
**ELABORAÇÃO DO
MAPA DE RUÍDO DO**

**PLANO DE PORMENOR DA ZONA DO
CHOUPAL E ÁREAS ENVOLVENTES NA
CIDADE DE TORRES VEDRAS**

RELATÓRIO

ANEXOS

MAIO DE 2005

ÍNDICE

1. introdução	1
Identificação	3
2. enquadramento LEGAL	4
3. Elaboração dos mapas de ruído	5
3.1. METODOLOGIA.....	5
3.2. FONTES SONORAS CARTOGRAFADAS.....	8
3.3. VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS.....	11
3.3.1. Medições dos níveis sonoros.....	11
3.3.2. Resumo das medições.....	12
3.3.3. Equipamento Utilizado	13
3.3.4. Procedimentos de Medida.....	13
3.3.5. Resultados das medições.....	15
3.3.6. Resultados das simulações.....	16
3.3.7. Validação	17
3.4. RESULTADOS	17

ANEXOS

1. INTRODUÇÃO

As cartas de ruído são instrumentos essenciais no diagnóstico e gestão do meio ambiente sonoro. Sendo uma fonte de informação para técnicos de planeamento do território e para os cidadãos em geral, pretende-se que com estas seja possível planear, prevenir ou corrigir situações, gerando uma melhoria na qualidade do meio ambiente sonoro. Nas zonas junto a vias de transporte, actividades industriais, actividades comerciais e meios urbanos em geral, as cartas de ruído são instrumentos de grande importância dentro das novas políticas de melhoria do ambiente sonoro.

A Carta de Ruído do Plano de Pormenor da zona do Choupal foi elaborada com base nas mais recentes exigências constantes dos quadros legais nacionais e europeus.

Os mapas de ruído são considerados como formas privilegiadas de diagnóstico para avaliação da incomodidade das populações ao ruído e como instrumentos para planos de redução de ruído, pela Directiva do Parlamento Europeu relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, bem como pelo Regime Legal sobre a Poluição Sonora (Decreto Lei nº 292/2000, de 14 de Novembro).

As Directivas e Decretos-Lei do Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente, através do Instituto do Ambiente, vão ao encontro desta política. É o caso do Decreto-Lei nº 261/2002, que tem, entre outros objectivos, desenvolver condições para uma melhor "...elaboração de planos de redução de ruído, planos de monitorização e mapas de ruído...".

A Carta de Ruído do Plano de Pormenor da zona do Choupal traduz o estado acústico do local e as influências das fontes de ruído mais relevantes, para a situação existente. Esta é apresentada de uma forma sistematizada e seleccionada, sendo uma ferramenta importante na definição de zonas de actividades, no controlo de ruído e no apoio à decisão.

A carta de ruído do Plano de Pormenor da zona do Choupal tem os seguintes objectivos:

- Fornecer informação ao público e aos responsáveis sobre o ruído;
- Identificar, qualificar e quantificar o ruído ambiente;
- Identificar situações de conflito do ruído com o tipo de zona;
- Avaliar a exposição ao ruído das populações;
- Apoiar à decisão na correcção de situações existentes;
- Planear e definir objectivos e planos para o controlo e a redução do ruído;
- Influenciar as decisões de financiamento de programas de redução de ruído.

A carta de ruído fornece uma visualização global do ruído para o Plano de Pormenor da zona do Choupal, permitindo avaliar correctamente a situação em cada zona em particular e realizar uma análise estratégica na gestão do local em termos de ruído ambiente.

Identificação

Requerente	Câmara Municipal de Torres Vedras
Local	Zona do Plano de Pormenor da zona do Choupal e Áreas envolventes na cidade de Torres Vedras

Levantamentos das fontes sonoras cartografadas	Datas	De 12 a 15 de Janeiro de 2004
	Hora (Período Diurno)	Das 07h00m às 22h00m
	Hora (Período Nocturno)	Das 22h00m às 07h00m
	Períodos de Referência	Diurno (07h00m às 22h00m) e Nocturno (22h00m às 07h00m)

2. ENQUADRAMENTO LEGAL

O Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei nº 292/2000, de 14 de Novembro prevê que as Câmaras Municipais promovam a elaboração de mapas de ruído, de forma a enquadrar a preparação dos respectivos instrumentos de ordenamento do território (Artigo 4º- alínea 5).

É igualmente referido que a elaboração, alteração e revisão dos planos municipais de ordenamento do território devem 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 (ver Artigo 4º- alínea 4).

A legislação comunitária – Directiva 2002/49/CE –, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, define uma abordagem comum, com vista a evitar, prevenir ou reduzir, numa base prioritária, os efeitos prejudiciais da exposição ao ruído no ambiente, nomeadamente, situações de incomodidade, bem como fornecer a base para o desenvolvimento de medidas comunitárias de redução do ruído emitido pelas principais fontes. Neste âmbito a definição, a harmonização e planos de acção na elaboração de mapas estratégicos de ruído comuns são igualmente prioridades definidas na Directiva.

3. ELABORAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO

3.1. METODOLOGIA

A elaboração de um mapa de ruído compreende diversas fases, sendo estas agrupadas da seguinte forma:

1. Introdução no modelo de todas as características físicas da área analisada (topografia e edificações).
2. Definição das características acústicas dos solos, edifícios e outros elementos construtivos (reflectores ou absorventes).
3. Definição das fontes sonoras consideradas (potência sonora de cada fonte e espectro de emissão típico).
4. Modelação matemática com geração dos mapas de ruído.
5. Ajuste, se necessário, dos parâmetros de modelação definidos com base nos valores de ruído recolhidos no local através da validação dos resultados.
6. Elaboração dos mapas de ruído finais que caracterizam a situação actual do ambiente sonoro.

A análise do ambiente sonoro existente e previsto com a execução do Plano de Pormenor da zona do Choupal e Áreas envolventes na cidade de Torres Vedras, foi efectuada quer para o período diurno, quer para o período nocturno.

A avaliação foi realizada de modo qualitativo e quantitativo, tendo em consideração as características de ocupação na área analisada, topografia e os níveis sonoros típicos associados às fontes sonoras consideradas.

As previsões entram em linha de conta com o ruído proveniente do tráfego rodoviário. Todos os cálculos de ruído foram efectuados com auxílio do programa de cálculo MITHRA V5.0.13, resultado de uma pesquisa de 20 anos efectuada pelo conceituado laboratório francês CSTB, (*Centre Scientifique et Technique du Bâtiment*) sendo utilizado desde 1987.

Para garantir uma correcta modelação da situação para este estudo, procedeu-se a uma definição, o mais rigorosa possível, de todos os parâmetros necessários ao cálculo:

- Os dados de tráfego rodoviário utilizados para a situação existente foram recolhidos durante a fase de medições de som (ver quadros seguintes).
- Para efeitos de reflexão no solo assumiu-se que os terrenos em torno das vias de comunicação são reflectores no caso de se tratar de uma zona com elevada densidade de habitações e sem áreas verdes. Caso existam áreas verdes considerou-se um solo com características de absorção sonora.
- Todas as edificações existentes e previstas são inseridas no modelo, como obstáculos à propagação de ruído, conforme ficheiro fornecido pelo contratante.
- A fonte sonora linear que modela o ruído gerado em cada uma das faixas foi colocada a 0,6 m de altura e a meio de cada uma de forma a melhor simular o ruído dos veículos.
- O método utilizado para o cálculo de propagação sonora obedeceu às indicações estabelecidas na Norma NMPB.96 - *Nouvelle Méthode de Prevision du Bruit*, conforme previsto na directiva comunitária 2002/49/CE, de 25 de Junho de 2002, no Anexo II – Métodos de Avaliação dos Indicadores de Ruído.
- Os cálculos foram efectuados para uma cota de 1.5 metros acima do solo.
- Os dados meteorológicos considerados nas simulações, para simplificação, são de uma propagação favorável ao ruído em 50% do tempo, no período diurno, e em 100 % do tempo, no período nocturno, conforme recomendado no “Guide for Strategic Noise Mapping”, de 5 de Dezembro de 2003, dada a impossibilidade de obter os dados necessários junto do Instituto de Meteorologia.
- As variáveis de cálculo utilizadas foram de 100 raios, cada um com o comprimento máximo de 2.000 m, tendo cada raio até 999 intercepções e 2 reflexões.

-
- A malha de pontos receptores para o cálculo dos mapas de ruído foi definida com uma área de 5x5 metros por ponto receptor, em termos médios. O Mithra, com recurso a algoritmos, define a malha dos pontos receptores, sendo esta mais densa nas zonas onde há uma maior variação nas variáveis que definem a propagação do ruído.
 - Todos os mapas foram calculados com o pormenor necessário a uma correcta representação, a uma escala de 1/2 000.
 - Na elaboração dos mapas de ruído foram consideradas as fontes sonoras que influem no ambiente sonoro do Plano de Pormenor da zona do Choupal e Áreas envolventes na cidade de Torres Vedras, bem como as fontes sonoras que, embora localizadas fora dos limites do plano influem também, no seu ambiente sonoro, conforme recomendado no “Guide for Strategic Noise Mapping”, de 5 de Dezembro de 2003. Esta situação verifica-se no ruído emitido pelo tráfego rodoviário, que na proximidade dos limites do plano ainda influencia o ambiente sonoro dentro deste, razão pela qual a área em estudo considerada é superior à área do mapa de ruído gerado.
 - Os dados de tráfego, foram obtidos com recurso a contagens de tráfego. Para cada estrada foram efectuadas 2 contagens para cada período de referência. Para cada período de referência uma das contagens ocorreu nas horas de maior tráfego; tipicamente as horas de ponta para o período diurno e entre as 22h e as 24h para o período nocturno. A outra contagem, em cada período, foi efectuada nas horas consideradas menos críticas. Cada contagem teve a duração de 20 minutos (tempo ao fim do qual o nível sonoro equivalente medido estava perfeitamente estabilizado).
 - As amostras foram definidas com o objectivo, e de forma a garantir a representatividade do TMHC para cada período de referência, e por conseguinte garantir a representatividade para o nível sonoro médio.
 - Relativamente ao tráfego ferroviário, foram recolhidas informações junto da CP relativas ao tráfego actualmente existente num dia útil típico.

3.2. FONTES SONORAS CARTOGRAFADAS

De seguida são apresentados as fontes sonoras inseridas no modelo que irá gerar os mapas de ruído. Neste caso as fontes sonoras cartografadas são o tráfego rodoviário e o tráfego ferroviário que influem no ambiente sonoro do Plano de Pormenor da zona do Choupal e Áreas envolventes na cidade de Torres Vedras. O tráfego rodoviário para a situação prevista após implementação do Plano de Pormenor, foi apurado em conjunto com o Município de Torres Vedras e com a Quaternaire, com base na redistribuição esperada dos fluxos rodoviárias. Os dados do tráfego ferroviário considerados, são os mesmos para as situações actual e prevista.

ESTRADA	DIURNO						NOCTURNO					
	Situação Actual			Situação Prevista			Situação Actual			Situação Prevista		
	TMHC	% Veic. Pesados	Vel. Méd. (km/h)	TMHC	% Veic. Pesados	Vel. Méd. (km/h)	TMHC	% Veic. Pesados	Vel. Méd. (km/h)	TMHC	% Veic. Pesados	Vel. Méd. (km/h)
1	689	16,40%	50	276	10,00%	50	172	4,30%	50	69	4,00%	50
2	1284	7,00%	50	514	10,00%	50	187	4,00%	50	75	4,00%	50
3	57	2,00%	30	57	2,00%	30	19	2,00%	30	19	2,00%	30
4	1473	5,40%	50	589	10,00%	50	467	4,30%	50	187	4,00%	50
5	224	3,00%	30	699	3,00%	30	123	2,00%	30	222	2,00%	30
6	1397	5,90%	50	559	10,00%	50	443	2,00%	50	177	4,00%	50
7	1230	12,70%	50	492	10,00%	50	172	4,30%	50	69	4,00%	50
8	736	2,80%	50	368	2,80%	50	243	2,30%	50	122	2,30%	50
9	707	2,00%	50	37	2,00%	50	119	2,00%	50	12	2,00%	50
10	592	3,50%	50	699	6,00%	50	149	3,10%	50	231	4,00%	50
11	456	2,70%	50	18	2,70%	50	85	2,00%	50	6	2,00%	50
12	181	2,00%	30	448	2,00%	30	75	2,00%	30	89	2,00%	30
13	715	2,00%	50	715	2,00%	50	203	2,00%	50	203	2,00%	50
14	8	2,00%	30	8	2,00%	30	2	2,00%	30	2	2,00%	30
15	1035	3,20%	30	414	10,00%	30	118	2,00%	30	47	4,00%	30
16	196	3,00%	50	196	3,00%	50	23	2,00%	50	23	2,00%	50
17	8	2,00%	30	8	2,00%	30	2	2,00%	30	2	2,00%	30
18	151	3,00%	50	106	3,00%	50	39	2,00%	50	27	2,00%	50
19	448	2,00%	50	181	2,00%	50	89	2,00%	50	75	2,00%	50
20	60	2,00%	30	30	2,00%	30	15	2,00%	30	8	2,00%	30
21	29	2,00%	30	29	2,00%	30	9	2,00%	30	9	2,00%	30
22	11	2,00%	30	11	2,00%	30	4	2,00%	30	4	2,00%	30
23	98	2,00%	30	98	2,00%	30	12	2,00%	30	12	2,00%	30
24	176	2,00%	30	176	2,00%	30	21	2,00%	30	21	2,00%	30
25	29	2,00%	30	29	2,00%	30	5	2,00%	30	5	2,00%	30
26	18	2,00%	30	18	2,00%	30	3	2,00%	30	3	2,00%	30
ESTRADAS NOVAS	27			373	10,00%	50				42	4,00%	50
	28			41	7,00%	50				5	4,00%	50
	29			331	6,00%	50				109	4,00%	50
	30			368	6,00%	50				122	4,00%	50
	31			368	6,00%	50				122	4,00%	50
	32			318	6,00%	50				112	4,00%	50
	33			50	2,50%	50				10	2,50%	50
	34			50	2,50%	50				10	2,00%	50
Comboios	Passageiros						Passageiros					
	19						5					
	Mercadorias						Mercadorias					
	1						0					

Como resultado obtiveram-se 4 mapas de ruído, para o período diurno e para o período nocturno, que descrevem, com o uso de cores, os níveis de ruído verificados na área em análise, para as situações existente e prevista do Plano de Pormenor do Choupal e Áreas envolventes na cidade de Torres Vedras.

Zona de ruído	Cor	
$L_{Aeq} < 40 \text{ dB(A)}$	S/ cor	
$40 \text{ dB(A)} < L_{Aeq} < 45 \text{ dB(A)}$	Verde escuro	
$45 \text{ dB(A)} < L_{Aeq} < 50 \text{ dB(A)}$	Amarelo	
$50 \text{ dB(A)} < L_{Aeq} < 55 \text{ dB(A)}$	Ocre	
$55 \text{ dB(A)} < L_{Aeq} < 60 \text{ dB(A)}$	Laranja	
$60 \text{ dB(A)} < L_{Aeq} < 65 \text{ dB(A)}$	Vermelhão	
$65 \text{ dB(A)} < L_{Aeq} < 70 \text{ dB(A)}$	Carmim	
$L_{Aeq} > 70 \text{ dB(A)}$	Magenta	

Código de cores das zonas de ruído

De acordo com o código de cores adaptado para descrição dos níveis de ruído, as cores branco, verde e amarelo correspondentes a níveis de ruído inferiores a 50 dB(A), encontram-se associadas a zonas mais calmas, onde os níveis de ruído são mais baixos e, consequentemente a influência de fontes de ruído no ambiente, tais como o tráfego rodoviário e o ruído proveniente de indústrias é menos significativa.

As cores ocre, laranja e vermelhão encontram-se associadas a níveis de ruído mais elevados. As cores carmim e magenta correspondem a zonas muito ruidosas – acima dos 65 dB(A), encontrando-se normalmente associadas ao tráfego rodoviário, em particular na proximidade das vias de tráfego.

3.3. VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS

A validação dos resultados foi efectuada com recurso a medições realizadas no terreno. Nas medições efectuadas para validação dos resultados procurou-se efectuar medições durante a ocorrência das fontes sonoras consideradas. Durante a ocorrência de ruídos espúrios (pessoas a falar, cães a ladrar, ruído de obras, etc) a medição foi interrompida, o mesmo ocorrendo com as contagens de tráfego.

3.3.1. Medições dos níveis sonoros

A caracterização da situação de referência acústica foi feita em pontos definidos previamente. Através da cartografia disponibilizada e da deslocação efectuada ao local do Plano de Pormenor da zona do Choupal e Áreas envolventes na cidade de Torres Vedras. Foram definidos 6 locais para recolha de dados através de medições dos níveis de ruído. Com os pontos escolhidos pretende-se caracterizar a situação de referência actual, em termos de níveis sonoros na localidade, para os períodos diurno e nocturno.

A situação mais sensível do local está relacionada com o tráfego rodoviário; as vias existentes na zona do Choupal são importantes acessos à cidade de Torres Vedras, destacando-se o acesso à A8. A linha ferroviária adjacente à zona do Plano de Pormenor é igualmente fonte geradora de ruído, embora de menor importância em comparação com o tráfego rodoviário. A zona do Plano de Pormenor é caracterizada pela forte actividade comercial existente.

Os locais onde foram efectuadas as medições localizam-se ao longo da zona em estudo, e foram escolhidos por forma a serem representativos dos vários ambientes acústicos existentes no local. As medições de som foram efectuadas em simultâneo com as contagens de tráfego. Dentro do possível, procurou-se efectuar as medições a uma distância mínima de 20 metros da berma das estradas, para melhor se poder aferir os valores medidos com os simulados na elaboração do mapa de ruído através do software de previsão.

Em anexo são apresentados os locais onde foram efectuadas as medições do nível sonoro – ver mapa de estradas e pontos.

3.3.2. Resumo das medições

Período Diurno (7H-22h):

Ponto de Medida	LAeq (dBA)
P a	60.7
P b	60.1
P c	63.0
P d	65,2
P e	62.6
P f	60,1

(Nota: Média energética das medições efectuadas neste período)

Período Nocturno (22H-7h):

Ponto de Medida	LAeq (dBA)
P a	53.8
P b	53.6
P c	55.3
P d	54.2
P e	55.0
P f	53.9

(Nota: Média energética das medições efectuadas neste período, considerando um (tempo de ocorrência) de $\frac{3}{9}$ para as medições entre as 22h e as 01h e uma ponderação (tempo de ocorrência) de $\frac{6}{9}$ para as medições entre a 01h e as 07h)

3.3.3. Equipamento Utilizado

Sonómetro integrador de classe de precisão 1 Marca Rion modelo NA-27

Data da última Verificação Periódica: Março de 2003 pelo LNEC

3.3.4. Procedimentos de Medida

Verificações prévia e final

Previamente ao início das medições, foi verificado o bom funcionamento do sonómetro, bem como os respectivos parâmetros de configuração.

No início e no final da série de medições foi verificada a calibração do sonómetro, efectuando, se justificável, um ajuste de sensibilidade por meio do potenciómetro de ajuste. O valor obtido no final do conjunto de medições não pode diferir do inicial mais do que 0,5 dB(A). Quando esta diferença é excedida, o conjunto de medições não é considerado válido.

Medições

Todas as medições foram realizadas com o sonómetro montado num tripé e de modo a que o microfone ficasse sempre a uma altura compreendida entre 1,20m e 1,50m e a mais de 3,00m de qualquer obstáculo (sempre que possível).

As medições foram efectuadas utilizando a tecla “Pause” para interromper a medição no caso de ocorrência de ruídos considerados espúrios e com potencial efeito nefasto sobre o rigor dos ensaios.

Em cada ponto de medição, foram efectuadas medições por período de referência (diurno e nocturno) para caracterização do ambiente acústico local. Cada medição teve uma

duração média de 30 minutos (t), em função da flutuação do ruído ou até estabilização do sinal sonoro ($L_{Aeq,t}$).

As considerações expressas neste estudo seguem o estipulado no Regulamento Geral do Ruído, igualmente intitulado de Regime Legal sobre a Poluição Sonora, Decreto-Lei n.º 292/2000, de 14 de Novembro, pelo que o principal parâmetro a considerar é o L_{Aeq} (nível sonoro contínuo equivalente).

Como complemento informativo foram medidos outros parâmetros. Conforme já referido, a localização dos pontos encontra-se definida em anexo.

3.3.5. Resultados das medições

Os resultados das medições realizadas são apresentados nas tabelas seguintes.

Período 7h-22h (Diurno)

Ponto de Medida	Hora da medição	Data	LAeq (dBA)	Duração (min.)	LA Max (dBA)	LA Min (dBA)
P a	16:10	15-1-2004	61,5	30	74,8	47,5
	9:45	12-1-2004	59,8	30	72,1	46,8
P b	16:55	15-1-2004	60,4	30	70,0	44,8
	10:20	12-1-2004	59,7	30	69,3	44,1
P c	15:35	15-1-2004	63,5	30	74,1	46,9
	11:05	12-1-2004	62,5	30	73,8	46,5
P d	15:05	15-1-2004	65,0	20	75,6	48,3
	11:50	12-1-2004	65,3	20	75,9	48,6
P e	17:55	15-1-2004	63,0	30	73,5	46,9
	12:30	12-1-2004	62,1	30	72,2	46,5
P f	19:00	15-1-2004	60,3	30	70,3	44,7
	1:15	12-1-2004	59,8	30	69,9	44,6

Período 22h-07h (Nocturno)

Ponto de Medida	Hora da medição	Data	LAeq (dBA)	Duração (min.)	LA Max (dBA)	LA Min (dBA)
P a	23:00	15-1-2004	55,2	20	65,1	40,9
	1:45	12-1-2004	52,9	30	63,5	39,3
P b	23:25	15-1-2004	54,6	25	64,4	41,0
	2:20	12-1-2004	53,0	30	63,2	41,1
P c	22:35	15-1-2004	56,4	20	66,2	44,6
	2:55	12-1-2004	54,7	30	65,8	42,3
P d	22:15	15-1-2004	56,1	15	67,4	42,9
	3:30	12-1-2004	52,9	30	66,9	40,6
P e	23:55	15-1-2004	57,0	30	67,3	42,8
	4:10	12-1-2004	53,5	30	66,5	41,0
P f	0:30	15-1-2004	55,7	25	65,8	41,7
	4:50	12-1-2004	52,6	30	64,2	40,1

3.3.6. Resultados das simulações

Os resultados das simulações são apresentados nas tabelas seguintes:

Período 7h-22h (Diurno)

Ponto de Medida	Valor simulado (LAeq (dBA))	
	Situação existente	Situação prevista
P a	59.8	58,7
P b	59.9	58.5
P c	61.2	59.3
P d	64.3	59.2
P e	62.8	58.9
P f	58.6	67.3

Período 22h-07h (Nocturno)

Ponto de Medida	Valor simulado (LAeq (dBA))	
	LAeq (dBA)	LAeq (dBA)
P a	54.1	50.9
P b	54.7	53.5
P c	54.0	53.8
P d	55.8	49.4
P e	56.4	54.2
P f	53.4	63.8

3.3.7. Validação

Foi inserido no modelo, o tráfego rodoviário contabilizado (capítulo 3.2), para ambos os períodos de referência. O modelo foi carregado com esses dados de tráfego, procedendo-se posteriormente, às simulações nos receptores à cota de 1.5 metros onde foram efectuadas medições do nível sonoro, para comparação com os valores medidos. Nos locais onde houve uma diferença superior a 2,0 dB(A) entre os valores medidos e os simulados, procedeu-se à correcção do modelo através da análise/ alteração da geometria da zona envolvente e à definição mais detalhada dos materiais existentes nessa área. Em anexo encontra-se a tabela de validação dos resultados obtidos após a realização dos procedimentos atrás descritos. Todos os pontos apresentaram um diferencial inferior a 2 dB(A) entre os valores medido e simulado, para ambos os períodos de referência.

3.4. RESULTADOS

Os resultados estão apresentados em anexo, e consistem nos mapas de ruído apresentados sob a forma de isófonas, linhas ao longo das quais se verifica sempre o mesmo nível de ruído, correspondentes aos períodos diurno e nocturno.

Todos os dados se encontram geo-referenciados e podem ser visualizados conjuntamente com as plantas fornecidas pelo Contratante no início do estudo.

Os mapas de ruído apresentados mostram que:

Situação existente:

Período Diurno: Não há cumprimento do critério de exposição máxima, para zona mista (65 dB(A)), numa faixa de 10 a 12 metros da berma das principais rodovias.

Período Nocturno: Não há cumprimento do critério de exposição máxima, para zona mista (55 dB(A)), numa faixa de 15 a 20 metros da berma das principais rodovias.

Situação prevista:

Período Diurno: Não há cumprimento do critério de exposição máxima, para zona mista (65 dB(A)), numa faixa de 3 a 5 metros da berma das principais rodovias.

Período Nocturno: Não há cumprimento do critério de exposição máxima, para zona mista (55 dB(A)), numa faixa de 6 a 14 metros da berma das principais rodovias.

Para ambos os períodos de referência os níveis sonoros na área em estudo são compatíveis com os limites estabelecidos para zona mista, com excepção das zonas em cima descritas.

Em apenas algumas ilhas da área em estudo se verificam níveis sonoros compatíveis o estabelecido para zona sensível.

A redistribuição do tráfego rodoviário na fase prevista (após implementação do Plano de Pormenor), é favorável à geração de níveis sonoros ambiente médios inferiores aos actualmente existentes na área em estudo. A excepção é junto à ferrovia, local onde estão previstas novas rodovias.

Para a ocupação sensível existente na área em estudo existirá portanto um impacto positivo, em termos de atenuação de níveis sonoros, com a implementação do Plano de Pormenor.

No entanto, caso no futuro se verifique uma degradação do ambiente sonoro da zona, provocada pelo aumento de tráfego; devem-se acautelar medidas preventivas. As mais indicadas passam pelo controlo de tráfego (caso seja possível ter circuitos alternativos). A coordenação do trânsito de forma a torná-lo o mais fluído possível, evitando ao máximo situações de acelerações e desacelerações, é igualmente uma medida preventiva ao controlo de ruído.

De salientar, tal como referido no capítulo 2 que a definição de zonas mistas e sensíveis é da responsabilidade das autarquias, e depende do tipo de ocupação do solo e não dos níveis de ruído a que essas áreas estão expostos.

BIBLIOGRAFIA

- “Ruído Ambiente em Portugal” - Direcção Geral do Ambiente
- “Projecto-Piloto de demonstração de mapas de ruído- escalas municipal e urbana” -Maio 2004
- “Manual do Utilizador - Mithra”, 01dB – CSTB
- “Engineering Noise Control”, David A.Bies; Colin H. Hansen
- “Environmental Acoustics”, Leslie L.Doelle, McGraw-Hill
- “Guide du Bruit des Transports Terrestres - Prevision des Niveaux sonores”, MINISTERE DES TRANSPORTS, Direction Générale des Transports Intérieurs, CETUR
- “Notas para Avaliação de Ruído em AIA e em Licenciamento” - Direcção Geral do Ambiente
- “Recomendações para a selecção de métodos de cálculo a utilizar na previsão de níveis sonoros” - Direcção Geral do Ambiente
- “Directrizes para a Elaboração de Planos de Monitorização de Ruído de Infra-Estruturas Rodoviárias e Ferroviárias” – Instituto do Ambiente
- “Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure” - European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise
- “Recomendação da Comissão, de 6 de Agosto de 2003, relativa às orientações sobre os métodos de cálculo provisórios revistos para o ruído industrial, o ruído das aeronaves e o ruído do tráfego rodoviário e ferroviário, bem com dados de emissões relacionados” – (2003/613/CE)

ANEXOS

ANEXO I

Definições

- **Períodos de Referência** - São considerados dois períodos de referência: Diurno (07h00m às 22h00m) e Nocturno (22h00m às 07h00m).
- **Ruído Ambiente** – 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 Residual** (de um local e num certo período) - Ruído devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte, habitualmente, da vizinhança do local considerado, ou ruído existente na ausência do ruído particular.
- **Ruído Particular** - Componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora.
- **Nível Sonoro Contínuo Equivalente, Ponderado A, L_{eq} , de um Ruído e num Intervalo de Tempo** - Nível sonoro, em dB(A), de um ruído uniforme que contém a mesma energia acústica que o ruído referido naquele intervalo de tempo.

$$L_{eq} (A) = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{T} \int_0^T 10^{\frac{L(t)}{10}} dt \right]$$

sendo:

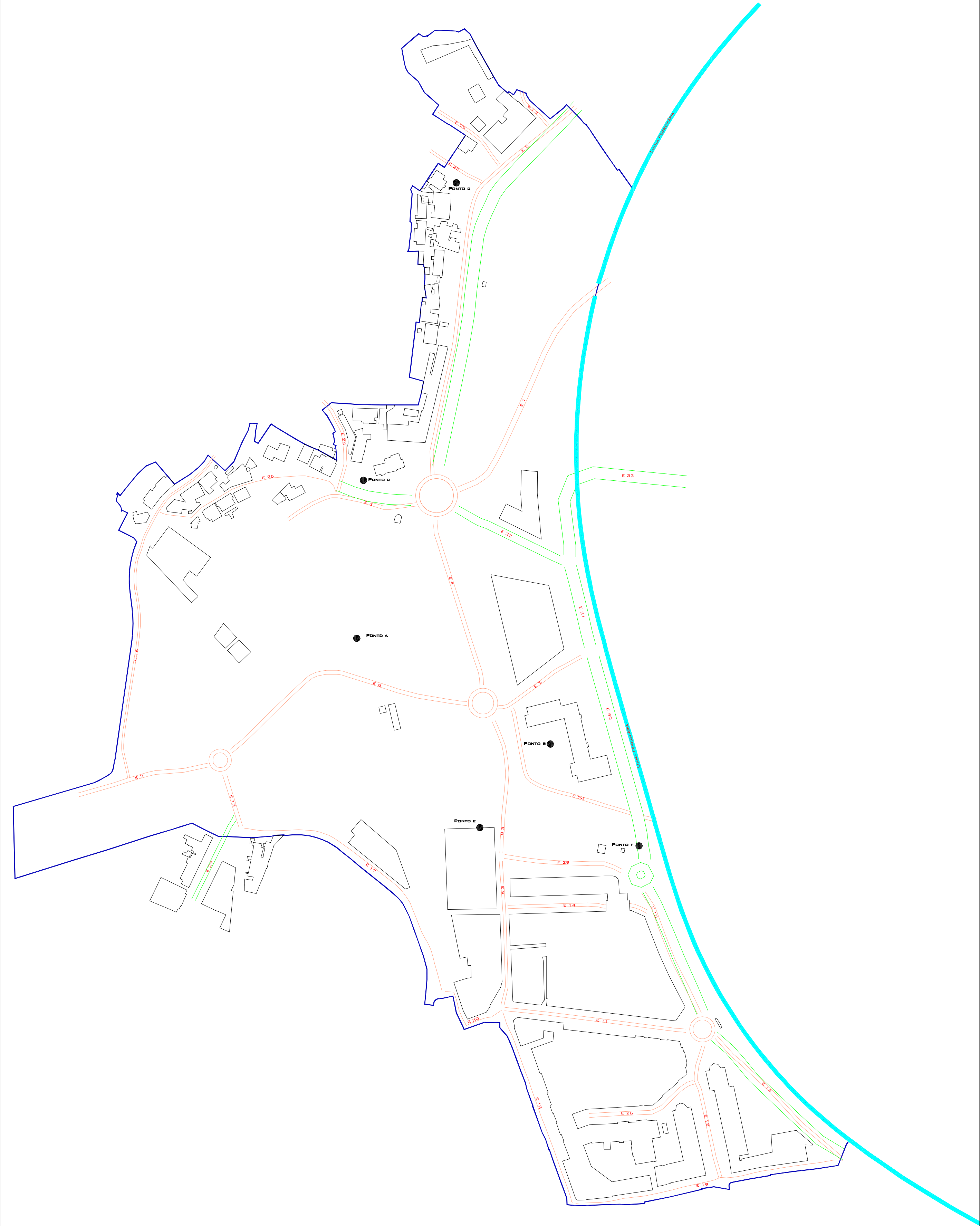
$L(t)$ o valor instantâneo do nível sonoro em dB(A);

T o período de referência em que ocorre o ruído particular

-
- **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. Segundo o Regulamento Geral do Ruído, os valores do nível de ruído para uma zona sensível deverão ser os seguintes: Período Diurno – $Leq \leq 55dB(A)$; Período Nocturno – $Leq \leq 45dB(A)$.
 - **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. Segundo o Regulamento Geral do Ruído, os valores do nível de ruído para uma zona mista deverão ser os seguintes: Período Diurno – $Leq \leq 65dB(A)$; Período Nocturno – $Leq \leq 55$

ANEXO II

I) LOCALIZAÇÃO DAS ESTRADAS E PONTOS DE MEDIÇÃO



Simbologia

DELIMITAÇÕES

- Limite Plano de Pormenor
- Linha ferroviária
- Estradas previstas
- Estradas existentes



Rua das Azenhas,n.º 22 Loja B
2730-270 Barcarena
Telefone: 21 426 48 06/07
Fax: 21 426 48 08
e-mail: sonometria@sonometria.pt
Web: http://www.sonometria.pt

Cliente
Câmara Municipal de Torres Vedras

Projecto
Mapa de Ruído à cota de 1.5m

Fase
Fontes sonoras cartografadas:
Tráfego rodoviário

Especialidade
Acústica

Técnico Responsável
Eng.º João Pedro Silva / Eng.º Vasco Gama

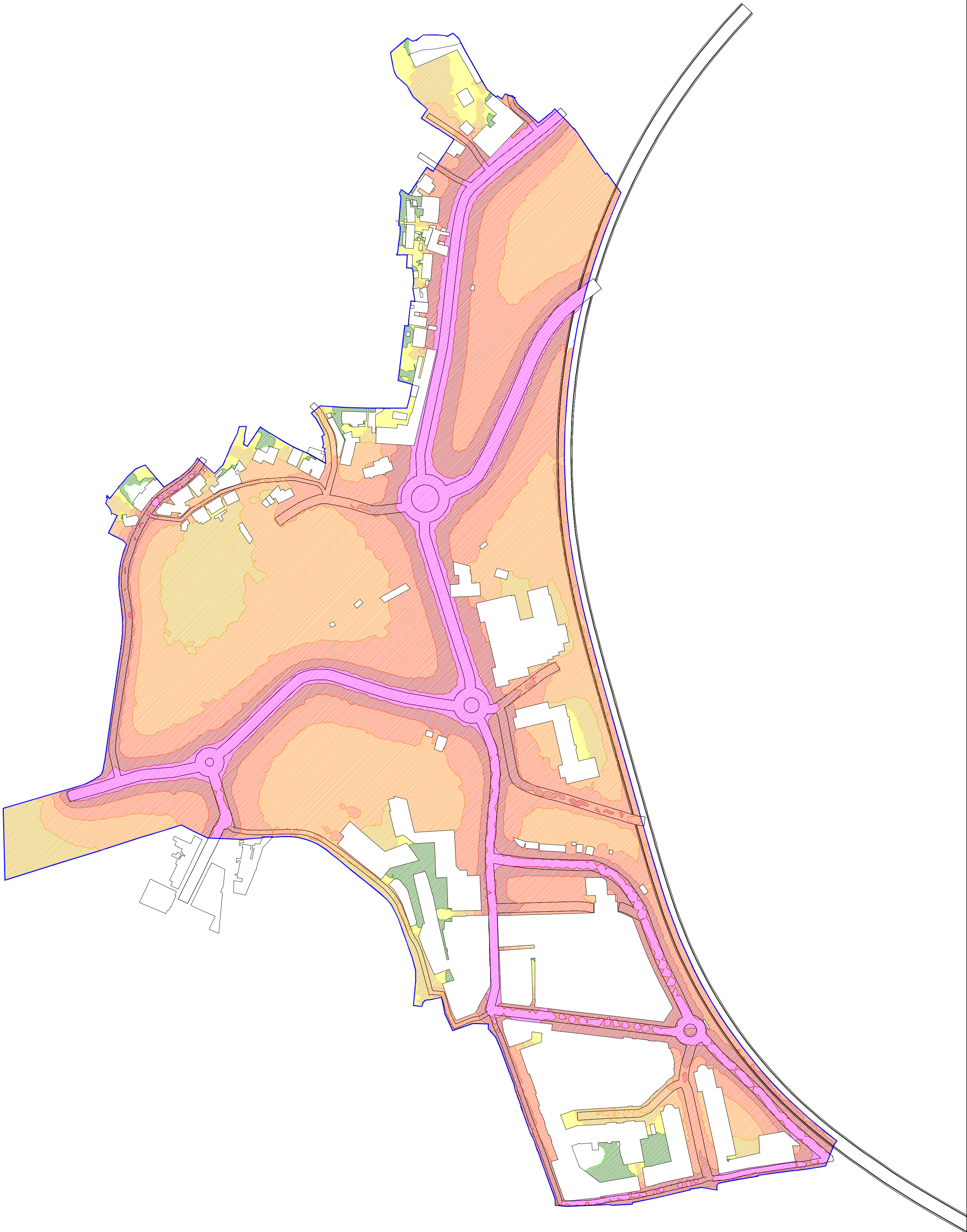
Título do Desenho	
Plano de Pormenor Choupal Mapa de Estradas e Pontos	
Escala	Data
1:2.000	30.05.05
Revisão	Data
	DATA
	DATA
	DATA
	DATA
N.º de Registo	

ANEXO III

MAPAS DE RUÍDO PARA A SITUAÇÃO EXISTENTE

i) PERÍODO DIURNO

ii) PERÍODO NOCTURNO



Simbologia

Escala de Cores

<40 dBA - sem cor	50 dBA ... 55 dBA	65 dBA ... 70 dBA
40 dBA ... 45 dBA	55 dBA ... 60 dBA	>70 dBA
45 dBA ... 50 dBA	60 dBA ... 65 dBA	

DELIMITAÇÕES

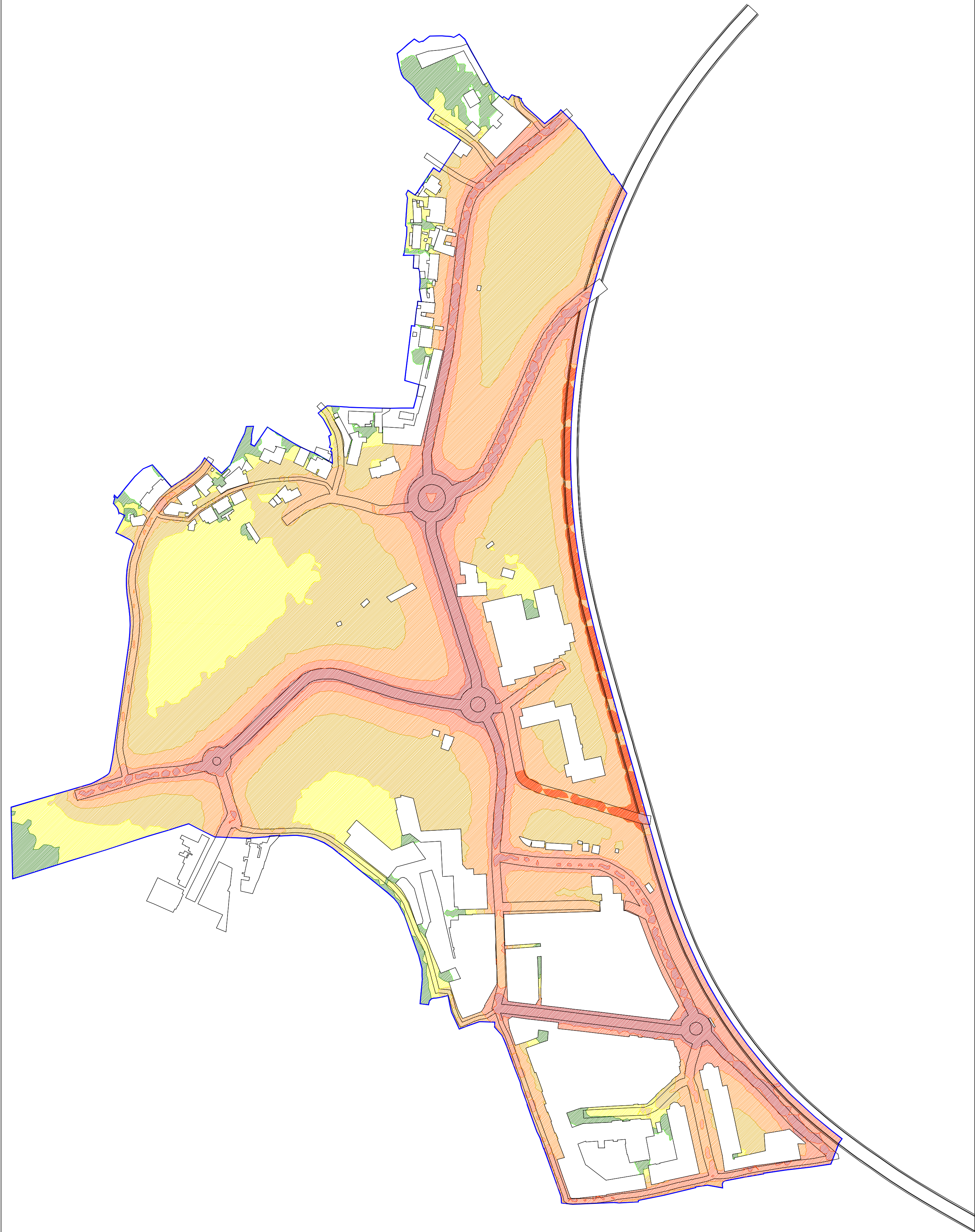
Limite Plano de Pormenor



Rua das Azenhas,n.º 22 Loja B
2730-270 Barcarena
Telefone: 21 426 48 06/07
Fax: 21 426 48 08
e-mail: sonometria@sonometria.pt
Web: http://www.sonometria.pt

Cliente	Câmara Municipal de Torres Vedras
Projecto	Mapa de Ruído à cota de 1.5m
Fase	Fortes sonoras cartografadas: Tráfego rodoviário
Especialidade	Acústica
Técnico Responsável	Eng.º João Pedro Silva / Eng.º Vasco Gama

Título do Desenho	Plano de Pormenor Choupal Situação Existente Período Diurno
Escala	1:2.000
Data	30.05.05
Revisão	
Data	
Data	
Data	
Data	
N.º de Registo	



Simbologia

Escala de Cores

<40 dBA - sem cor	50 dBA ... 55 dBA	65 dBA ... 70 dBA
40 dBA ... 45 dBA	55 dBA ... 60 dBA	>70 dBA
45 dBA ... 50 dBA	60 dBA ... 65 dBA	

DELIMITAÇÕES

Limite Plano de Pormenor



Rua das Azenhas,n.º 22 Loja B
2730-270 Barcarena
Telefone: 21 426 48 06/07
Fax: 21 426 48 08
e-mail: sonometria@sonometria.pt
Web: http://www.sonometria.pt

Cliente	Câmara Municipal de Torres Vedras
Projecto	Mapa de Ruído à cota de 1.5m
Fase	Fortes sonoras cartografadas: Tráfego rodoviário
Especialidade	Acústica
Técnico Responsável	Eng.º João Pedro Silva / Eng.º Vasco Gama

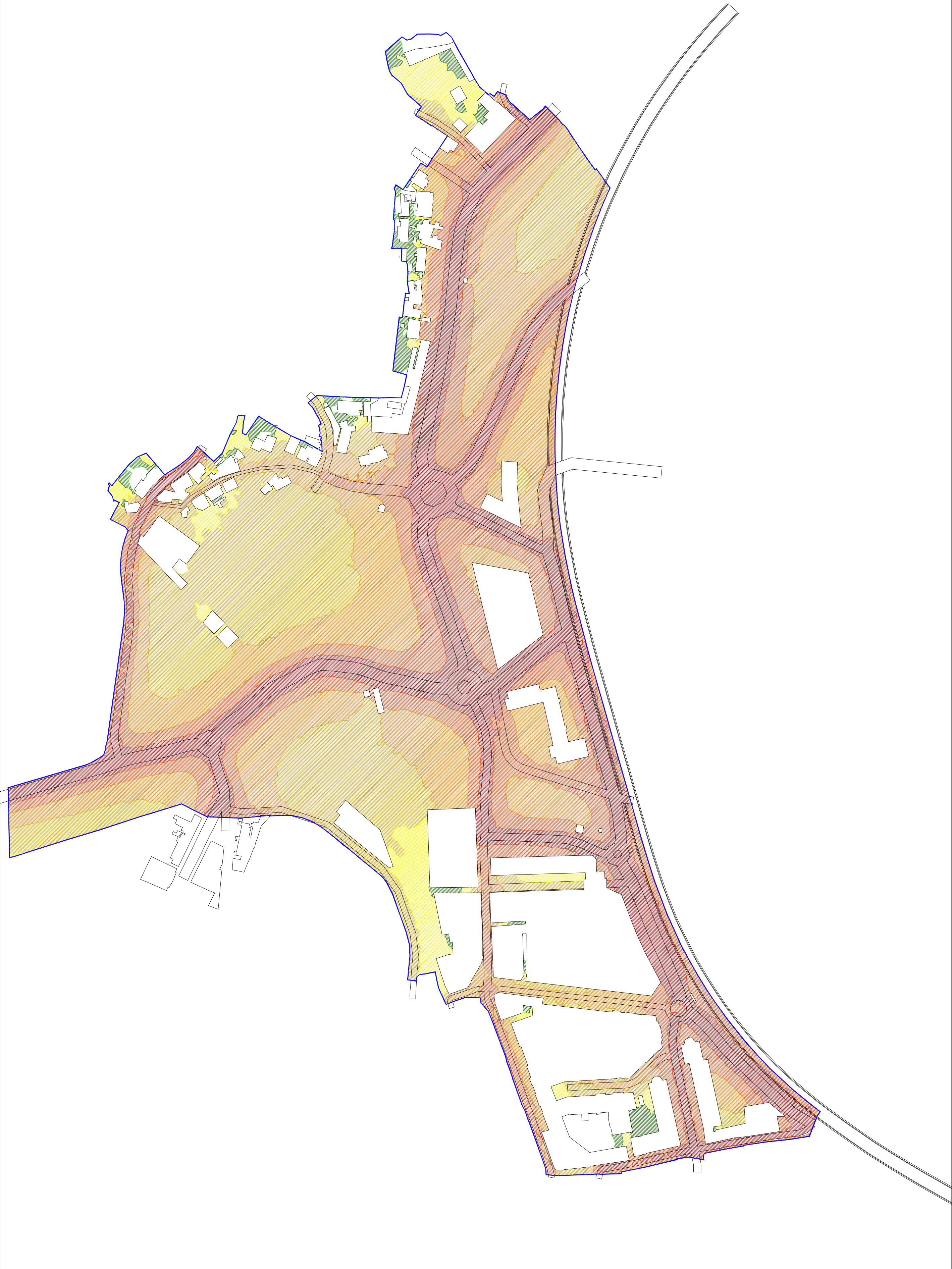
Título do Desenho	Plano de Pormenor Choupal Situação Existente Período Noturno
Escala	1:2.000
Data	30.05.05
Revisão	
Data	
Data	
Data	
Data	
N.º de Registo	

ANEXO IV

MAPAS DE RUÍDO PARA A SITUAÇÃO PREVISTA

i) PERÍODO DIURNO

ii) PERÍODO NOCTURNO



Simbologia

Escala de Cores

<40 dBA - sem cor	50 dBA ... 55 dBA	65 dBA ... 70 dBA
40 dBA ... 45 dBA	55 dBA ... 60 dBA	>70 dBA
45 dBA ... 50 dBA	60 dBA ... 65 dBA	

DELIMITAÇÕES

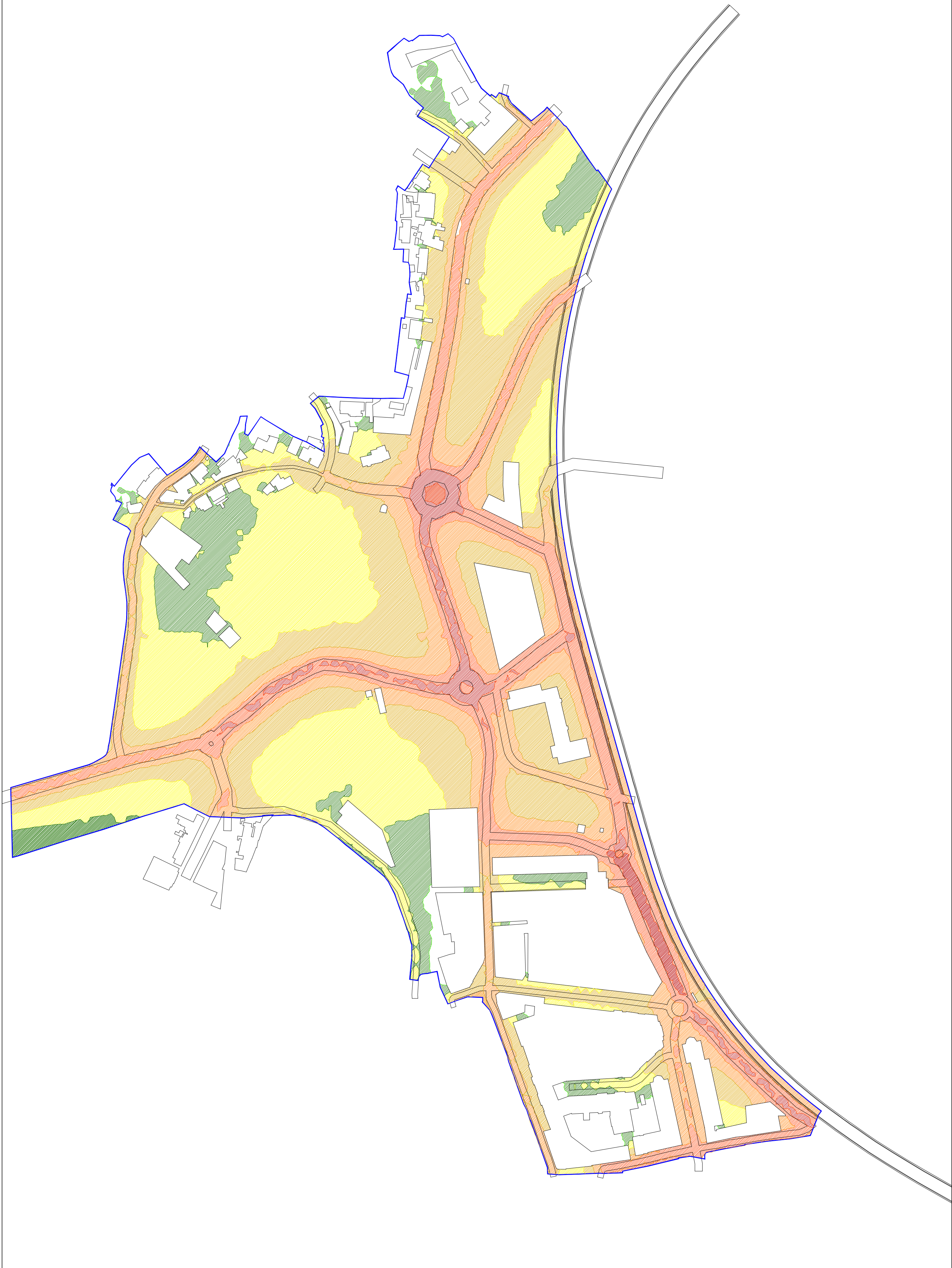
Limite Plano de Pormenor



Rua das Azenhas,n.º 22 Loja B
2730-270 Barcelos
Telefone: 21 426 48 06/07
Fax: 21 426 48 08
e-mail: sonometria@sonometria.pt
Web: http://www.sonometria.pt

Cliente	Câmara Municipal de Torres Vedras
Projecto	Mapa de Ruído à cota de 1.5m
Fase	Fortes sonoras cartografadas: Tráfego rodoviário
Especialidade	Acústica
Técnico Responsável	Eng.º João Pedro Silva / Eng.º Vasco Gama

Título do Desenho	Plano de Pormenor Choupal Situação Prevista Período Diurno
Escala	1:2.000
Data	30.05.05
Revisão	
Data	
Data	
Data	
Data	
N.º de Registo	



Simbologia

Escala de Cores

<40 dBA - sem cor	50 dBA ... 55 dBA	65 dBA ... 70 dBA
40 dBA ... 45 dBA	55 dBA ... 60 dBA	>70 dBA
45 dBA ... 50 dBA	60 dBA ... 65 dBA	

DELIMITAÇÕES

Limite Plano de Pormenor



Rua das Azenhas,n.º 22 Loja B
2730-270 Barcarena
Telefone: 21 426 48 06/07
Fax: 21 426 48 08
e-mail: sonometria@sonometria.pt
Web: http://www.sonometria.pt

Cliente	Câmara Municipal de Torres Vedras
Projecto	Mapa de Ruído à cota de 1.5m
Fase	Fortes sonoras cartografadas: Tráfego rodoviário
Especialidade	Acústica
Técnico Responsável	Eng.º João Pedro Silva / Eng.º Vasco Gama

Título do Desenho	Plano de Pormenor Choupal Situação Prevista Período Noturno
Escala	1:2.000
Data	30.05.05
Revisão	
Data	
Data	
Data	
Data	
N.º de Registo	

ANEXO V

VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS

Período Diurno (7H-22h):

Ponto de Medida	LAeq (dBA)	LAeq (dBA)
	[1]	[2]
P a	60.7	59.8
P b	60.1	59.9
P c	63.0	61.2
P d	65,2	64.3
P e	62.6	62.8
P f	60,1	58.6

[1] – Valor medido: Média energética das medições efectuadas neste período.

[2] – Valor simulado

Período Nocturno (22H-7h):

Ponto de Medida	LAeq (dBA)	LAeq (dBA)
	[1]	[2]
P a	53.8	54.1
P b	53.6	54.7
P c	55.3	54.0
P d	54.2	55.8
P e	55.0	56.4
P f	53.9	53.4

[1] – Valor medido: Média energética das medições efectuadas neste período, considerando um (tempo de ocorrência) de $\frac{3}{9}$ para as medições entre as 22h e as 01h e uma ponderação (tempo de ocorrência) de $\frac{6}{9}$ para as medições entre a 01h e as 07h.

[2] – Valor simulado