

CÂMARA MUNICIPAL DE VILA FRANCA

ADAPTAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDODO
CONCELHO DE VILA FRANCA DO CAMPO AOS
NOVOS INDICADORES DE RUÍDO E NOVAS
CONDIÇÕES DE TRÁFEGO RODOVIÁRIO
(VARIANTE À ER1 – 1ª VILA FRANCA DO
CAMPO)

MEMÓRIA DESCRITIVA

OUTUBRO 2011

Trabalho elaborado por HIDROPROJECTO, Engenharia e Gestão, S.A., cujo Sistema de Gestão da Qualidade está certificado pela EIC, com o n.º E - 1730

CÂMARA MUNICIPAL DE VILA FRANCA DO CAMPO

**ADAPTAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO
DO CONCELHO DE VILA FRANCA DO CAMPO AOS
NOVOS INDICADORES DE RUÍDO E NOVAS
CONDIÇÕES DE TRÁFEGO RODOVIÁRIO (VARIANTE
À ER1- 1.^a VILA FRANCA DO CAMPO)**

MEMÓRIA DESCRITIVA

Nº DO CONTRATO: MFS 3393

Nº DO DOCUMENTO: 01.ME-I.001(2)
FICHEIRO:339301MEI0010.DOC

DATA: 2011-10-26

REGISTO DAS ALTERAÇÕES		
Nº Ordem	Data	Designação
	2011-10-26	Revisão Geral

O COORDENADOR TÉCNICO:

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVO	5
2. ENQUADRAMENTO LEGAL	7
3. DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO UTILIZADO	10
3.1 SOFTWARE DE PREVISÃO DE NÍVEIS SONOROS	10
4. ACTIVIDADES PRÉVIAS À MODELAÇÃO DE RUÍDO	10
4.1 ADAPTAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO EXISTENTES AOS NOVOS INDICADORES LDEN E LN	11
4.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	11
4.1.2 TRÁFEGO RODOVIÁRIO	12
4.1.3 FONTES FIXAS (INDÚSTRIAS)	12
5. MODELAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO AMBIENTE EXTERIOR ACTUAIS	12
5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	13
5.2 TRÁFEGO RODOVIÁRIO	13
5.2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	13
5.2.2 MÉTODO DE CÁLCULO NMPB- ROUTE-96	14
5.3 RUÍDO INDUSTRIAL	14
5.4 CARACTERÍSTICAS DO CÁLCULO	15
5.5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS MAPAS DE RUÍDO	15
5.5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS	15
5.5.2 CARACTERIZAÇÃO DO TRÁFEGO RODOVIÁRIO	16
5.5.3 CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES FIXAS	17
5.6 APRESENTAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO	17
6. CONCLUSÕES	18
7. BIBLIOGRAFIA	20

ANEXOS

1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVO

Os Mapas de Ruído podem, e devem, ser entendidos, de uma forma geral, como uma ferramenta estratégica de apoio, análise e planeamento já que, através da sua observação, permitem a:

Identificação das fontes de ruído predominantes;

- Identificações de áreas cujos níveis de ruído ambiente exterior ultrapassam os limites regulamentados e que, por esse motivo, devem ser alvo de planos de redução de ruído;
- Identificação de áreas que não devem ser utilizadas para construção de novos edifícios onde sejam desenvolvidas actividades com sensibilidade ao ruído;
- Articulação com instrumentos de ordenamento do território, servindo assim de apoio ao exercício das diversas competências camarárias em matéria de ordenamento do território e licenciamento.

Os Mapas de Ruído permitem quantificar os níveis de ruído ambiente exterior existentes na área em estudo, possibilitando a identificação de áreas que, pela sua qualidade acústica, poderão condicionar alguns usos (por exemplo, a construção de novos edifícios de habitação, ou a utilização de espaços para lazer e recreio). Os Mapas de Ruído fornecem as grandes linhas de orientação relativas às zonas a preservar e/ou a corrigir, do ponto de vista acústico.

Os Mapas de Ruído, elaborados a uma escala concelhia, têm como mais valia permitir obter uma visão global do território (em termos das suas características acústicas), auxiliando decisões estratégicas de gestão do espaço. No entanto, face à escala a que são produzidos, à informação de base subjacente à sua realização e ao pormenor com que são elaborados, não têm como intuito, nem deverão ser utilizados em actividades de licenciamento de edificações.

A legislação Regional em vigor, na área do Ruído Ambiente, corresponde ao Decreto-Legislativo Regional n.º 23/2010/A, de 30 de Junho, que aprova o Regulamento Geral de Ruído e de Controlo da Poluição Sonora (adiante designado por RGRA), em vigor desde 21 de Junho de 2010. A par da legislação regional, estão em aplicação nos Açores diversos diplomas nacionais, com destaque para o Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro (RGR), em vigor desde 1 de Fevereiro de 2007.

O actual RGR estabelece que a política de ordenamento do território e urbanismo deve assegurar a qualidade do ambiente sonoro, promovendo a distribuição adequada dos usos do território, tendo em consideração as fontes de ruído existentes e previstas.

O presente documento diz respeito à adaptação dos Mapas de Ruído do Concelho de Vila Franca do Campo existentes aos indicadores de ruído estabelecidos no RGRA — diurno-entardecer-nocturno (L_{den}) e nocturno (L_n), dando-se assim cumprimento aos requisitos do Decreto-Lei n.º 23/2010/A, de 30 de Junho. Esta adaptação foi realizada com base na informação recolhida e tratada aquando da elaboração dos Mapas de Ruído reportados aos anteriores indicadores (elaborados ao abrigo do Decreto-Lei n.º 292/2000, de 14 de Novembro). Deste modo, no presente documento são apenas apresentadas as actividades desenvolvidas no processo de adaptação dos novos Mapas de Ruído, para os indicadores L_{den} e L_n uma vez que todas as outras actividades se mantiveram inalteradas e foram devidamente apresentadas e justificadas na Memória Descritiva do Mapa de Ruído de Vila Franca do Campo, elaborado pela HIDROPROJECTO, em Fevereiro de 2006 (documento n.º 01.ME-I.001(1)).

Este documento constitui assim a Memória Descritiva dos Mapas de Ruído do Concelho de Vila Franca do Campo, para os novos indicadores de ruído L_{den} e L_n . Nesta Memória Descritiva encontram-se contemplados os seguintes aspectos: a apresentação das adaptações necessárias e dos pressupostos assumidos na elaboração dos novos Mapas de Ruído, as metodologias utilizadas, os resultados e as conclusões obtidas.

A elaboração dos novos Mapas de Ruído teve como objectivo a caracterização da situação existente, ou seja, a representação actual dos níveis sonoros do ruído para o exterior sentidos no Concelho de Vila Franca do Campo, com base em informação acústica adequada, nomeadamente a obtida por técnicas de modelação apropriadas ou por recolha de dados acústicos realizada de acordo com técnicas de medição normalizadas, dando assim cumprimento da legislação vigente (alínea 2 do Artigo 9º, do Capítulo II — Planeamento municipal, do Decreto-Lei n.º 23/2010/A, de 21 de Julho).

Por último, importa salientar que para a obtenção dos novos Mapas de Ruído, em termos dos novos indicadores de ruído ambiente exterior, foi consultado o documento "Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído", Março de 2007, do ex-Instituto do Ambiente (IA), actual Agência Portuguesa do Ambiente (APA), e foram seguidas todas as adaptações necessárias (como por exemplo, nova simulação para uma altura acima do solo de 4 m e redistribuição dos fluxos de tráfego rodoviário nos novos três períodos de referência — diurno, entardecer e nocturno. Salienta-se, ainda, que neste documento é referido o seguinte: "Para efeitos de adaptação dos mapas existentes, considera-se dispensável a realização de medições acústicas para validação dos resultados assim obtidos".

2. ENQUADRAMENTO LEGAL

A caracterização dos níveis de ruído ambiente exterior actualmente existentes no Concelho de Vila Franca do Campo foi efectuada tendo como referência o Regulamento Geral de Ruído e de Controlo da Poluição Sonora (RGRA), aprovado pelo Decreto-Legislativo Regional n.º 23/2010/A, de 30 de Junho, em vigor desde 21 de Junho de 2010.

Este documento legal estabelece o regime geral de prevenção de ruído e de controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações face ao risco resultante da existência de níveis excessivos de ruído ambiental. Os princípios consagrados, neste documento legal, definem um quadro regulador da poluição sonora com ênfase na prevenção, que se consubstancia na incorporação do ruído no ordenamento do território e no estabelecimento de um conjunto de requisitos diversos à instalação e exercício de actividades ruidosas. Neste sentido, o que se pretende é a integração do agente ambiental ruído na tomada de decisões por forma a evitar a coexistência de usos conflituosos e prevenir a exposição das populações a um perigo ambiental que, nos últimos anos, tem demonstrado ser um dos principais factores de incómodo da população, no que diz respeito aos perigos do ambiente físico.

De acordo com o artigo 3º do Capítulo 1 — Disposições gerais — do RGRA:

A alínea u) define indicador de ruído como 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.

A alínea r) define como indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (L_{den}) o indicador de ruído, expresso em dB (A), associado ao incómodo global atribuível ao ruído ambiente, dado pela expressão:

$$L_{den} = 10x \log \frac{1}{24} \left[14x10^{\frac{L_d}{10}} + 2x10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8x10^{\frac{L_n+10}{10}} \right]$$

A alínea q) define como indicador de ruído diurno (L_d) ou (L_{day}), o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano.

A alínea s) define como indicador de ruído do entardecer (L_e) ou ($L_{evening}$) o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano.

A alínea t) define como indicador de ruído nocturno (L_n) ou (L_{night}) o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos nocturnos representativos de um ano.

A alínea ff) define como período de referência o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as actividades humanas típicas. Os 3 (três) períodos de referência encontram-se delimitados do seguinte modo: período diurno (07h00-21h00), período do entardecer (21h00-23h00) e período nocturno (23h00-07h00).

A alínea mm) define como 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, gerado por actividades humanas, incluindo o ruído produzido pela utilização das infra-estruturas de transporte rodoviário, portuário e aéreo e instalações industriais e de serviços.

A alínea pp) define como ruído particular a componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora.

A alínea qq) define como ruído residual o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada.

A alínea uu) define como zona mista a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afectada a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível.

A alínea vv) define como 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 nocturno.

A alínea yy) define como zona urbana consolidada a zona sensível ou mista com ocupação estável em termos de edificação.

Segundo o nº 1, do artigo 22º, do Capítulo IV — Regulação da produção de ruído — do RGRA, em função da classificação de uma zona como mista ou sensível deverão ser respeitados os seguintes valores limite de exposição:

- a) As zonas mistas — não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} e superior a 55 dB(A) expresso pelo indicador L_n .
- b) As zonas sensíveis — não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} e superior a 45 dB(A) expresso pelo indicador L_n .

Todavia, de acordo com o referido diploma, compete aos municípios estabelecer nos planos municipais de ordenamento do território a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas (n.º2, do artigo 8º, do Capítulo II — Planeamento municipal).

Os municípios devem acautelar, no âmbito das suas atribuições de ordenamento do território, a ocupação dos solos com usos susceptíveis de vir a determinar a classificação da área como zona sensível, verificada a proximidade de infra-estruturas de transporte existentes ou programadas (n.º3, do artigo 8º, do Capítulo II — Planeamento municipal).

Compete, assim, aos municípios promover a elaboração/revisão de Mapas de Ruído, para apoiar a elaboração, alteração e revisão dos Planos Directores Municipais, de forma a assegurarem a qualidade do ambiente sonoro, promovendo a distribuição adequada dos usos do território, tendo em consideração as fontes de ruído existentes e previstas.

O n.º3, do artigo 22º, do Capítulo IV — Regulação da produção de ruído — do RGRA, refere ainda que até à classificação das zonas sensíveis e mistas a que se referem os n.ºs 2 e 3 do artigo 8º, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos receptores sensíveis os valores limite de L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A).

As zonas sensíveis ou mistas nas quais se verificarem níveis de ruído ambiente exterior que excedam os valores limites fixados no artigo 22º devem ser objecto de Planos de Redução de Ruído, cuja elaboração é também da competência dos municípios.

Os Mapas de Ruído consistem na representação gráfica da distribuição dos níveis de ruído ambiente exterior numa determinada área, de acordo com classes pré-definidas, expressas em dB(A), em função das fontes de ruído existentes, permitindo a apreciação global e expedita do ambiente acústico nessa área. Neste sentido, estes mapas assumem um papel de particular interesse nas acções de planeamento territorial, possibilitando adequar as propostas de desenvolvimento urbano com as condicionantes de utilização do solo, decorrentes do ambiente sonoro existente.

3. DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO UTILIZADO

3.1 SOFTWARE DE PREVISÃO DE NÍVEIS SONOROS

A nova modelação de ruído foi assegurada por recurso ao software CadnaA - Mapeamento de Ruído (adiante designado por CadnaA), compatível com o analisador de ruído utilizado aquando da realização das medições de ruído, cujas características foram apresentadas no documento n.º 2 01.ME-I.001(1).

Na modelação de ruído, o software CadnaA incorpora a configuração do terreno com todas as componentes que potenciam a emissão do som (fontes de ruído), bem como os obstáculos à sua propagação (como sejam edifícios de diferentes tipologias).

O indicador de ruído utilizado na elaboração destes mapas foi o nível sonoro contínuo equivalente, apresentado na escala de ponderação A - L_{Aeq} .

O resultado final da modelação de ruído foi apresentado sob a forma de Mapas de Ruído, contendo zonas de ruído estabelecidas de acordo com classes, definidas pela Norma Portuguesa NP 1996 de 2011.

4. ACTIVIDADES PRÉVIAS À MODELAÇÃO DE RUÍDO

A elaboração dos Mapas de Ruído, para os indicadores de ruído L_{den} e L_n , envolveu as seguintes etapas:

- Adaptação dos Mapas de Ruído existentes aos novos indicadores L_{den} e L_n ;
- Actualização das fontes de ruído, nomeadamente a inclusão da nova variante à ER1-1ª Vila Franca do Campo;
- Elaboração dos Mapas de Ruído propriamente ditos, para os novos indicadores L_{den} e L_n .

A primeira etapa referida encontra-se explicitada no ponto seguinte. O processo de elaboração dos novos Mapas de Ruído, para os indicadores L_{den} e L_n está descrito no Capítulo 5, onde se encontram as orientações metodológicas aplicadas na elaboração dos Mapas de Ruído

4.1 ADAPTAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO EXISTENTES AOS NOVOS INDICADORES L_{DEN} E L_N

4.1.1 Considerações Gerais

Para a obtenção dos novos Mapas de Ruído do Concelho de Vila Franca do Campo, em termos dos novos indicadores de ruído foi extrapolada a informação que esteve na base da elaboração dos mapas reportados aos anteriores indicadores, segundo os critérios (expeditos e pouco onerosos para os municípios) definidos pelo ex-Instituto do Ambiente, actual Agência Portuguesa do Ambiente (APA), no documento "Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído", Março de 2007. Deste modo, a Câmara Municipal de Vila Franca do Campo dá resposta aos requisitos expressos no RGRA.

Assim, de acordo com o documento acima referido, considera-se aceitável que o mapa relativo ao indicador L_n seja idêntico ao mapa relativo a L_{Aeq} (22-7h) caso este tenha sido calculado a uma altura acima do solo de 4 metros; caso essa altura tenha sido de 1,5 metros, deverá ser efectuada nova simulação para 4 metros, de resto em tudo idêntica à primeira.

Relativamente à obtenção do mapa para o indicador L_{den} , as adaptações necessárias prendem-se com:

- Para o tráfego rodoviário - a redistribuição dos fluxos de tráfego, nos novos três períodos de referência;
- Para o caso de fontes fixas - a utilização de fórmulas de cálculo (à frente apresentada).
- Para efeitos de adaptação dos mapas existentes, considera-se dispensável a realização de medições acústicas para validação dos resultados assim obtidos.

4.1.2 Tráfego Rodoviário

Para obter os novos Mapas de Ruído do Concelho de Vila Franca do Campo, resultantes dos níveis de ruído ambiente exterior gerados pelo tráfego rodoviário, foi necessário fazer uma redistribuição dos fluxos de tráfego, nos novos três períodos de referência, através da utilização das seguintes fórmulas:

$$TMH_{7-21h} = TMH_{7-22h}$$
$$TMH_{21-23h} = \frac{(1 \times TMH_{7-22h} + 1 \times TMH_{22-7h})}{2}$$
$$TMH_{23-7h} = TMH_{22-7h}$$

onde, TMH - Tráfego médio horário.

4.1.3 Fontes Fixas (indústrias)

Para obter os novos Mapas de Ruído do Concelho de Vila Franca do Campo, resultantes dos níveis de ruído ambiente exterior gerados por fontes fixas (indústrias) com laboração de 24 horas e para as quais tenham sido assumidos, nos mapas de ruído existentes, valores distintos de níveis de potência sonora (L_w) para os períodos diurno (07:00-22:00) e nocturno (22:00-07:00), foi necessário a utilização das seguintes fórmulas:

$$L_{w(7-21h)} = L_{w(7-22h)}$$
$$L_{w(21-23h)} = 10 \log_{10} \left(\frac{1 \times 10^{\frac{L_{w(7-22h)}}{10}} + 1 \times 10^{\frac{L_{w(22-7h)}}{10}}}{2} \right)$$
$$L_{w(23-7h)} = L_{w(22-7h)}$$

onde, L_w - Nível de potência sonora.

5. MODELAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO AMBIENTE EXTERIOR ACTUAIS

5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Uma vez que ainda não estão definidos métodos de cálculo nacionais para a elaboração dos Mapas de Ruído, para os novos indicadores L_{den} e L_n os métodos utilizados seguiram as recomendações que a Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho 2002/49/CE3 estabelece para os diversos tipos de fontes de ruído. Deste modo, o software utilizado permitiu elaborar os Mapas de Ruído (para os indicadores L_{den} e L_n) que resultaram da contribuição das fontes de ruído relevantes existentes no Concelho de Vila Franca do Campo.

Na modelação do ruído ambiente exterior da área em estudo foram tidas em consideração as seguintes circunstâncias que condicionam a propagação do ruído:

- Topografia do terreno;
- Características meteorológicas favoráveis à propagação do ruído;
- Obstáculos físicos à propagação do ruído (edificado).

5.2 TRÁFEGO RODOVIÁRIO

5.2.1 Considerações gerais

Segundo o documento "Técnicas de Prevenção e Controlo de Ruído" elaborado pelo Instituto do Ambiente, em Outubro de 2002, os factores mais importantes para a produção de ruído rodoviário são o motor (incluindo a transmissão) e a interacção pneu/estrada (circulação). O ruído proveniente da interacção pneu/estrada está directamente relacionado com a velocidade, aumentando aproximadamente 12 dB com o duplicar da mesma, enquanto o ruído proveniente do motor é pouco influenciado.

Para baixas velocidades (<30 km/h, no caso de veículos ligeiros e <40 km/h, no caso de veículos pesados), o ruído total tem origem predominantemente no funcionamento do motor, enquanto para velocidades mais elevadas (>50 km/h para veículos ligeiros e >70 km/h para veículos pesados), a fonte dominante é a circulação.

Devido ao intervalo de velocidades existente no interior dos aglomerados urbanos, ocorrem as duas situações acima referidas. Fora de cidades, onde a velocidade é geralmente mais homogénea e superior, predomina a segunda situação descrita.

5.2.2 Método de Cálculo NMPB- Route-96

Portugal ainda não dispõe de um método nacional de avaliação de ruído proveniente de estradas, pelo que, segundo a Directiva 2002/49/CE, deverá ser adoptado, para ruído de tráfego rodoviário, o método de cálculo francês NMPB — Routes 96 (SETRACERTU-LCPC-CSTB)⁴. No que se refere aos dados de entrada relativos à emissão, estes documentos remetem para o Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980.

A modelação da emissão e da propagação de ruído gerado a partir de cada um dos eixos rodoviários existentes no Concelho de Vila Franca do Campo, por recurso ao método NMPB — Routes 96, foi conseguida a partir dos seguintes dados de entrada:

Condições de tráfego

- Volume de tráfego por tipo de veículo (ligeiro e pesado);
- Percentagem de veículos pesados (face à totalidade de veículos em circulação);
- Velocidade média de circulação por tipo de veículo (ligeiro e pesado);
- Tipo de condução (fluída / em aceleração / em desaceleração / por impulsos indiferenciados).

Geometria da rodovia / pavimento

- Perfil longitudinal e transversal;
- Largura e inclinação da via / número de faixas de rodagem em cada sentido;
- Tipo de pavimento da via (camada de desgaste).

A largura das estradas existentes na área de estudo foi obtida a partir da cartografia fornecida pelo Instituto Geográfico do Exército e confirmada com base em medições realizadas no local, durante o trabalho de campo.

5.3 RUÍDO INDUSTRIAL

Segundo o ex-IA, o ruído industrial é gerado a partir de um vasto e misto conjunto de fontes de ruído. Entre as fontes de ruído com maior significado destacam-se as ventoinhas, compressores, turbinas, motores, condutas, canalizações e respectivas válvulas de gases, líquidos e partículas sólidas e ainda maquinaria diversa com produção de ruído impulsivo.

ADAPTAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO DO CONCELHO DE VILA FRANCA DO CAMPO AOS NOVOS INDICADORES DE RUÍDO E NOVAS CONDIÇÕES DE TRÁFEGO RODOVIÁRIO (VARIANTE À ER1 – 1º VILA FRANCA DO CAMPO)
MEMÓRIA DESCRITIVA (2011-10-26)

À semelhança do que se verifica na modelação do ruído rodoviário, Portugal ainda não dispõe de um método nacional de avaliação de ruído proveniente da indústria, pelo que, segundo a Directiva 2002/49/CE, deverá ser adoptado o método de cálculo ISO 9613-2: Acoustics — Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2; General method of calculation.

Os dados de entrada considerados na modelação do ruído proveniente de cada uma das indústrias foram: a respectiva dimensão e o posicionamento da fonte com produção de ruído para o exterior e a potência sonora, de cada instalação industrial, que originou o nível de ruído medido durante o trabalho de campo.

5.4 CARACTERÍSTICAS DO CÁLCULO

Tendo em consideração que o objectivo deste trabalho consiste na elaboração de Mapas de Ruído à escala municipal, os Mapas de Ruído, para os novos indicadores L_{den} e L_n foram concebidos a partir de uma malha de cálculo de 15 m x 15 m a uma cota de 4,0 m, tendo sido utilizados nos cálculos, 2 reflexões na emissão de ruído.

A escala a que os Mapas de Ruído foram apresentados é de 1:25 000, de modo a permitir a sua articulação com os instrumentos de ordenamento do território.

5.5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS MAPAS DE RUÍDO

5.5.1 Considerações Gerais

Tal como atrás referido, os Mapas de Ruído agora elaborados foram baseados nos dados de entrada recolhidos para a elaboração dos anteriores Mapas de Ruído reportados ao ano 2006. Os novos mapas de ruído já incluem a nova variante à ER1-1ª Vila Franca do Campo, tendo para isso sido considerados os traçados e os volume de tráfego apresentados no RECAPE da variante à ER1-1ª Vila Franca do Campo. Na ausência de dados concretos do impacte na rede viária adjacente, ou seja da redistribuição do tráfego nas vias no envolvente a este traçado, optou-se por manter os dados de tráfego na rede viária presente nos mapas de ruído anteriores.

5.5.2 Caracterização do Tráfego Rodoviário

A adaptação dos Mapas de Ruído da situação actual do Concelho de Vila Franca do Campo contemplou as vias existentes, à data dos mapas anteriormente apresentados com a redistribuição do tráfego segundo as orientações da APA e a introdução da nova Variante ER1, tendo sido considerado para o efeito os dados de tráfego de projecto constantes no RECAPE dessa via.

Quadro 5.1 — Características do tráfego rodoviário

Ponto	Fluxo médio horário (veículos/hora) estimado de tráfego								
	Período Diurno			Período Entardecer			Período Nocturno		
	Ligeiros	Pesados	% Pesados	Ligeiros	Pesados	% Pesados	Ligeiros	Pesados	% Pesados
P1 — ER 1-1. ^a (troço que liga Ribeira Seca a Povoação)	72	8	10.0	42	5	10.6	12	0	0.0
P2 — ER 1-1. ^a (troço que liga Vila Franca do Campo a Ribeira Seca)	462	42	8.3	240	28	10.5	17	0	0.0
P3 - ER 1-1. ^a (troço que liga Água de Alto a Lagoa)	475	47	9.0	244	32	11.6	12	1	7.7
P4-ER 1-1. ^a (Centro de Vila Franca do Campo)	29	2	6.5	18	1	5.3	7	0	0.0
P5 - ER 3-2. ^a (Centro de Ponta Garça)	13	2	13.3	8	1	11.1	3	0	0.0
P6 — ER 3-2. ^a (troço que liga Ribeira das Taipas a Ponta Garça)	110	6	5.2	75	4	5.1	40	0	0.0
P7 — ER 3-2. ^a (troço que liga Ribeira Seca a Ribeira das Taipas)	153	10	6.1	91	7	7.1	29	0	0.0
P8 - ER 3-2. ^a (troço que liga à ER 1-1. ^a)	20	7	25.9	12	5	30.3	3	0	0.0
P9 - ER 4-2. ^a (troço que liga a ER 1-1. ^a a Ribeira Grande)	730	38	4.9	439	26	5.6	147	2	1.3
P10 — Caminho Municipal 48 (troço que liga a ER 3 2. ^a à ER 1-1. ^a)	51	6	10.5	35	4	10.3	19	1	5.0

Variante à ER1- 1ª Vila Franca do campo	Lanço 1.6	281	34	12.1	243	29	11.9	61	7	11.5
	Lanço 1.7	110	13	11.8	95	11	11.6	24	3	12.5

5.5.3 Caracterização das Fontes Fixas

A adaptação dos Mapas de Ruído da situação actual do Concelho de Vila Franca do Campo contemplou apenas as fontes fixas existentes, à data dos mapas anteriormente apresentados, e a utilização das fórmulas de cálculo apresentadas no ponto 4.1.3, segundo as orientações da APA.

Quadro 5.2 - Características das fontes fixas (indústrias)

Ponto	Níveis de potência sonora (Lw)		
	Período diurno	Período do entardecer	Período nocturno
P 11 - Interior da zona industrial (junto da indústria Serralharia Arruda)	98,7	97,0	85,1
P 12 - Interior da zona industrial (junto da indústria Bloco Vila Ventura Veloso e Filhos, Lda.)	107,4	105,8	95,4
P 13 - Central Hidroelétrica	102,1	102,1	102,1
P 14 - Sociedade Correctora	106,5	-	-
P 15 - Carpintaria Lucindo Couto	112,6	-	-

5.6 APRESENTAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO

Os Mapas de Ruído que caracterizam a Situação Actual ou Existente (ano de 2011 sem SCUT) e Situação Prevista (anos de 2011 e 2040 com SCUT), para os novos indicadores de ruído L_{den} e L_n são apresentados no Anexo 1.

Adicionalmente no Anexo 2, apresenta-se a área urbana de Vila Franca do Campo e as áreas envolventes às indústrias isoladas com emissão de ruído para o exterior e à zona industrial.

Da visualização dos Mapas de Ruído verifica-se que os níveis de ruído ambiente exterior registados para o indicador L_{den} são superiores aos níveis de ruído ambiente exterior registados para o indicador L_n . Esta situação seria, desde logo, expectável, já que os eixos rodoviários são mais (ou até, exclusivamente) utilizados durante o dia, face à utilização que ocorre durante a noite.

Através da análise dos Mapas de Ruído, verifica-se ainda que, tanto para o indicador L_{den} como para o indicador L_n apesar da grande maioria da área do concelho apresentar níveis de ruído ambiente exterior que cumprem os valores regulamentares estabelecidos para zonas sensíveis, existem áreas onde os níveis de ruído ambiente exterior são mais elevados. De facto, identificam-se situações pontuais, que ocorrem para os indicadores L_{den} e L_n em que não são cumpridos os limites de L_{Aeq} definidos para zonas mistas (e, conseqüentemente, para zonas sensíveis - tal como são definidas no n.º 1, do artigo 22 do RGRA). Nestas circunstâncias encontram-se as áreas imediatamente adjacentes aos principais eixos rodoviários existentes no Concelho de Vila Franca do Campo, incluído na zona envolvente à nova Variante da ER1.

Junto das indústrias com emissão de ruído para o exterior constata-se que, para o indicador L_{den} , não são cumpridos os limites de L_{Aeq} estabelecidos para zonas mistas e sensíveis. Para o indicador L_n verifica-se esta situação junto das duas Centrais Hidroelétricas.

6. CONCLUSÕES

A área do Concelho de Vila Franca do Campo é constituída maioritariamente por uma superfície relativamente montanhosa. Na zona Sul do concelho encontram-se localizados os aglomerados populacionais. É também a Sul do concelho que se localizam as principais fontes de ruído com origem antropogénica: eixos rodoviários e indústrias. Em resultado da localização das fontes de ruído, os níveis de ruído ambiente exterior obtidos nos mapas de ruído do Concelho de Vila Franca do Campo, para os indicadores L_{den} e L_n , são mais elevados no seu extremo Sul, comparativamente à restante área do concelho.

Da elaboração dos Mapas de Ruído, para os novos indicadores de ruído L_{den} e L_n . Do Concelho de Vila Franca do Campo verificou-se que:

- Nas zonas mais afastadas das povoações, os níveis de L_{Aeq} (para os indicadores L_{den} e L_n) são relativamente baixos.
- Na envolvente mais próxima dos eixos rodoviários, que em termos de ruído se consideram mais significativos, foram atingidos níveis de pressão sonora superiores a 70 dB (A).
- Nas imediações das indústrias foram atingidos níveis de pressão sonora superiores a 70 dB (A).

Em suma, poder-se-á concluir que, no Concelho de Vila Franca do Campo, apenas o seu extremo Sul e as áreas envolventes às fontes de ruído acima referidas, apresentam níveis de ruído ambiente exterior com algum significado e, mesmo assim, salvo em situações pontuais, não existem áreas ocupadas com edifícios de habitação sujeitas a níveis de ruído ambiente exterior superiores àqueles que a legislação prevê.

As situações de excepção dizem respeito a habitações localizadas na envolvente das nova Variante à ER 1-1.^a, ER 1-1.^a ER 3-2.^a, ER 4-2.^a e das indústrias que, tanto para os indicadores de ruído L_{den} e L_n ficam sujeitas a níveis de ruído ambiente exterior superiores ao valor regulamentar estipulado para zonas sensíveis.

De forma a avaliar com rigor os efeitos na redistribuição de tráfego induzidos com a entrada em funcionamento da Variante à ER 1-1^a, dever-se-á actualizar (novas contagens de tráfego e novas medições de ruído a realizarem-se nos locais onde se realizaram as medições constantes deste estudo) os presentes mapas de ruído do concelho, de forma a avaliar com dados concretos a previsível melhoria no ambiente sonoro resultantes essencialmente, da retirada de tráfego da ER1, via esta que atravessa malha urbana com uma densidade populacional elevada e onde foram detectadas as zonas com mais elevados níveis sonoros. A actualização dos mapas de ruído deverá ser efectuada um ou dois anos após a entrada em funcionamento deste novo traçado.

7. BIBLIOGRAFIA

Decreto-Lei n.º 23/2010/A, de 30 de Junho (alterado por o Decreto-Lei n.º 2 278/2007, de 1 de Agosto).

Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho.

Norma Portuguesa NP 1996 de 2011, "Acústica - Descrição, Medição e Avaliação do Ruído Ambiente"

"Elaboração de Mapas de Ruído – Princípios Orientadores", DGA / DGOTDU, Outubro de 2001.

"Procedimentos Específicos de Medição de Ruído Ambiente", Instituto do Ambiente, Abril de 2003.

"Projecto-Piloto de Demonstração de Mapas de Ruído – Escalas Municipais e Urbanas", Instituto do Ambiente, Maio de 2004.

Manual de utilizador do *software* de previsão de níveis sonoros Cadna A – Mapeamento de Ruído.

"Acústica Ambiental e Mapas de Ruído – Aplicação Prática ao Ordenamento do Território e à Gestão Ambiental – Parte 1 – Técnicas de Medição, Modelação e Controlo de Ruído Ambiente", Absorsor, Outubro de 2003.

"Módulo 4 – Ruído, Legislação e Controlo", Curso de Gestão Ambiental e Auditorias Ambientais em Empresas Industriais, Instituto Superior de Ciências da Saúde – Sul, 2001.

"Recomendações para a Selecção de Métodos de Cálculo a Utilizar na Previsão de Níveis Sonoros", Instituto do Ambiente, Setembro de 2001.

"Técnicas de Prevenção e Controlo de Ruído", Instituto do Ambiente, Outubro de 2002.

"Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído", Instituto do Ambiente, Março de 2007.

ANEXOS

ANEXO 1

MAPAS DE RUÍDO

Situação Existente - 2011 (Sem SCUT) - Indicador L_{den}

Situação Existente - 2011 (Sem SCUT) - Indicador L_n

Situação Prevista - 2011 (Com SCUT) - Indicador L_{den}

Situação Prevista - 2011 (Com SCUT) - Indicador L_n

Situação Prevista - 2040 (Com SCUT) - Indicador L_{den}

Situação Prevista - 2040 (Com SCUT) - Indicador L_n

ANEXO 2

Área urbana de Vila Franca do Campo – Localização de Fontes Industriais



ADAPTAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO DO CONCELHO DE VILA FRANCA DO CAMPO AOS NOVOS INDICADORES DE RUÍDO E NOVAS CONDIÇÕES DE TRÁFEGO RODOVIÁRIO (VARIANTE À ER1 – 1ª VILA FRANCA DO CAMPO)
MEMÓRIA DESCRITIVA (2011-10-26)