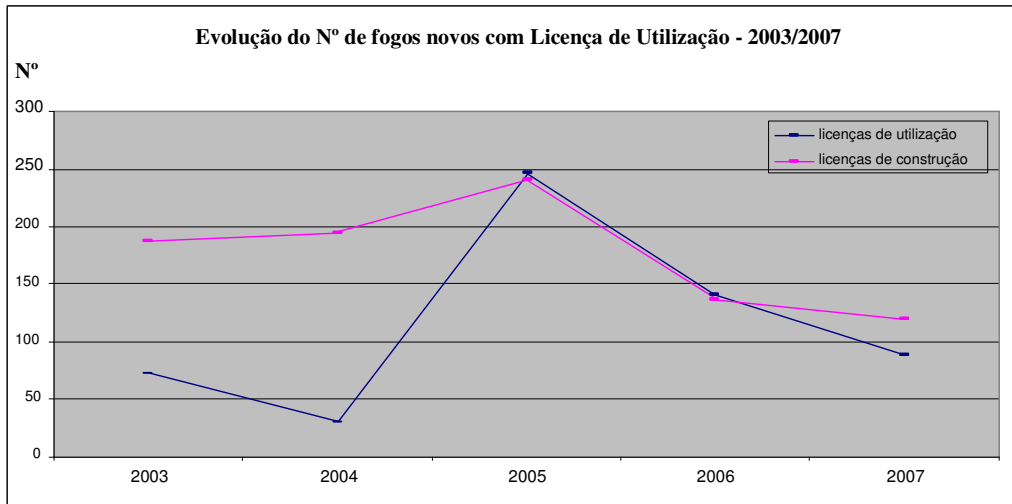


Gráfico 4

Fonte: CMS

Exceptuando os anos de 2003 e 2004, existe alguma correlação entre o número de fogos com licenças de construção e de utilização emitidos. Chama-se a atenção para o facto de um fogo poder ter licença de construção num ano e licença de utilização noutra, ou mesmo ainda com espaçamentos maiores, de dois, três ou mais anos.

Analisando mais em detalhe as licenças de utilização emitidas em 2007 (113), importa perceber um pouco a sua distribuição pelos vários usos. Assim, o Gráfico 5 apresenta a distribuição percentual de licenças de utilização por uso dos pavimentos.

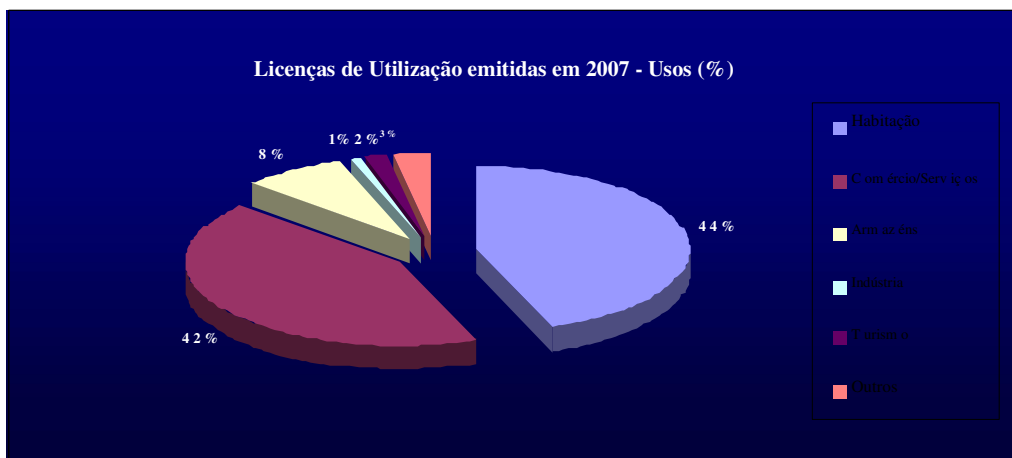


Gráfico 5

Fonte: CMS

Do total de licenças emitidas constata-se que, existe predominância de licenças de utilização emitidas para habitação (44%) e para comércio/serviços (42%), totalizando 86%. Porém, esta repartição não permite uma análise mais cuidada da oferta, dado que uma licença de utilização para habitação pode ser emitida para mais do que uma fracção, como por exemplo, nos edifícios plurifamiliares. No entanto, sabendo que em 2007 foram emitidas 113 licenças de utilização e que foram licenciadas 192 fracções, (gráfico 6, 7 e 8) verifica-se uma média de 1,7 fracções por cada licença de utilização emitida. Verifica-se também que 83% das fracções licenciadas localizam-se na freguesia de Sines (160) e 17% na freguesia de Porto Covo, (32). Relativamente aos diferentes usos das fracções tituladas por licença de utilização apurou-se que o uso habitacional é o predominante, 66%, seguido do comercial e de serviços 29%, que juntos, totalizam 95% das fracções licenciadas no concelho, (gráfico 9).

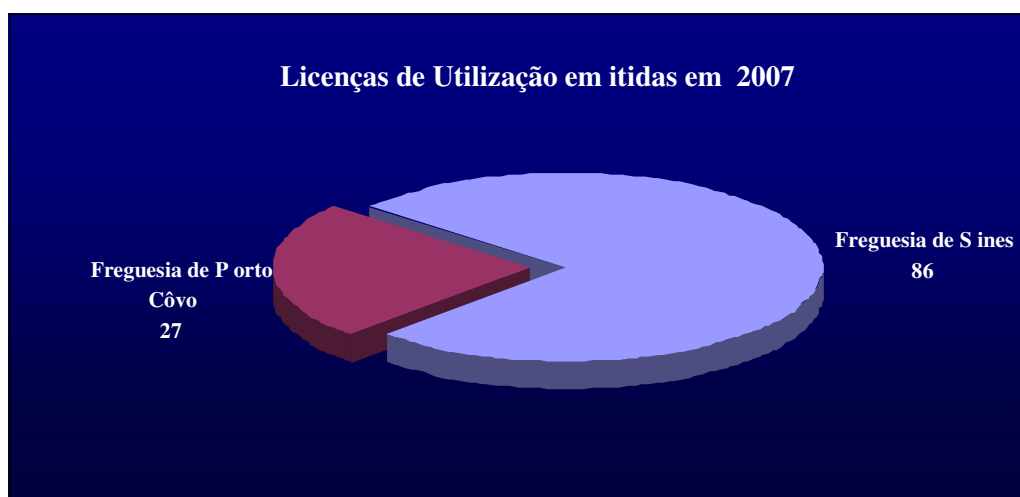


Gráfico 6

Fonte: CMS

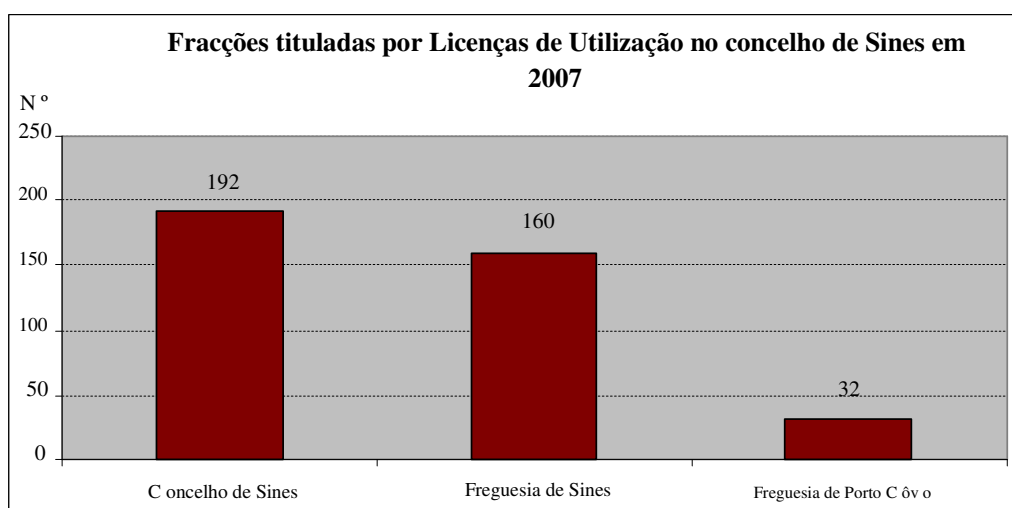


Gráfico 7

Fonte: CMS

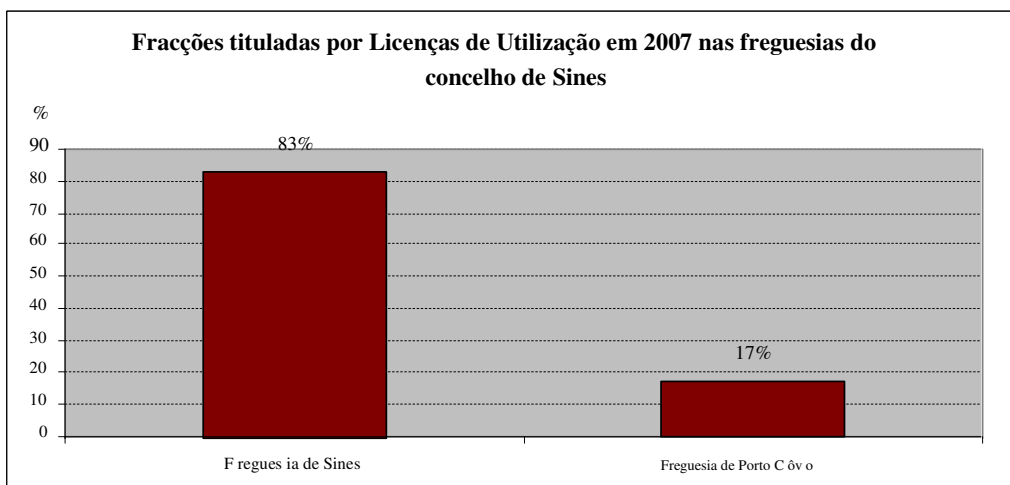


Gráfico 8

Fonte: CMS

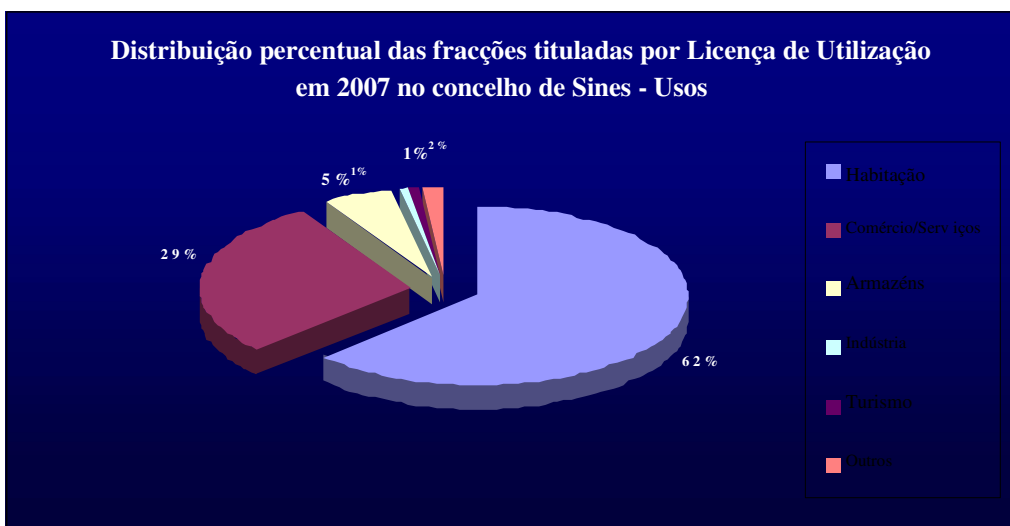


Gráfico 9

Fonte: CMS

Do levantamento efectuado pode-se ainda aferir o nº de fracções tituladas por licença de utilização para o ano de 2007 e o seu respectivo uso nas duas freguesias do concelho. Assim, na freguesia de Sines, através da análise dos gráficos 10,11 e 12, podemos concluir que existe uma predominância do uso habitacional titulado por licenças de utilização, com 46% das observações, seguido do uso comercial e serviços com 40%, totalizando estes usos 92% das licenças de utilização emitidas.

Na freguesia de Porto Covo, a situação é semelhante à verificada na freguesia de Sines, com predominância do licenciamento habitacional e comercial ou de serviços, com 66% e 22% respectivamente, gráficos 13 e 14.

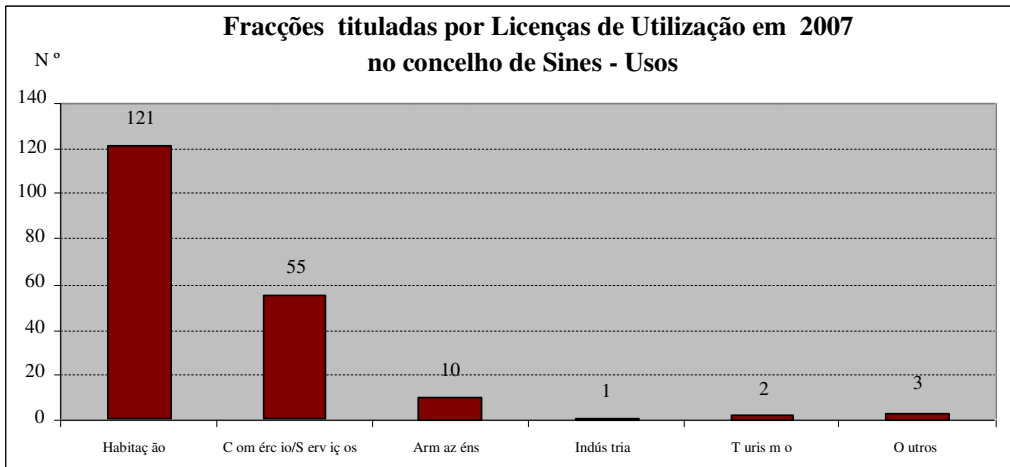


Gráfico 10

Fonte: CMS

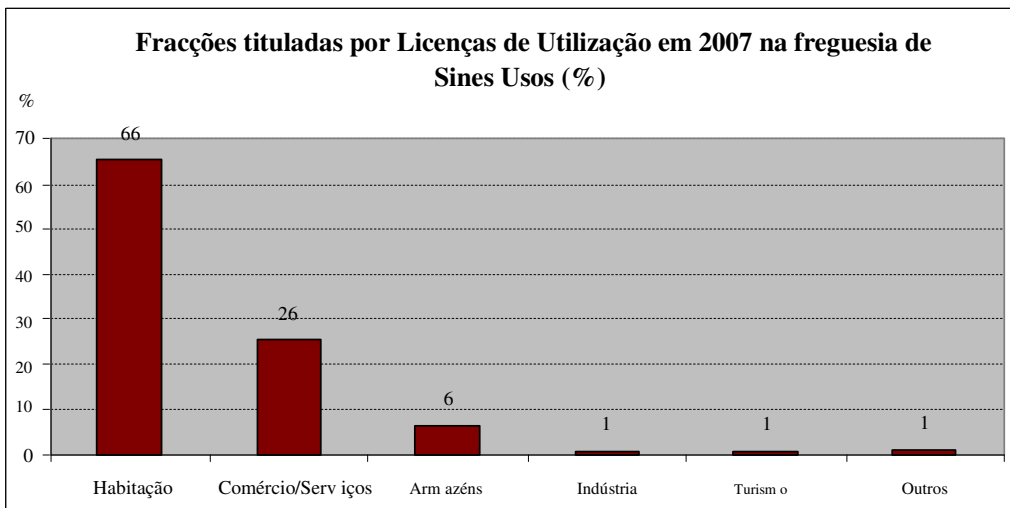


Gráfico 11

Fonte: CMS

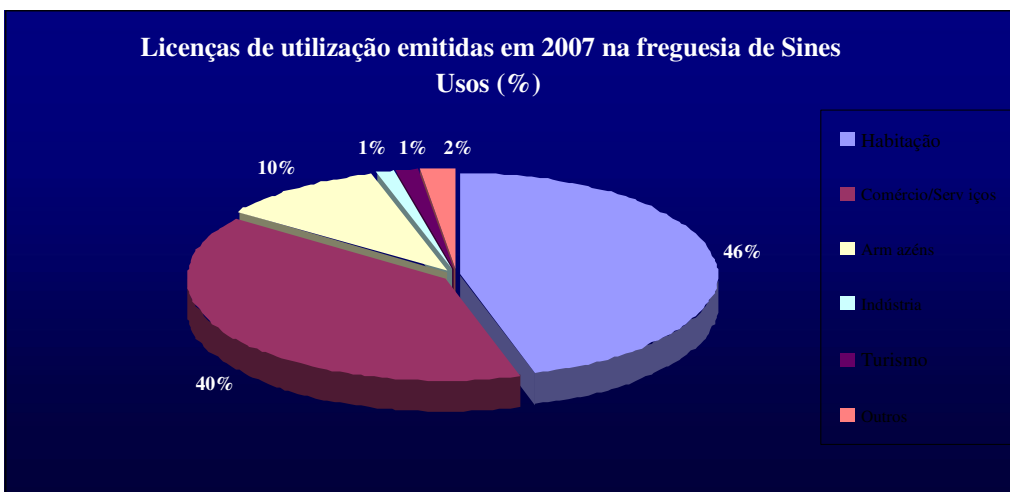


Gráfico 12

Fonte: CMS



Gráfico 13

Fonte: CMS

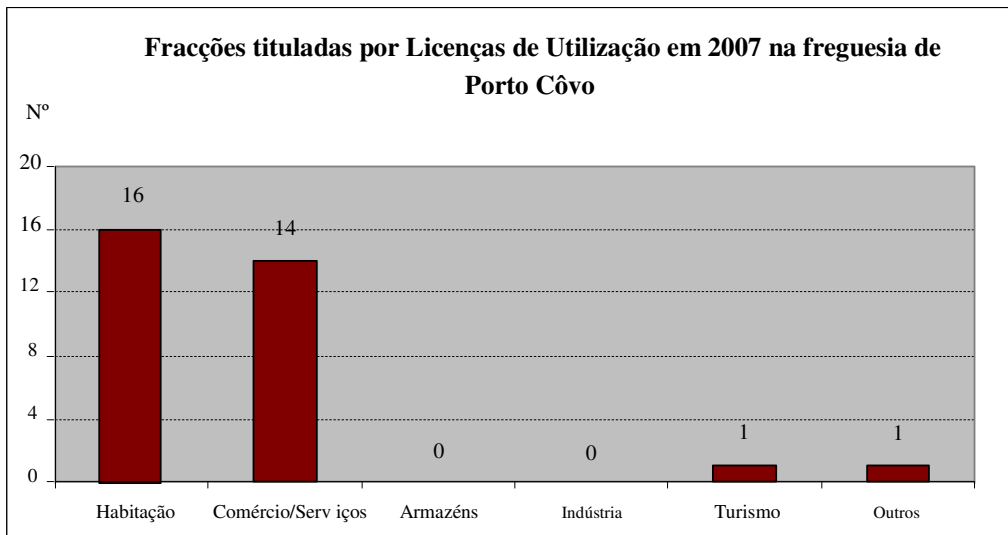


Gráfico 14

Fonte: CMS

Como se verificou anteriormente, o uso habitacional e Comercial e de Serviços foi onde se registaram o maior número de Licenças de Utilização emitidas, assim como o maior nº de fracções tituladas por essas mesmas licenças de utilização.

Relativamente ao uso habitacional, e dado o levantamento efectuado, pode-se ainda aferir o tipo de obra associada a cada licença de utilização emitida no ano de 2007. Através da leitura da tabela 3 e do gráfico 15, observa-se que no concelho de Sines as licenças de utilização emitidas para o uso habitacional titulam predominantemente novas construções, e edificações ou habitações que nunca tiveram licença de

utilização, (Categoria Outros¹) representando 50 e 28% das observações, respectivamente. Na tabela 3, e nos gráficos 15, 16 e 17, podemos observar as disparidades observadas entre duas freguesias do concelho, destacando-se neste caso, e mais uma vez, a freguesia de Sines, onde 42% das Licenças de construção emitidas para o uso habitacional são referentes a construções novas, a freguesia de Porto Côvo que regista apenas 8% das observações neste uso. A categoria Outros é igualmente mais representativa na freguesia de Sines, registando 23% das observações, Porto Côvo regista apenas 5%. Os restantes tipos de obra registados têm menos expressão podendo, no entanto, ser observados, nas referidas tabelas.

Licenças de Utilização para o uso habitacional por Tipo de Obra	Concelho		Freguesia de Sines		Freguesia de Porto Côvo	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Construção	30	50	25	42	5	8
Legalização da Construção	3	5	2	3	1	2
Alterações	5	8	3	5	2	3
Legalização das Alterações	2	3	2	3	0	0
Ampliações	3	5	3	5	0	0
Outros	17	28	14	23	3	5
Total	60	100	49	82	11	18

Tabela 3

Fonte: CMS

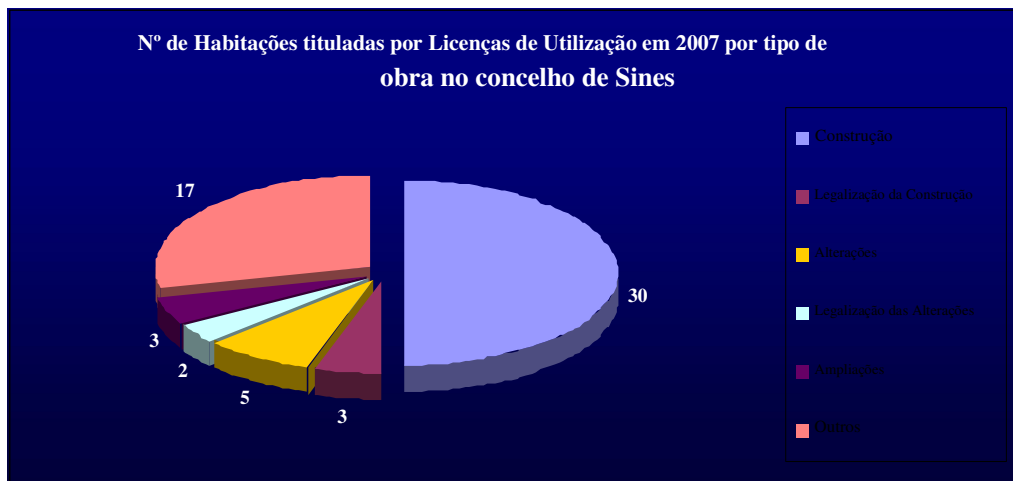


Gráfico 15

Fonte: CMS

¹ A categoria Outros refere-se maioritariamente a fracções que nunca obtiveram licença de utilização, e cujos proprietários ao abrigo do RAU (Regime de Arrendamento Urbano) ou por motivo de alienação só agora solicitaram à CMS a emissão da respectiva licença.

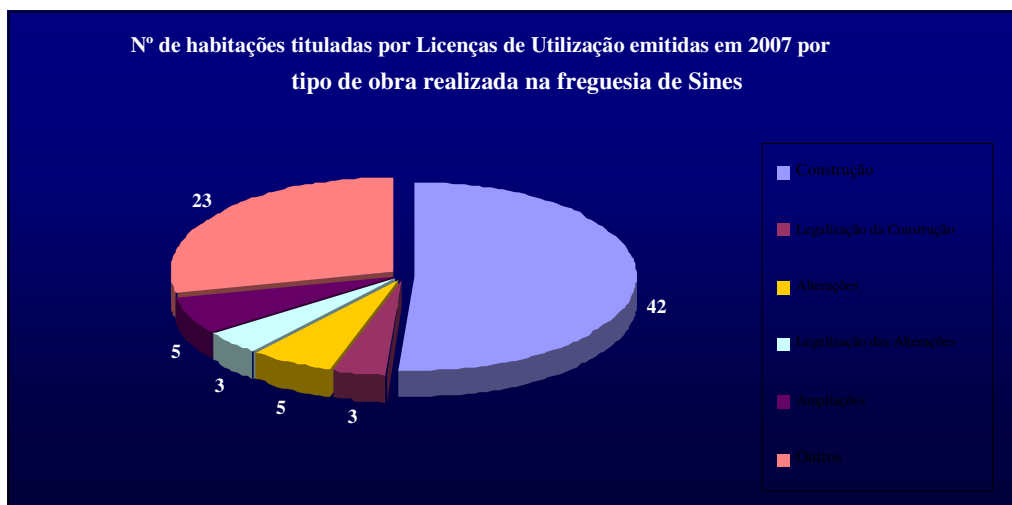


Gráfico 16

Fonte: CMS

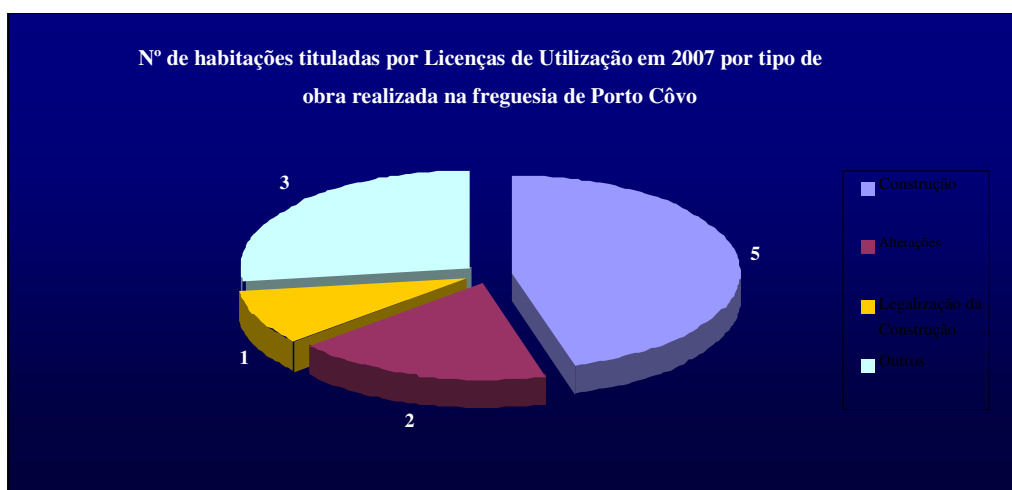


Gráfico 17

Fonte: CMS

As Licenças de Utilização emitidas para Comércio e Serviços apesar de se concentrarem principal e igualmente na freguesia de Sines apresentam, no que diz respeito ao tipo de obra, uma situação diferenciada da verificada para o uso habitacional. Analisando a situação do concelho, tabela 4 e gráficos 18, 19 e 20, verifica-se que neste caso a categoria Outros (38%) é a que apresenta o valor mais elevado, seguida da categoria Alterações (25%), porém a situação é distinta nas duas freguesias do concelho. Na freguesia de Sines é a categoria Outros a que tem mais representatividade, cerca de 34%, seguida da categoria Alterações, (14%), e de Novas construções, (10%). Na freguesia de Porto Côvo é a categoria Alterações que tem mais representatividade, com 11% das observações registadas no concelho.

Licenças de Utilização para o uso comercial e serviços por Tipo de Obra	Concelho		Freguesia de Sines		Freguesia de Porto Covo	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Construção	8	15	6	10	2	4
Atribuição de Actividade	4	7	4	7	0	0
Ampliação	2	4	2	4	0	0
Alteração	14	25	8	14	6	11
Obras de Legalização	2	4	0	0	2	4
Alteração de Uso	4	7	2	4	2	4
Outros	21	38	19	34	2	4
Total	55	100	41	73	14	27

Tabela 4

Fonte: CMS

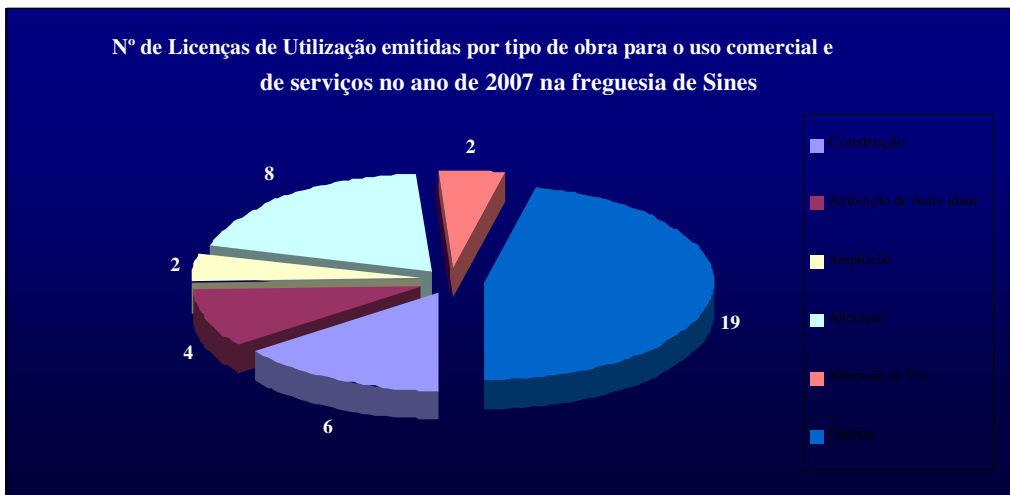


Gráfico 18

Fonte: CMS

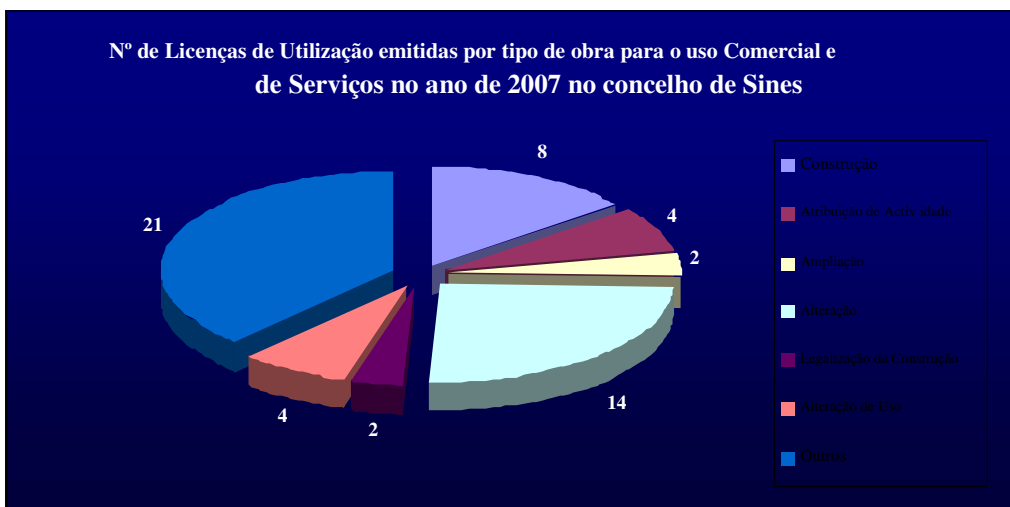


Gráfico 19

Fonte: CMS

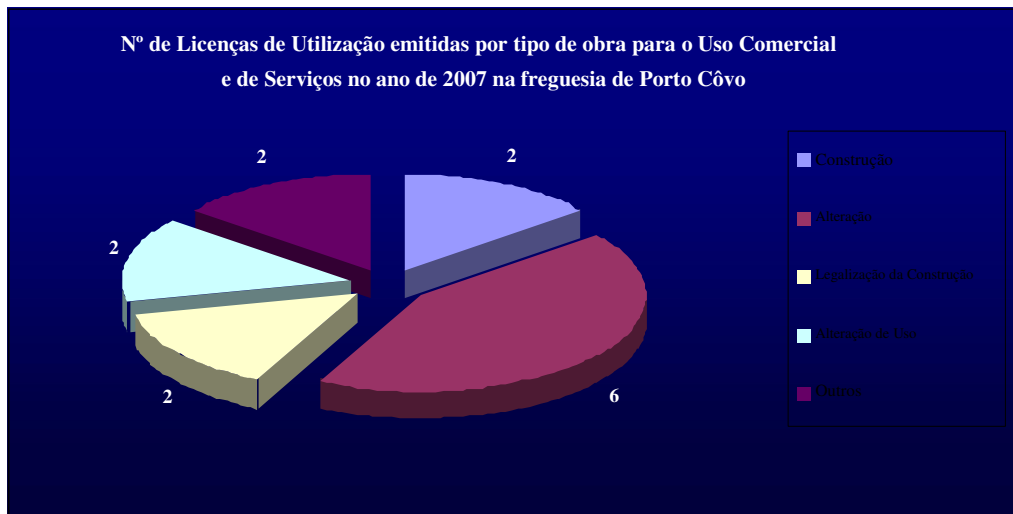


Gráfico 20

Fonte: CMS

4. DADOS ESTATÍSTICOS DO LADO DA PROCURA

Para determinar a procura de habitação no ano de 2007 recorreu-se à listagem de prédios que pagaram o Imposto Municipal sobre Transacções, (IMT). Em 2007 foram transaccionados no concelho de Sines 263 prédios, 233 na freguesia de Sines, (89%), e 30 na freguesia de Porto Côvo, (11%), gráfico 15.

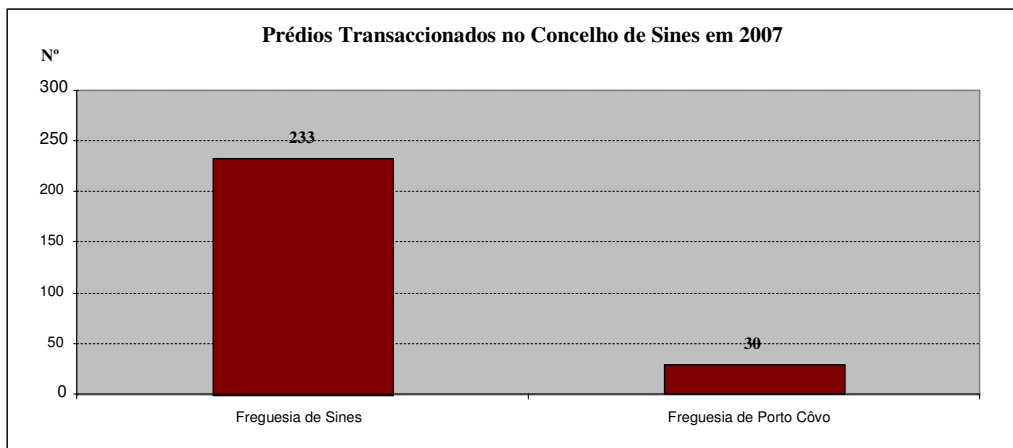


Gráfico 22

Fonte: CMS

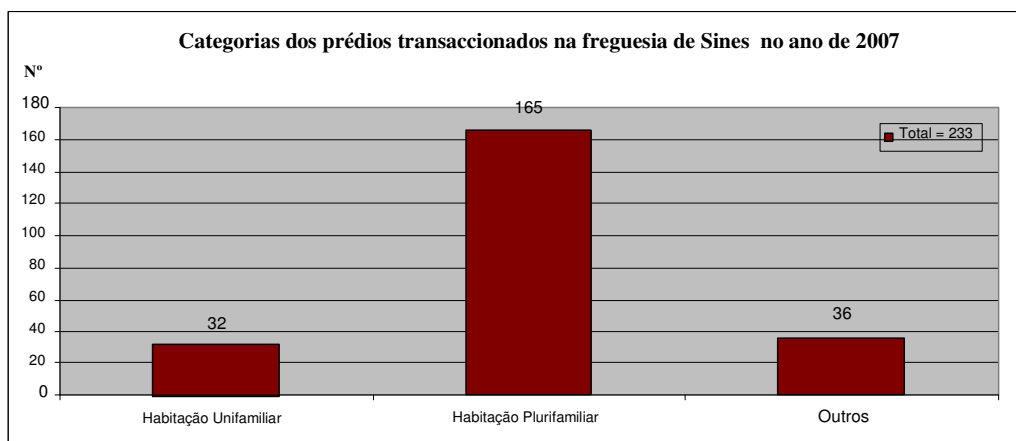


Gráfico 23

Fonte: CMS

Através da análise do gráfico 23 verifica-se que na freguesia de Sines 85% dos prédios transaccionados, (197), correspondem a habitação adquirida. Sabemos também que, 42% dos prédios comercializados na cidade de Sines foram inscritos na matriz em 2007. Dos prédios urbanos transaccionados, 71% correspondem a fogos em edifícios de habitação plurifamiliar, 14% a habitações unifamiliares e 15% a fracções comerciais, armazéns ou garagens (Categoria Outros), conforme podemos observar no gráfico 18. A média da área bruta de construção (ABC) dos prédios transaccionados, na freguesia de Sines é 153,24 m².

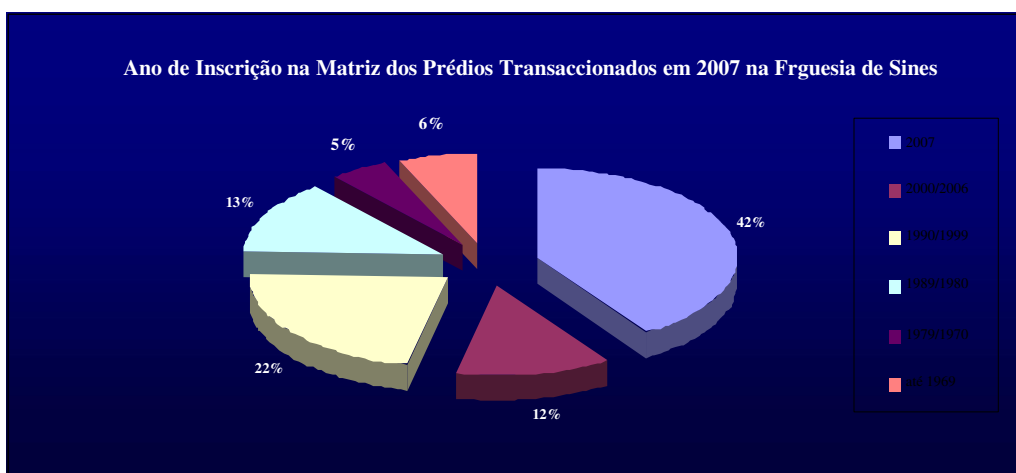


Gráfico 24

Fonte: CMS

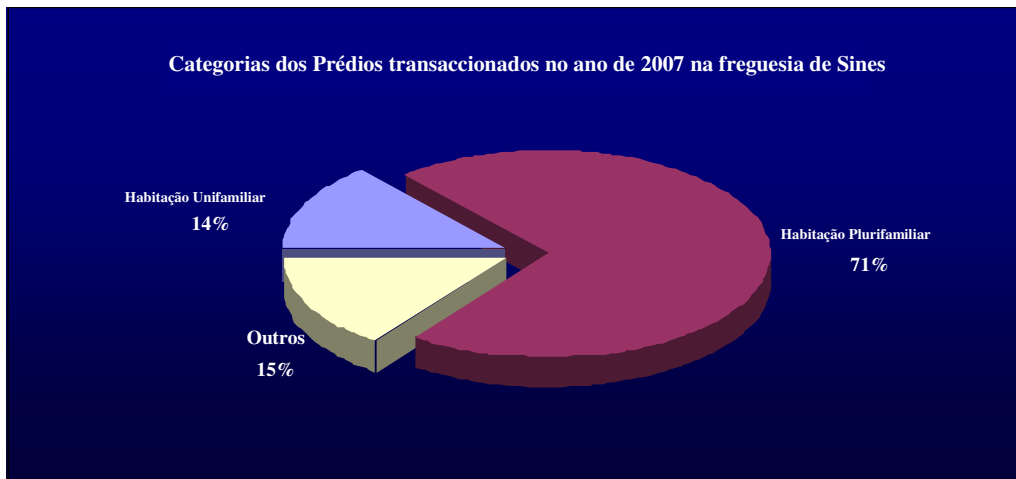


Gráfico 25

Fonte: CMS

Do levantamento efectuado pode-se ainda constatar que na freguesia de Sines todos os prédios transaccionados se concentraram na cidade de Sines, com excepção de 2 (um no Fontanal e outro na Sonega). Na freguesia de Porto Côvo, a transacção de prédios urbanos representaram apenas 40%, sendo que os prédios rústicos representaram 60%. Tais diferenças demonstram que o mercado da procura na freguesia de Sines é limitado à cidade de Sines e que na freguesia de Porto Côvo predomina a procura no meio rural. Na freguesia de Porto Côvo, os prédios urbanos comercializados concentram-se igualmente no aglomerado urbano principal, a aldeia de Porto Côvo, e cuja ABC média é de 114,33m². Como já foi referido, na freguesia de Porto Côvo os prédios rústicos foram os que tiveram mais procura, sendo que destes apenas 8 apresentaram capacidade de edificabilidade, sendo que os restantes são terrenos agrícolas ou florestais.

5. CONCLUSÕES

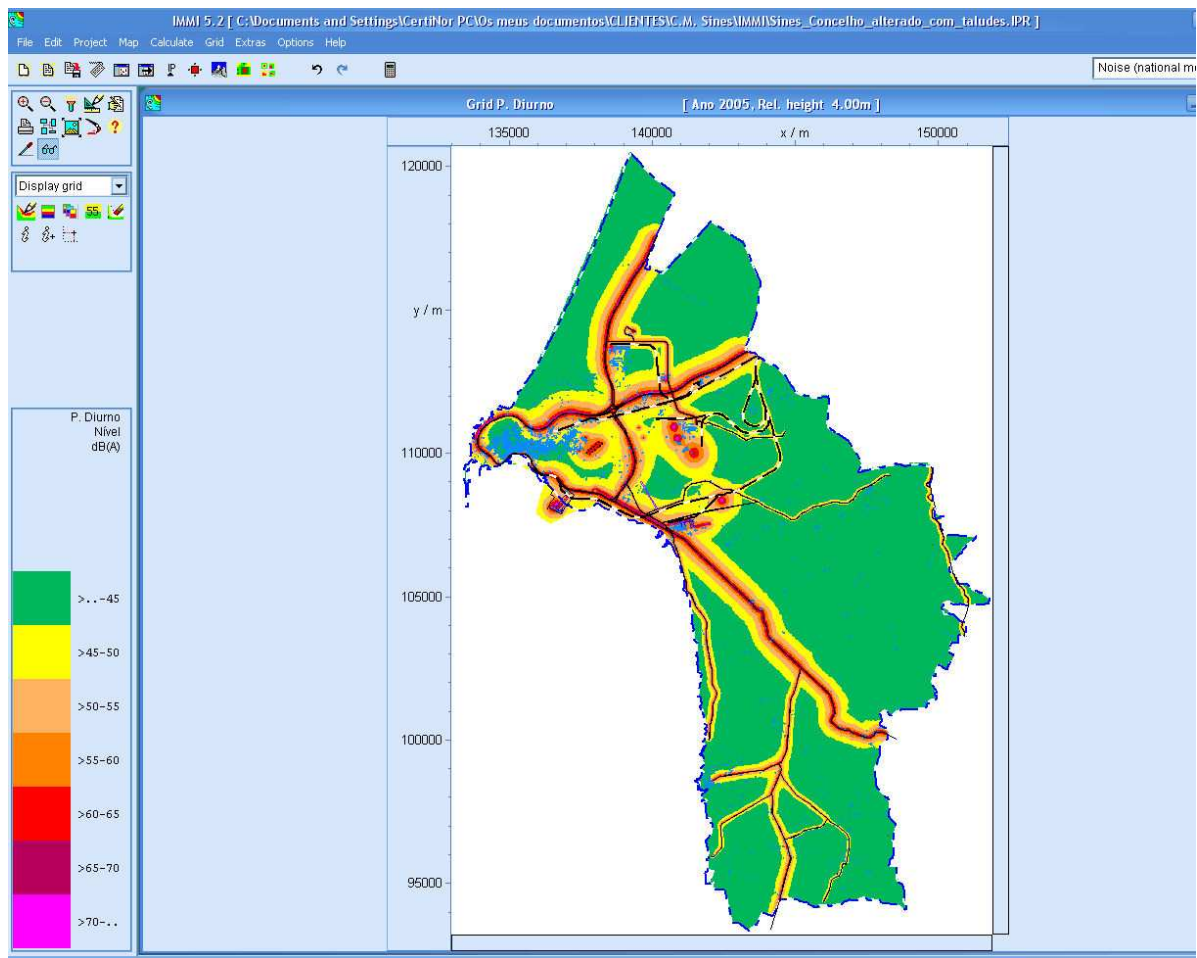
1. O nº de fogos novos construídos registaram um aumento desde o ano de 2002 até ao ano de 2005 e têm vindo a diminuir desde então.
2. Os fogos em edifícios plurifamiliares foram os que registaram um maior decréscimo, sendo que os fogos unifamiliares têm-se mantido mais ou menos constante ao longo dos últimos anos. No entanto, pode-se considerar o ano de 2005 um ano excepcional, se o considerarmos, apesar de se manter a tendência para o decréscimo da construção de fogos plurifamiliares, este não é tão acentuado.
3. Em ambas as freguesias do concelho predomina o licenciamento para o uso habitacional (construção e utilização), seguido do uso comercial e/ou serviços.
4. As licenças de utilização emitidas referem-se a fracções localizadas sobretudo na freguesia de Sines, (83%), nomeadamente na cidade de Sines.
5. As licenças de utilização emitidas na freguesia de Porto Côvo significam os restantes 17% das licenças de utilização emitidas em 2007, sendo que, nesta freguesia 60% dos prédios transaccionados (procura) localizam-se em meio rural.



ANEXO 4 – ESTUDO ACÚSTICO

MAPAS DE RUÍDO DO CONCELHO DE SINES

MEMÓRIA DESCRITIVA



OUTUBRO 2005

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS.....	2
2.	DEFINIÇÕES.....	3
3.	ENQUADRAMENTO LEGAL	4
4.	DIRECTRIZES PARA A ELABORAÇÃO DE MAPAS DE RUÍDO	7
5.	METODOLOGIA ADOPTADA.....	9
6.	DESCRIÇÃO DO CONCELHO DE SINES.....	12
7.	RECOLHA E TRATAMENTO DE DADOS.....	13
7.1.	IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS FONTES SONORAS	13
7.1.1.	TRÁFEGO RODOVIÁRIO	13
7.1.2.	TRÁFEGO FERROVIÁRIO.....	13
7.1.3.	RUÍDO INDUSTRIAL	14
7.1.4.	OUTRAS INFRA-ESTRUTURAS RUIDOSAS	14
7.2.	CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES SONORAS.....	15
7.2.1.	TRÁFEGO RODOVIÁRIO	15
7.2.2.	TRÁFEGO FERROVIÁRIO.....	17
7.2.3.	RUÍDO INDUSTRIAL	18
7.3.	TRATAMENTO DE DADOS.....	19
8.	SIMULAÇÃO DA PROPAGAÇÃO SONORA.....	22
8.1.	GENERALIDADES.....	22
8.2.	PROGRAMA DE CÁLCULO UTILIZADO	23
8.3.	ELABORAÇÃO E PARAMETRIZAÇÃO DOS MODELOS DE CÁLCULO	23
9.	INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO	25
9.1.	CONDIÇÕES ACÚSTICAS ACTUAIS (2004/2005).....	25
9.1.1.	VIAS RODOVIÁRIAS:.....	26
9.1.2.	VIAS FERROVIÁRIAS:.....	31
9.1.3.	UNIDADES INDUSTRIAIS:.....	32
9.1.4.	OUTRAS INFRA-ESTRUTURAS RUIDOSAS.....	35
9.2.	EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES ACÚSTICAS	38
9.3.	ANÁLISE ESTATÍSTICA POPULACIONAL / EXPOSIÇÃO AO RUÍDO	39
10.	CRITÉRIOS DE PLANEAMENTO TERRITORIAL	40
10.1.	SOLUÇÕES DE PRINCÍPIO	40
10.2.	CORREDORES DE PROTECÇÃO ACÚSTICA	41
10.3.	CLASSIFICAÇÃO DE ZONAS “SENSÍVEIS” E “MISTAS” / MAPAS DE CONFLITO	44
11.	LACUNAS DE INFORMAÇÃO	45
12.	NOTA CONCLUSIVA.....	46
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
	ANEXO A: CAMPANHA DE MEDIÇÕES	50
	ANEXO B: PARÂMETROS DE CÁLCULO.....	52

MAPAS DE RUÍDO DO CONCELHO DE SINES

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, de 14 de Novembro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 259/2002, de 23 de Novembro 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 Sines, 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 Sines, consistindo na representação gráfica da distribuição dos níveis sonoros na área do Concelho, permitindo a apreciação global do ambiente acústico exterior nessa área, no ano 2005, com 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.

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).

Para além dos conceitos de caracterização, apresentados anteriormente, considera-se relevante o seguinte:

Corredores de protecção acústica: áreas de protecção acústica para zonas “sensíveis” e “mistas”, relativamente às fontes sonoras consideradas perturbadoras do ambiente acústico, que não sendo compatíveis com as definições de zona “mista ou sensível” do RLPS, por razões de ambiente sonoro, não devem suportar usos de tipos considerados sensíveis ao ruído.

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 *Tráfego Médio Diário Anual (TMDA)* superior a 8000 veículos;
- Os grandes eixos de circulação ferroviária (rede principal e complementar), 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 1730:1996* [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, as classes ≤ 55 , $55 < L \leq 60$, $60 < L \leq 65$, $65 < L \leq 70$, > 70 dB(A);
 - para o período nocturno, as classes ≤ 45 , $45 < L \leq 50$, $50 < L \leq 55$, $55 < L \leq 60$, > 60 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 Sines.

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.

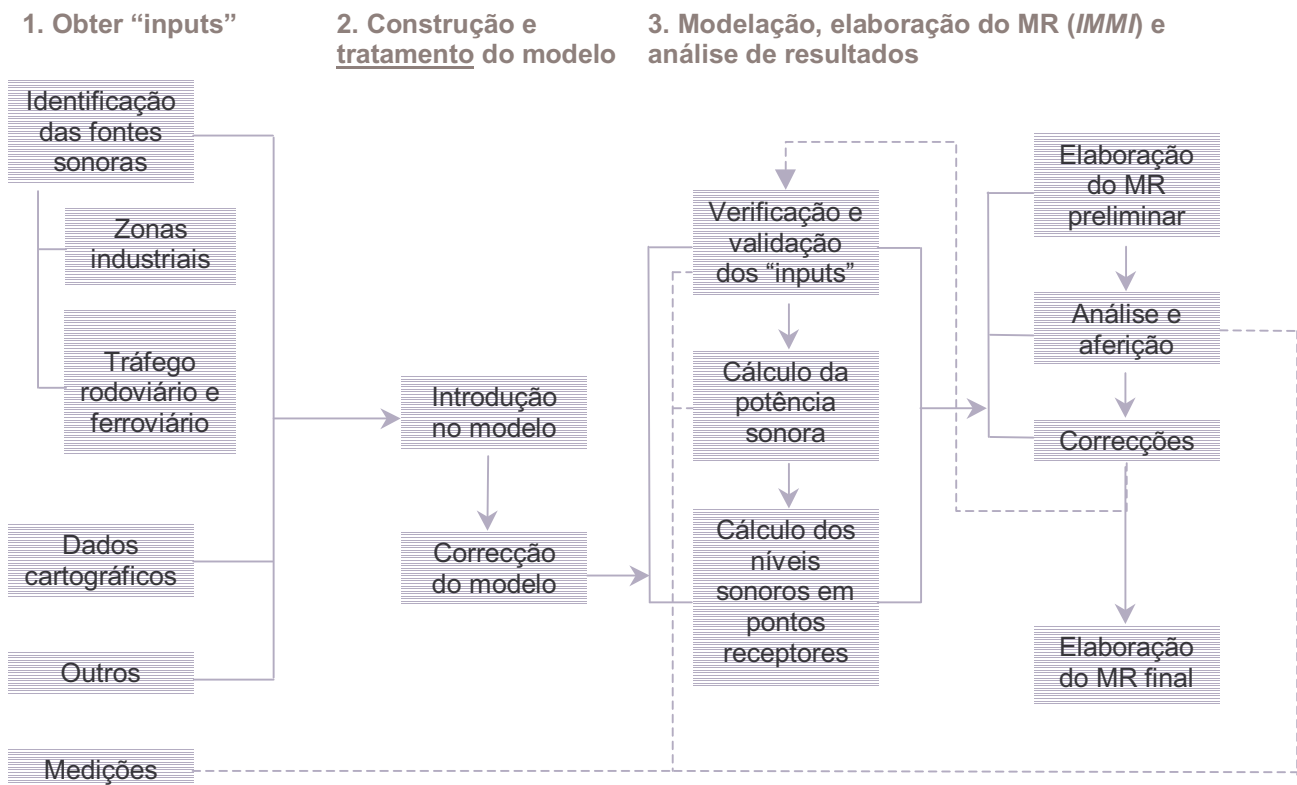
Face à variabilidade dos parâmetros que concorrem para os valores dos níveis sonoros apercebidos num determinado local (condições meteorológicas, variações horárias ou sazonais dos volumes de tráfego e das velocidades de circulação, estado de conservação das infra-estruturas viárias, etc.), que pode 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 presente versão dos *mapas de ruído* consistiu essencialmente nos seguintes procedimentos:

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. 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, se necessário recorrendo a novos levantamentos;
8. Simulação da propagação sonora com os modelos de cálculo corrigidos, para obtenção de versão definitiva dos mapas de ruído.

Figura 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 Sines, 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 introduzindo, por exemplo, os equipamentos ruidosos ou as vias de tráfego, barreiras acústicas previstas, etc., modificando a 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 (PDM do Concelho de Sines), 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, a saber: cartografia digitalizada com linhas de cota de 10 em 10m; altura média dos edifícios 6m; coeficiente de absorção sonora médio do terreno $\alpha_{méd.} = 0,5$; contagens de tráfego de duração limitada e decorrendo dentro do período de elaboração dos mapas, nas vias não incluídas nas estatísticas do IEP.[3].

6. DESCRIÇÃO DO CONCELHO DE SINES

O Concelho de Sines ocupa uma área de 203 km², com uma população de cerca de 13.500 habitantes distribuídos por 2 freguesias, sendo um dos municípios do Distrito de Setúbal e fazendo fronteira com os municípios de Santiago do Cacém a Norte e Este e Odemira a Sul. A poente é delimitado pelo Oceano Atlântico.

Os dados da população residente por freguesia são apresentados no quadro I:

Quadro I – População residente no Concelho de Sines, por freguesia

FREGUESIA	POPULAÇÃO	ÁREA (ha)
Sines	12 461	15 024
Porto Covo	1 116	4 873

Fonte: ANMP 2004, in www.anmp.pt



Figura 1 - Porto Industrial

Fonte: www.fmm.com.pt

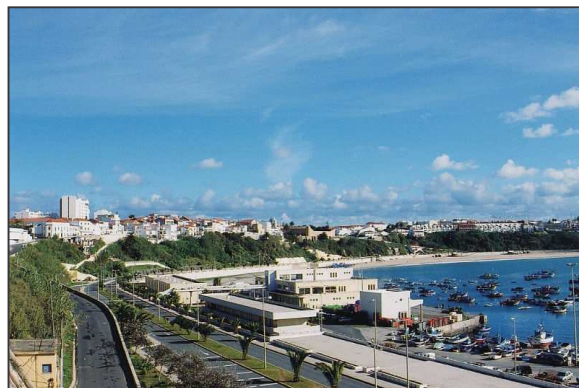


Figura 2 - Baía de Sines

Fonte: www.fmm.com.pt

7. RECOLHA E TRATAMENTO DE DADOS

7.1. IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS FONTES SONORAS

7.1.1. TRÁFEGO RODOVIÁRIO

As principais fontes de poluição sonora no Concelho de Sines consistem nas vias de tráfego rodoviário, destacando-se pela sua importância o IP8, o IC4, e a EN261-5, que apresentam volumes de tráfego significativos em ambos os períodos de referência.

Existem no Concelho outras vias rodoviárias que embora se apresentem menos ruidosas do que as acima referidas, foram igualmente consideradas na elaboração dos *mapas de ruído* em título (EN120, EM554, EM554-1, EM1109, EM1115 e EM1116, entre outras).

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.

Algumas das estradas existentes no Concelho não constituem fontes ruidosas importantes, apresentando volumes de tráfego muito reduzidos, pelo que não foram tidas em conta no presente trabalho.

7.1.2. TRÁFEGO FERROVIÁRIO

As vias-férreas que atravessam o Concelho são exclusivamente de transporte de mercadorias, servindo indústrias como a Petrogal, a Central Termoeléctrica de Sines (CTS) ou o Porto Industrial de Sines (Terminal XXI). Assim, e apesar de apenas circularem, nestas vias, comboios de mercadorias (normalmente mais ruidosos que os de passageiros), devido ao facto destas não atravessarem núcleos habitacionais muito densos, considera-se que não provocam níveis de incomodidade elevados nas populações próximas.

7.1.3. RÚIDO INDUSTRIAL

Com base na informação da localização das indústrias, presente na cartografia digital do Concelho de Sines, foram identificadas as unidades industriais com características de emissão sonora para o exterior susceptíveis de causar perturbação no ambiente sonoro no Concelho.

Posteriormente foi levada a cabo uma campanha de medição de níveis sonoros junto às unidades industriais consideradas relevantes para o âmbito do presente estudo, unidades estas indicadas no quadro II, abaixo.

Quadro II
Unidades Industriais a incluir no mapa de ruído do Concelho

FREGUESIA	NOME DA UNIDADE INDUSTRIAL
Sines	Carbogal Borealis Petrogal Central Termoeléctrica de Sines (CTS) Stileto Cimenteira (nascente à CTS) Betecna Estancia

As restantes unidades industriais existentes no Concelho não foram tidas em consideração na elaboração dos *mapas de ruído* por se verificar que os níveis sonoros por elas gerados não são significativos ou porque, num ou noutro caso, estas unidades industriais se encontrarem localizadas junto a vias rodoviárias com expressão predominante no ambiente sonoro local.

7.1.4. OUTRAS INFRA-ESTRUTURAS RUIDOSAS

Foram ainda considerados outros equipamentos ou infra-estruturas ruidosas, nomeadamente uma passadeira de transporte de carvão que se desenvolve desde a Central Termoeléctrica de Sines até ao Terminal XXI, os três parques eólicos existentes (um 1º localizado a nascente da zona industrial ligeira 2, um 2º no Monte da Chaminé e um 3º na área de Monte das Pias), e o próprio Terminal XXI.

7.2. CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES SONORAS

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*.

7.2.1. TRÁFEGO RODOVIÁRIO

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

Dado que os *mapas de ruído* devem traduzir condições correspondentes a médias anuais, a calibração das vias de tráfego nos modelos de cálculo deve ser feita 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 pelas entidades responsáveis pela via.

No caso específico do presente *mapa de ruído* foram utilizados os volumes de tráfego rodoviário do Instituto de Estradas de Portugal (IEP) para as seguintes estradas: IP8, IC4, EN120.

No entanto, visto que para as restantes infra-estruturas rodoviárias do Concelho de Sines não está disponível este tipo de informação, foram efectuadas contagens adequadas do tráfego em circulação, através de várias amostragens em dias e horários distintos, visando determinar valores representativos do *TMDA* para cada via com interesse e para ambos os períodos de referência.

Este procedimento é aconselhado na publicação da European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) “*Good practice guide for strategic noise mapping and production of associated data on noise exposure*” [13].

Procedeu-se também à caracterização acústica das vias de tráfego com interesse, 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, designadamente:

- registo do parâmetro LAeq por sonómetro integrador B&K 2260 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), verificado e calibrado no laboratório de Metrologia do Instituto de Soldadura e Qualidade;
- calibração do sonómetro no início e fim de cada período de medições, tendo em atenção que o desvio entre calibrações não pode ultrapassar 0,5 dB para que as medições possam ser consideradas válidas.

As amostragens realizadas, para levantamento de níveis sonoros com duração entre 30 a 45 minutos, correspondem a intervalos de tempo de medição escolhidos de modo a abranger todas as variações significativas de emissão e propagação de ruído, para o período diurno (7h – 22h) e para o período nocturno (22h – 7h).

As medições foram efectuadas em posições a mais de 3,5m de distância de superfícies reflectoras, entre 1,2m e 1,5m do solo; em condições climáticas de ocorrência de bom tempo e vento fraco ($V_v \leq 2,5\text{m/s}$).

Refere-se no entanto que quer as contagens de tráfego, quer a caracterização acústica efectuada, adiante apresentada, não devem ser tomadas *a priori* como representativas de condições médias (diárias, anuais ou outras), carecendo de ponderação adequada uma vez que resultam de amostragens pontuais, de duração limitada e realizadas durante um dado período do ano (Agosto 2004 a Janeiro 2005; Agosto e Setembro 2005), podendo sofrer algumas variações, por exemplo durante outras épocas do ano, dadas as características da actividade socio-económica do Concelho com padrões de alguma sazonalidade, decorrente, em grande parte, da actividade turística.

Os resultados obtidos servem não só para caracterização do tráfego em circulação (volumes, % de veículos pesados e velocidades) e para avaliação da influência de cada via no ambiente sonoro (níveis sonoros apercebidos), mas também para caracterização acústica dos pavimentos das vias (camadas de desgaste), dado essencial para a correcta calibração dos modelos de cálculo utilizados para a elaboração dos *mapas de ruído*.

Com base nos resultados obtidos, apresentados no Anexo A (Quadro A.1), identifica-se um grupo de vias cujos níveis sonoros LAeq registados durante as amostragens, na proximidade das mesmas (geralmente a distâncias de 5m), em período diurno, são LAeq ≥ 70 dB(A), como é o caso do IP8, do IC4 e da EN261-5, na maioria dos seus troços e que em período nocturno, apresentam valores de LAeq $\approx 60/65$ dB(A).

Existem, depois, as vias EM554, EM554-1, EM1109 e a EM1115 que, nalguns dos seus troços e em período diurno, apresentam valores de LAeq compreendidos entre os 60 e 70 dB(A). Estes valores de LAeq são também observados nos restantes troços das vias citadas no parágrafo anterior.

Em época estival notam-se acréscimos de circulação rodoviária em algumas vias, em especial nas ligações ao litoral, (variações de 3 a 8% dos volumes de tráfego médios do resto do ano), acréscimos esses que não introduzem alteração sensível nos níveis médios com interesse, pela sua reduzida expressão.

7.2.2. TRÁFEGO FERROVIÁRIO

Para caracterização do ruído de tráfego ferroviário procedeu-se à medição dos níveis sonoros resultantes da passagem individual de composições em circulação nas vias do Concelho em condições consideradas representativas, em conjugação com os volumes de tráfego estimados por observação aquando das campanhas de levantamento de dados no terreno, atendendo à distribuição do tráfego pelos períodos de referência diurno e nocturno, para determinação ponderada dos níveis sonoros contínuos equivalentes aplicáveis.

A velocidade de circulação das composições foi estimada por observação "*in situ*", tendo também em consideração o comprimento de cada composição e o respectivo tempo de passagem.

7.2.3. RUÍDO INDUSTRIAL

A caracterização acústica das unidades industriais indicadas em 7.1.3 foi realizada de acordo com os procedimentos indicados, utilizando equipamento adequado e seguindo as orientações da normalização aplicável.

Para a caracterização do ruído proveniente das diversas unidades industriais existentes, não foi possível utilizar a Norma 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, e por se encontrarem geralmente dispersas, pelo que se fez uma avaliação em cada uma das empresas através da medição do nível da pressão sonora em vários pontos situados nas proximidades das unidades industriais, tendo-se avaliado o valor da potência sonora correspondente utilizando a Norma NP936-2:2001 “*Acústica – atenuação do som na sua propagação ao ar livre. Parte 2: método geral de cálculo*” [2].

Junto às fontes ruidosas mais importantes as amostragens foram repetidas em ocasiões distintas (dias e horas diferentes), visando confirmar as observações iniciais e obter valores com maior representatividade para a globalidade de cada período de referência.

Tendo por base os resultados das campanhas de medição de ruído industrial, apresentadas no Anexo C, podem agrupar-se as diversas fontes sonoras caracterizadas, consoante os valores de LAeq registados.

Nas unidades como a Stileto, a Estância e a Petrogal (área do complexo) os níveis registados situam-se entre LAeq \approx 51/67 dB(A) em período diurno, a cerca de 25/30m da fonte.

Nas restantes unidades industriais caracterizadas os níveis sonoros registados variam entre LAeq \approx 54/57 dB(A), em período diurno, a distâncias entre 120/150m das fontes.

No Anexo D, apresentam-se os resultados da caracterização acústica de outro tipo de Infra-estruturas ruidosas, os níveis acústicos registados junto aos aerogeradores instalados nos três parques eólicos caracterizados, situam-se entre LAeq \approx 60/63 dB(A), em período diurno, a 5m do aerogerador.

Os valores de LAeq registados no interior do perímetro do Terminal XXI variam entre 58 dB(A), a 200m dos silos de armazenamento e 74 dB(A), a 1m das gruas, em período diurno.

7.3. TRATAMENTO DE DADOS

Dado que os mapas de ruído para articulação com planos de ordenamento do território devem traduzir condições médias anuais, a calibração das fontes sonoras do tipo *vias de tráfego* no modelo de cálculo deve ser realizada, tanto quanto possível, com base em valores médios anuais dos volumes de tráfego.

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 aos anos 2004/2005 ou não traduzem médias anuais, procedeu-se à ponderação daqueles dados de modo a obter valores médios representativos para os anos 2004/2005, 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 2005 dos valores indicados pelo Instituto de Estradas de Portugal (IEP) [3] 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.

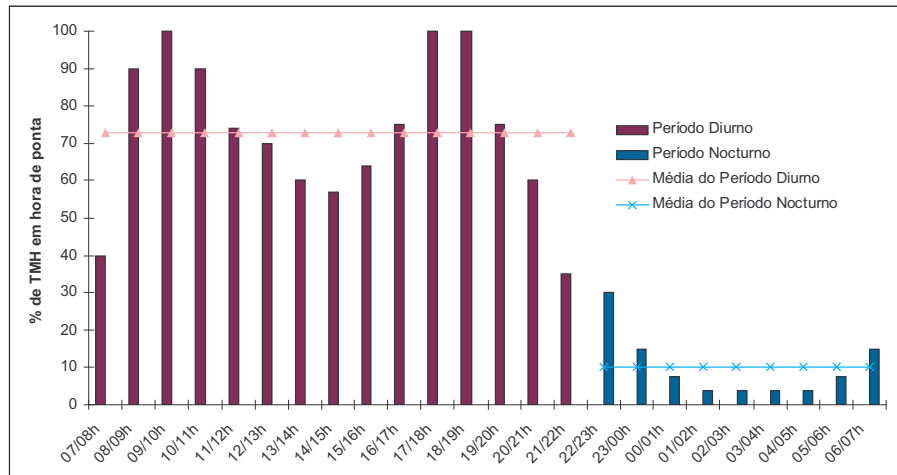
Para tal, e uma vez que as contagens de tráfego efectuadas traduzem condições pontuais e não valores médios, assumiu-se uma distribuição média anual dos volumes de tráfego rodoviário ao longo do dia seguindo o padrão apresentado no Gráfico I¹, abaixo, considerado suficientemente representativo para os efeitos de cálculo dos valores médios anuais do parâmetro de avaliação acústica LAeq, em dB(A).

Os volumes de tráfego rodoviário introduzidos nos modelos de cálculo (apresentados no Anexo B) 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, de forma a obter para cada via valores médios horários para o período diurno (7h-22h) e para o período nocturno (22h-7h).

Sublinha-se a este respeito que as normais variações dos volumes de tráfego rodoviário (bem como as eventuais diferenças relativamente à distribuição horária indicada no Gráfico I) não deverão determinar alterações significativas dos níveis sonoros médios resultantes, visto que estes níveis seguem uma relação logarítmica em função dos volumes de tráfego, sendo necessário que ocorram alterações muito expressivas destes volumes para 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).

¹ Elaborado com base em dados detalhados fornecidos por uma concessionária de auto-estradas nacional, conjugados com dados de tráfego rodoviário relativos a diferentes tipos de estradas em diversas zonas do país.

Gráfico I
Distribuição horária típica dos volumes de tráfego rodoviário



Fonte: CERTIPROJECTO, LDA

8. SIMULAÇÃO DA PROPAGAÇÃO SONORA

8.1. GENERALIDADES

Os mapas de ruído relativos ao Concelho de Sines, foram obtidos por recurso a programa de cálculo automático específico para o efeito, adiante descrito, o qual permite simular a propagação sonora e calcular níveis sonoros LAeq, com base nas características da zona em causa e das fontes sonoras existentes, seguindo procedimentos normalizados, as directivas europeias e as directrizes do Instituto do Ambiente aplicáveis.

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.

Das simulações efectuadas resultaram os *mapas de ruído* apresentados em anexo, que traduzem graficamente a distribuição dos níveis sonoros na área do Concelho de Sines, através de gamas de valores do parâmetro LAeq, desejavelmente representativos de condições médias anuais, para os períodos diurno e nocturno.

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. PROGRAMA DE CÁLCULO UTILIZADO

O programa de cálculo automático utilizado para elaboração dos *mapas de ruído* do Concelho de Sines é designado por *IMMI 5.3.1* e foi desenvolvido pela *Wölfel Software GmbH* (Alemanha).

Os algoritmos de cálculo do programa são específicos para simulação da propagação do ruído de tráfego rodoviário (*Norma Francesa XPS 31-133*), ferroviário (*Norma Holandesa SRM II*) e para o ruído industrial (*Norma ISO 9613*) e são recomendados pela *Directiva 2002/49/CE* do Parlamento Europeu e pelo Instituto do Ambiente para a elaboração de *mapas de ruído*.

8.3. ELABORAÇÃO E PARAMETRIZAÇÃO DOS MODELOS DE CÁLCULO

Os modelos de cálculo elaborados baseiam-se na cartografia do Concelho de Sines (topografia, traçado das redes rodoviária e ferroviária, localização de obstáculos à propagação sonora), completada com elementos recolhidos em levantamentos *“in situ”* tendo sido preparados modelos de cálculo referentes ao ano 2005 para os períodos diurno e nocturno, de acordo com a regulamentação em vigor.

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.);
 - configuração dos taludes das bermas das vias (escavação, aterro, viaduto, etc.);
 - características de emissão sonora da camada de desgaste;
 - fluidez do tráfego.

- Para as vias de tráfego ferroviário:
 - características do material circulante;
 - volumes de tráfego de cada tipo de composições, para cada período de referência;
 - tipo de carris e sistema de assentamento da via (balastro);
 - velocidades médias de circulação.
 - Diferenciação de composições que efectuem paragem ou não nas estações (breaking and non-breaking trains).
- Para as actividades industriais:
 - directividade das fontes;
 - localização das fontes (altura, por ex.);
 - tipo de fontes: pontual, ou superficial;
 - caracterização em bandas de oitava.

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 em anexo.

Para obtenção dos mapas de ruído em título foi definida para a totalidade da área em avaliação, uma quadrícula de cálculo com malha de 20m x 20m, à cota de 4m de altura (de acordo com a *Directiva 2002/49/CE* [7]), completada, em zonas de maior interesse – proximidade a vias de tráfego principais, zonas de influência de infra-estruturas ruidosas -, com uma quadrícula 10m x 10m, de possibilitando a computação da contribuição de todas as fontes sonoras com influência em cada ponto da quadrícula.

9. INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO

9.1. CONDIÇÕES ACÚSTICAS ACTUAIS (2004/2005)

As principais fontes sonoras com interesse para a avaliação das condições acústicas actuais no Concelho de Sines, são por ordem decrescente de importância as vias rodoviárias, as unidades industriais, o terminal XXI, a passadeira de transporte de carvão, os parques eólicos e por último as vias férreas.

A análise dos *mapas de ruído* apresentados em anexo permite concluir que nas áreas próximas das principais vias de tráfego existentes no Concelho, nomeadamente o IP8, o IC4 e a EN261-5, 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 “mistas”², e por maioria de razão os limites de zonas “sensíveis”, e que como tal podem determinar a ocorrência de situações de incomodidade para as populações expostas.

Nas zonas mais afastadas daquelas vias o ambiente acústico apresenta-se menos 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, como já assinalado atrás.

² 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

Salientam-se no entanto eventuais variações sazonais a que estão sujeitos os volumes de tráfego nas vias mais importantes no Concelho de Sines, com algum acréscimo na época estival, que são devidamente tidas em conta, embora não afectando as condições globais verificadas.

Relativamente ao ruído provocado pelas unidades ou infra-estruturas industriais presentes no Concelho de Sines deve dizer-se que, nalgumas situações, o ruído emitido para o exterior poderá ser susceptível de causar incomodidade devido à existência de habitações nas proximidades, nomeadamente, na ZIL 2.

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:

- **IP8**

Esta via reveste-se de particular importância pois, como está situada na parte norte do Concelho de Sines, é a via que liga os concelhos de Sines e Santiago do Cacém.

Apresenta na totalidade do seu traçado características de via-rápida com um perfil do tipo 2x2 e com velocidades médias do tráfego circulante na ordem dos 90/100 km/h.

É uma via cujo traçado se desenvolve em 3 troços (T1 a T3), em função da existência de taludes de escavação e da aproximação dos núcleos com ocupações sensíveis ao ruído.

A generalidade da sua extensão (troços T1 e T2) desenvolve-se afastada dos aglomerados populacionais mais densos, o que em termos de afectação da população configura situação não gravosa. Os níveis sonoros previsíveis nessa área variam entre LAeq \approx 60/65 dB(A) em período diurno e LAeq \approx 55/60 dB(A) em período nocturno, a 20m da berma da via.

O troço final da via funciona como uma circular à sede do Concelho de Sines e é onde mais se faz notar o efeito de atenuação sonora provocada pelos taludes existentes com valores de LAeq \approx 55/60 dB (A) em período diurno, e LAeq \approx 50/55 dB(A) em período nocturno, a distâncias da via de 20m, não implicando uma perturbação acústica muito notória pois já se encontra relativamente afastado das habitações (distâncias superiores a 120m).

- **IC4**

O IC4 é, a par do IP8, uma das vias mais importantes do Concelho de Sines. Tal como o IP8, une os Concelhos de Sines e Santiago do Cacém, iniciando-se a nascente/sul do Concelho de Sines e atravessando-o até comunicar com o IP8.

O seu traçado divide-se em três troços (T4 a T6) em função do perfil tipo, largura de via e velocidades de circulação.

No troço que se desenvolve desde a ligação com o IP8 até ao cruzamento com a EN 261-5, tem um perfil do tipo 2x2, com largura entre os 13m (na zona mais próxima do Terminal XXI) e os 25m; as velocidades de circulação são bastante variáveis a partir dos 50/60 km/h (na zona mais próxima do Terminal XXI), até aos 80/90 km/h a partir desse local. A partir do cruzamento com a EN261-5 a via desenvolve-se com um perfil do tipo 2x1 e com velocidades de 80/90 km/h.

No que respeita à incomodidade causada às populações por ruído emitido pelo IC4, distinguem-se duas situações: um primeiro troço (T5, T6) desde o extremo do Concelho até ao cruzamento com a EN 261-5 e um segundo troço (T4) até ao final da via junto à Administração do Porto de Sines (APS).

Relativamente ao primeiro troço referido acima pode dizer-se que este se desenvolve afastado de aglomerados habitacionais densos (distâncias superiores a 200m), existindo no entanto, nas suas proximidades, algumas habitações dispersas situadas a 10/20m da via, daí que a afectação local dessas populações por exposição ao ruído gerado por esta via, possa ser, algo significativa.

No entanto, os valores de LAeq previsíveis, para ambos os troços, situam-se em LAeq \approx 60/65 dB (A) em período diurno e LAeq \approx 55/60 dB(A) em período nocturno, a aproximadamente 20 m da via.

- **EN120**

Este eixo rodoviário desenvolve-se a nascente do Concelho de Sines sendo praticamente marginal ao limite do mesmo. Não constitui um eixo rodoviário importante do Concelho pois o volume de tráfego que comporta é bastante reduzido (devido à existência do IP8 e IC4).

A crescer a este facto, a baixa taxa de ocupação de receptores sensíveis nas suas proximidades, faz com que se considere que os níveis de ruído gerados por esta via não se apresentem como perturbadores.

Os níveis do parâmetro LAeq previstos perante as condições acústicas actuais são de LAeq \approx 50/55 dB(A) em período diurno e LAeq \approx 45 dB(A) em período nocturno, a 20m da via.

O traçado desta fonte sonora desenvolve-se numa área com reduzida ocupação de carácter sensível ao ruído, encontrando-se os núcleos urbanos mais próximos localizados a distâncias médias da ordem de 100m, excepção feita a uma ou outra situação de habitações dispersas situadas a 10/20m da mesma, onde os níveis sonoros previstos são em período diurno de LAeq \approx 53/54 dB(A) e em período nocturno de LAeq \approx 46/47 dB(A).

Face ao exposto não se prevê, perante as condições acústicas (2005) e a ocupação do solo existentes a ocorrência de situações de incomodidade das populações causadas por exposição ao ruído gerado por esta fonte.

- **EN261-5**

Esta via desenvolve-se longitudinalmente relativamente ao Concelho de Sines e atravessa-o na direcção Norte-Sul até cruzar com o IP8, prolongando-se até estabelecer ligação com o IC4.

É, assim, uma das vias mais importantes do Concelho pois, não só faz a ligação com o IP8 e IC4, como também estabelece o acesso a indústrias como a Borealis ou a Petrogal.

Desenvolve-se num perfil do tipo 2x2, com uma largura de 20m e apresenta velocidades médias de circulação a rondar os 90/100 km/h.

À semelhança das vias anteriormente descritas, o seu traçado não atravessa áreas de alta densidade de ocupação sensível, daí que o impacte sonoro apercebido pelas populações não se revele significativo; existem, sim, habitações dispersas quer no troço (T18-T19) antes de chegar ao IP8 (vindo de Norte), quer ao longo da parte sul do seu traçado (depois da Petrogal) (troço T20-T25).

Os níveis previstos junto à grande maioria das habitações dispersas localizadas na vizinhança desta via, situadas a cerca de 40/50m da berma da via, são da ordem de LAeq \approx 57/58 dB(A) em período diurno e LAeq \approx 50/51 dB(A) em período nocturno.

Em ambos os troços referidos, os valores de LAeq na sua área de influência variam entre LAeq \approx 60/65 dB(A), em período diurno e LAeq \approx 50/60 dB(A) em período nocturno, até 20m da via, dada a ausência de obstáculos à propagação das ondas sonoras.

- **EM1109**

É a via de tráfego rodoviário que liga o IC4 às praias da zona sul do Concelho. Desenvolve-se longitudinalmente ao Concelho de Sines e no seu litoral, sendo uma das vias rodoviárias onde se fazem notar as características sazonais do tráfego (superior em período estival).

Desenvolve-se num perfil do tipo 2x1 com velocidades de circulação médias de 50/70 km/h.

Os valores de LAeq observados situam-se entre LAeq \approx 50/55 dB(A) em período diurno e LAeq \approx 45/50 dB(A) em período nocturno, a aproximadamente 20m da sua berma.

Considerando a reduzida ou quase inexistente ocupação sensível ao ruído na proximidade desta via, uma vez que os receptores identificados se localizam a distâncias médias de cerca de 70m da via, os níveis sonoros previstos junto a esses receptores variam entre LAeq \approx 50/51 dB(A) em período diurno e LAeq \approx 41/42 dB(A) em período nocturno; como tal, entende-se que não se configuram condições acústicas que provoquem incomodidade às populações.

- **EM554**

Esta via de tráfego faz a ligação do IC4 com a aldeia de Porto Covo apresentando, por esse facto, volumes de tráfego algo significativos. Desenvolve-se segundo um perfil do tipo 2x1 com velocidades médias de circulação de 50/60 km/h.

Os valores de LAeq observados situam-se entre LAeq \approx 55/60 dB(A) em período diurno e LAeq \approx 45/50 dB(A) em período nocturno, a aproximadamente 20m da sua berma.

A ocupação humana nas proximidades da via não é muito densificada existindo, no entanto, algumas habitações bastante próximas da via (entre 7 e 10m), já perto de Porto Covo, onde os níveis sonoros previstos são da ordem de LAeq 64/65 dB(A) em período diurno e de LAeq 53/54 dB(A) em período nocturno; considera-se, assim que, nesses locais, poderão existir situações de incomodidade, pontual, causada pela exposição ao ruído gerado por esta fonte.

- **EM1115**

Situada a sul no Concelho de Sines e fazendo ligação através deste quadrante com o Concelho de Odemira, esta via desenvolve-se segundo um perfil do tipo 2x1 e com velocidades médias de circulação de 60/70 km/h.

Os valores de LAeq observados situam-se entre LAeq \approx 55/60 dB(A) em período diurno e LAeq \approx 45/50 dB(A) em período noturno, a aproximadamente 20m da sua berma.

Não fugindo à regra das restantes vias do Concelho, a EM1115 desenvolve o seu traçado sempre por zonas com baixa densidade de ocupação humana.

Existem, no entanto, habitações dispersas ao longo do traçado da via, em alguns casos, a distâncias da berma da via entre 5/10m, onde os níveis sonoros se prevêem da ordem de LAeq \approx 60/61 dB(A) em período diurno e de LAeq \approx 51/52 dB(A) em período noturno.

Na obstante, perante as condições acústicas actuais, e a generalidade do uso do solo, não se prevê a ocorrência de situações de incomodidade marcada.

- **VIA CARBOGAL**

Esta é uma via utilizada, principalmente, pelos veículos que, vindos do IP8 ou da EN261-5, pretendem deslocar-se às unidades e instalações industriais presentes naquela zona (Carbogal, Stileto, Borealis e até a Petrogal). Com velocidades de circulação médias de 50/60 km/h e com um perfil do tipo 2x1 não se apresenta como acusticamente perturbadora para receptores sensíveis devido à ausência destes nas suas proximidades.

Os valores de LAeq observados situam-se entre LAeq \approx 55/60 dB(A) em período diurno e LAeq \approx 50/55 dB(A) em período noturno, a aproximadamente 20m da sua berma.

Pelas razões expostas não se prevê a ocorrência de incomodidade causada por exposição do ruído gerado por esta fonte sonora.

- **VIA BALDA DO MEIO**

Esta via é utilizada pelos veículos que pretendem deslocar-se às povoações como Caniços ou Lentiscães e, principalmente, pelos veículos que vindos do IP8 ou da Via Carbogal pretendem chegar à Petrogal.

Com valores de LAeq \approx 60/65 dB(A) em período diurno e LAeq \approx 50/55 dB(A) em período nocturno, a aproximadamente 20m da sua berma, não se afigura como uma via acusticamente incomodativa, pois a densidade populacional nas suas proximidades não é elevada.

Ressalva-se que, as únicas edificações de carácter habitacional identificadas na vizinhança desta via, se encontram a cerca de 30m, onde os níveis previstos são da ordem de LAeq \approx 58/59 dB(A) em período diurno e LAeq \approx 51/52 dB(A) em período nocturno.

9.1.2. VIAS FERROVIÁRIAS:

As vias ferroviárias do Concelho de Sines são, como já se referiu, atravessadas exclusivamente por composições ferroviárias de mercadorias que servem as unidades industriais do Concelho, consoante as suas necessidades de transporte.

Estas vias provêm do Concelho de Santiago do Cacém e cruzam o Concelho de Sines dividindo-se em várias direcções no sentido de unidades industriais como a Carbogal, Borealis, Petrogal, Central Termoeléctrica de Sines ou o Terminal XXI, gerando níveis sonoros na ordem de LAeq \approx 50/55 dB(A) nos períodos diurno e nocturno, até 20m da via.

Importa referir que, em algumas zonas atravessadas por estas vias existem receptores sensíveis ao ruído a 20/30m de distância; no entanto, tendo em conta os níveis sonoros previstos serem da ordem de LAeq \approx 53/54 dB(A), em ambos os períodos de análise, não se consideram situações de incomodidade por emissão de ruído das composições ferroviárias,.

9.1.3. UNIDADES INDUSTRIAIS:

- **PETROGAL**

Esta unidade situa-se a nascente da EN261-5 e a sul do IP8. Apesar da proximidade destas vias rodoviárias o impacte acústico provocado pela Petrogal no ambiente sonoro local é ainda bastante elevado, nomeadamente em período nocturno.

As principais fontes geradoras de ruído são os queimadores existentes e a chaminé de exaustão de gases.

Nos limites da unidade industrial os níveis sonoros apercebidos situam-se em valores de LAeq \approx 50/55 dB(A) em período diurno e nocturno, junto aos edifícios situados no limite Este da unidade, a aproximadamente 200/300m da chaminé de exaustão.

Ressalva-se a existência de alguns receptores dentro do perímetro da instalação, que poderão de alguma forma ser perturbados pelo ruído emitido por esta instalação.

- **CENTRAL TERMOELÉCTRICA DE SINES**

Situada a nascente do IC4 (aproximadamente entre os km 13 e 14), a Central Termoelétrica de Sines não se afigura, em período diurno, como uma fonte particularmente ruidosa, apresentando valores de LAeq \approx 55/60 dB(A) perto do limite poente da unidade industrial (e onde a influência do IC4 ainda se faz notar). À medida que nos afastamos para a parte nascente da unidade industrial os valores de LAeq diminuem para valores de LAeq \approx 45/55 dB(A) (junto aos limites da instalação).

Em período nocturno, a Central não cessa a sua laboração e gera níveis sonoros semelhantes aos do período diurno daí que se poderá afigurar como uma fonte sonora perturbadora neste período.

No entanto, a inexistência de habitações próximas da unidade industrial permite concluir que a incomodidade por emissão de ruído para o exterior, não será gravosa.

- **BOREALIS**

Esta petroquímica localiza-se na parte Norte do Concelho de Sines. A poente das suas instalações desenvolve-se a EN261-5, a sul o IP8 e a Nascente a via Carbogal/Borealis.

Pelo facto de todas estas vias rodoviárias apresentarem elevados volumes de tráfego, os níveis sonoros gerados pela Borealis sofrem um “mascaramento” sonoro causado pelo ruído rodoviário.

A principal fonte geradora de ruído da Borealis é composta por uns silos situados junto ao limite Norte das instalações da unidade. Os níveis sonoros apercebidos junto ao limite da Borealis e em linha recta com os referidos silos (distância de aproximadamente 150m) situam-se entre valores de LAeq \approx 55/60 dB(A) nos períodos diurno e nocturno (dado que a empresa não cessa a laboração em nenhum dos períodos de referência).

Dado o ambiente acústico no local ser perturbado pelo ruído gerado pelo tráfego rodoviário e devido à inexistência de habitações próximas dos limites da Borealis é lícito concluir que esta não se apresenta como uma fonte geradora de ruído susceptível de causar incomodidade.

- **CARBOGAL**

A Carbogal situa-se a Norte do IP8 (a uma distância de, aproximadamente, 350m) e a nascente da Via Borealis/Carbogal (aproximadamente a 50m).

Os valores do parâmetro LAeq situam-se entre LAeq \approx 60/65 dB(A) em período diurno e nocturno, a distâncias médias de 80/100m da unidade.

No entanto, tendo em consideração o seu afastamento de áreas com ocupação humana e a sua proximidade a vias rodoviárias com elevados valores de tráfego, os níveis sonoros gerados por esta unidade industrial são sujeitos a fenómenos de “mascaramento”, não sendo susceptíveis de causar incomodidade.

- **STILETO**

A Stileto situa-se a Norte da Via Borealis/Carbogal e a poente da EN261-5. Para além do tráfego de pesados inerente à actividade desempenhada, a fonte de ruído causadora de perturbação no ambiente acústico local é proveniente do ruído causado pelo enchimento dos veículos pesados com cimento.

Os valores do parâmetro LAeq situam-se entre LAeq \approx 55/60 dB(A) em período diurno, a distâncias médias de 80m do local de enchimento, em período nocturno a unidade cessa a laboração.

Ressalva-se que não foram identificadas edificações com carácter sensível ao ruído na área de influência desta fonte, como tal considera-se que esta não provoca incomodidade.

- **BETECNA**

É uma unidade de tipo industrial que se localiza na Zona Industrial de Sines 2 (ZIL2), que, para além de pequenas unidades de carácter industrial, tem também ocupação residencial, o que poderá potenciar a existência de situações de incomodidade por exposição ao ruído gerado por essas unidades.

Os níveis sonoros gerados por esta unidade industrial resultam do enchimento de camiões com cimento e traduzem-se, quantitativamente, em níveis de LAeq \approx 65dB(A), em período diurno, a distâncias médias da unidade de 40m; em período nocturno esta unidade cessa a laboração.

No entanto, na sua vizinhança próxima não existem habitações, encontrando-se as mais próximas a cerca de 90/100m, onde os níveis sonoros previstos são da ordem de LAeq \approx 49/50 dB(A) em período diurno e de LAeq \approx 45/47 dB(A) em período nocturno, e resultam da contribuição de actividade local e não da influência directa do ruído gerado pela actividade da Betecna.

- **ESTANCIA**

Tal como a Betecna, situa-se na Zona Industrial de Sines e os níveis sonoros por ela gerados advêm de silos de armazenamento e ventiladores situados no exterior desta unidade. Destas fontes sonoras destacam-se, pelos níveis sonoros emitidos, os silos de armazenamento, sendo que os valores de LAeq apercibidos a cerca de 40m (e em linha recta) desta fonte, se situam acima de 65 dB(A).

À distância de 40m (e em linha recta) dos ventiladores os valores de LAeq situam-se entre os 55/60 dB(A) (sendo este valor devido não só aos ventiladores mas também aos já referidos silos de armazenamento).

A unidade labora em ambos os períodos de referência daí que os níveis sonoros existentes em período diurno sejam coincidentes com os em período nocturno.

No entanto, os níveis sonoros acima indicados, não são susceptíveis de causar incomodidade uma vez que não existem receptores sensíveis nas proximidades.

- **CIMENTEIRA (A NASCENTE DA CENTRAL TERMOELECTRICA)**

Situada a nascente da Central Termoelétrica de Sines, os níveis sonoros gerados pela Cimenteira resultam do enchimento de camiões de transporte de cimento e traduzem-se, em níveis de LAeq \approx 60/65dB(A), em período diurno, a distâncias médias da unidade de 120m; em período nocturno esta unidade cessa a laboração.

Relativamente à incomodidade provocada por emissão de ruído gerado para o exterior pode dizer-se que, dada a inexistência de habitações nas suas imediações, a instalação não se afigura como acusticamente incomodativa para eventuais receptores sensíveis.

9.1.4. OUTRAS INFRA-ESTRUTURAS RUIDOSAS

- **PARQUE EÓLICO DE SINES**

O Parque Eólico de Sines situa-se a nascente/sul da ZIL2, sendo constituído por 12 aerogeradores com aproximadamente 65m de altura.

Os níveis sonoros previsíveis, a cerca de 60m de cada aerogerador, situam-se entre valores de LAeq \approx 60/65 dB(A) em ambos os períodos de referência.

Tendo em conta a reduzida ou quase inexistente ocupação humana sensível ao ruído na área de influência do Parque eólico, considera-se negligenciável a possibilidade de ocorrência de situações de incomodidade, perante a ocupação do solo actual.

- **PARQUE EÓLICO DA CHAMINÉ**

O Parque Eólico da Chaminé situa-se a Leste de Porto Covo, é constituído por 3 aerogeradores, com aproximadamente 65m de altura.

A influência dos níveis de ruído gerados pela actividade dos aerogeradores estende-se até cerca de 200 m dos mesmos; no entanto os níveis sonoros previsíveis a cerca de 20m de cada situam-se entre LAeq \approx 60/65 dB(A), em ambos os períodos de referência.

Tendo em conta, a muito reduzida ocupação humana sensível ao ruído existente na vizinhança desta infra-estrutura, considera-se pouco significativa a ocorrência de situações de incomodidade causada às populações, por exposição ao ruído resultante desta actividade.

- **PARQUE EÓLICO DO MONTE DAS PIAS**

O Parque Eólico do Monte das Pias localiza-se a Norte da localidade de Monte das Pias, junto a Soboroso Velho, sendo constituído por 5 aerogeradores, com aproximadamente 65m de altura.

Os níveis sonoros LAeq previsíveis são da ordem de LAeq \approx 55/60 dB(A) a 20m de cada um dos aerogeradores, em ambos os períodos de referência.

No que respeita a potenciais situações de incomodidade causadas à população pela actividade desta infra-estrutura, considera-se de pouca relevância, tendo em conta a quase inexistência de ocupação humana sensível ao ruído, na área de influência deste parque eólico.

- **PASSADEIRA DE TRANSPORTE DE CARVÃO**

Esta infra-estrutura desenvolve-se desde a Central Termoelétrica de Sines até ao Terminal XXI, tem como função o transporte de carvão entre estas duas infra-estruturas.

O seu traçado desenvolve-se em grande parte com um perfil de aterro, até à área do cruzamento com a EN 261-5, a partir do qual passa em viaduto.

Os valores do parâmetro LAeq situam-se entre LAeq \approx 60/65 dB(A) em período diurno e nocturno a distâncias médias de 40m da infra-estrutura.

Salienta-se que não foram identificados receptores considerados sensíveis ao ruído, na vizinhança desta fonte; como tal não se prevê que a sua actividade cause incomodidade.

- **TERMINAL XXI (PORTO INDUSTRIAL)**

Esta infra-estrutura portuária é constituída por diversos tipos de equipamentos de transporte e armazenamento de materiais, como carvão ou cimento.

A principal actividade desenvolvida nesta infra-estrutura consiste na recepção e transporte de carvão e/ou cimento, quer por via marítima quer por via terrestre.

No que respeita aos equipamentos que constituem fontes ruidosas a ter em consideração no presente âmbito, salientam-se 2 gruas e a passadeira de transporte já caracterizada.

A actividade das gruas consiste na trasfega de materiais, cujo transporte é realizado por via marítima, para a passadeira de transporte.

Os níveis sonoros apercibidos junto ao limite do Terminal XXI situam-se entre valores de LAeq \approx 70 dB(A) em período diurno e nocturno, a 20m das gruas.

Ainda que os níveis sonoros previstos junto os equipamentos ruidosos existentes no Terminal XXI tenham alguma expressão, tendo em conta que não existem receptores sensíveis ao ruído no seu perímetro de influência, não se consideram situações passíveis de causar incomodidade.

9.2. EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES ACÚSTICAS

De acordo com o que se prevê no que respeita à criação de novos eixos rodoviários no Concelho de Sines, nomeadamente o surgimento de vias que pretendem descongestionar algumas das vias existentes, ou mesmo criar acessibilidades onde actualmente não existam, considera-se que as condições acústicas futuras resultarão, por um lado dos volumes de tráfego gerados pelas futuras vias e por outro do aumento provável dos volumes de tráfego observados actualmente na rede viária existente.

Caso este aumento seja da ordem de 30 a 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 ± 1 dB(A) face à relação logarítmica entre os níveis sonoros e os volumes de tráfego associados, já referida anteriormente.

Relativamente à via ferroviária, onde o tráfego de composições de mercadorias circula consoante as necessidades das empresas que dela tiram partido e dado o regime actual de operação, não se prevê que alterações pontuais nos volumes de circulação afectem significativamente as condições acústicas registadas na área de influência respectiva.

Em relação às unidades industriais, prevê-se que os regimes de funcionamento actuais se mantenham daí que, mesmo existindo uma ou outra alteração esporádica nesses regimes, não se prevê uma afectação significativa nas condições acústicas observadas actualmente.

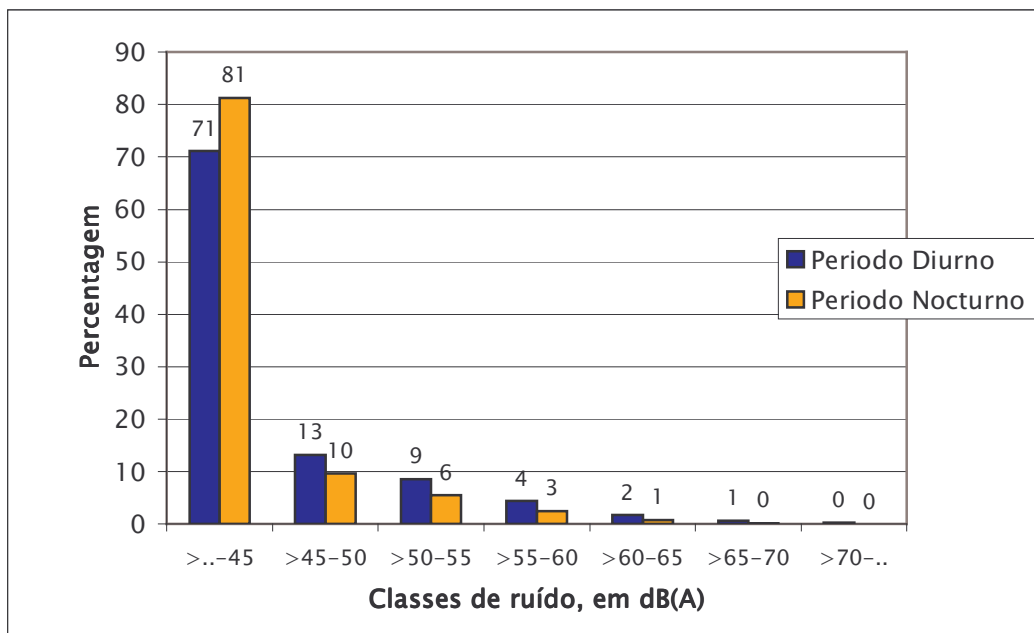
9.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA POPULACIONAL / EXPOSIÇÃO AO RUÍDO

Com base no cruzamento da informação estatística populacional fornecida pelos serviços da Câmara Municipal de Sines, no âmbito do presente trabalho, sob a forma dos resultados dos Censos 2001[14], com os resultados das simulações da propagação sonora, sob a forma de mapas de ruído, interpretados em 9.1, foi possível realizar uma análise da exposição populacional ao ruído, da qual resulta o gráfico II, abaixo.

A partir da análise do gráfico II, é possível observar que cerca de 71% da população residente no Concelho de Sines se encontra exposta, em período diurno, a níveis sonoros inferiores a 45 dB(A) e apenas 4% se enquadra na classe de ruído de 55-60 dB(A).

Em período nocturno a distribuição das percentagens de exposição é da mesma ordem; cerca de 81% dos habitantes encontra-se exposto a níveis sonoros inferiores a 45 dB(A) e apenas cerca de 3% se encontra exposto a valores de LAeq superiores a 55 dB(A).

Gráfico 2 – Distribuição percentual da exposição da população residente no Concelho de Sines, por classes de nível sonoro contínuo equivalente, LAeq



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 Sines, 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 incumprimento 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. 4º 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

Considera-se recomendável, como critério a adoptar na elaboração de planos de ordenamento do território, que nas proximidade das fontes ruidosas existentes ou previstas nas áreas com interesse, sejam estabelecidas faixas de terreno paralelas a essas fontes, que designaremos por *corredores de protecção acústica*, de acordo com o definido em 2..

A escala e o detalhe dos mapas de ruído apresentados em anexo permitem identificar as fontes de poluição sonora para as quais a definição de *corredores de protecção acústica* deve ser estabelecida, bem como a sua largura aproximada (medida a partir das bermas das vias) no sentido de protecção relativamente às fontes sonoras consideradas perturbadoras.

De igual modo deverão ser criadas “áreas de protecção acústica”, nas proximidades da unidades industriais ruidosas.

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 Sines.

Para facilidade de apreciação são apresentados em anexo os mapas de conflito aplicáveis à eventual classificação das áreas do Concelho como zonas “sensíveis” ou “mistas”, permitindo identificar as zonas com aptidão para essa classificação.

No caso em apreciação considera-se recomendável, a criação de *corredores de protecção acústica* ao longo do IP8, do IC4, da EN261-5, da EM1109, da EM 554, da EM 1115 e das vias férreas, 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.

Relativamente às fontes industriais e às outras infra-estruturas ruidosas recomenda-se a criação de áreas de protecção acústica para as seguintes fontes: Stileto, Borealis, Carbogal, Petrogal (queimadores), Betecna, Cimenteira, Estância, Termoeléctrica, Terminal XXI, Parque Eólico de Sines, Passadeira de Transporte de Carvão, Parque Eólico do Monte da Chaminé e Parque Eólico do Monte das Pias, como meio de protecção das populações vizinhas.

Perante as condições acústicas apresentadas nos mapas de ruído anexos, complementados pelos “mapas de conflito”, e no sentido de protecção das populações, bem como do cumprimento do estabelecimento no Dec.-Lei nº292/2000, no que respeita às definições de corredores e áreas de protecção acústica, como meio de permitir o cumprimento dos limites regulamentares impostos, quer para zonas “mistas”, quer para zonas “sensíveis”, afigura-se-nos legítima uma primeira indicação (Quadros III e IV) de áreas nas quais perante o ambiente sonoro previsto, não se configura viável a construção de edifícios de habitação, escolares, hospitalares, etc.

Quadro III
Corredores de protecção acústica – distância média à berma da via, em m

TIPO DE FONTE : VIAS DE TRÁFEGO			
VIA	ZONA “SENSÍVEL”	ZONA “MISTA”	
EN 261-5	Troço até à Petrogal	130/160	20/30
	Troço após a Petrogal	100/200	15/30
IP8	T1	90/200	10/35
	T2	110/210	15/40
	T3	35/70	1/10
IC4	T4	45/90	5/15
	T5	40/200	-
	T6	100/150	15/30
EM 1109	35/45	5/10	
EM 554	40/50	-	
EM 1115	35/45	-	
Vias férreas	25/80	-	

Quadro IV
Áreas de protecção acústica – distância média às unidades industriais , em m

TIPO DE FONTE : INDUSTRIAS		
INDUSTRIAS	ZONA “SENSÍVEL”	ZONA “MISTA”
Stileto	70/90	10/20
Borealis	170/180	70/175
Carbogal	60/75	60/135
Petrogal (queimadores)	240/700	90/235
Betecna	50/80	15/30
Cimenteira	230/250	60/70
Estância	120/410	55/115
Central Termoelétrica de Sines	120/130	55/145
TIPO DE FONTE : OUTRAS INFRA-ESTRUTURAS RUIDOSAS		
	ZONA “SENSÍVEL”	ZONA “MISTA”
Parque Eólico de Sines	200/625	190/200
Parque Eólico do Monte da Chaminé	105/350	90/105
Parque Eólica do Monte das Pias	65/300	50/65
Passadeira de Transporte de Carvão	100/420	25/100

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, além de acções de condicionamento acústico em sistemas ou equipamentos de unidades industriais, 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.

Também nas zonas muito próximas das vias ferroviárias e das unidades ou infra-estruturas industriais, a implantação de edifícios com ocupação sensível ao ruído se apresenta desaconselhável, dado acarretar níveis de exposição ao ruído potenciadores de situações de incomodidade para os ocupantes respectivos.

Dada a escala a que se desenvolveu o presente trabalho, esta caracterização deverá ser objecto de confirmações, no âmbito da elaboração de Planos de Urbanização ou Planos de Pormenor, com mapeamentos de ruído , a escalas mais adequadas.

10.3. CLASSIFICAÇÃO DE ZONAS “SENSÍVEIS” E “MISTAS” / MAPAS DE CONFLITO

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 rigorosa de zonas “sensíveis” e “mistas”, a qual deve ser objecto de confirmação preferencialmente 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 LA_{eq} superiores aos limites estabelecidos regulamentarmente, será mandatário, 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 Municipal de Sines.

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.

Com vista a auxiliar na análise dos níveis de ruído com o objectivo de classificação da área do Concelho de Sines, em zonas “sensíveis” ou “mistas”, elaboraram-se os **mapas de conflito** apresentados em anexo, a partir dos quais se identificam áreas de maior exposição ao ruído e de eventual desconformidade legal, dependente do tipo de classificação que venha a ser adoptado pela Câmara Municipal de Sines para cada área.

11. LACUNAS DE INFORMAÇÃO

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 a modelação rigorosa ou adequada nos modelos de cálculo elaborados, e que como tal podem determinar incorrecções nos resultados obtidos, apresentados nos *mapas de ruído* anexos.

Entre estas lacunas de informação destacam-se, pela sua relevância na previsão dos níveis sonoros da circulação rodoviária, os volumes de tráfego médios relativos ao ano de análise (2005) 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 (excepção feita à IP8), que determinam atenuações não desprezáveis do ruído com origem nas vias.

Por questões práticas não foram considerados dados meteorológicos específicos para as áreas em análise, 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”, com probabilidade de ocorrência de 60 % de propagação do ruído, nos termos da norma de cálculo aplicável (*ISO 9613-2*) [12].

12. NOTA CONCLUSIVA

Os mapas de ruído correspondentes às condições acústicas actualmente apercebidas no Concelho de Sines, apresentados em anexo, permitem concluir que as principais fontes de poluição sonora com origem no tráfego rodoviário do Concelho são o IP8, o IC4 e a EN261-5.

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.).

Actualmente a densidade populacional na proximidade destas vias não é muito elevada com excepção do troço terminal do IC4.

Existem, ainda, vias rodoviárias como a Via Carbogal/Borealis, a EM 554, a EM1109 ou a EM1115 que, apesar de terem uma menor contribuição na perturbação acústica do Concelho que as referidas no primeiro parágrafo, devem ser levadas em conta na definição das propostas de ordenamento do território.

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 via-férrea que cruza o Concelho também apresenta alguma relevância na perturbação acústica do Concelho pois existem, nalgumas zonas, receptores bastante próximos da via.

Relativamente às unidades industriais indicadas deve dizer-se que estas têm uma influência significativa no ambiente acústico concelhio. Das unidades estudadas destacam-se a Petrogal, a passadeira de transporte de carvão e as localizadas na Zona Industrial bem como os Parques Eólicos e o Porto industrial.

No entanto, o afastamento destas de zonas densamente povoadas, com excepção das localizadas na Zona Industrial (onde existem edifícios de habitação) diminui o seu efeito eventualmente perturbador.

No caso de ser detectada, localmente, perturbação acústica provocada pelas unidades industriais estas deverão ser objecto de medidas de controlo de ruído específicas.

A contribuição das restantes unidades industriais estudadas não se torna tão relevante pois situam-se junto a vias de tráfego rodoviário o que provoca um mascaramento do ruído por elas emitido.

A classificação das zonas “sensíveis” e “mistas”, a estabelecer pela Câmara Municipal de Sines, deverá, em primeira aproximação, ter em conta a informação contida nos mapas de ruído apresentados, completada oportunamente com informação relativa às zonas com interesse, a escalas adequadas, no âmbito da elaboração de PU’s e PP’s, de forma a viabilizar o cumprimento das exigências regulamentares aplicáveis em matéria de poluição sonora.

Numa fase intermédia, esta classificação poderá basear-se na caracterização mais detalhada de condições acústicas, relativas a mapas de ruído de menor escala, ao nível das freguesias.

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 Sines.

Cascais, 21 de Outubro de 2005

CERTIPROJECTO, LDA.
A Divisão de Acústica Aplicada

Marta Antão, Geógrafa
Paulo Sarmento, Eng.º

Fernando Palma Ruivo, Eng.º

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*
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] *PREVISIONS DES NIVEAUX SONORES*
Guide du Bruit des Transports Terrestres
Centre d’Études des Transports Terrestres, França, 1980
- [12] *ISO 9613-2, 21996: “ACOUSTICS – ATTENUATION OF SOUND DURING PROPAGATION OUTDOORS – PART 2: GENERAL METHOD OF CALCULATION”*
INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 1996
- [13] *Good practice guide for strategic noise mapping and production of associated data on noise exposure*
UE, 2003
- [14] *CENSOS 2001, INE*

ANEXOS

ANEXO A: CAMPANHA DE MEDIÇÕES

Quadro A.1
Níveis sonoros LAeq na proximidade das fontes ruidosas (Agosto/2004 a Janeiro/2005 /Agosto/Setembro 2005)

TRÁFEGO RODOVIÁRIO					
Fonte ruidosa (via de tráfego)	Local de Medição *	Distância à fonte	Período de referência	Hora da amostragem	LAeq, em dB(A)
IP8	S1	5m	Diurno	15h/16h	75
			Diurno	15h/16h	73
			Nocturno	01h/02h	63
	S2	5m	Diurno	11h/12h	75
			Diurno	18h/19h	70
			Nocturno	01h/02h	65
	S3	5m	Diurno	15h/16h	67
				50m	Diurno
	S20	5m	Diurno	16h/17h	70
			Diurno	11h/12h	73
			Diurno	18h/19h	63
	IC4	S4	5m	Diurno	13h/14h
Diurno				11h/12h	60
S18		5m	Diurno	13h/14h	66
			Diurno	15h/16h	66
			Nocturno	01h/02h	54
			Diurno	12h/13h	71
S19		5m	Nocturno	02h/03h	65
				20m	Diurno
S22		5m	Diurno	12h/13h	75
			Diurno	11h/12h	72
			Diurno	12h/13h	55
S23		5m	Diurno	15h/16h	70
EM1109	S5	5m	Diurno	15h/16h	64
EM554	S6	5m	Diurno	15h/16h	68
			Diurno	12h/13h	62
EM1116	S7	5m	Diurno	14h/15h	58
			Diurno	16h/17h	57
	S8	5m	Diurno	16h/17h	64
			Nocturno	23h/00h	59
Via Barradinha	S9	5m	Diurno	16h/17h	58
			Nocturno	00h/01h	48

(continua)

Quadro A.1 (continuação)
Níveis sonoros LAeq na proximidade das fontes ruidosas (Agosto/2004 a Janeiro/2005 /Agosto/Setembro 2005)

TRÁFEGO RODOVIÁRIO					
Fonte ruidosa (via de tráfego)	Local de Medição *	Distância à fonte	Período de referência	Hora da amostragem	LAeq, em dB(A)
EM1115	S10	5m	Diurno	17h/18h	68
			Diurno	13h/14h	63
			Nocturno	00h/01h	63
	S11	5m	Diurno	17h/18h	65
			Diurno	13h/14h	63
			Nocturno	01h/02h	60
EM554-1	S12	5m	Diurno	17h/18h	60
			Nocturno	01h/02h	58
	S13	5m	Diurno	17h/18h	68
			Diurno	12h/13h	64
EM554	S14	5m	Diurno	18h/19h	68
			Diurno	15h/16h	65
EM1109	S16	5m	Diurno	11h/12h	57
			Nocturno	23h/00h	63
	S17	5m	Diurno	12h/13h	57
			Nocturno	23h/00h	66
EN265-1	S21	5m	Diurno	12h/13h	72
		15m	Diurno	17h/18h	66
		50m	Diurno	11h/12h	55
	S24	5m	Diurno	16h/17h	71
			Diurno	16h/17h	71
	S25	5m	Diurno	16h/17h	70
50m		Diurno	11h/12h	53	
EM1144	S26	5m	Diurno	15h/16h	55
Via Carbogal/Borealis	S27	10m	Diurno	16h/17h	63
Via Termoelectrica	S28	5	Diurno	15h/16h	56
Via Balda do Meio	S29	3	Diurno	13h/14h	67
Via Caniços	S30	5	Diurno	18h/19h	49

ANEXO B: PARÂMETROS DE CÁLCULO
Quadro B.1
Parâmetros de cálculo utilizados nas simulações das condições de propagação sonora

PARÂMETROS DE CÁLCULO GENÉRICOS								
Ano de estudo				2005				
Características do terreno sobre o qual ocorre a propagação sonora				Medianamente reflector (Coef. de absorção sonora, $\alpha_{me} \approx 0,5$);				
Modelação orográfica do terreno				Baseada na informação topográfica contida na cartografia digital fornecida e nos levantamentos de campo realizados;				
Quadrícula de cálculo				20mx20m a 4,0m de altura do solo				
PARÂMETROS DE CÁLCULO RELATIVOS AO TRÁFEGO RODOVIÁRIO								
Via de Tráfego	Perfil tipo	Largura da via, em m	Velocidade Média, em Km/hora	Troço	TMH, em veículos/hora (2)			
					Ligeiros		Pesados	
					Dia	Noite	Dia	Noite
IP8	2x2	20	90/100	T1	543	149	79	19
				T2	272	75	40	9
				T3	163	45	24	6
IC4	2x2	13	50/60	T4	308	84	49	12
		25	80/90	T5				
	2x1	6	80/90	T6				
EN 120	2x1	6	50/60	--	37	10	5	1
EM1109	2x1	5	50/60	T7	392	47	2	0,3
		6	50/70	T8	130	16	2	0,3
				T9	104	12	2	0,3
EM554	2x1	5	50/60	T10	131	16	12	1,5
				T11	225	27	9	1
EM1116	2x1	4	60/70	T12	46	4	3	0,4
			50/60	T13	34	4	3	0,4
EM1115	2x1	6	60/70	T14	171	13	9	1
				T15	173	21	5	0,6
EM554-1	2x1	6	50/60	T16	229	27	13	1,6
		5	50/70	T17	109	13	2	0,3

(continua)

Quadro B.1 (continuação)
Parâmetros de cálculo utilizados nas simulações das condições de propagação sonora

PARÂMETROS DE CÁLCULO RELATIVOS AO TRÁFEGO RODOVIÁRIO								
Via de Tráfego	Perfil tipo (1)	Largura da via, em m	Velocidade Média, em Km/hora	Troço	TMH, em veículos/hora (2)			
					Ligeiros		Pesados	
					Dia	Noite	Dia	Noite
EN261-5	2x2	20	90/100	T18	557	67	12	1,4
				T19	462	55	12	1,4
	1x1	8	50/60	T20	231	28	6	0,7
				T21				
	2x2	20	90/100	T23	483	58	33	4
	1x1	8	50/60	T24	242	29	17	2
T25								
EM1144	2x1	4	50/60	T22	23	3	2	0,3
Via Barradinha	2x1	6	50/60	--	27	3	2	0,3
Via Carbogal/Borealis	2x1	10	70/80	--	59	7	12	1,5
Via Termoeléctrica	2x1	10	50/60	--	23	3	2	0,3
Via Balda do Meio	2x1	8	50/60	--	129	16	36	4,3
Via Caniços	2x1	6	40/50	--	17	2	2	0,3

Nota : Vias com pavimento de tipo corrente, sem correcção

No que respeita à circulação ferroviária, e na ausência de dados disponíveis, mesmo por parte das empresas que são por ela servidas (pois é um tráfego variável dependente do regime de funcionamento das empresas) consideraram-se volumes de tráfego de acordo com a observação realizada aquando dos levantamentos de campo.

ANEXO C: CAMPANHA DE MEDIÇÕES – RUÍDO INDUSTRIAL

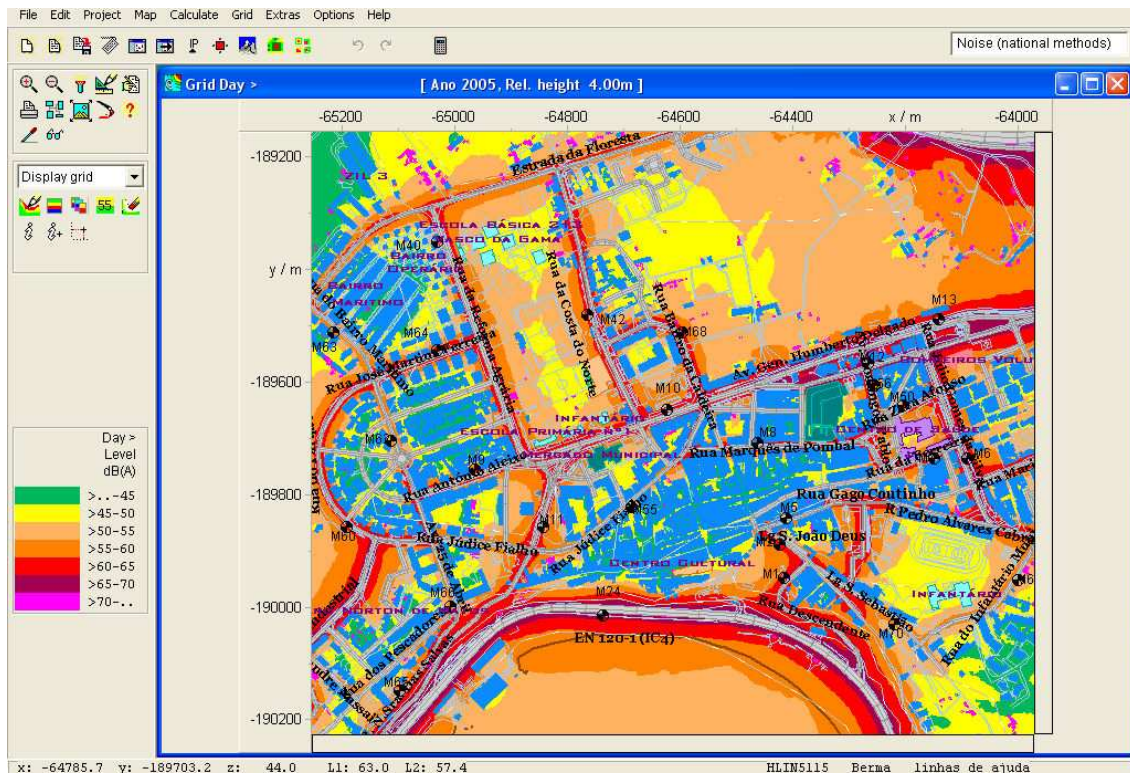
Indústria	Local de Medição	Distância à fonte	Fonte sonora	Período de Referência	Hora de amostragem	LAeq, dB(A)
Borealis	I1	120m	silos	Diurno	12h/13h	57
	I2	150m			12h/13h	56
Carbogal	I3	80m	Tubagens	Diurno	13h/14h	62
Stileto	I4	30m	Actividade de bombagem para camião cisterna	Diurno	12h/13h	67
Betecna	I5	25m	Actividade de bombagem para camião cisterna	Diurno	11h/12h	69
Estancia	I6	30m	silos	Diurno	11h/12h	71
	I7	15m	ventiladores		11h/12h	61
Cimenteira (nascente à CTS)	I8	200m	Cimenteira	Diurno	14h/15h	58
Terminal XXI	I12	200m	silos	Diurno	12h/13h	58
	I13	10m da passadeira de carvão	Passadeira de transporte		13h/14h	69
	I14	Por baixo das gruas	Gruas		13h/14h	74
Central Termoeléctrica de Sines (CTS)	I15	130m	ETAR	Diurno	15h/16h	58
	I16	Ao longo do limite de propriedade da CTS (ver mapa)	Equipamentos da central		15h/16h	54
	I17				15h/16h	48
	I18				15h/16h	47
	I19				15m	Passadeira de transporte
Petrogal	I20	5m	Complexo	Diurno	14h/15h	48
	I21	5m	Misturadores	Diurno	15h/16h	48
					20h/21h	47
				Nocturno	00h/01h	50
	I22	5m	Misturadores	Diurno	15h/16h	46
					20h/21h	47
	I23	25m	Complexo	Diurno	15h/16h	51
					13h/14h	46
Nocturno				01h/02h	54	

ANEXO D: CAMPANHA DE MEDIÇÕES – OUTRAS INFRA-ESTRUTURAS RUIDOSAS

Fonte	Local de Medição	Distância à fonte	Fonte sonora	Período de Referência	Hora de amostragem	LAeq, dB(A)
Passadeira de Transporte de Carvão	I11	25m	Passadeira de transporte	Diurno	12h/13h	65
				Nocturno	00h/01h	67
Parque Eólico	I9	5m	aerogeradores	Diurno	10h/11h	62
	I10				11h/12h	61
Parque Eólico da Chaminé	I24	5m	aerogeradores	Diurno	18h/19h	60
Parque Eólico do Monte das Pias	I25	5m	aerogeradores	Diurno	18h/19h	63

ASSOCIAÇÃO DE MUNICÍPIOS DO LITORAL ALENTEJANO

MAPAS DE RUÍDO DA SEDE DO CONCELHO DE SINES



MEMÓRIA DESCRITIVA

VERSÃO FINAL

OCTUBRO 2005

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS	2
2.	DEFINIÇÕES	3
3.	ENQUADRAMENTO LEGAL	4
4.	DIRECTRIZES PARA A ELABORAÇÃO DE MAPAS DE RÚIDO	6
5.	METODOLOGIA ADOPTADA	8
6.	IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES RUIDOSAS	11
6.1.	IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS FONTES RUIDOSAS	11
6.2.	CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES RUIDOSAS	12
6.2.1.	TRÁFEGO RODOVIÁRIO	12
6.2.2.	TRÁFEGO FERROVIÁRIO	14
6.2.3.	RÚIDO INDUSTRIAL	15
6.3.	TRATAMENTO DE DADOS	21
7.	SIMULAÇÃO DA PROPAGAÇÃO SONORA	23
7.1.	GENERALIDADES	23
7.2.	PROGRAMA DE CÁLCULO UTILIZADO	23
7.3.	ELABORAÇÃO E PARAMETRIZAÇÃO DOS MODELOS DE CÁLCULO	24
8.	INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS DE RÚIDO	26
8.1.	CONDIÇÕES ACÚSTICAS ACTUAIS (ANO 2005)	26
8.1.1.	VIA RODOVIÁRIAS	27
8.1.2.	VIAS FERROVIÁRIAS	38
8.1.3.	FONTES INDUSTRIAIS	38
8.1.4.	OUTRO TIPO DE ÍNFRA-ESTRUTURA RUIDOSA	39
8.2.	EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES ACÚSTICAS ACTUAIS	40
8.3.	ANÁLISE ESTATÍSTICA POPULACIONAL / EXPOSIÇÃO AO RÚIDO	41
9.	CRITÉRIOS DE PLANEAMENTO TERRITORIAL	42
9.1.	SOLUÇÕES DE PRINCÍPIO	42
9.2.	“CORREDORES DE PROTECÇÃO ACÚSTICA”	43
9.3.	CLASSIFICAÇÃO DE ZONAS “SENSÍVEIS” E “MISTAS”	46
10.	NOTA CONCLUSIVA	48

ANEXO I: Parâmetros de Cálculo

ANEXO II: Referências Bibliográficas

ANEXO III: Mapas de Ruído da Sede do Concelho de Sines

ANEXO IV: Mapas de Conflito

MAPAS DE RUÍDO DA SEDE DO CONCELHO DE SINES

MEMÓRIA DESCRITIVA

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^[1], aprovado pelo Decreto-Lei n.º 292/2000 actualizado 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 na área da Sede do Concelho de Sines, 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 da Sede do Concelho de Sines, consistindo na representação gráfica da distribuição dos níveis sonoros na área da Sede, permitindo a apreciação global 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.

São tidas em conta as observações feitas pela Divisão de Planeamento Urbanístico e Ordenamento do Território da Câmara Municipal de Sines, sobre uma versão inicial da Memória Descritiva aplicável.

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)

Para além dos conceitos de caracterização, apresentados anteriormente, considera-se relevante o seguinte:

Corredores de protecção acústica: áreas de protecção acústica, relativamente às fontes sonoras consideradas perturbadoras do ambiente acústico, integradas em zonas “sensíveis e mistas”, que não sendo compatíveis com as definições de zona “sensível ou mista” do RLPS, por razões de ambiente sonoro, não devem suportar usos de tipos considerados sensíveis ao ruído.

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*”^[6], publicado pela DGOTDU¹ em Outubro de 2001, 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).

¹ - Direcção Geral do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Urbano

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 $TMDA^2$ 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;
- 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, as classes ≤ 55 , $55 < L \leq 60$, $60 < L \leq 65$, $65 < L \leq 70$, > 70 dB(A);
 - para o período nocturno, as classes ≤ 45 , $45 < L \leq 50$, $50 < L \leq 55$, $55 < L \leq 60$, > 60 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, e de um resumo não técnico, para divulgação pública.

² - Tráfego Médio Diário Anual

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.

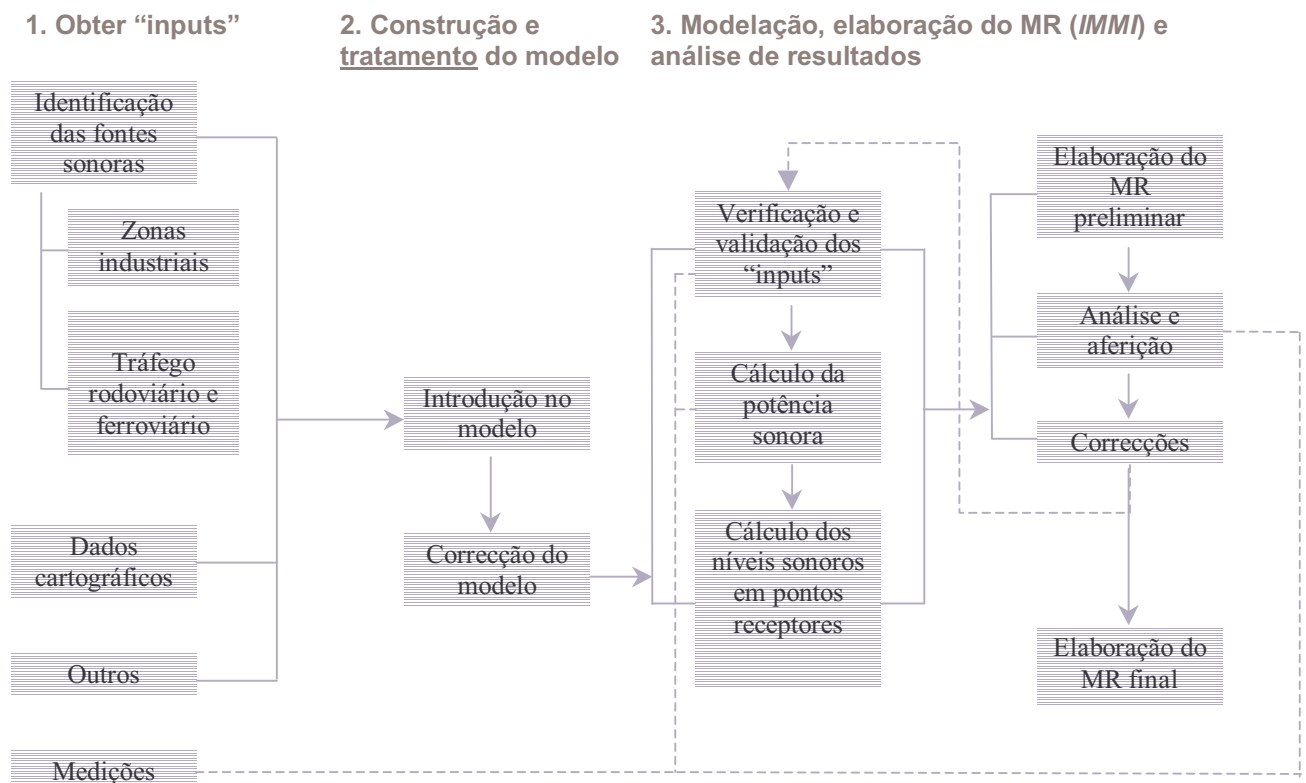
Face à variabilidade dos parâmetros que concorrem para os valores dos níveis sonoros apercebidos num determinado local (condições meteorológicas, variações horárias ou sazonais dos volumes de tráfego e das velocidades de circulação, estado de conservação das infra-estruturas viárias, alteração dos regimes 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.

Tendo em conta o exposto, a metodologia adoptada para a obtenção dos *mapas de ruído* em título consistiu essencialmente nos seguintes procedimentos:

1. Identificação e localização das fontes ruidosas com interesse para o trabalho;
2. Recolha de dados para caracterização das fontes ruidosas, quer relativos às características intrínsecas (camada de desgaste das estradas, tipo de carris das vias férreas, tipo de composições ferroviárias, potência sonora dos equipamentos, etc.), quer relativos aos parâmetros que variam com as condições de exploração ou funcionamento (volumes de tráfego, regime de operação dos equipamentos, etc.);
3. Tratamento e ponderação dos dados relativos às condições de exploração ou funcionamento das fontes ruidosas, visando obter valores médios anuais das variáveis com interesse, recorrendo a dados oficiais (recenseamentos ou estudos de tráfego) ou, na falta destes, a dados com origem noutras fontes ou em observações/registos *in situ*, devidamente ponderados;

4. Preparação de modelos de cálculo para as diversas situações com interesse (períodos diurno e nocturno);
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, simplificações e aproximações efectuadas, 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. 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, recorrendo a novos levantamentos de campo, se necessário;
8. Simulação da propagação sonora com os modelos de cálculo corrigidos, para obtenção de versão definitiva dos mapas de ruído.

Figura 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 na Sede do Concelho de Sines, através da representação dos valores médios anuais do parâmetro LA_{eq} 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 o objectivo 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.

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, e o detalhe pretendido, efectuaram-se algumas aproximações/simplificações dos dados, de acordo com os procedimentos correntes, que serviram para a elaboração e calibração dos modelos, a saber: cartografia digitalizada com linhas de cota de 10m em 10m; coeficiente de absorção sonora médio do terreno $\alpha_{méd} = 0,50$; reflexões de 1ª ordem nos obstáculos considerados, altura média dos edifícios 6m; contagens de tráfego de duração limitada decorrendo dentro do período de elaboração dos mapas de ruído, nas vias não incluídas nas estatísticas do IEP [8].

6. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES RUIDOSAS

6.1. IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS FONTES RUIDOSAS

As principais fontes de ruído na área da Sede do Concelho de Sines consistem nas vias de tráfego rodoviário, no parque eólico e em algumas indústrias existentes na Zona Industrial Ligeira 2 (ZIL2).

Foram ainda tidos em consideração o Terminal XXI, as Vias férreas e a Passadeira de transporte de carvão, por se considerar que a sua actividade condiciona de alguma forma o ambiente sonoro da Sede de Concelho.

De entre as rodovias identificadas, destacam-se pela sua importância o IP8, a EN 120-1, a Av. General Humberto Delgado, a Avenida D. Pedro I, a Rua Maria Lamas e a EN 261-3, que apresentam volumes de tráfego significativos em ambos os períodos de referência.

Existem na Sede do Concelho outras vias rodoviárias que embora se apresentem bastante menos ruidosas do que as acima referidas, foram mesmo assim consideradas na elaboração dos *mapas de ruído* em título (Rua Marquês de Pombal, Rua Costa do Norte, Rua da Reforma Agrária, Rua da Vidigueira, Largo S. João de Deus, Rua Pedro Alvares Cabral, entre outras).

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

Algumas das estradas existentes na Sede do Concelho não constituem fontes ruidosas relevantes, apresentando volumes de tráfego muito reduzidos e praticamente sem expressão, em especial durante o período nocturno, pelo que não foram tidas em conta no presente trabalho (caminhos rurais, acessos a propriedades agrícolas, estradas não pavimentadas, etc.).

6.2. 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*.

6.2.1. TRÁFEGO RODOVIÁRIO

No caso das infra-estruturas de transporte rodoviário, os parâmetros de maior importância para a definição do valor de LAeq 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).

Dado que os *mapas de ruído* devem traduzir condições médias anuais, a calibração das vias de tráfego rodoviário nos modelos de cálculo deve ser feita com base em valores médios anuais dos volumes de tráfego (TMDA), recorrendo sempre que possível aos TMDA indicados pelo Instituto de Estradas de Portugal (IEP) ou por outras entidades competentes.

No presente trabalho foram utilizados os valores de TMDA indicados na publicação do IEP^[8] para a EN 261-3 (IP8) e EN 120-1 (IC4).

No entanto, visto que para as restantes infra-estruturas rodoviárias da Sede do Concelho de Sines não está disponível este tipo de informação, foram efectuadas contagens adequadas do tráfego em circulação, através de várias amostragens em dias e horários distintos, visando determinar valores representativos do TMDA para cada via com interesse e para ambos os períodos de referência.

Este procedimento é aconselhado na publicação da European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) “*Good practice guide for strategic noise mapping and production of associated data on noise exposure*”^[9].

Procedeu-se também à caracterização acústica das vias de tráfego com interesse, 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, designadamente:

- registo do parâmetro LAeq por sonómetro integrador B&K 2260 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), verificado e calibrado no laboratório de Metrologia do Instituto de Soldadura e Qualidade;
- calibração do sonómetro no início e fim de cada período de medições, tendo em atenção que o desvio entre calibrações não pode ultrapassar 0,5 dB para que as medições possam ser consideradas válidas.

As amostragens realizadas, para levantamento de níveis sonoros com duração entre 30 a 45 minutos, correspondem a intervalos de tempo de medição escolhidos de modo a abranger todas as variações significativas de emissão e propagação de ruído, para o período diurno (7h – 22h) e para o período nocturno (22h – 7h).

As medições foram efectuadas em posições a mais de 3,5m de distância de superfícies reflectoras, e a cerca de 1,5m do solo; em condições climáticas de ocorrência de bom tempo e vento fraco ($V_v \leq 2,5\text{m/s}$).

Refere-se no entanto que quer as contagens de tráfego, quer a caracterização acústica efectuada, adiante apresentada, não devem ser tomadas como representativas de condições médias anuais, carecendo de ponderação adequada uma vez que resultam de amostragens pontuais, de duração limitada (30 a 40 min.) e realizadas durante determinados períodos do ano, podendo sofrer algumas variações, por exemplo durante outras épocas do ano.

Os resultados obtidos servem não só para caracterização do tráfego em circulação (volumes, % de veículos pesados e velocidades) e para avaliação da influência de cada via no ambiente acústico exterior (níveis sonoros apercebidos), mas também para caracterização acústica dos pavimentos das vias (camadas de desgaste), dado essencial para a correcta calibração dos modelos de cálculo utilizados para a elaboração dos *mapas de ruído*.

Junto às fontes ruidosas mais importantes as amostragens foram repetidas em ocasiões distintas (dias e horas diferentes), visando confirmar as observações iniciais e obter valores com maior representatividade para a globalidade de cada período de referência.

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

6.2.2. TRÁFEGO FERROVIÁRIO

As vias férreas existentes na área da Sede de Concelho de Sines são de uso particular das unidades industriais, como a Petrogal e a Central Termoeléctrica de Sines, comportam volumes de tráfego muito reduzidos e esporádicos.

Para caracterização do ruído de tráfego ferroviário procedeu-se à medição dos níveis sonoros resultantes da passagem individual de composições em circulação nas vias, em condições consideradas representativas, como meio de aproximar a distribuição do tráfego pelos períodos de referência (diurno e nocturno), para determinação ponderada dos níveis sonoros contínuos equivalentes aplicáveis.

A velocidade de circulação das composições foi caracterizada por observação *“in situ”*, tendo também em consideração o comprimento de cada composição e o respectivo tempo de passagem.

6.2.3. RUÍDO INDUSTRIAL

A caracterização acústica das unidades industriais consideradas foi realizada de acordo com os procedimentos indicados, utilizando equipamento adequado e seguindo as orientações da normalização aplicável.

Para a caracterização do ruído proveniente das diversas unidades industriais existentes, 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, e por se encontrarem geralmente dispersas, pelo que se fez uma avaliação em cada uma das empresas através da medição do nível da pressão sonora em vários pontos situados nas proximidades das unidades industriais, tendo-se avaliado o valor da potência sonora correspondente utilizando a Norma NP936-2:2001 “*Acústica – atenuação do som na sua propagação ao ar livre. Parte 2: método geral de cálculo*” [2].

Junto às fontes ruidosas mais importantes as amostragens foram repetidas em ocasiões distintas (dias e horas diferentes), visando confirmar as observações iniciais e obter valores com maior representatividade para a globalidade de cada período de referência.

Quadro I
Níveis sonoros LAeq na proximidade das fontes ruidosas (Agosto/Novembro/Dezembro 2004 e Janeiro/Fevereiro/Agosto 2005)

TRÁFEGO RODOVIÁRIO					
Fonte ruidosa (via de tráfego)	Local de Medição *	Distância à fonte	Período de referência	Hora da amostragem	LAeq, em dB(A)
Rua Descendente	M1	5m	Nocturno	00h/01h	51
Largo S. João de Deus	M2	5m	Diurno	21h/22h	58
Largo Interior	M3	5m	Diurno	12h/13h	57
			Nocturno	00h/01h	48
R. Pedro Álvares Cabral/R. A. Sérgio	M4	5m	Diurno	21h/22h	56
			Nocturno	00h/01h	51
Rua Gago Coutinho	M5	1m	Diurno	12h/13h	61
			Nocturno	00h/01h	52
Rua Júlio Gomes da Silva	M6	5m	Diurno	21h/22h	60
			Nocturno	22h/23h	55
Rua da Ferreira	M7	5m	Diurno	21h/22h	56
Rua Marquês de Pombal	M8	5m	Diurno	17h/18h	62
			Nocturno	22h/23h	59
Rua António Aleixo	M9	5m	Diurno	12h/13h	60
			Nocturno	01h/02h	52
Av. Gen. Humberto Delgado	M10	5m	Diurno	12h/13h	65
			Nocturno	01h/02h	57
	M13	5m	Diurno	13h/14h	67
			Nocturno	01h/02h	50
M14	10m	Diurno	13h/14h	65	
		Nocturno	01h/02h	58	
Av. D. Pedro I	M15	5m	Diurno	14h/15h	66
			Nocturno	23h/00h	56
	M51	5m	Nocturno	22h/23h	74
Rua Maria Lamas	M16	5m	Diurno	14h/15h	63
			Nocturno	22h/23h	60
EN 261-3	M18	5m	Diurno	14h/15h	69
			Diurno	16h/17h	69
			Nocturno	23h/00h	60

Continua

Quadro I (continuação)
Níveis sonoros LAeq na proximidade das fontes ruidosas (Agosto/Novembro/Dezembro 2004 e Janeiro/Fevereiro/Agosto 2005)

TRÁFEGO RODOVIÁRIO					
Fonte ruidosa (via de tráfego)	Local de Medição *	Distância à fonte	Período de referência	Hora da amostragem	LAeq, em dB(A)
Rua 2 (ZIL2)	M20	5m	Diurno	16h/17h	63
	M44	5m	Nocturno	23h/00h	52
	M67	5m	Diurno	13h/14h	52
			Nocturno	02h/03h	<45
IP8	M21	5m	Diurno	15h/16h	75
			Nocturno	01h/02h	63
			Diurno	11h/12h	75
	M22	5m	Nocturno	18h/19h	70
			Nocturno	01h/02h	65
	M23	5m	Diurno	15h/16h	67
			Nocturno	23h/00h	56
			Diurno	18h/19h	51
EN 120-1	M24	5m	Diurno	13h/14h	64
			Nocturno	11h/12h	60
	M25	5m	Nocturno	23h/00h	59
			Diurno	15h/16h	70
	M26	5m	Nocturno	23h/00h	60
			Diurno	12h/13h	75
Ramo Sul (acesso ao IP8)	M27	5m	Diurno	11h/12h	72
		15m	Diurno	12h/13h	72
Ramo Norte (acesso ao IP8)	M28	5m	Diurno	17h/18h	66
			Nocturno	16h/17h	71
Ramo de acesso N à Estrada da Floresta	M32	5m	Diurno	16h/17h	71
			Nocturno	23h/00h	61
Estrada da Floresta	M34	5m	Diurno	15h/16h	62
	M35	5m	Diurno	16h/17h	59
			Nocturno	16h/17h	60
	M36	5m	Nocturno	23h/00h	48
			Diurno	16h/17h	58
M37	5m	Nocturno	00h/01h	51	
			Diurno	16h/17h	59

Continua

Quadro I (continuação)
Níveis sonoros LAeq na proximidade das fontes ruidosas (Agosto/Novembro/Dezembro 2004 e Janeiro/Fevereiro/Agosto 2005)

TRÁFEGO RODOVIÁRIO					
Fonte ruidosa (via de tráfego)	Local de Medição *	Distância à fonte	Período de referência	Hora da amostragem	LAeq, em dB(A)
Rua do Porto industrial	M38	5m	Diurno	16h/17h	56
			Nocturno	00h/01h	50
Rua da Reforma Agrária	M40	5m	Diurno	17h/18h	59
			Nocturno	02h/03h	48
Rua da Costa do Norte	M42	5m	Diurno	18h/19h	60
			Nocturno	01h/02h	49
Rua D (ZIL2)	M46	5m	Diurno	17h/18h	54
			Nocturno	23h/00h	44
Rua 1 (ZIL2)	M47	5m	Diurno	17h/18h	61
			Nocturno	23h/00h	46
	M52	5m	Diurno	12h/13h	59
			Nocturno	00h/01h	43
Rua 3 (ZIL2)	M48	5m	Diurno	17h/18h	60
			Nocturno	23h/00h	41
Rua A (ZIL2)	M49	5m	Diurno	13h/14h	57
			Nocturno	23h/00h	45
Rua Zeca Afonso	M50	5m	Diurno	14h/15h	55
			Nocturno	22h/23h	53
Rua da Vidigueira	M53	5m	Diurno	12h/13h	61
			Nocturno	00h/01h	48
Rua da Quinta do Meio	M54	5m	Diurno	12h/13h	60
			Nocturno	00h/01h	45
Rua Fialho Júdice	M55	5m	Diurno	17h/18h	54
			Nocturno	01h/02h	<40
Av. Domingos Pablo	M56	3m	Diurno	15h/16h	57
			Nocturno	01h/02h	47
Rua do Parque	M60	5m	Diurno	17h/18h	54
			Nocturno	00h/01h	44
				02h/03h	<40

Continua

Quadro I (continuação)
Níveis sonoros LAeq na proximidade das fontes ruidosas (Agosto/Novembro/Dezembro 2004 e Janeiro/Fevereiro/Agosto 2005)

TRÁFEGO RODOVIÁRIO						
Fonte ruidosa (via de tráfego)	Local de Medição *	Distância à fonte	Período de referência	Hora da amostragem	LAeq, em dB(A)	
Av. 25 de Abril	M59	5m	Diurno	18h/19h	54	
			Nocturno	00h/01h	44	
	M61	5m	Diurno	18h/19h	53	
			Nocturno	00h/01h	43	
Rua do Bairro Marítimo	M62	5m	Diurno	18h/19h	53	
			Nocturno	02h/03h	43	
	M63	5m	Diurno	18h/19h	54	
			Nocturno	02h/03h	42	
Rua José Martins Ferreira	M64	5m	Diurno	18h/19h	60	
			Nocturno	02h/03h	50	
Rua N. Sra. das Salvas	M65	5m	Diurno	16h/17h	55	
			Nocturno	01h/02h	<40	
Rua Alexandre Nassai	M66	3m	Diurno	16h/17h	52	
			Nocturno	01h/02h	<40	
Rua do Bairro da Caldeira	M68	5m	Diurno	18h/19h	60	
			Nocturno	22h/23h	50	
				22h/23h	51	
Rua do infantário municipal	M69	5m	Diurno	19h/20h	55	
Largo S. Sebastião	M70	5m	Diurno	19h/20h	53	
RÚIDO INDUSTRIAL						
Fonte	Local de Medição	Distância à fonte	Fonte sonora	Período de Referência	Hora de amostragem	LAeq, dB(A)
SMS	M51	3m	Gerador	Nocturno	22h/23h	74
Betecna	15	25m	Actividade de bombagem para camião cisterna	Diurno	11h/12h	69
	16	30m	silos	Diurno	11h/12h	71
Estancia	17	15m	ventiladores		11h/12h	61
	Passadeira de Transporte de Carvão	111	25m	Passadeira de transporte	Diurno	12h/13h
Nocturno					00h/01h	67

Continua

Quadro I (continuação)
Níveis sonoros LAeq na proximidade das fontes ruidosas (Agosto/Novembro/Dezembro 2004 e Janeiro/Fevereiro/Agosto 2005)

OUTRAS INFRA-ESTRUTURAS RUIDOSAS						
Parque Eólico	I9	5m	aerogeradores	Diurno	10h/11h	62
	I10				11h/12h	61
Terminal XXI	I12	200m	silos	Diurno	12h/13h	58
	I13	10m da passadeira de carvão	Passadeira de transporte		13h/14h	69
	I14	Por baixo das gruas	Gruas		13h/14h	74
	M29	50m das Gruas			14h/15h	65
					16h/17h	45

* - Locais de medição assinalados nas figuras em anexo.

Da análise dos resultados das amostragens realizadas junto às fontes de ruído existentes na área em apreço, apresentados no Quadro I, acima, individualizam-se 3 grupos de vias, que se podem considerar mais ruidosas e perturbadoras do ambiente sonoro.

O primeiro conjunto, composto pelo IP8 e EN 120-1, apresenta níveis sonoros LAeq ≥ 70 dB(A) em período diurno e LAeq $\approx 60/65$ dB(A) em período noturno, a uma distância média de 5m das vias.

O segundo conjunto de vias é constituído pela Av. General Humberto Delgado, Av. D. Pedro I, Rua Maria Lamas e EN 261-3; e apresenta níveis sonoros LAeq na ordem de LAeq $\approx 65/70$ dB(A) em período diurno e LAeq $\approx 55/60$ dB(A) em período noturno, a 5m das vias.

Por último, os arruamentos como a Rua Marquês de Pombal, a Rua do Porto Industrial, a Rua da Reforma Agrária, a Rua Costa do Norte, entre outras; constituem vias menos ruidosas com níveis sonoros LAeq que em período diurno variam entre LAeq $\approx 60/65$ dB(A) e entre LAeq $\approx 55/60$ dB(A) em período noturno, a 5m da via.

As restantes rodovias analisadas apresentam-se menos ruidosas, sendo que na sua grande maioria os níveis sonoros registados em período diurno se situam entre LAeq $\approx 55/60$ dB(A) e LAeq $\approx 50/55$ dB(A) em período noturno, ou níveis inferiores.

Com base na informação apresentada no Quadro I, no que respeita a outras Infra-estruturas ruidosas podem assinalar-se o Terminal XXI (gruas) e a Passadeira de transporte de Carvão como as mais ruidosas do conjunto, com valores LAeq entre 74/65 dB(A), em período diurno, a distâncias que variam entre 1m e 25m.

Os níveis sonoros registados junto aos aerogeradores instalados no Parque Eólico localizado na ZIL2, situam-se em cerca de LAeq \approx 61/62 dB(A), a 5m do equipamento, em período diurno e nocturno.

6.3. TRATAMENTO DE DADOS

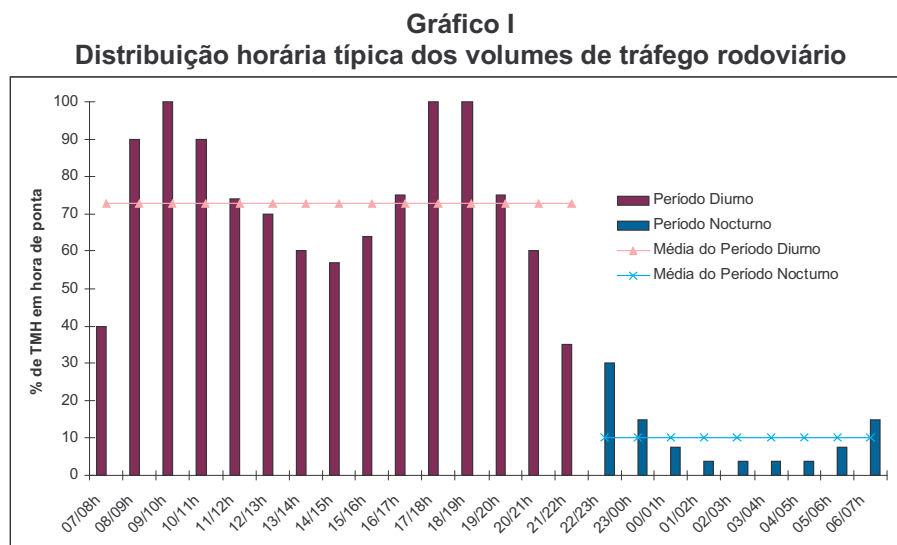
Dado que os mapas de ruído para a articulação com planos de ordenamento do território devem traduzir condições médias anuais, a calibração das fontes sonoras do tipo *vias de tráfego*, nos modelos de cálculo deve ser feita, tanto quanto possível, com base em valores médios anuais dos volumes de tráfego.

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 2005 ou não traduzem médias anuais, procedeu-se à ponderação daqueles dados de modo a obter valores médios representativos para o ano 2005, 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 2005 dos valores indicados pelo Instituto de Estradas de Portugal (IEP) ^[8] relativos aos anos 2001 e anteriores, 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 efectuadas traduzem condições pontuais e não valores médios, assumiu-se uma distribuição média anual dos volumes de tráfego rodoviário ao longo do dia segundo o padrão apresentado no Gráfico I³, abaixo, considerado suficientemente representativo para os efeitos de cálculo dos valores médios anuais do parâmetro de avaliação acústica LAeq, em dB(A).



Fonte: Certiprojecto, Lda

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, de forma a obter para cada via valores médios horários para o período diurno (7h-22h) e para o período nocturno (22h-7h).

Sublinha-se a este respeito que as normais variações dos volumes de tráfego rodoviário (bem como as eventuais diferenças relativamente à distribuição indicada no Gráfico I) não deverão determinar alterações significativas dos níveis sonoros médios resultantes, 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).

³ Elaborado com base em dados detalhados fornecidos por uma concessionária de auto-estradas nacional, conjugados com dados de estudos de tráfego rodoviários relativos a diferentes tipos de estradas em diversas zonas do país.

7. SIMULAÇÃO DA PROPAGAÇÃO SONORA

7.1. GENERALIDADES

Os mapas de ruído relativos à Sede do Concelho de Sines foram obtidos com recurso a programa de cálculo automático específico para o efeito, adiante descrito, o qual permite simular a propagação sonora e calcular os níveis sonoros LAeq, com base nas características da zona em causa e das fontes sonoras existentes, seguindo os procedimentos normalizados, as directivas europeias^[5] e as directrizes do Instituto do Ambiente^[6] aplicáveis.

Das simulações efectuadas resultaram os *mapas de ruído* apresentados em anexo, que traduzem graficamente a distribuição dos níveis sonoros na área em análise, através de gamas cromáticas de valores do parâmetro LAeq, desejavelmente representativos de condições médias anuais, para os períodos diurno e nocturno.

Sublinha-se que os níveis sonoros do ruído ambiente estão permanentemente sujeitos a variações decorrentes das normais alterações da actividade humana, bem como das condições meteorológicas.

7.2. PROGRAMA DE CÁLCULO UTILIZADO

O programa de cálculo automático utilizado para elaboração dos *mapas de ruído* da Sede do Concelho de Sines designa-se *IMMI 5.3.1* 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*)^[4], do tráfego ferroviário (*Norma Holandesa SRM II*) e para ruído industrial (*ISO 9613*)^[10], recomendados pela *Directiva 2002/49/CE* do Parlamento Europeu e pelo Instituto do Ambiente para a elaboração de *mapas de ruído*.

7.3. ELABORAÇÃO E PARAMETRIZAÇÃO DOS MODELOS DE CÁLCULO

Os modelos de cálculo elaborados baseiam-se na cartografia (fornecida pelos serviços da Câmara Municipal de Sines à escala 1:1000) da Sede do concelho de Sines (topografia, traçado da rede viária e localização de outras fontes de ruído, localização de obstáculos à propagação do ruído), tendo sido preparados modelos de cálculo referentes ao ano 2005 para os períodos diurno e nocturno, de acordo com a regulamentação em vigor.

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.);
 - Configuração dos taludes das bermas das vias (escavação, aterro, viaduto, etc.);
 - Características de emissão sonora da camada de desgaste;
 - Fluidez do tráfego;

- Para as vias de tráfego ferroviário:
 - Características do material circulante;
 - Volumes de tráfego de cada tipo de composições, para cada período de referência;
 - Tipo de carris e sistema de assentamento da via (balastro);
 - Velocidades médias de circulação;
 - Diferenciação de composições que efectuem paragem ou não nas estações (breaking e non-breaking trains).

- Para as actividades industriais.
 - Directividade das fontes;
 - Localização das fontes (coordenadas tridimensionais);
 - Tipo de fontes: pontual, ou superficial;
 - Caracterização em bandas de oitava.

Os algoritmos de cálculo consideram também outros efeitos não directamente relacionados com as fontes ruidosas, 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.

Foi definida uma quadrícula de cálculo com malha de 5m x 5m, 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.

Os mapas de ruído obtidos, são apresentados em anexo, para ambos os períodos de referência.

8. INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO

8.1. CONDIÇÕES ACÚSTICAS ACTUAIS (ANO 2005)

A análise dos *mapas de ruído* apresentados em anexo permite concluir que nas áreas próximas das principais rodovias, como o IP8, o IC4, a Av. Gen. Humberto Delgado, a EN 261-3, a Rua 2 (ZIL2), e a Rua do Porto Industrial, o ambiente acústico apresenta-se algo perturbado pelo ruído de tráfego rodoviário, com níveis sonoros que ultrapassam, pontualmente, os limites estabelecidos regulamentarmente para zonas “mistas”.

Salienta-se ainda, um segundo conjunto de vias de tráfego rodoviário composto por vias de carácter secundário como a Estrada da Floresta, a Rua António Aleixo, a Rua da Reforma Agrária, a Rua do Parque, entre outras, cujos níveis sonoros LAeq ultrapassam os limites regulamentares em vigor para zonas “sensíveis”, na sua vizinhança próxima.

Para além das referidas vias de tráfego rodoviário, existem outras fontes ruidosas cuja actividade gera níveis sonoros que provocam perturbação no ambiente acústico local, como é o caso de algumas unidades industriais existentes na ZIL2 (Betecna, SMS, etc), do Parque Eólico, do Terminal XXI e das Vias Férreas.

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

Como complemento aos mapas de ruído apresentados, foram elaborados “mapas de conflito”, visando identificar áreas onde seja previsível a ocorrência de ultrapassagem dos limites regulamentares impostos para zonas “mistas” ou “sensíveis”.

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 que as variações sazonais a que estão sujeitos os volumes de tráfego nas vias mais importantes da Sede do concelho, com aumentos que poderão ser algo significativos na época estival, que devem ser devidamente tidas em conta, bem como a variação das condições meteorológicas, com realce para a acção do vento.

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

8.1.1. VIA RODOVIÁRIAS

- **IP8**

Este eixo rodoviário desenvolve-se num perfil típico de auto-estrada, com 2x2 vias e separador central, velocidades de circulação elevadas (90/100 km/h), comporta volumes de tráfego relativamente elevados, em especial de veículos ligeiros.

O seu traçado desenvolve-se circundando a Sede do Concelho de Sines, até à zona do Porto Petrolífero, passando de forma marginal junto à área com ocupação sensível. É de realçar que na grande maioria da extensão a via se desenvolve na presença de taludes de escavação, proporcionam alguma protecção à ocupação humana mais próxima.

Os níveis sonoros LAeq previsíveis para o ano de 2005, situam-se entre LAeq \approx 65-70 dB(A) em período diurno e LAeq \approx 60-65 dB(A) em período nocturno, a 5m da berma da via; nas áreas em que a ocupação humana é muito reduzida ou praticamente inexistente, e em que o traçado acompanha a orografia do terreno.

Nos locais onde a ocupação sensível ao ruído é maior, nomeadamente na proximidade dos núcleos habitacionais Bairro Marítimo e Bairro Operário, o traçado desta via desenvolve-se em talude de escavação relativamente aos referidos aglomerados urbanos.

A posição da via, origina que os níveis sonoros LAeq previsíveis à mesma distância da via (5m), sejam inferiores, e se situem num intervalo de LAeq \approx 60/65 dB(A), em período diurno e num intervalo de LAeq \approx 55/60 dB(A) em período nocturno.

No entanto, não originadas situações de incomodidade às populações por exposição ao ruído gerado por esta via, devido às diferenças de cota entre o traçado da via e as habitações mais próximas da mesma.

- **IC4 (EN 120)**

Esta via desenvolve-se num perfil de via rápida, com 2x2 vias e separador central, bem como velocidades de circulação elevadas. O seu traçado estende-se desde o nó de ligação ao IP8 (junto ao Porto Petrolífero) até ao Concelho de Odemira a SE.

A parte inicial do traçado desta via contorna a Sede de Concelho, a ponte, atravessando áreas com ocupação sensível.

Os valores do parâmetro LAeq previsíveis para o período diurno variam entre LAeq \approx 60/65 dB(A) e entre LAeq \approx 55/60 dB(A), a 5m da berma da via.

No entanto tendo em consideração que ela se desenvolve em posição de cota inferior, relativamente à ocupação humana, considera-se que, embora exista ocupação sensível na proximidade do traçado desta via, a aproximadamente 15m, os níveis sonoros variam entre LAeq \approx 57/58 em período diurno e LAeq \approx 51/52 em período nocturno; como tal, não se configuram situações de incomodidade causadas pela exposição ao ruído gerado por esta via.

- **Av. Gen. Humberto Delgado**

Esta avenida constituiu o eixo central da malha urbana da Sede do Concelho, desenvolve-se num perfil de 2x1 vias apresentando elevados volumes de tráfego, pode no entanto ser dividida em 4 troços (T10, T11, T12, T13) com volumes de tráfego distintos, em boa parte devido à divisão de sentidos na parte central da via.

De entre os vários troços indicados, o troço T12 salienta-se com volumes de tráfego mais elevados, em consequência da ligação que este troço efectua ao IP8, através da Av. D. Pedro I.

Devido ao facto de esta via se desenvolver no interior da malha urbana consolidada e a ocupação sensível ao ruído na sua vizinhança ser elevada, a distâncias de 5/6m da berma da via, verifica-se a ocorrência de incomodidade causada às populações por exposição ao ruído.

Os níveis sonoros LAeq previsíveis, diferem entre os 4 troços desta via, sendo que nos troços mais ruidosos (T11, T12, T13) em período diurno se enquadram entre LAeq \approx 65/70 dB(A) e em período nocturno entre LAeq \approx 55/60 dB(A), a 5m da via. No troço T10, considerado menos ruidoso, em período diurno os valores do parâmetro LAeq situam-se num intervalo entre LAeq \approx 60/65 dB(A) e em período nocturno entre LAeq \approx 55/60, a igual distância da via.

- **EN 261-3**

É uma estrada de carácter nacional que se desenvolve com um perfil de 2x1 vias e velocidades de circulação médias na ordem de 50/60km/hora.

O seu traçado tem início após o cruzamento com a Av. D. Pedro I e estende-se até ao acesso do IP8 a leste, é constituído por dois troços que se distinguem através dos volumes de tráfego que comportam, sendo o primeiro troço (T17), até ao cruzamento de acesso à ZIL2, aquele que comporta volumes de tráfego superiores, em grande parte gerados pelas deslocações à ZIL2.

A ocupação humana na proximidade desta via é relativamente reduzida, especialmente à medida que se afasta do núcleo urbano principal em direcção à zona industrial. Assim considera-se legítimo afirmar que perante as condições indicadas não se prevê a ocorrência de situações de incomodidade causada às populações por exposição ao ruído gerado por esta via.

Os níveis sonoros LAeq previsíveis, no troço mais ruidoso (T17) enquadram-se num intervalo entre LAeq \approx 65/70 dB(A) em período diurno e entre LAeq \approx 55/60 dB(A) em período nocturno, a 5m da berma da via. Enquanto que no troço final desta via (T18) em período diurno os valores de LAeq rondam LAeq \approx 60/65 dB(A) e em período nocturno LAeq \approx 55/60 dB(A), a igual distância da via (5m).

- **Rua 2 (ZIL2)**

Esta rua constitui uma das vias estruturantes do espaço da ZIL2, é a via central que estabelece as ligações internas e externas, nomeadamente à EN 261-3. Desenvolve-se num perfil de 2x1 vias, e divide-se em 4 troços com volumes de tráfego diferenciados (T19, T20, T21, T22), sendo que o T19 é, de entre os troços identificados, o que comporta maiores volumes de tráfego, especialmente em período diurno.

As velocidades médias de circulação também diferem de troço para troço, sofrendo um incremento com o afastamento à EN 261-3.

Tendo em conta que esta via se desenvolve numa área cujo uso do solo dominante é do tipo industrial e de serviços, considera-se relevante realçar que, durante as campanhas de amostragem realizadas no âmbito do presente trabalho, se identificaram alguns edifícios com ocupação de carácter habitacional nos pisos superiores, e ainda a construção de novos edifícios habitacionais, pois perante a regulamentação em vigor, no âmbito do ruído, as exigências aplicáveis são bastante diferenciadas.

Os níveis sonoros LAeq previsíveis situam-se em período diurno entre LAeq \approx 65/70 dB(A) e em período nocturno entre LAeq \approx 55/60 dB(A), a 5m da via.

Tendo em conta o exposto acima, no que respeita ao uso de solo dominante, de tipo industrial e de serviços, e os níveis sonoros previstos, não se considera que a actividade normal desta fonte provoque incomodidade nas populações.

- ***Rua do Porto Industrial***

Esta rua funciona como elo de ligação entre a zona do Porto Industrial, a Administração do Porto de Sines (APS) e os núcleos habitacionais próximos, como o Bairro Marítimo e o Bairro Operário. Desenvolve-se num perfil de 2x1 vias, comportando volumes de tráfego algo elevados, apenas no que respeita aos veículos ligeiros e em período diurno, ainda que com velocidades médias de circulação baixas (30/40 km/h).

Ao atravessar uma área urbanizada, os volumes de tráfego que esta via comporta podem originar, nalguns locais, níveis de ruído que provoquem incomodidade às populações locais; no entanto, considerando que grande parte dos edifícios existentes a distâncias mais curtas da via (4/5m), pertence à APS, não se configuram situações de incomodidade.

Os níveis sonoros LAeq previstos em período diurno enquadram-se num intervalo entre LAeq \approx 60/65 dB(A) e em período diurno entre LAeq \approx 55/60 dB(A) em período nocturno, a 5m da berma da via.

- ***Estrada da Floresta***

Esta estrada apresenta um perfil de 2x1 vias e velocidades médias de circulação na ordem de 40/50 km/h. É uma via que efectua a distribuição do tráfego originário no centro do núcleo urbano da Sede de Concelho em direcção aos aglomerados mais periféricos como o Bairro da Floresta, bem como ao Intermarché situado nessa área.

No que respeita aos volumes de tráfego que comporta, esta via divide-se em 5 troços, sendo que os 2 troços mais próximos do Intermarché (T33 e T34) comportam volumes de tráfego superiores, especialmente de veículos ligeiros em período diurno, enquanto que os troços finais (T35 e T36) se salientam pelos volumes de tráfego em período nocturno.

Perante as condições acústicas correspondentes, os níveis sonoros LAeq previsíveis situam-se entre LAeq \approx 55/60 dB(A) em período diurno e LAeq \approx 50/55 dB(A) em período nocturno, a 5 m da berma da via.

Com excepção dos troços T33 e T34 o restante traçado atravessa áreas com ocupação humana bastante consolidada, e quase integralmente de uso habitacional, a uma distância média de 5m da berma, o que em termos de exposição das populações ao ruído gerado pela circulação rodoviária, pode originar situações de incomodidade de alguma gravidade.

- **Rua António Aleixo**

Esta rua completa a ligação da rede viária central da Sede de Concelho à área habitacional junto ao parque de campismo, interligando a Av. Gen. Humberto Delgado à Rua do Parque.

Desenvolve-se num perfil de 2x1 vias com velocidades de circulação reduzidas, na ordem de 30/40 km/h e comporta volumes de tráfego relativamente elevados.

Tendo em conta que tal como as vias anteriormente referidas, esta via constitui um eixo estruturante no que respeita à organização do tráfego local, no núcleo urbano consolidado, o que em termos da potencial incomodidade causada às populações pelo ruído, pode tomar proporções preocupantes, para os receptores localizados a distâncias inferiores a 3m da berma da via, especialmente em período nocturno.

Os níveis sonoros LAeq previstos em período diurno variam entre LAeq \approx 60/65 dB(A) e entre LAeq \approx 50/55 dB(A) em período nocturno, a 5m da via.

- **Rua da Reforma Agrária**

É uma via que comporta tráfego de carácter exclusivamente local, desenvolve-se num perfil de 2x1 e a circulação rodoviária decorre a velocidades reduzidas (30/40 km/h).

A principal função desta rua, para além da distribuição do tráfego gerado pelos habitantes e pela comunidade escolar, consiste na ligação entre a Av. Gen. Humberto Delgado e a Estrada da Floresta.

Os valores do parâmetro LAeq enquadram-se entre LAeq \approx 60/65 dB(A) em período diurno e entre LAeq \approx 50/55 dB(A) em período nocturno, a 5m da berma da via.

No que respeita à incomodidade provocada, nas populações, pela exposição ao ruído gerado por esta via, considera-se que face ao tipo de uso de solo dominante (habitacional e escolar), as condições acústicas previsíveis actualmente podem configurar a ocorrência de situações de incomodidade.

- ***Rua do Parque***

Esta rua contorna a área habitacional adjacente e ao parque de campismo, estabelecendo as ligações entre as diversas vias dos núcleos habitacionais existentes.

Apresenta um perfil de 2x1 vias e volumes de tráfego rodoviário relativamente elevados, sendo no entanto realizada a circulação rodoviária a velocidades médias de 30/40km/h.

Perante as condições acústicas descritas, os níveis sonoros previsíveis situam-se em período diurno entre LAeq \approx 60/65 dB(A) e entre LAeq \approx 50/55 dB(A) em período nocturno, a 5m da via.

De uma forma geral, considera-se que não se configuram condições para a ocorrência de situações de incomodidade das populações, provocadas pela exposição ao ruído gerado por esta rua, uma vez que os receptores sensíveis se situam a 6/7m da via, com valores de LAeq \approx 60/61 dB(A) em período diurno e LAeq \approx 51/52 dB(A) em período nocturno.

- ***Rua José Martins Ferreira***

Esta rua funciona como continuação da Rua do Parque, em termos das deslocações locais, nomeadamente da comunidade escolar.

O seu traçado desenvolve-se num perfil de 2x1 vias e apresenta volumes de tráfego reduzidos, excepção feita ao período diurno, constatando-se que o volume de veículos ligeiros é, em média, superior ao de veículos pesados.

Os valores de LAeq previsíveis em período diurno situam-se entre LAeq \approx 60/65 dB(A) e em período nocturno entre LAeq \approx 50/55 dB(A), a 5m da berma da via.

Ainda que se considere que, na generalidade dos casos, não se prevê a ocorrência de situações de incomodidade causada por exposição ao ruído gerado por esta via, ressalva-se que os edifícios, de uso predominante habitacional, mais próximos da via se situam a distâncias médias de 10m.

- ***Rua do Bairro Marítimo***

É uma rua cujo traçado se apresenta num perfil de 2x1 vias, com volumes de tráfego que se diferenciam entre 2 troços (T49 e T50), especialmente em período diurno e no que respeita aos veículos ligeiros; e velocidades médias de circulação entre 30/40 km/h.

Em conjunto com outras vias de carácter local, como a Rua José Martins Ferreira, esta via permite as deslocações da comunidade escolar no sentido da Escola 2+3 Vasco da Gama.

Os níveis sonoros LAeq previstos, a 5m da berma da via, variam entre LAeq \approx 55/60 dB(A) em período diurno, e entre LAeq \approx 45/50 dB(A) em período nocturno, em ambos os troços.

Tendo em conta os reduzidos volumes de tráfego que comporta e os níveis acústicos previstos não se prevê ocorrência de situações de incomodidade causada por exposição ao ruído gerado por esta fonte.

- ***Rua da Costa do Norte***

Este eixo apresenta um perfil de 2x1 vias, compreende volumes de tráfego médios com velocidades de circulação na ordem dos 40/50 km/h.

Esta rua, à imagem da Rua da Reforma Agrária, estabelece as ligações entre a Av. Gen. Humberto Delgado e a Estrada da Floresta, permitindo as acessibilidades a equipamentos desportivos como o pavilhão gimnodesportivo municipal e a escola básica 2+3 Vasco da Gama.

Perante as condições acústicas actuais, os níveis sonoros previsíveis, em período diurno, a 5m da via, variam entre LAeq \approx 60/65 dB(A) e em período nocturno entre LAeq \approx 55/60 dB(A).

Atendendo ao uso de solo dominante na vizinhança desta via (habitacional e escolar), e aos volumes de tráfego que comporta, considera-se viável a ocorrência de situações de ligeira incomodidade das populações por exposição ao ruído.

- ***Rua do Bairro da Caldeira***

É uma rua que se desenvolve num perfil de 2x1 vias, comporta volumes de tráfego algo elevados, especialmente de veículos ligeiros em período diurno, ainda que de génese local e velocidades de circulação baixas (30/40 km/h).

A principal função desta via é de estabelecimento das ligações entre o centro da cidade de Sines e os aglomerados habitacionais, como a Quinta das Percebeiras e a Quinta das Flores.

Os níveis sonoros previsíveis, a distâncias médias de 5m da berma da via, variam entre LAeq \approx 60/65 dB(A) em período diurno, e entre LAeq \approx 50/55 dB(A) em período nocturno.

Perante as condições de circulação rodoviária existentes nesta via, correspondendo a clara diminuição dos volumes de tráfego com a diminuição da actividade económica e escolar, e da baixa ocupação sensível na sua vizinhança, considera-se acertado afirmar que não se prevê a ocorrência de situações graves de incomodidade das populações, por exposição ao ruído gerado por esta via.

- ***Rua Marquês do Pombal***

Esta via localiza-se numa área do núcleo urbano consolidado da cidade de Sines, desenvolve-se num perfil de via de 2x1, com reduzidas velocidades de circulação (40/50 km/h).

Os níveis sonoros previsíveis para o período diurno enquadram-se entre LAeq \approx 60/65 dB(A) e entre LAeq \approx 50/55 dB(A) em período diurno, a 5m da via. No entanto é importante ressaltar que a grande maioria das habitações existentes na vizinhança desta via se posicionam a distâncias mais curtas (2-3m) da via.

A densidade de ocupação humana na proximidade é algo elevada, com edificações bastante próximas do eixo de via, o que em termos a potencial incomodidade causada à populações gera algumas reservas.

- **Av. Domingos Pablo**

Esta via apresenta um perfil tipo de 2x1, com velocidades de circulação na ordem dos 30/40 km/h; comporta volumes de tráfego reduzidos, em boa parte gerados pelos movimentos locais, em especial direccionados ao Centro de Saúde.

Constituí uma fonte menos ruidosa do que as fontes apresentadas anteriormente, com níveis sonoros LAeq que em período diurno variam entre LAeq \approx 60/65 dB(A) e em período nocturno varia entre LAeq \approx 50/55 dB(A), a 5m da berma da via.

- **Rua da Vidigueira**

Esta rua constitui o eixo de ligação do centro da cidade de Sines ao Bairro da Quinta do Meio e à Escola Secundária de Sines, apresenta volumes de tráfego elevados, nomeadamente de veículos ligeiros, em especial em período diurno.

Esta via desenvolve-se numa malha urbana consolidada, em que a ocupação humana tem alguma densidade.

Os níveis sonoros previsíveis variam entre LAeq \approx 60/65 dB(A) em período diurno e LAeq \approx 50/55 dB(A) em período nocturno, a 5m da berma da via.

- **Largo João de Deus**

Esta rua situa-se na zona mais antiga da cidade de Sines, o seu traçado desenvolve-se num perfil de 2x1 vias, com volumes de tráfego medianos, circulando a baixas velocidades (30/40 km/h).

Ressalva-se a existência de um pavimento do tipo *paralelo*, em todo os seu traçado.

Na vizinhança da via, o uso de solo dominante é de caracter habitacional e de serviços, nomeadamente, autárquicos.

Os níveis sonoros LAeq previsíveis enquadram-se entre LAeq \approx 60/65 dB(A) em período diurno e em período nocturno, entre LAeq \approx 50/55 dB(A), a 5m da berma da via.

- **Rua Descendente**

Esta rua desenvolve-se num perfil de 2x1 vias, apresenta volumes de tráfego médios, sendo mais elevados em período diurno, nomeadamente de veículos ligeiros, ainda assim as velocidades de circulação médias são reduzidas (30/40 km/h).

Os valores do parâmetro LAeq previstos em período diurno variam entre LAeq \approx 60/65 dB(A) e em período nocturno entre LAeq \approx 55/60 dB(A), a 5m da via.

No que respeita às potenciais situações de incomodidade causada pela exposição ao ruído gerado por esta via, considera-se que, tendo em conta a reduzida ocupação humana existente na área de vizinhança, não se prevê a sua ocorrência.

- **Rua 1 (ZIL2)**

É uma rua cujo perfil se desenvolve em 2x1 vias e com velocidades de circulação reduzidas na ordem de 30/40 km/h. Ao longo do traçado desta via individualizam-se dois troços (T41 e T42), que se distinguem pelos volumes de tráfego que comportam, sendo o T41 aquele que apresenta volumes de tráfego superiores.

Ainda que o traçado desta via se desenvolva na quase totalidade da sua extensão no perímetro da ZIL2, esta estabelece a ligação entre a ZIL2 e o núcleo habitacional do Bairro da Quinta do Meio, o que em termos dos volumes de tráfego e dos níveis sonoros gerados, pode originar a ocorrência de situações de incomodidade às populações por exposição ao ruído.

Os valores do parâmetro LAeq previsíveis perante as condições acústicas actuais variam em período diurno entre LAeq \approx 55/60 dB(A) e entre LAeq \approx 50/55 dB(A) em período nocturno, a 5m da berma da via.

8.1.2. VIAS FERROVIÁRIAS

As vias férreas existentes na área da Sede do Concelho de Sines são de uso particular de determinadas unidades industriais, como a Petrogal ou a Central Termoelétrica de Sines.

Os volumes de tráfego que circulam nessas vias são muito reduzidos e pouco constantes, sendo condicionado pela actividade das unidades industriais.

Numa avaliação média anual, a influência destas fontes dissipa-se, não perturbando de forma significativa as populações, até porque de uma forma geral, a ocupação de carácter sensível ao ruído é relativamente diminuta na vizinhança das vias.

8.1.3. FONTES INDUSTRIAIS

De entre as diversas unidades de tipo industrial existentes na área da Sede do Concelho de Sines, salientam-se a Betecna e a Estância, ambas situadas na ZIL2, a Leste do núcleo habitacional principal da Cidade de Sines.

Os níveis sonoros LAeq previsíveis em condições de normal funcionamento destas unidades, situa-se entre LAeq \approx 65/70 dB(A) em período diurno, e em período nocturno, a distância média de 30m.

Ainda que os níveis sonoros gerados pelos equipamentos existentes nas referidas instalações moderadamente elevados, dada a diminuta ocupação sensível ao ruído nas proximidades, não se prevê a ocorrência de situações de incomodidade causada pela actividade destas fontes de ruído.

8.1.4. OUTRO TIPO DE INFRA-ESTRUTURA RUIDOSA

- ***PARQUE EÓLICO***

O parque eólico é constituído por 12 aerogeradores, com aproximadamente 65m de altura, situa-se a SE da ZIL2. A sua actividade traduz-se em níveis sonoros na ordem de LAeq ≈ 60-65 dB(A) em período diurno e nocturno, a distâncias de 5m dos aerogeradores.

Tendo em conta a reduzida ou quase inexistente ocupação humana sensível ao ruído na área de influência do Parque eólico, considera-se negligenciável a possibilidade de ocorrência de situações de incomodidade, isto perante a ocupação do solo actual.

- ***PASSADEIRA DE TRANSPORTE DE CARVÃO***

Esta infra-estrutura desenvolve-se desde a Central Termoeléctrica de Sines até ao Terminal XXI, tem como função o transporte de carvão entre estas duas infra-estruturas.

O seu traçado desenvolve-se em grande parte com um perfil de escavação, até à área do cruzamento com a EN 261-5, a partir do qual passa em viaduto.

Os valores de LAeq previsíveis são de LAeq ≥ 70 dB(A) em ambos os períodos de análise, a 5m da mesma.

Tendo em conta a ausência de ocupação humana sensível na vizinhança desta fonte (as habitações mais próximas, situam-se a aproximadamente 300m), considera-se pouco provável a ocorrência de alguma situação de incomodidade causada por exposição ao ruído gerado por esta fonte.

- ***TERMINAL XXI***

Esta infra-estrutura portuária é constituída por diversos tipos de equipamentos de transporte e armazenamento de materiais, como carvão ou cimento; a sua principal actividade consiste na recepção e transporte de carvão e/ou cimento, quer por via marítima como por via terrestre.

No que respeita aos equipamentos que constituem fontes ruidosas a ter em consideração no presente âmbito, salientam-se 2 guas e a passadeira de transporte caracterizada acima.

A actividade das guas consiste na trasfega de materiais, cujo transporte foi realizado por via marítima, para a passadeira de transporte.

Os níveis sonoros previsíveis em resultado da actividade desenvolvida por estes equipamentos, situam-se entre $L_{Aeq} \approx 65/70$ em período diurno e em período nocturno, a 5m dos mesmos.

É importante referir que a ocupação humana na área incidência da actividade destes equipamentos é muito reduzida ou praticamente inexistente, situando-se as edificações habitacionais mais próximas a 500/550 m de distância; desta forma não se afigura previsível a ocorrência de situações de incomodidade causada às populações por exposição ao ruído gerado pela sua actividade.

8.2. EVOLUÇÃO DAS CONDIÇÕES ACÚSTICAS ACTUAIS

Ainda que esteja prevista a criação de novos eixos viários na Sede do Concelho de Sines, nomeadamente com funções de distribuição, considera-se, no entanto que as condições acústicas futuras resultarão essencialmente do provável aumento dos volumes de tráfego observados actualmente na rede viária existente.

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

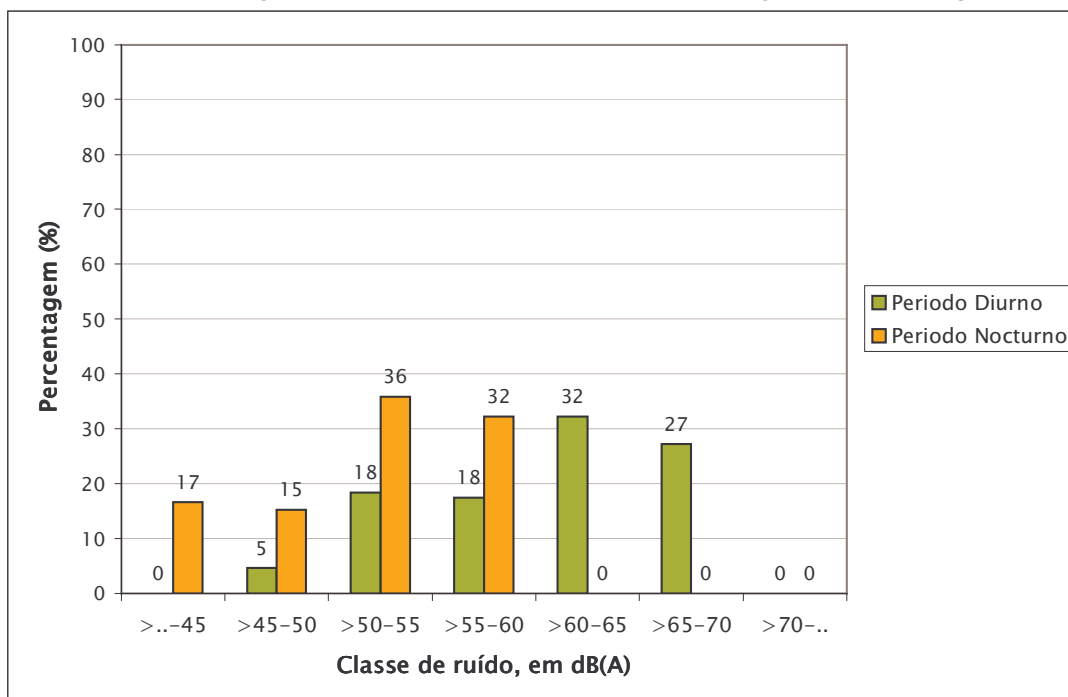
Em termos qualitativos este agravamento do ambiente acústico será pouco significativo, quer devido ao valor dos acréscimos previstos, quer porque a ocupação humana nas proximidades das vias de tráfego mais ruidosas é reduzida.

8.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA POPULACIONAL / EXPOSIÇÃO AO RÚIDO

A partir do cruzamento da informação estatística populacional fornecida pelos serviços da Câmara Municipal de Sines, no âmbito do presente trabalho (elementos dos Censos 2001), com os resultados das simulações da propagação sonora, sob a forma de mapas de ruído, interpretados em 8.1, foi possível realizar uma análise estatística global, da qual resulta o gráfico II, abaixo, onde é possível observar que cerca de 32 % da população residente na área da Sede do Concelho se encontra exposta a níveis sonoros entre 60/65 dB(A) e apenas 27% dos residentes se encontra exposto a níveis superiores a 65 dB(A) no período diurno.

Em período nocturno a grande maioria dos residentes encontram-se em áreas em que os níveis de ruído não excedem os 55 dB(A) (36%).

Gráfico II
Distribuição percentual da exposição ao ruído da população residente na Sede do Concelho de Sines, por classes de nível sonoro contínuo equivalente, LAeq



9. CRITÉRIOS DE PLANEAMENTO TERRITORIAL

9.1. SOLUÇÕES DE PRINCÍPIO

Nos termos da regulamentação em vigor relativa à poluição sonora (Dec.-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.

Os objectivos indicados acima devem desejavelmente ser alcançados através do planeamento da localização de novas áreas destinadas a ocupação residencial e a estabelecimentos escolares e hospitalares em zonas com um ambiente acústico pouco perturbado, e a distâncias suficientemente elevadas das fontes ruidosas existentes ou planeadas, designadamente de vias de tráfego importantes, zonas industriais, equipamentos ruidosos, etc.

Assim sendo, a informação contida nos *mapas de ruído* apresentados em anexo deverá ser tida em consideração na elaboração dos Planos Municipais aplicáveis à área da Sede, como Planos de Pormenor ou Planos de Urbanização, 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. 4º 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.

9.2. “CORREDORES DE PROTECÇÃO ACÚSTICA”

Considera-se recomendável, como critério a adoptar na elaboração de planos de ordenamento do território, que nas proximidade das fontes ruidosas existentes ou previstas nas áreas com interesse, sejam estabelecidas faixas de terreno paralelas a essas fontes, que designaremos por *corredores de protecção acústica*, de acordo com definido em 2..

A escala e o detalhe dos mapas de ruído apresentados em anexo permitem identificar as fontes de poluição sonora para as quais a definição de *corredores de protecção acústica* deve ser estabelecida, bem como a sua largura aproximada (medida a partir das bermas das vias) no sentido da protecção das populações expostas ao ruído, com origem nas fontes sonoras consideradas perturbadoras.

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 mandatório, 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*.

Para facilidade de apreciação são apresentados em anexo os mapas de conflito aplicáveis à eventual classificação das áreas da Sede do Concelho, como zonas “sensíveis” ou “mistas”, permitindo identificar as zonas com aptidão para essas classificações.

No caso em apreciação considera-se recomendável, em primeira análise, a criação de *corredores de protecção acústica* (Quadro II) ao longo do IP8, IC4 (EN120), Estrada da Floresta, Av. Gen. Humberto Delgado, R. António Aleixo, R. da Reforma Agrária, EN 261-3, Rua 2 (ZIL2), R. do Porto Industrial, R. Parque, R. José Martins Ferreira, R. do Bairro Marítimo, R. da Costa do Norte, R. Bairro da Caldeira, R. Marquês de Pombal, Av. Domingos Pablo, R. da Vidigueira, Largo João de Deus, R. Descendente, Rua 1 (ZIL2), Rua Pedro Alvares Cabral, Rua António Sérgio, Rua Bairro Qta. do Meio, Rua Júlio Gomes da Silva, uma vez que estas vias de tráfego são causadoras de perturbação sensível do ambiente acústico na Sede do Concelho e apresentam características potencialmente incomodativas para as populações.

No que respeita às indústrias (Estância e Betecna) e às outras infra-estruturas ruidosas (Parque Eólico e Terminal XXI), anteriormente identificadas, e tendo em conta a sua área de influência, nomeadamente no caso das unidades industriais, considera-se recomendável o delineamento de *áreas de protecção acústica* (Quadro III), como forma protecção das populações.

Perante as condições acústicas representadas nos mapas de ruído anexos e complementadas pelos “mapas de conflito”, e no sentido da protecção das populações, bem como do cumprimento do estabelecido no Dec.-Lei nº292/2000, no que respeita à definição de corredores de protecção acústica, como meio de permitir o cumprimento dos limites regulamentarmente impostos, quer para zonas “mistas”, quer para zonas “sensíveis”, afigura-se-nos legítima uma indicação de áreas de largura média, em que perante o ambiente sonoro previsto, não se configura viável a construção de edifícios de habitação, escolares, etc.

Quadro II - Corredores de protecção acústica – distâncias médias à via (m)

VIAS DE TRÁFEGO			
Via		Zona “sensível”	Zona “mista”
IP8	Com talude	50/80	5/25
	Sem talude	150/300	20/50
IC4 (EN 120)	Com talude	40/70	1/10
	Sem talude	50/150	5/20
Estrada Floresta		20/50	-
Av. Gen. Humberto Delgado		25/90	5/15
R. António Aleixo		10/25	-
R. Reforma Agrária		15/30	-
EN 261-3		60/90	5/15
Rua 2 (ZIL2)		60/80	5/15
R. Porto Industrial		60/90	5/15
R. Parque		15/30	-
R. José Matos Ferreira		10/20	-
R. Bairro Marítimo		5/15	-
R. Costa do Norte		30/60	5/15
R. Bairro da Caldeira		15/30	-
R. Marques de Pombal		10/20	5/15
Av. Domingos Pablo		15/25	-
R. da Vidigueira		50/90	5/15
Lg João de Deus		5/15	-
R. Descendente		20/40	10/20
Rua 1 (ZIL2)		10/30	-
R. Pedro Alvares Cabral		10/20	1/5
R. António Sérgio		30/60	1/5
R. Bairro Qta do Meio		20/50	5/10
R. Júlio Gomes da Silva		30/50	5/10

Quadro III - Áreas de protecção acústica – distâncias médias às instalações (m)

FONTES INDUSTRIAIS		
FONTE	Zona “sensível”	Zona “mista”
Estância	200/800	70/150
Betecna	150/500	50/100
OUTRO TIPO DE INFRA-ESTRUTURA RUIDOSA		
Parque Eólico	200/500	100/200
Terminal XXI	150/300	90/150

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, (pouco adequadas nas condições normais de meio urbano), 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.

Relativamente a outras fontes ruidosas, designadamente instalações industriais, deverão ser adoptadas medidas de controlo de ruído devidamente dimensionadas e adaptadas às exigências operacionais de cada caso.

Dada a escala a que se desenvolveu o presente trabalho, esta caracterização deverá ser objecto de confirmações, no âmbito da elaboração de Planos de Urbanização ou Planos de Pormenor, com mapeamentos de ruído a escalas mais adequadas.

9.3. CLASSIFICAÇÃO DE ZONAS “SENSIVEIS” 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.

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).

Sublinha-se que nas áreas que vierem a ser classificadas como “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 6º do Dec.-Lei nº292/2000, proceder à implementação de *Planos de Redução de Ruído*, da responsabilidade da C.M. de Sines.

Face aos condicionalismos estabelecidos para as zonas “sensíveis” e “mistas”, recomenda-se que a sua definição/classificação seja feita garantindo margens de segurança adequadas, de 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.

Com vista a auxiliar na análise dos níveis de ruído com o objectivo de classificação da área em estudo, em zonas “sensíveis” ou mistas”, elaboraram-se os mapas de conflito apresentados em anexo, a partir dos quais se identificam áreas de maior exposição ao ruído e de eventual desconformidade legal, dependente do tipo de classificação adoptado pela Câmara Municipal de Sines para cada área.

10. NOTA CONCLUSIVA

Os mapas de ruído correspondentes às condições acústicas actuais (2005) apercebidas na Sede do Concelho de Sines, apresentados em anexo, permitem concluir que as principais fontes de poluição sonora da Sede de concelho são as vias de tráfego rodoviário, seguidas das unidades industriais (Betecna, etc) e de outro tipo de infra-estruturas ruidosas, como o Parque Eólico e Terminal XXI.

De entre as vias que constituem a rede rodoviária urbana, salientam-se, como fontes de ruído perturbadoras do ambiente acústico na vizinhança próxima, com níveis sonoros que ultrapassam os limites regulamentares impostos para as zonas “mistas”, as seguintes: IP8, IC4 (EN120), Av. Gen. Humberto Delgado, EN 261-3, Rua 2 (ZIL2), R. do Porto Industrial.

Nas restantes vias de tráfego enunciadas no presente estudo, como a Estrada da Floresta, a Rua António Aleixo, e a Rua do Parque, os níveis sonoros previstos são menos perturbadores, ultrapassando no entanto, pontualmente, os limites regulamentares para zonas “sensíveis”.

Estas vias de tráfego apresentam características de emissão sonora que devem ser objecto de avaliação detalhada no âmbito da elaboração de Planos de Urbanização (PU’s) ou Planos de Pormenor (PP’s) 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 de zonas “sensíveis” e “mistas”, a estabelecer pela C.M. Sines, deverá, em primeira análise, ter em conta a informação contida nos mapas de ruído apresentados, e ser definida em fase mais avançada após elaboração de 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.

No entanto, no que respeita à classificação de zonas “sensíveis” e “mistas” considera-se relevante a indicação de áreas de protecção, relativamente às principais fontes de ruído, necessárias ao cumprimento do estipulado na regulamentação em vigor, no presente âmbito.

Também com este objectivo, e permitindo simultaneamente prevenir a exposição das populações ao ruído, considera-se recomendável a criação de *corredores de protecção acústica* com larguras adequadas decorrentes da localização das isolinhas com interesse, em faixas de terreno marginais às vias de tráfego mais ruidosas, onde deverá ser interdita a construção de novos edifícios com ocupação sensível ao ruído (habitações, escolas, hospitais, etc.).

A 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 poderá obrigar à elaboração e implementação de *Planos de Redução do Ruído*.

Cascais, 21 de Outubro de 2005

CERTIPROJECTO, LDA.
A Divisão de Acústica Aplicada

Marta Antão, Geógrafa

Fernando Palma Ruivo, Eng.º

ANEXO I – PARÂMETROS DE CÁLCULO

PARÂMETROS DE CÁLCULO GENÉRICOS								
Ano de Estudo					2005			
Características do terreno sobre o qual ocorre a propagação sonora					Medianamente reflector (Coef. De absorção sonora, $\alpha_{\text{méd.}} \approx 0,5$)			
Modelação orográfica do terreno					Baseada na informação topográfica contida na cartografia digital fornecida e nos levantamentos de campo;			
Quadricula de Cálculo					5x5 m, a 4,0m de altura			
PARÂMETROS DE CÁLCULO RELATIVOS AO TRÁFEGO RODOVIÁRIO								
Via de tráfego	Perfil tipo	Largura da via (m)	Velocidade de circulação média (km/h)	Troço	TMH, em veículos / hora			
					Ligeiros		Pesados	
					Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
Rua Descendente	2x1	6	30/40	T1	97	51	12	6
Largo S. João de Deus	2x1	6	30/40	T2	162	19	19	2
Largo Interior	2x1	6	30/40	T3	224	26	27	3
R. Pedro Alvares Cabral/R. A. Sérgio	2x1	6	30/40	T4	187	46	22	5
Rua Gago Coutinho	2x1	5	40/50	T5	137	19	16	2
Rua Júlio Gomes da Silva	2x1	7	30/40	T6	224	23	27	3
Rua da Ferreira	2x1	6	30/40	T7	137	14	16	2
Rua Marquês de Pombal	2x1	6	40/50	T8	174	39	21	5
Rua António Aleixo	2x1	8	30/40	T9	392	107	5	1
Av. Gen. Humberto Delgado	2x1	8	30/40	T10	785	230	6	2
	1x1	8	50/60	T11	557	51	7	4
	2x1	15	60/70	T12	836	106	12	2
	1x1	6	50/60	T13	654	64	7	5
Av. D. Pedro I	2x1	15	40/50	T14	1147	72	99	6
Rua Maria Lamas	2x1	7	50/60	T15	451	41	15	1
Rua paralela ao cemitério	2x1	8	30/40	T16	954	46	8	1
EN 261-3	2x1	6	50/60	T17	815	85	47	3
				T18	167	25	5	1

ANEXO I – PARÂMETROS DE CÁLCULO (continuação)

PARÂMETROS DE CÁLCULO RELATIVOS AO TRÁFEGO RODOVIÁRIO								
Via de tráfego	Perfil tipo	Largura da via (m)	Velocidade de circulação média (km/h)	Troço	TMH, em veículos / hora			
					Ligeiros		Pesados	
					Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
Rua 2 (ZIL2)	2x1	8	50/60	T19	562	52	34	3
				T20	194	7	3	1
				T21	194	7	12	1
				T22	36	3	3	1
IP8	2x2	20	90/100	T23	786	170	34	3
				T24	565	199	45	4
				T25	142	14	7	1
EN 120-1 (IC4)	2x1	13	50/60	T26	308	84	49	12
		25	80/90	T27				
		7	80/90	T28				
Ramo Sul (acesso ao IP8)	2x1	10	50/60	T29	484	58	33	4
Ramo Norte (acesso ao IP8)	2x1	10	50/60	T30	462	33	12	3
Ramo de acesso N à Estrada da Floresta	2x1	10	50/60	T31	454	22	54	3
Estrada da Floresta	2x1	6	40/50	T32	102	5	3	1
		6	40/50	T33	266	5	8	1
		6	50/60	T34	215	16	6	
		5	50/60	T35	110	31	3	1
		6	40/50	T36	194	31	6	1
Rua do Porto industrial	2x1	7	40/50	T37	174	36	21	4
Rua da Reforma Agrária	2x1	8	40/50	T38	144	15	17	2
Rua da Costa do Norte	2x1	6	40/50	T39	157	38	19	5
Rua D (ZIL2)	2x1	7	40/50	T40	52	2	6	1
Rua 1 (ZIL2)	2x1	7	40/50	T41	70	4	3	1
		6	30/40	T42	181	6	22	1
Rua 3 (ZIL2)	2x1	8	50/60	T43	65	8	4	1
Rua A (ZIL2)	2x1	8	50/60	T44	30	4	4	1
Rua Zeca Afonso	2x1	6	40/50	T45	153	9	18	1
Rua da Vidigueira	2x1	6	30/40	T46	206	23	25	3

ANEXO I – PARÂMETROS DE CÁLCULO (continuação)

PARÂMETROS DE CÁLCULO RELATIVOS AO TRÁFEGO RODOVIÁRIO								
Via de tráfego	Perfil tipo	Largura da via (m)	Velocidade de circulação média (km/h)	Troço	TMH, em veículos / hora			
					Ligeiros		Pesados	
					Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
Rua da Quinta do Meio	2x1	8	40/50	T47	131	23	16	6
Rua Fialho Júdice	2x1	6	30/40	T48	35	20	4	2
Av. Domingos Pablo	2x1	7	30/40	T49	85	13	10	2
Rua João Soares	2x1	7	30/40	T50	153	39	18	5
Rua do Parque	2x1	6	30/40	T51	131	20	16	2
Av. 25 de Abril	2x1	6	30/40	T52	292	61	35	7
Rua do Bairro Marítimo	2x1	6	30/40	T53	48	8	6	1
				T54	78	8	9	1
Rua José Martins Ferreira	2x1	6	30/40	T55	87	8	10	1
Rua N. Sra. das Salvas	2x1	5	20/30	T56	35	15	4	2
Rua Alexandre Nassai	2x1	6	30/40	T57	70	61	8	7
Rua do Bairro da Caldeira	2x1	5	20/30	T58	218	16	26	2
Rua do infantário municipal	2x1	7	30/40	T59	163	20	2	1
Largo S. Sebastião	2x1	6	30/40	T60	163	20	2	1
PARÂMETROS DE CÁLCULO RELATIVOS A RÚIDO INDUSTRIAL E OUTRAS INFRA-ESTRUTURAS RUIDOSAS								
FONTE	POTÊNCIA SONORA (LW), em dB (A)							
	Período Diurno	Período Nocturno						
Estância	109	109						
SMS	100	100						
Betecna	106	106						
Parque Eólico (cada aerogerador)	103	103						
Passadeira de Transporte de Carvão	83	83						

Nota : Vias com pavimento de tipo corrente, sem correcção

No que respeita à circulação ferroviária, e na ausência de dados disponíveis, mesmo por parte das empresas que são por ela servidas (pois é um tráfego variável dependente do regime de funcionamento das empresas) consideraram-se volumes de tráfego de acordo com a observação realizada aquando dos levantamentos de campo.

ANEXO II - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] *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
- [2] *NORMA PORTUGUESA NP 1730, 1996:*
“ACÚSTICA - DESCRIÇÃO E MEDIÇÃO DO RUÍDO AMBIENTE”
Instituto Português da Qualidade, 1996
- [3] *PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS DE MEDIÇÃO DO RUÍDO AMBIENTE*
Instituto do Ambiente, Abril 2003
- [4] *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
- [5] *AVALIAÇÃO E GESTÃO DO RUÍDO AMBIENTE*
Directiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho
- [6] *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
- [7] *RECOMENDAÇÕES PARA A SELECÇÃO DE MÉTODOS DE CÁLCULO A UTILIZAR NA PREVISÃO DE NÍVEIS SONOROS*
DIRECÇÃO Geral do Ambiente, Setembro de 2001
- [8] *TRÁFEGO MÉDIO DIÁRIO MENSAL*
Instituto de Estradas de Portugal, Dezembro, 2002
- [9] *Good practice guide for strategic noise mapping and production of associated data on noise exposure*
EUROPEAN COMMISSION WORKING GROUP ASSESMENT OF EXPOSURE TO NOISE (WG-AEN), 2003
- [10] *ISO 9613-2, 21996: “ACOUSTICS – ATTENUATION OF SOUND DURING PROPAGATION OUTDOORS – PART 2: GENERAL METHOD OF CALCULATION”*
INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 1996
- [11] *CENSOS 2001, INE*

ANEXO III
MAPAS DE RÚIDO DA SEDE DO CONCELHO DE SINES

ANEXO IV
MAPAS DE CONFLITO