



MUNICÍPIO DE CELORICO DE BASTO

ESTUDO DO RUÍDO DA VILA DE CELORICO DE BASTO

RELATÓRIO TÉCNICO

Ficha Técnica do Documento

Título:	Estudo do Ruído da Vila de Celorico de Basto – Relatório Técnico
Descrição:	O presente documento corresponde ao relatório técnico do estudo do ruído para a Vila de Celorico de Basto.
Data de produção:	20 de junho de 2017
Data da última atualização:	24 de novembro de 2017
Versão:	Versão Final
Desenvolvimento e produção:	GeoAtributo, C.I.P.O.T., Lda. e Município de Celorico de Basto.
Coordenador de Projeto:	Dr.º Ricardo Almendra e Dr.º Ivone Silva
Equipa técnica:	Célia Mendes Geografia e Planeamento – Planeamento e Gestão do Território Elisa Bairrinho Arquitetura Paisagista
Consultores:	Eng.º Manuel Miranda Planum
Código de documento:	004
Estado do documento	Validado pelo cliente.
Código do Projeto:	071030510
Nome do ficheiro digital:	RT_ESTUDO_RUIDO_VILA_CELORICO_BASTO_VALIDADA

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	5
2	ENQUADRAMENTO LEGAL	7
2.1	Definições.....	7
2.2	Limites Regulamentares	9
3	ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO.....	10
4	MAPA DE RUÍDO DA VILA DE CELORICO DE BASTO	12
4.1	Metodologia	12
4.2	Resultados	13
4.3	Técnicas de Prevenção e Controlo de Ruído.....	20
5	CONCLUSÕES.....	24
6	BIBLIOGRAFIA	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Identificação dos vários troços considerados nas vias rodoviárias EN 210 e à Variante 210	12
Figura 2:	Dados do tráfego médio horário por período de referência	13
Figura 3:	Mapa de ruído da Vila de Celorico de Basto (2010) - indicador L_{den}	15
Figura 4:	Mapa de ruído da Vila de Celorico de Basto (2010) - indicador L_n	16
Figura 5:	Zonamento Acústico da Vila de Celorico de Basto	18
Figura 6:	Extrato do Mapa de Conflitos (indicador L_{den}) – zona sensível (Centro de Saúde).....	19
Figura 7:	Extrato do Mapa de Conflitos (indicador L_n) – zona sensível (Centro de Saúde)	19
Figura 8:	Exemplo de barreira sonora transparente.....	21

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Valores limites de exposição	9
Quadro 2: Níveis de ruído observados na Vila de Celorico de Basto	14

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1: Enquadramento geográfico e administrativo do Plano de Urbanização da Vila de Celorico de Basto	10
Mapa 2: Ortofotomapas do Plano de Urbanização da Vila de Celorico de Basto	11



1 INTRODUÇÃO

O presente relatório contém informação acústica adequada que caracteriza a situação atual do ruído da vila de Celorico de Basto, assim como são definidas algumas medidas de mitigação. A prevenção e o controlo da poluição sonora constituem objetivos fundamentais para a salvaguarda do ambiente e da saúde e bem-estar das populações.

O Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro (alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto) estabelece o Regulamento Geral do Ruído (RGR) e a sua articulação com outros regimes jurídicos, designadamente o da urbanização e da edificação e o de autorização e licenciamento de atividades.

O RGR visa a salvaguarda da saúde humana e bem-estar das populações em matéria de ambiente sonoro e está harmonizado com a Diretiva Comunitária 2002/49/CE, relativa à Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente e transposta para território nacional através do Decreto-Lei n.º 146/2006 (retificado pela Declaração de Retificação n.º 57/2006, de 31 de agosto). A Portaria n.º 113/2015, de 24 de abril, vem reforçar a necessidade de operações de loteamento e obras de urbanização e edificação, entre outras, se conformarem com o RGR.

São definidos 3 períodos de referência – diurno, entardecer e noturno – e os seguintes indicadores relevantes: o nível diurno-entardecer-noturno, L_{den} , e o nível noturno, L_n . O período diurno tem início às 07h00 e fim às 20h00, o do entardecer vai das 20h00 às 23h00 e o noturno das 23h00 às 07h00.

O documento que se apresenta teve por base o Mapa de Ruído do Plano de Urbanização da Vila de Celorico de Basto, elaborado pelo Laboratório de Acústica e Vibrações – LabAV.

O Plano de Urbanização da Vila de Celorico de Basto abrange uma área de 3,54 km² e corresponde ao centro urbano do concelho, integrando parte significativa da União das freguesias de Britelo, Gémeos e Ourilhe e uma pequena parte da freguesia de Arnóia.

A vila de Celorico de Basto, até meados do ano 1995, centrava-se num pequeno núcleo junto da Praça Albino Alves Pereira. Este núcleo mais antigo é ocupado, essencialmente, por construções do século XVIII, altura em que se procedeu a uma importante alteração administrativa no concelho, ao mudar-se a sede concelhia da antiga vila de basto, junto do Castelo de Arnoia, para o lugar de Freixieiro.

Mas, foi apenas a partir dos finais do século XIX e inícios do século XX, devido aos dinheiros provenientes do Brasil, à abertura da atual Avenida da República e à construção da linha férrea do Tâmega, que a vila de Celorico de Basto voltou a registar um importante incremento/impulso populacional e económico, tornando-o num dos mais importantes concelhos da Região de Basto.

Promovido por:



Desenvolvido por:



Financiado por:



ESTUDO DO RÚIDO DA VILA DE CELORICO DE BASTO – RELATÓRIO TÉCNICO

A partir de 1990 a vila volta a registar um crescimento significativo, impulsionado pelos novos instrumentos de gestão territorial, nomeadamente o Plano de Urbanização, que embora não formalizado, serviu como orientação das mudanças, que se traduziram na colmatação de espaços já construídos, na densificação de algumas áreas urbanas e melhor aproveitamento racional das redes de infraestruturas existentes e a instalar, na criação de polos de atração, caracterizados pela requalificação dos espaços públicos e construção de novos equipamentos.

Promovido por:



Desenvolvido por:



Financiado por:



2 ENQUADRAMENTO LEGAL

Um mapa de ruído constitui uma ferramenta de apoio à decisão sobre o planeamento e ordenamento do território que permite visualizar as condicionantes dos espaços por requisitos de qualidade do ambiente acústico. Um mapa de ruído corresponde assim ao descritor do ruído ambiente exterior, expresso pelos indicadores L_{den} e L_n , traçado em documento onde se representam as isófonas e as áreas por elas delimitadas às quais corresponde uma determinada classe de valores expressos em dB (A) (artigo 3.º do RGR).

A utilização dos mapas de ruído como ferramenta de planeamento e de ordenamento do território municipal possibilita a identificação das atividades ruidosas que mais significativamente interferem no panorama acústico, assim como as respetivas áreas de influência da emissão de ruído, por classes de valores.

O RGR estabelece o regime legal aplicável à prevenção do ruído e ao controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e do bem-estar das populações nas áreas onde já existam ou estejam previstos recetores sensíveis.

Os princípios consagrados no RGR definem um quadro regulador da poluição sonora com ênfase no princípio da prevenção, que se consubstancia na incorporação da variável «ruído» no ordenamento territorial e no estabelecimento de um conjunto de requisitos diversos à instalação e exercício de atividades ruidosas.

2.1 DEFINIÇÕES

De seguida apresentam-se algumas definições importantes para o presente relatório, nos termos do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro:

«**Fonte de ruído**» a ação, atividade permanente ou temporária, equipamento, estrutura ou infraestrutura que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se faça sentir o seu efeito.

«**Indicador de ruído**» o parâmetro físico-matemático para a descrição do ruído ambiente que tenha uma relação com um efeito prejudicial na saúde ou no bem-estar humano.

«**Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (L_{den})**» o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

Promovido por:



Desenvolvido por:



Financiado por:



$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right]$$

«Indicadores de ruído diurno (L_d), do entardecer (L_e) e nocturno (L_n)» níveis sonoros de longa duração, conforme definidos na NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinados durante séries dos respetivos períodos de referência e representativos de um ano.

«**Mapa de ruído**» o descritor do ruído ambiente exterior, expresso pelos indicadores L_{den} e L_n , traçado em documento onde se representam as isófonas e as áreas por elas delimitadas às quais corresponde uma determinada classe de valores expressos em dB(A).

«**Período de referência**» o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as atividades humanas típicas, delimitado nos seguintes termos:

- i) Período diurno - das 7 às 20 horas;
- ii) Período do entardecer - das 20 às 23 horas;
- iii) Período noturno - das 23 às 7 horas.

«**Ruído ambiente**» o 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.

«**Recetor sensível**» o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana.

«**Zona sensível**» a área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período noturno.

«**Zona mista**» a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível.

«**Zona urbana consolidada**» a zona sensível ou mista com ocupação estável em termos de edificação.

2.2 LIMITES REGULAMENTARES

Relativamente aos valores limite de exposição ao ruído para cada uma das zonas classificadas, o Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro indica no artigo 11.º o seguinte:

Quadro 1: Valores limites de exposição

CLASSIFICAÇÃO	VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO dB (A)	
	L_{den}	L_n
Zonas Mistas	<65	<55
Zonas Sensíveis	<55	<45
	Se junto a uma grande infraestrutura de transporte (existente):	
	<65	<55
	Se junto a uma grande infraestrutura de transporte aéreo (projetada):	
	<65	<55
Se junto a uma grande infraestrutura de transporte não aéreo (projetada):		
	<60	<50
Zonas ainda não classificadas com recetores sensíveis	≤ 63	≤ 53

Fonte: Regulamento Geral do Ruído (Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro).

O RGR refere que é da competência dos municípios estabelecer a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e zonas mistas, assim como acautelar a ocupação dos solos com usos sensíveis (n.º 2 e 4 do artigo 6.º do RGR).

No que diz respeito ao licenciamento de operações urbanísticas, o nº 6 do artigo 12º refere que é interdito o licenciamento ou a autorização de novos edifícios habitacionais, bem como de novas escolas, hospitais ou similares e espaços de lazer enquanto se verifique violação dos valores limite fixados, com exceção nas zonas urbanas consolidadas desde que se verifiquem um das seguintes condições:

- Zona tem que estar abrangida por um plano municipal de redução do ruído;
- Não pode exceder em mais de 5 dB (A) os valores limites fixados para as zonas sensíveis ou mistas e que o projeto acústico considere valores do índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea previsto no RGR. (artigo 12.º do RGR)

Promovido por:



Desenvolvido por:



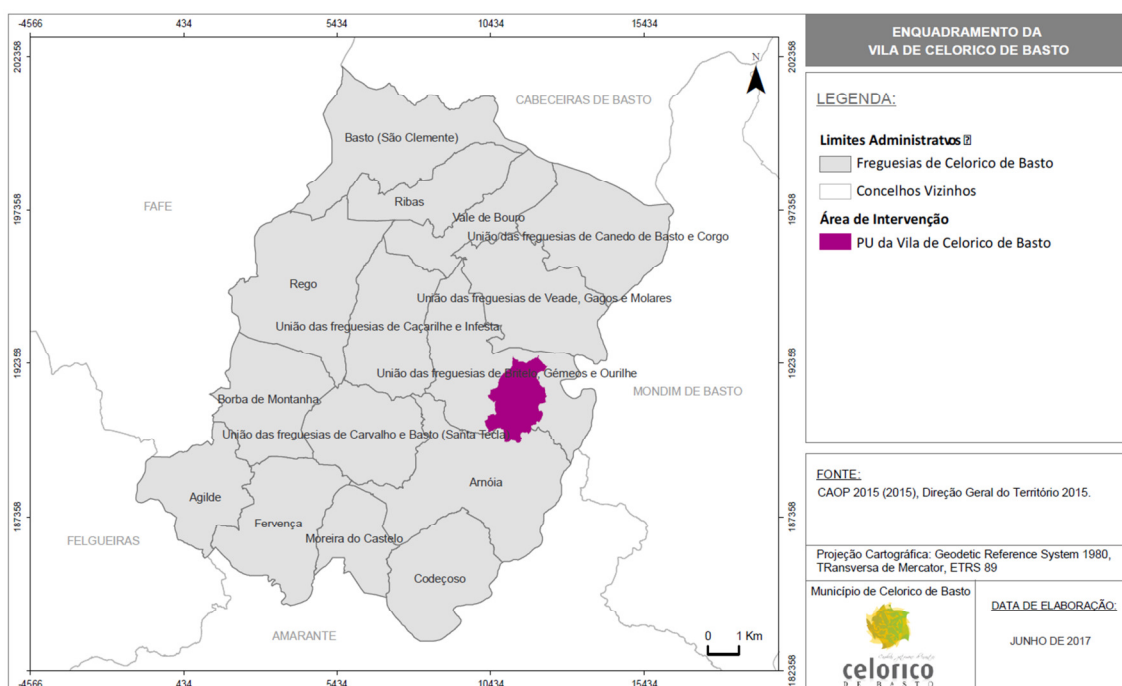
Financiado por:



3 ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO

A área de intervenção do Plano de Urbanização da Vila de Celorico de Basto, com 3,54 km², integra parte significativa União das freguesias de Britelo, Gémeos e Ourilhe e uma pequena parte da freguesia de Arnóia. Fica Situada a meio do percurso do vale do Tâmega, no concelho de Celorico de Basto, sendo o seu posicionamento assimétrico face à área total do concelho.

Mapa 1: Enquadramento geográfico e administrativo do Plano de Urbanização da Vila de Celorico de Basto



Elaborado pela GeoAtributo, 2017.

Tendo por base a mais recente Base Geográfica de Referência de Informação (BGRI 2011), no ano de 2011, a área de intervenção do plano apresentava um total de 966 edifícios clássicos, 1.214 alojamentos e 2.382 indivíduos residentes. Em relação à população residente, cerca de 56% da população tem entre 25 e 64 anos, 16% tem mais de 64 anos, 15% são crianças (até 13 anos) e por fim 13% são jovens (entre 14 e 24 anos).

Através da observação do Mapa 2, verificamos que a ocupação humana na vila foi crescendo ao longo da via principal que a atravessa, nomeadamente a EN 210. Para além de reforçar o centro tradicional, privilegiou-se ao longo dos anos, o crescimento em áreas servidas por infraestruturas e equipamentos. A zona de expansão da vila registou um grande investimento em equipamentos coletivos e espaços públicos de várias naturezas e dimensões que têm enriquecido a qualidade de vida dos seus habitantes.

Promovido por:



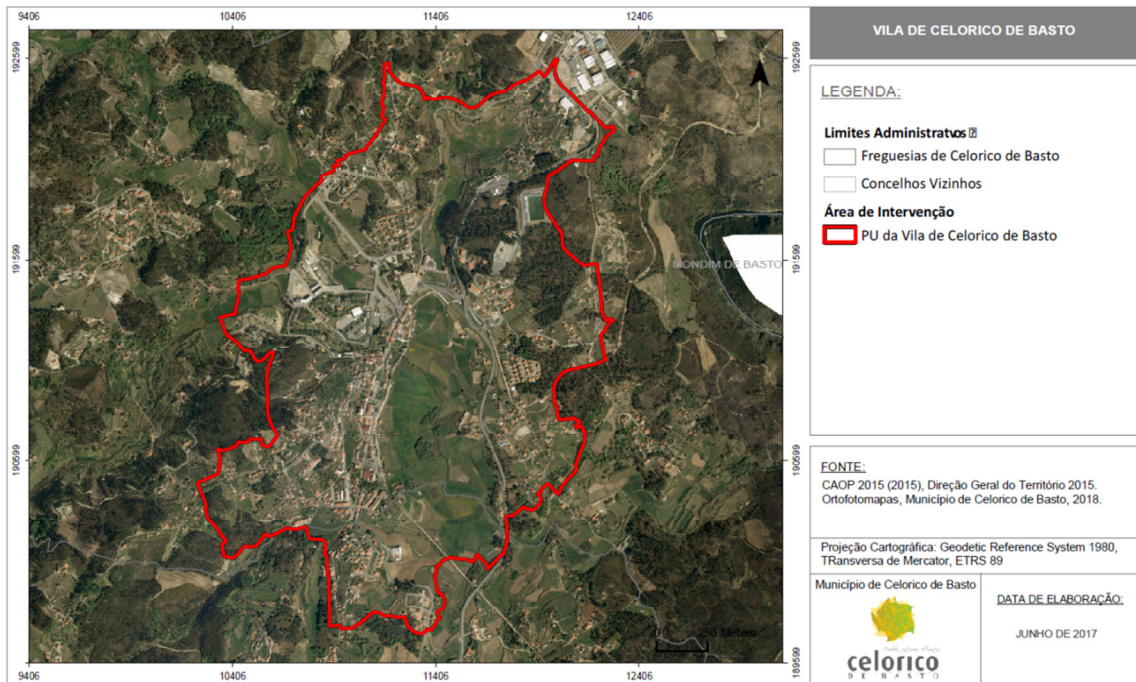
Desenvolvido por:



Financiado por:



Mapa 2: Ortofotomapas do Plano de Urbanização da Vila de Celorico de Basto



Elaborado pela GeoAtributo, 2017.

Promovido por:



Desenvolvido por:



Financiado por:



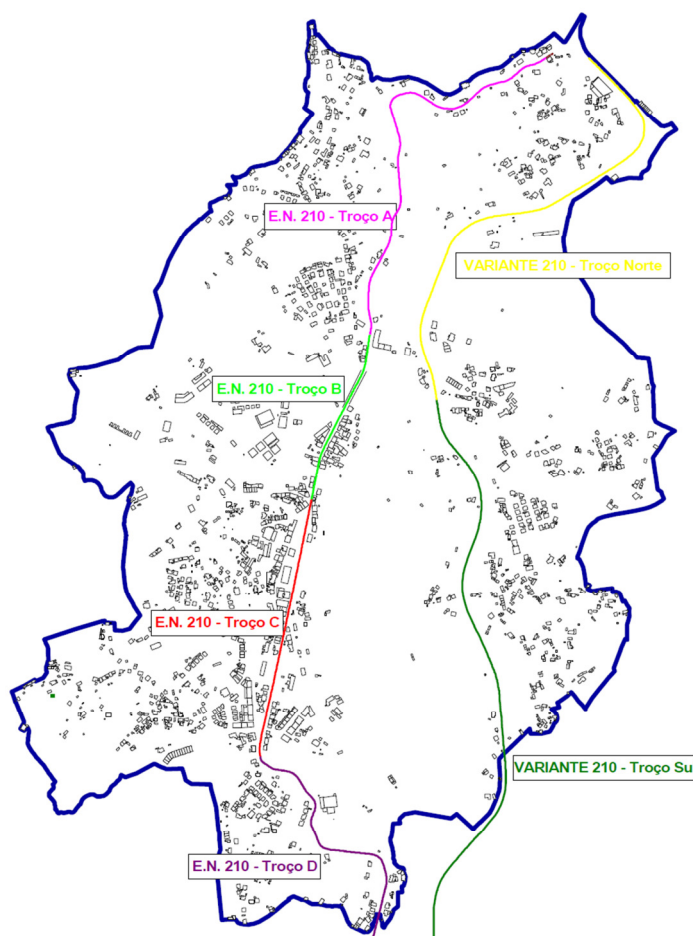
4 MAPA DE RUÍDO DA VILA DE CELORICO DE BASTO

4.1 METODOLOGIA

Para efeitos de verificação de conformidade dos valores fixados no RGR, a avaliação foi efetuada por consulta do Mapa de Ruído da Vila de Celorico de Basto (datado do ano de 2010). Para a área de abrangência apenas se verifica a existência de fontes de ruído relacionadas com o tráfego rodoviário, uma vez que na área do plano de urbanização não se verifica a existência de linha de caminho-de-ferro ativa nem zonas industriais.

As fontes de ruído consideradas foram as vias rodoviárias EN 210 e a Variante EN 210, que foram divididas em troços, atendendo aos principais cruzamentos existentes nas duas vias rodoviárias de forma a caracterizar os diferentes fluxos de tráfego.

Figura 1: Identificação dos vários troços considerados nas vias rodoviárias EN 210 e à Variante 210



Fonte: Mapa de Ruído do Plano de Urbanização da Vila de Celorico de Basto – Relatório Final, dBLab – Laboratório de Acústica e Vibrações, Lda., maio de 2010:13.

Promovido por:



Desenvolvido por:



Financiado por:



A figura que se segue apresenta algumas características das vias rodoviárias incluídas no modelo.

Figura 2: Dados do tráfego médio horário por período de referência

Via Rodoviária	Período diurno		Período Entardecer		Período Nocturno		Tipo de Piso
	TMH (veículos/hora)	Pesados %	TMH (veículos/hora)	Pesados %	TMH (veículos/hora)	Pesados %	
E.N. 210 - Troço A	140	2	101	1	22	0	Asfalto
E.N. 210 - Troço B	322	2	223	1	25	0	Paralelo
E.N. 210 - Troço C	390	2	269	1	27	0	Paralelo
E.N. 210 - Troço D	115	3	85	2	24	0	Asfalto
VARIANTE 210 - Troço Sul	180	5	123	3	10	0	Asfalto
VARIANTE 210 - Troço Norte	256	5	175	3	14	0	Asfalto

Fonte: Mapa de Ruído do Plano de Urbanização da Vila de Celorico de Basto – Relatório Final, dBLab – Laboratório de Acústica e Vibrações, Lda., maio de 2010:14.

4.2 RESULTADOS

Os resultados acústicos obtidos na simulação efetuada correspondem a situações médias ocorridas num ano, pelo que a variação dos parâmetros que influenciam a propagação dos níveis de ruído (variações na intensidade e composição do tráfego, de tipos de pavimento e condições meteorológicas etc.) poderá fazer variar os níveis de ruído observados num dado intervalo de tempo, em particular em relação aos valores obtidos na simulação.

Pela análise dos mapas de ruído verifica-se que a situação em termos de emissões sonoras, não é muito crítica. Apesar de na maioria dos casos não se observar uma ultrapassagem muito significativa dos valores limite regulamentares, os troços B e C da EN 210 contrariam ligeiramente essa tendência, chegando a atingir uma extensão em 20 metros de área que se encontra expostas a níveis de $L_{den} > 65$ dB(A). Já relativamente à rodovia Variante à EN 210, observa-se em toda a sua extensão uma ligeira ultrapassagem dos níveis $L_{den} > 65$ dB(A) em aproximadamente 10 metros ao longo da via.

Ainda se verificou um decréscimo dos valores do período L_{den} para o L_n , sendo estes decréscimos na generalidade das zonas, superiores a 10 dB(A), o que faz com que o período noturno seja o menos problemático em termos de situações não regulamentares. Esta situação deve-se essencialmente ao facto da redução considerável de circulação de pesados

Para a análise dos níveis de ruído a que população que usufrui ou habita na vila de Celorico de Basto está sujeita, apresenta-se no quadro seguinte as percentagem da área do plano de urbanização exposta a cada classe de níveis de ruído adotadas.

Promovido por:



Desenvolvido por:



Financiado por:



ESTUDO DO RUÍDO DA VILA DE CELORICO DE BASTO – RELATÓRIO TÉCNICO

Quadro 2: Níveis de ruído observados na Vila de Celorico de Basto

INDICADOR	VALORES EXPOSIÇÃO dB (A)	ÁREA (HA)	ÁREA (%)
L _{den}	L _{den} < 55 dB(A)	56,37	15,92%
	55 dB(A) < L _{den} ≤ 60 dB(A)	20,50	5,79%
	60 dB(A) < L _{den} ≤ 65 dB(A)	14,69	4,15%
	65 dB(A) < L _{den} ≤ 70 dB(A)	9,53	2,69%
	L _{den} > 70 dB(A)	1,30	0,37%
	Sem influência sonora	251,61	71,08%
L _n	L _n < 45 dB(A)	37,92	10,71%
	45 dB(A) < L _n ≤ 50 dB(A)	17,30	4,89%
	50 dB(A) < L _n ≤ 55 dB(A)	13,96	3,94%
	55 dB(A) < L _n ≤ 60 dB(A)	5,79	1,64%
	L _n > 60 dB(A)	-	0,00%
	Sem influência sonora	279,03	78,82%

Fonte: Mapa de Ruído do Plano de Urbanização da Vila de Celorico de Basto – Relatório Final, dBLab – Laboratório de Acústica e Vibrações, Lda., maio de 2010.

Observando os valores obtidos, verifica-se que para o indicador L_{den} e retirando a área que não apresenta influência sonora¹ (71,08%), 15,92% da área do concelho está sujeita a um valor limite de exposição de L_{den} < 55 dB(A). Por sua vez, para o indicador L_n, e retirando a área que não apresenta influência sonora (78,82%), 10,71% da área concelhia encontra-se sujeita a um valor limite de exposição de L_n < 45 dB(A).

¹ Áreas para os quais não foram apresentados dados, devido a corresponderem a áreas que não são influenciadas por o ruído das vias analisadas.

Promovido por:



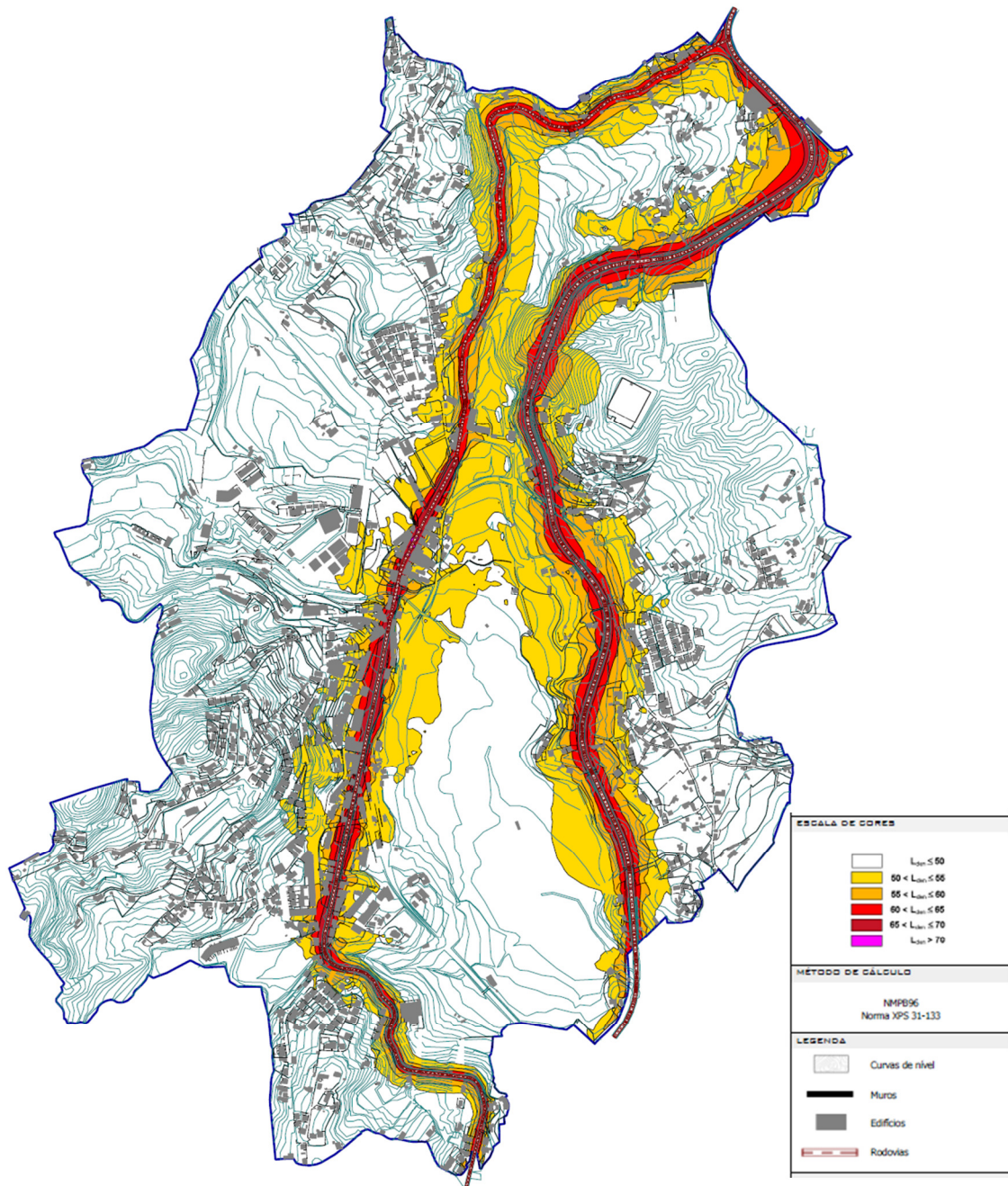
Desenvolvido por:



Financiado por:

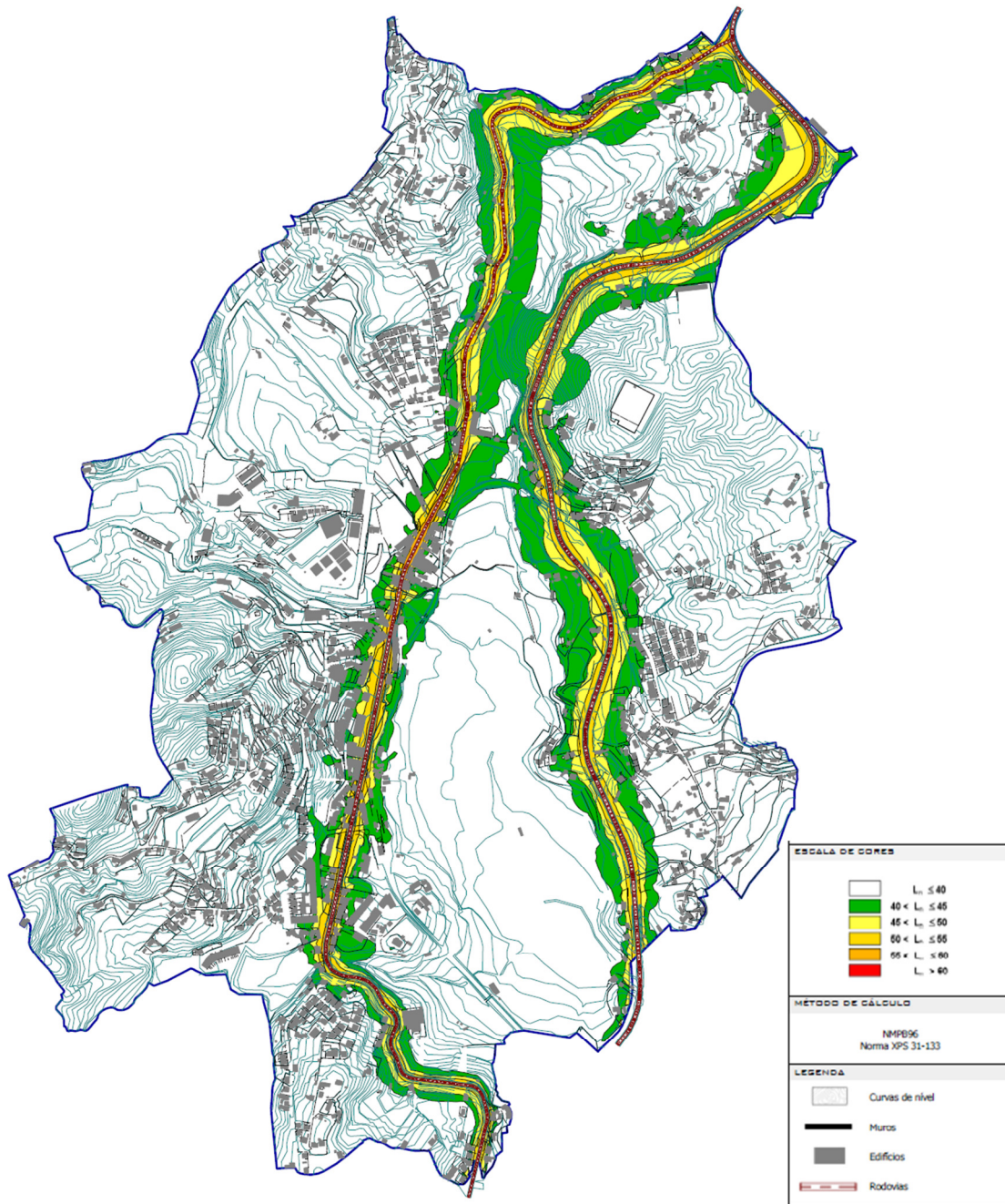


Figura 3: Mapa de ruído da Vila de Celorico de Basto (2010) - indicador L_{den}



Fonte: Adaptado do Mapa de Ruído do Plano de Urbanização da Vila de Celorico de Basto – Anexo I, dLab – Laboratório de Acústica e Vibrações, Lda., maio de 2010.

Figura 4: Mapa de ruído da Vila de Celorico de Basto (2010) - indicador L_n



Fonte: Adaptado do Mapa de Ruído do Plano de Urbanização da Vila de Celorico de Basto – Anexo I, dLab – Laboratório de Acústica e Vibrações, Lda., maio de 2010.

Promovido por:



Desenvolvido por:



Financiado por:



ESTUDO DO RUÍDO DA VILA DE CELORICO DE BASTO – RELATÓRIO TÉCNICO

Esta área foi classificada acusticamente, no âmbito da elaboração do Plano de Urbanização da Vila de Celorico de Basto, onde foram definidas como zonas sensíveis as áreas de solo rural destinadas aos equipamentos de recreio e lazer previstos (e.g. Parque Urbano da Veiga) e espaços de equipamentos existentes como o centro de saúde, escola e a biblioteca, foram também incluídas outras áreas como o campo de jogos.

Embora tenha ficado definido no Regulamento do Plano de Urbanização da Vila de Celorico de Basto que *“na envolvente de 50 metros das zonas sensíveis não se admite o licenciamento de atividades suscetíveis de produzirem um ruído noturno superior a 50 dB, e as existentes nestas condições terão que adotar as medidas minimizadoras tendentes ao cumprimento deste requisito”* (n.º 3 do art. 25º), continuam a verificar-se áreas em que poderão registar níveis de ruído superiores aos previstos legalmente, devendo aferir-se a necessidade de se tomarem medidas minimizadoras dos níveis de ruído.

Promovido por:



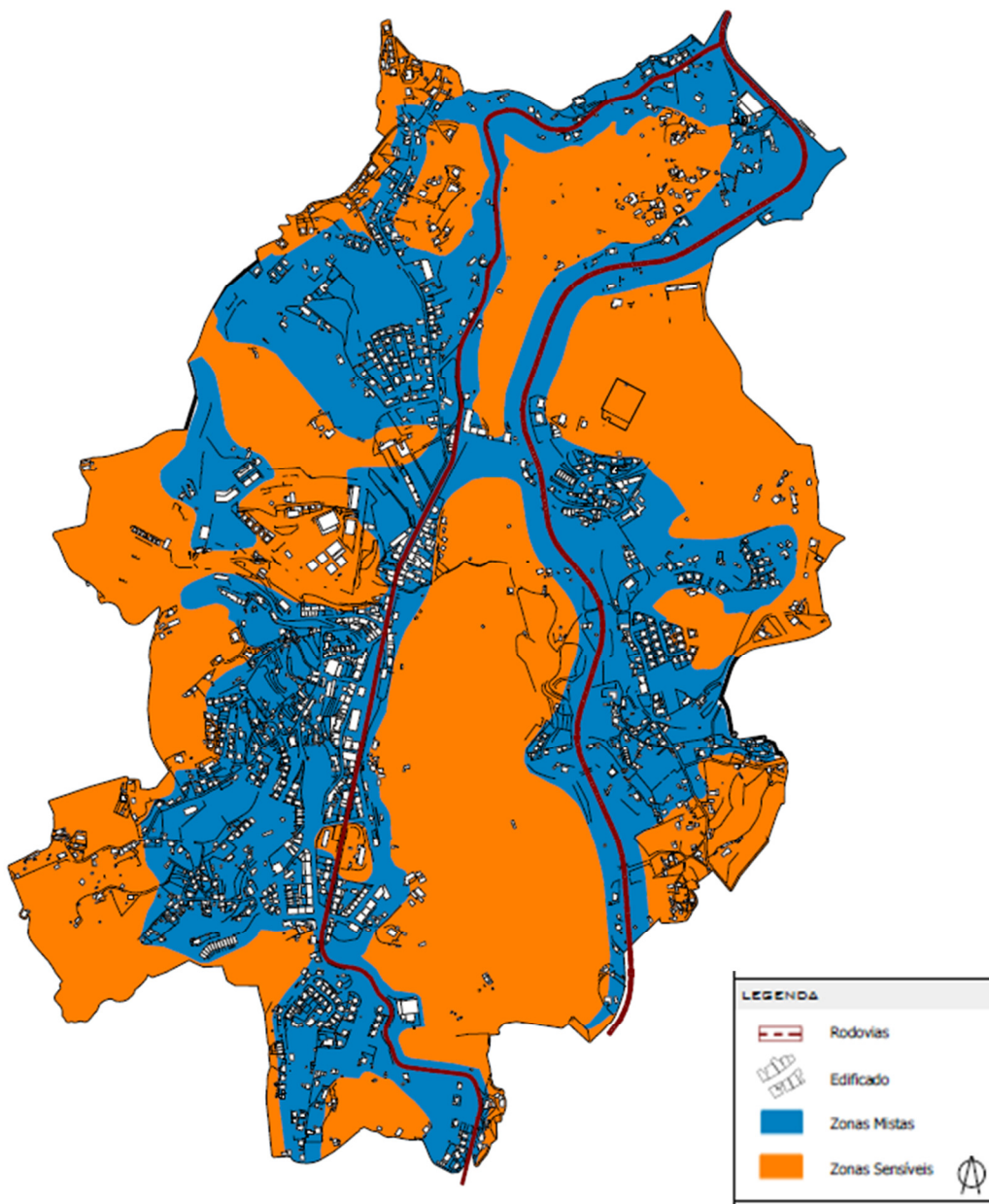
Desenvolvido por:



Financiado por:



Figura 5: Zonamento Acústico da Vila de Celorico de Basto



Fonte: Adaptado do Mapa de Ruído do Plano de Urbanização da Vila de Celorico de Basto – Anexo II, dLlab – Laboratório de Acústica e Vibrações, Lda., maio de 2010.

O estudo é ainda acompanhado pelos mapas de conflito, que serve para demonstrar o cumprimento ou incumprimento dos limites regulamentares em vigor, para os dois indicadores em causa. Através da análise destes, é possível verificar que a situação mais crítica diz respeito ao indicador L_{den} , apresentando maioritariamente manchas representativas dos valores excedentes num intervalo de 0 a 5dB(A) e em algumas situações pontuais ultrapassando os 5dB(A), sendo a situação mais crítica, pois ultrapassa os 10 dB(A) numa zona classificada como sensível, a junto à EN 210, nomeadamente na envolvente do edifício do Centro de Saúde de Celorico de Basto.

Promovido por:



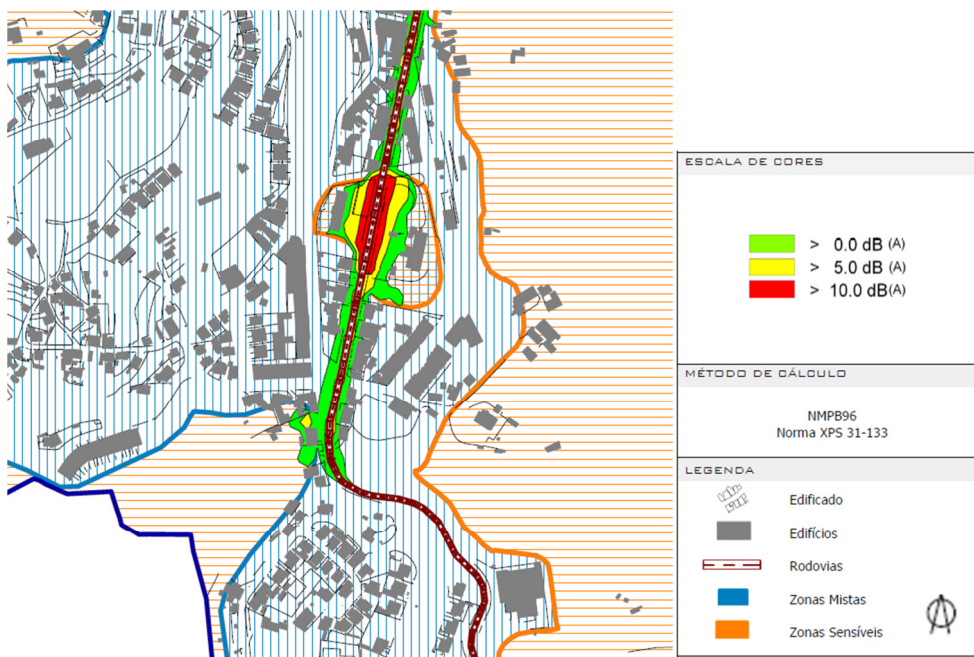
Desenvolvido por:



Financiado por:

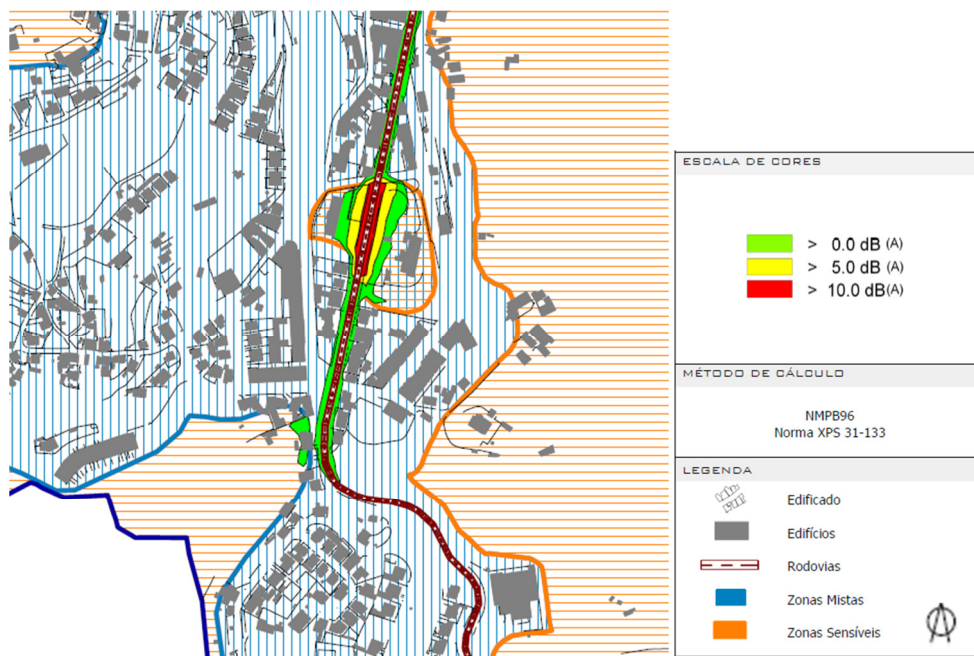


Figura 6: Extrato do Mapa de Conflitos (indicador L_{den}) – zona sensível (Centro de Saúde)



Fonte: Adaptado do Mapa de Ruído do Plano de Urbanização da Vila de Celorico de Basto – Anexo III, dBLab – Laboratório de Acústica e Vibrações, Lda., maio de 2010.

Figura 7: Extrato do Mapa de Conflitos (indicador L_n) – zona sensível (Centro de Saúde)



Fonte: Adaptado do Mapa de Ruído do Plano de Urbanização da Vila de Celorico de Basto – Anexo III, dBLab – Laboratório de Acústica e Vibrações, Lda., maio de 2010.

4.3 TÉCNICAS DE PREVENÇÃO E CONTROLO DE RUÍDO

Considerando os casos onde se verificam ultrapassagens nos limites legais definidos no artigo 11.º do RGR, aos incumprimentos registados poderão ser utilizadas, na generalidade, três tipos de medidas para reduzir os níveis de ruído, que poderão ser aplicadas isoladamente ou em conjunto, e que se descrevem por ordem preferencial de aplicação:

- Medidas de redução de ruído na fonte, ou seja, atuando diretamente no foco emissor (tipicamente medidas de redução de velocidades ou mudança de piso para as vias rodoviárias, colocação de semáforos e lombas, entre outras);
- Medidas de redução de ruído no meio de propagação ao ruído, ou seja medidas que atuam entre a fonte emissora do ruído e o recetor sensível (tipicamente barreiras ou obstáculos artificiais entre a fonte e o recetor, modelação do terreno);
- Medidas de redução de ruído no recetor, que incluem, entre outros, medidas de reforço de absorção de fachadas.

Até ao momento ainda não foi elaborado qualquer Plano Municipal de Redução do Ruído para o concelho, assim como para as vias em análise não existe qualquer Mapa Estratégico de Ruído.

Tendo em conta o que aqui foi exposto, as áreas prioritárias onde é necessário equacionarem-se medidas de redução sonora dizem respeito à:

- Zona limítrofe da EN210 nos troços B e C, em toda a extensão dos troços;
- Zonas limítrofes à Variante EN 210 em toda a sua extensão.

A envolvente dos troços B e C pode traduzir-se por uma zona urbana consolidada, onde de uma forma generalizada, ao longo dos anos se construíram habitações ao longo da via e a uma curta distância do eixo de via. Neste caso, é o próprio edificado existente que serve de barreira à propagação de ruído, situação distinta da que existiria em campo livre, ao mesmo tempo que expõe a níveis mais elevados as populações residentes nos edifícios diretamente expostos ao ruído da referida via. Para este caso, propõem-se as seguintes opções de intervenção:

- Classificar a zona limítrofe da via como zona *non aedificandi* numa faixa de 15 metros ao eixo da via. O que possibilitará garantir uma faixa de proteção sonora ao longo da rodovia, impossibilitando a construção de novas edificações. Para além dessa faixa, e onde haja excesso dos níveis sonoros, futuras construções deverão acautelar medidas de reforço de isolamento de fachada;

Promovido por:



Desenvolvido por:



Financiado por:



- Relativamente a edifícios existentes expostos ao excesso níveis gerados pela rodovia, as medidas de minimização a desenvolver podem passar por atuar a nível da fonte sonora, tais como: substituição de pavimento por outro menos ruidoso (que seria neste caso a medida mais eficiente), limitação da velocidade em menos de 30km/h criando passadeiras, colocando lombas ou estreitando vias.
- Apesar do ruído no período noturno não ser crítico, verifica-se um ligeiro incumprimento dos valores limites definidos no RGR. Assim outra medida a implementar ao longo na EN 210, será a restrição à circulação de pesados durante as 20 h e as 7 h.
- Outra forma de reduzir o impacto do ruído nos edifícios, principalmente no Centro de Saúde (principal zona de conflito), será realizar um reforço do isolamento sonoro no recetor, ou a colocação de barreiras sonoras transparentes.

Figura 8: Exemplo de barreira sonora transparente



Nas **zonas limítrofes à Variante EN 210**, verifica-se um incumprimento dos valores limite para o zonamento misto que a acompanha. Igualmente se verificam algumas situações de incumprimento em zonas pontuais classificadas como sensíveis. Quanto a esta via sugerem-se as seguintes medidas de controlo de ruído, passíveis de serem implementadas:

- Classificar a zona limítrofe da via como zona *non aedificandi* numa faixa de 15 metros ao eixo da via. O que possibilitará garantir uma faixa de proteção sonora ao longo da rodovia, impossibilitando a construção de novas edificações. Para além dessa faixa, e onde haja excesso dos níveis sonoros, futuras construções deverão acautelar medidas de reforço de isolamento de fachada;
- Intervir a nível da fonte sonora optando por soluções tais como: substituição de pavimento por outro menos ruidoso ou limitação da velocidade;

Promovido por:



Desenvolvido por:



Financiado por:



- Ainda os futuros projetos poderão considerar localizar as habitações fora de zona de conflito, prevendo nessas zonas estabelecer estacionamento, ajardinados podendo até ser acompanhados de taludes naturais que funcionem como barreira sonora.

Agora importa explicar a forma como as medidas que se propõe irão influenciar a redução do ruído na vila de Celorico de Basto.

A uma velocidade reduzida, o ruído predominante é gerado em grande parte pelo motor. Com o aumento da velocidade, o ruído de rolamento (interação pneu/estrada) começa a ter uma maior predominância relativamente ao ruído de origem mecânica.

A alteração do tipo de pavimento também provocará uma redução significativa no ruído. Enquanto o tipo de pneus e forma de condução influenciam apenas a emissão sonora, o tipo de pavimento afeta não só a emissão sonora como a própria forma de propagação desse ruído, materializada pela rugosidade e textura da camada de desgaste, pela porosidade e absorção, composição e estrutura desse pavimento, além da sua própria deformabilidade.

Os pavimentos cuja camada de desgaste envolve a incorporação de materiais resilientes, como as borrachas, são bastante mais deformáveis que os pavimentos tradicionais, atuando para além da redução direta de ruído de rolamento também na minoração das ondas refletidas, por absorção das camadas porosas da estrutura do pavimento, reduzindo assim o ruído final propagado.

Quanto à gestão do tráfego rodoviário, o método mais simples é retirar ao máximo o tráfego das zonas sensíveis. Por exemplo, reduzir o tráfego para metade, numa rua residencial, provoca uma diminuição de 3 dB(A) no ruído rodoviário. Outro método de redução é as restrições em termos de horário e área de circulação.

Também a introdução de lombas e listas perpendiculares à estrada, estas últimas com o intuito de provocar ao condutor a sensação de maior velocidade, permitirá uma redução da velocidade. O estreitamento da rua através da introdução de pinos, estacionamento ou áreas reservadas a peões, induz a uma redução de velocidade por parte do condutor. Estas medidas permitem uma redução de ruído de 2-3 dB(A).

No caso das barreiras sonoras, consoante a sua localização, dimensão e eficácia, estas poderão gerar reduções dos níveis sonoros junto aos recetores até 12 dB(A), e deverão ser suficientemente altas e extensas, permitindo uma cobertura entre a fonte e os recetores sensíveis.

Outro aspeto que se poderá implementar para a redução do ruído, é recorrer-se à vegetação como barreira ao ruído, apesar de ser o menos eficiente em termos técnicos, tem um impacto visual positivo, e em termos psicológicos, refere-se que as pessoas geralmente “ouvem menos” quando vêm menos, podendo levar a uma diminuição da sensibilidade ao ruído.

Promovido por:



Desenvolvido por:



Financiado por:



ESTUDO DO RUÍDO DA VILA DE CELORICO DE BASTO – RELATÓRIO TÉCNICO

O Regulamento Geral de Ruído só permite a solução de acréscimo de isolamento sonoro de fachada de recetores sensíveis após se esgotarem todos os outros tipos de medidas possíveis e quando o nível sonoro do ruído ambiente não exceda em mais de 5 db(a) os valores definidos como limite para zonas mistas e sensíveis. Esse tipo de atuação nos edifícios existentes engloba o reforço da sua envolvente exterior, especialmente nos considerados pontos fracos das fachadas como sejam a caixilharia e os sistemas de ventilação. Porém numa fase de planeamento de um novo edifício, a forma, a orientação, a localização, bem como o arranjo dos espaços interiores, devem ser escolhidos de forma a minimizar o impacto de ruído.

Para além das medidas apresentadas, será necessário proceder a monitorização periódica dos níveis de ruído em todas as áreas delimitadas como sensíveis a fim de apurar necessidade de medidas minimizadoras dos níveis de ruído.

Promovido por:



Desenvolvido por:



Financiado por:



5 CONCLUSÕES

Na situação atual os níveis de ruído existentes na área de intervenção são essencialmente originados pela EN 210, que atravessa a vila, e Variante à EN 210.

As medidas genéricas eficazes são de natureza diversa, devendo ser estudadas caso a caso, sugerindo-se estudos mais pormenorizados nas zonas identificadas em incumprimento ou zonas que venham a estar em incumprimento devido à introdução de novas fontes de ruído, e que resumidamente podem incluir os seguintes tipos de intervenção:

- Implementação de pavimento menos ruidoso;
- Introdução de zonas de velocidade condicionada e condicionamento do tráfego de pesados nos casos aplicáveis;
- Instalação de barreiras acústicas nas vias existentes.

É ainda necessária a consideração de intervenções ao nível do ordenamento do território, através da definição de medidas como:

- A localização de novas construções de acordo com a distribuição espacial do ruído ambiente exterior;
- A correta seleção do tipo de atividades a desenvolver nos edifícios mais próximos das principais fontes de ruído (“primeira linha”) que deverão ser preferencialmente vocacionados para outros usos de menor sensibilidade ao ruído, como, por exemplo, escritórios, comércio ou pequena indústria.

Com vista à verificação da eficácia das medidas propostas, deve o Município de Celorico de Basto acompanhar a sua execução promovendo ajustamentos ao mapa de ruído sempre que tal se justifique, garantindo a sua periódica actualização face aos factores decorrentes da sua aplicação, ou outros que possam influenciar a sua eficácia e eficiência.

Promovido por:



Desenvolvido por:



Financiado por:



6 BIBLIOGRAFIA

APA (2010), “Nota técnica - Articulação do Regulamento Geral do Ruído com os Planos Diretores Municipais”, dezembro 2010. Disponível em: https://www.apambiente.pt/_zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas_EstudosReferencia/NotaTecnica_Ruido_PlanosDirectoresMunicipais_Dez2010.pdf (acedido a 28 de junho de 2017).

APA e DACAR (2011), “Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído – Versão 3”, Agência Portuguesa do Ambiente e DACAR, dezembro 2011, Amadora. Edição eletrónica disponível em: https://www.apambiente.pt/_zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas_EstudosReferencia/Recomendaes_Mapas_DigitaisRudo_Dezembro2011.pdf (acedido a 28 de junho de 2017).

Carriço, Fátima; Cabrita, Patrícia (2013), “Integração do Fator Ambiental Ruído no Processo de Elaboração e Revisão dos Planos Diretores Municipais”, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo, Direção de Serviços do Ambiente - Divisão de Avaliação e Monitorização Ambiental, junho de 2013.

dBLab – Laboratório de Acústica e Vibrações (2010), “Mapa de Ruído do Plano de Urbanização da Vila de Celorico de Basto”, maio de 2010.

PÁGINAS CONSULTADA

Agência Portuguesa do Ambiente - <https://www.apambiente.pt/>

LEGISLAÇÃO CONSULTADA

Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho: transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente

Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro: estabelece o Regulamento Geral do Ruído.

Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março: declara ter sido retificado o Decreto-Lei n.º 9/2007, do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, que aprova o Regulamento Geral do Ruído e revoga o regime legal da poluição sonora, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 292/2000, de 14 de novembro, publicado no Diário da República, 1.ª série, n.º 12, de 17 de janeiro de 2007.

Promovido por:



Desenvolvido por:



Financiado por:



ESTUDO DO RUÍDO DA VILA DE CELORICO DE BASTO – RELATÓRIO TÉCNICO

Declaração de Retificação n.º 57/2006, de 31 de agosto: declara ter sido retificado o Decreto-Lei n.º 146/2006, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, publicado no Diário da República, 1.ª série, n.º 146, de 31 de julho de 2006.

Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto: altera o Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, que aprova o Regulamento Geral do Ruído.

Portaria n.º 113/2015, de 24 de abril: identifica os elementos instrutórios dos procedimentos previstos no Regime Jurídico da Urbanização e Edificação e revoga a Portaria n.º 232/2008, de 11 de março.

Promovido por:



Desenvolvido por:



Financiado por:

