

CÂMARA MUNICIPAL DE ANGRA DO HEROÍSMO

**PLANO DE PORMENOR DE SALVAGUARDA
DE ANGRA DO HEROÍSMO**

AMBIENTE SONORO

MAPAS DE RUÍDO

- Memória Descritiva -

Fevereiro 2011

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. ENQUADRAMENTO LEGAL	4
3. DIRECTRIZES PARA A ELABORAÇÃO DE MAPAS DE RUÍDO	7
4. METODOLOGIA ADOPTADA	8
5. ASPECTOS RELEVANTES DO PLANO DE PORMENOR	10
6. AMBIENTE ACÚSTICO ACTUAL	11
6.1. IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES RUIDOSAS EM PRESENÇA	11
6.2. RECOLHA DE DADOS ACÚSTICOS	11
6.3. TRATAMENTO DE DADOS	17
6.4. SIMULAÇÃO DA PROPAGAÇÃO SONORA	17
6.5. PROGRAMA DE CÁLCULO UTILIZADO	18
6.6. ELABORAÇÃO E PARAMETRIZAÇÃO DE MODELOS DE CÁLCULO	18
6.7. INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO	21
7. CRITÉRIOS DE PLANEAMENTO TERRITORIAL	22
8. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO	24
9. ANÁLISE DA CONFORMIDADE REGULAMENTAR DO PLANO DE PORMENOR	23
10. NOTA CONCLUSIVA	25
ANEXO I: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
11. ANEXO II: MAPAS DE RUÍDO	28
12. ANEXO III: BOLETIM DE VERIFICAÇÃO E CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	29

PLANO DE PORMENOR DE SALVAGUARDA DE ANGRA DO HEROÍSMO

AMBIENTE SONORO

- MAPAS DE RÚIDO -

Nos termos das disposições regulamentares em matéria de poluição sonora, a elaboração ou alteração dos planos de ordenamento do território deve ser enquadrada por mapas de ruído que caracterizem o ambiente acústico dos locais, visando a definição de soluções de organização do tecido urbano que evitem ou minimizem a ocorrência de situações de incomodidade das populações por ruído.

1. INTRODUÇÃO

O “Regulamento Geral do Ruído”, aprovado pelo Dec.-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, estabelece que a política de ordenamento do território e urbanismo deve assegurar a qualidade do ambiente sonoro, promovendo a distribuição adequada das funções de habitação, trabalho e lazer.

Assim, no âmbito da elaboração do Plano de Pormenor de Salvaguarda de Angra do Heroísmo (P.P.S.A.H), que integra as Freguesias de Sé, Nossa Sra. da Conceição, Santa Luzia, São Bento e São Pedro, localizadas no Concelho de Angra do Heroísmo, Ilha Terceira na Região Autónoma dos Açores, e tendo por objectivo a caracterização do ambiente sonoro actual nesta área do território, procedeu-se à elaboração de mapas de ruído, nos termos das disposições regulamentares aplicáveis, expressas no Dec.-Lei n.º 9/2007 e no documento “Directrizes para elaboração de Mapas de Ruído – Versão 2”, da Agência Portuguesa do Ambiente (Junho de 2008).

Os mapas de ruído consistem na representação gráfica da distribuição dos campos sonoros na área do Plano, permitindo a apreciação global e detalhada do ambiente acústico exterior nessa área, com particular interesse para as acções de planeamento territorial visto que permite adequar as propostas de desenvolvimento urbano com as condicionantes de utilização do solo decorrentes do ambiente sonoro, visando quer o cumprimento das exigências regulamentares aplicáveis, quer o bem-estar e a qualidade de vida das populações, em matéria de poluição sonora.

A presente Memória Descritiva integra os mapas de ruído relativos à área do P.P. de Angra do Heroísmo, para a situação actual, a descrição dos procedimentos adoptados, a metodologia seguida e os resultados obtidos, descrevendo as conclusões extraídas face às disposições regulamentares em vigor.

2. ENQUADRAMENTO LEGAL

A legislação nacional em vigor em matéria de prevenção e controlo da poluição sonora – “Regulamento Geral do Ruído” (RGR) - Dec.-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro -, estabelece o seguinte:

“Artigo 3.º Definições

Para efeitos do presente Regulamento, entende-se por:

(...)

i) **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;

j) **Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (Lden)**: o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$Lden = 10 \times \log \frac{1}{24} [13 \times 10Ld/10 + 3 \times 10(Le+5)/10 + 8 \times 10(Ln+10)/10]$$

l) **Indicador de ruído diurno (Ld)**: 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;

m) **Indicador de ruído do entardecer (Le)**: 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;

n) **Indicador de ruído nocturno (Ln)**: 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;

o) **Mapa de ruído**: o descritor do ruído ambiente exterior, expresso pelos indicadores *Lden* e *Ln*, 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);

p) **Período de referência**: o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as actividades 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 nocturno - das 23 às 7 horas;

q) **Receptor sensível**: o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana;

(...)

s) **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;

t) **Ruído particular**: o componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora;

u) **Ruído residual**: o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada;

v) **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;

x) **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;

z) **Zona urbana consolidada:** a zona sensível ou mista com ocupação estável em termos de edificação.

(...)

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

- Corredores de protecção acústica: áreas de protecção acústica a zonas "sensíveis e mistas", relativamente às fontes sonoras consideradas perturbadoras do ambiente acústico, que não sendo compatíveis com as definições de zona "mista ou sensível" do RGR, não devem suportar usos de tipos considerados sensíveis ao ruído.

O Capítulo II, "Planeamento municipal", estabelece o seguinte:

Artigo 6.º

Planos Municipais de Ordenamento do Território

- 1 - Os planos municipais de ordenamento do território asseguram a qualidade do ambiente sonoro, promovendo a distribuição adequada dos usos do território, tendo em consideração as fontes de ruído existentes e previstas.
- 2 - 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.
- 3 - A classificação de zonas sensíveis e de zonas mistas é realizada na elaboração de novos planos e implica a revisão ou alteração dos planos municipais de ordenamento do território em vigor.
- 4 - 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.

Artigo 7.º

Mapas de Ruído

- 1 - As câmaras municipais elaboram mapas de ruído para apoiar a elaboração, alteração e revisão dos planos directores municipais e dos planos de urbanização.
- 2 - As câmaras municipais elaboram relatórios sobre recolha de dados acústicos para apoiar a elaboração, alteração e revisão dos planos de pormenor, sem prejuízo de poderem elaborar mapas de ruído sempre que tal se justifique.
- 3 - Exceptuam-se do disposto nos números anteriores os planos de urbanização e os planos de pormenor referentes a zonas exclusivamente industriais.
- 4 - A elaboração dos mapas de ruído tem em conta a 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.
- 5 - Os mapas de ruído são elaborados para os indicadores Lden e Ln reportados a uma altura de 4 m acima do solo.

(...)

Artigo 11.º **Valores limite de exposição**

1 - Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem 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 Lden, e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Ln;
- b) As zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador Ln;
- c) As zonas sensíveis em cuja proximidade exista em exploração, à data da entrada em vigor do presente Regulamento, uma grande infra-estrutura de transporte não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Ln;
- d) As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projectada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infra-estrutura de transporte aéreo não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Ln;
- e) As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projectada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infra-estrutura de transporte que não aéreo não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 60 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 50 dB(A), expresso pelo indicador Ln.

2 - Os receptores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas, por estarem localizados fora dos perímetros urbanos, são equiparados, em função dos usos existentes na sua proximidade, a zonas sensíveis ou mistas, para efeitos de aplicação dos correspondentes valores limite fixados no presente artigo.

3 - Até à classificação das zonas sensíveis e mistas a que se referem os n.ºs 2 e 3 do artigo 6.º, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos receptores sensíveis os valores limite de Lden igual ou inferior a 63 dB(A) e Ln igual ou inferior a 53 dB(A).

4 - Para efeitos de verificação de conformidade dos valores fixados no presente artigo, a avaliação deve ser efectuada junto do ou no receptor sensível, por uma das seguintes formas:

- a) Realização de medições acústicas, sendo que os pontos de medição devem, sempre que tecnicamente possível, estar afastados, pelo menos, 3,5 m de qualquer estrutura reflectora, à excepção do solo, e situar-se a uma altura de 3,8 m a 4,2 m acima do solo, quando aplicável, ou de 1,2 m a 1,5 m de altura acima do solo ou do nível de cada piso de interesse, nos restantes casos;
- b) Consulta dos mapas de ruído, desde que a situação em verificação seja passível de caracterização através dos valores neles representados.

5 - Os municípios podem estabelecer, em espaços delimitados de zonas sensíveis ou mistas, designadamente em centros históricos, valores inferiores em 5 dB(A) aos fixados nas alíneas a) e b) do n.º 1.

Artigo 12.º **Controlo prévio das operações urbanísticas**

(...)

6 - 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 no artigo anterior.

7 - Exceptuam-se do disposto no número anterior os novos edifícios habitacionais em zonas urbanas consolidadas, desde que essa zona:

- a) Seja abrangida por um plano municipal de redução de ruído; ou
- b) Não exceda em mais de 5 dB(A) os valores limite fixados no artigo anterior e que o projecto acústico considere valores do índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea, normalizado, $D_{2m,n,w}$, superiores em 3 dB aos valores constantes da alínea a) do n.º 1 do artigo 5.º do Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 129/2002, de 11 de Maio.

3. DIRECTRIZES PARA A ELABORAÇÃO DE MAPAS DE RUÍDO

O documento “*Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído – versão 2*”, publicado pela Agência Portuguesa do Ambiente, em Junho de 2008, estabelece os aspectos técnicos a ter em conta na elaboração de mapas de ruído, definindo, em conjunto com a regulamentação em vigor, que estes devem ser elaborados para os indicadores L_{den} (associado à avaliação global dos três períodos de referência) e L_n (associado ao período nocturno), ponderando devidamente as normais variações dos níveis sonoros, quer ao longo do dia, quer para períodos de maior duração (por exemplo, variações sazonais).

A representação gráfica da distribuição dos níveis sonoros deve ser feita de acordo com as indicações constantes na norma portuguesa *NP 1730 – 2:1996*, e a escala não deve ser inferior a 1:25000 para articulação com Planos Directores Municipais, e a 1:5000 para articulação com Planos de Urbanização (P.U.) e Planos de Pormenor (P.P.).

A informação a incluir nos mapas de ruído deverá contemplar pelo menos:

- Denominação da área abrangida e toponímia dos lugares principais;
- Identificação dos tipos de fonte sonora considerada;
- Métodos de cálculo utilizados;
- Escala;
- Ano a que reportam os resultados;
- Indicador de ruído, L_{den} ou L_n ;
- Legenda para a relação cores / padrões – classes de níveis sonoros.

Os mapas de ruído devem ser acompanhados de uma memória descritiva com a explicação das condições em que foram elaborados e dos pressupostos considerados.

Os mapas de ruído para articulação com o P.P.S.A.H, apresentados em anexo, foram elaborados seguindo os requisitos acima referidos.

4. METODOLOGIA ADOPTADA

Os métodos utilizados actualmente para a elaboração de mapas de ruído baseiam-se em modelos de cálculo automático (informatizados), que permitem simular as condições de propagação sonora a partir de fontes ruidosas.

Estes modelos de cálculo reproduzem, com o rigor adaptado à escala de trabalho, a orografia do terreno e os obstáculos à propagação sonora, tomando por base a cartografia da zona em análise (curvas de nível, edificações existentes, etc.), bem como as fontes sonoras com interesse, que são objecto de caracterização adequada.

Face à variabilidade dos parâmetros que concorrem para os valores dos níveis sonoros apercebidos num determinado local (condições meteorológicas, variações horárias ou sazonais dos volumes de tráfego e das velocidades de circulação, estado de conservação do pavimento das vias de tráfego, alteração dos regimes de funcionamento de instalações fabris, etc.), que pode determinar alterações significativas destes níveis, os mapas de ruído devem traduzir tanto quanto possível níveis sonoros médios anuais, correspondentes a condições típicas de exploração/funcionamento das fontes ruidosas.

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

1. Identificação e localização das fontes ruidosas com interesse para o trabalho;
2. Recolha de dados para identificação e caracterização das fontes ruidosas que afectam o ambiente acústico actual e futuro na área do Plano de Pormenor, através de medições *in situ* dos níveis sonoros actuais, registo de outros parâmetros de interesse (camada de desgaste das vias, volumes de tráfego, velocidades de circulação, etc.) e recolha de informação relativa à evolução das condições actuais (criação de novas vias de tráfego, geração de tráfego pelo Plano, etc.)
3. Tratamento e ponderação dos dados recolhidos, visando obter valores médios anuais das variáveis com interesse;
4. Edição e preparação do modelo de cálculo para a simulação acústica da situação actual (indicadores L_{den} e L_n);

5. Calibração dos modelos de cálculo de acordo com a normalização e directrizes aplicáveis, no que respeita a condições atmosféricas, reflexões da energia sonora, malhas de cálculo, simplificações e aproximações efectuadas, etc., adoptando margens de segurança adequadas face ao grau de incerteza das variáveis em jogo;
6. Simulação da propagação sonora a partir das fontes ruidosas consideradas, resultando numa versão preliminar dos mapas de ruído, permitindo a identificação de condições incoerentes ou que não correspondam à realidade, carecendo de correcção;
7. Aferição dos modelos de cálculo através de correcções no modelo base (orografia do terreno, localização ou características das fontes sonoras, etc.), ou do acerto dos valores adoptados para as variáveis em causa, se necessário recorrendo a novos levantamentos de campo;
8. Simulação da propagação sonora com os modelos de cálculo corrigidos, para obtenção de versão definitiva dos mapas de ruído, para o cenário com interesse.

Como referido anteriormente, a metodologia descrita visa a obtenção de mapas de ruído que traduzam as condições acústicas típicas, resultantes das actividades ruidosas desenvolvidas na área em estudo, através da representação dos valores médios anuais do ruído ambiente exterior, expressos em dB(A), referentes aos descritores regulamentares.

Os mapas de ruído obtidos são posteriormente analisados à luz das disposições regulamentares aplicáveis, retirando-se conclusões e recomendações com interesse para o Plano de Pormenor em título (P.P.S.A.H), com o objectivo de garantir o cumprimento daquelas disposições e de minimizar a ocorrência de situações de incomodidade por ruído para as populações residentes.

5. ASPECTOS RELEVANTES DO PLANO DE PORMENOR

O Plano de Pormenor de Salvaguarda de Angra do Heroísmo (P.P.S.A.H), situa-se na Cidade de Angra do Heroísmo, e abrange a globalidade do seu perímetro urbano.

De acordo com a proposta de Plano, as intervenções previstas visam essencialmente a requalificação do espaço urbano e integram a melhoria de arruamentos existente e a criação de Espaços verdes e Equipamentos, no sentido da Melhoria das condições de vida urbana.

Salienta-se que a presente análise foi efectuada considerando que a área de intervenção do Plano de Pormenor será classificada como "zona mista", no âmbito do Regulamento do presente Plano, pelo que, nos termos do n.º 1, alínea b) do art.º 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, atrás transcrito, os níveis sonoros apercebidos nos receptores sensíveis estão sujeitos às condições $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A).

Realça-se ainda que as únicas fontes de ruído existentes com interesse para a presente análise, são as vias de tráfego rodoviário, não se identificando a actual presença de actividades industriais ruidosas.

Por outro lado, as actividades que se desenvolvem no interior da área de estudo são do tipo residencial, com pequenos núcleos destinados a comércio, serviços e equipamentos, não se afigurando à partida, particularmente ruidosas. No entanto devem os equipamentos ruidosos associados às referidas actividades ficar sujeitos à regulamentação aplicável a actividades ruidosas permanentes (art.º 13.º do Decreto-Lei n.º 9/2007).

Acresce que, tendo em conta o disposto no n.º 6 do Art.º 12.º do mesmo diploma, atrás transcrito, é interdito o licenciamento e a construção de novos edifícios habitacionais e espaços de lazer caso se verifique a violação das condições acima indicadas.

6. AMBIENTE ACÚSTICO ACTUAL

6.1. IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES RUIDOSAS EM PRESENÇA

O P.P.S.A.H integra 5 (cinco) freguesias do Concelho de Angra do Heroísmo: Sé, Nossa Senhora da Conceição, Santa Luzia, São Bento e São Pedro. A área abrangida pelo Plano situa-se na zona Sul da Ilha Terceira, na Região Autónoma dos Açores.

Na área do Plano destacam-se como fontes ruído com interesse para a presente análise, o conjunto de rodovias existente com volumes de tráfego mais significativos à escala local.

Refere-se a este propósito que as unidades de tipo industrial que se situam no interior do Plano se identificam como pouco ruidosas, não contribuindo para o ambiente acústico local, à presente escala de trabalho.

Salienta-se que a Central Eléctrica se encontra desactivada e que a fábrica de Moagem e as panificadoras existentes apresentam regimes de funcionamento pouco ruidoso.

Entre o conjunto de rodovias mais ruidosas acima referidas destacam-se a Rua da Sé/Rua Tenente Coronel José Agostinho, a Via Circular, a Avenida Álvaro Martins Homem e a Av. Jacome Bruges, apresentando volumes de tráfego mais significativos durante o período diurno, embora com velocidades médias de circulação relativamente reduzidas.

Nos períodos do entardecer e nocturno observa-se uma redução significativa dos volumes de tráfego em circulação, particularmente em horas avançadas da madrugada.

6.2. RECOLHA DE DADOS ACÚSTICOS

Para caracterização das fontes ruidosas com influência na área em estudo procedeu-se à medição dos níveis sonoros apercibidos em locais seleccionados, e à caracterização dos parâmetros com influência nesses níveis (volumes de tráfego com diferenciação de veículos ligeiros e pesados, velocidades médias de circulação, parâmetros meteorológicos, etc.), visando a correcta calibração/validação dos modelos de cálculo utilizados para simulação da propagação sonora e elaboração de mapas de ruído.

Assim, as medições dos níveis sonoros foram efectuadas durante o mês de Janeiro de 2011, utilizando equipamento adequado e seguindo os procedimentos estabelecidos na normalização aplicável (NP 1730 -1/2: 1996 – “Descrição e medição do ruído ambiente”) e as “Directrizes da Agência Portuguesa do Ambiente” (APA), tendo sido repetidas em ocasiões distintas com vista a confirmar as observações iniciais, e a obter valores com maior representatividade para a globalidade de cada período de referência.

A duração acumulada das amostragens realizadas foi superior a 30 min. em todos os períodos de referência, e foram efectuadas com tempo seco e vento fraco (temperatura do ar, $T \approx 13^{\circ}/20^{\circ} C$; humidade relativa, $HR \approx 60-85\%$; velocidade do vento, $V_v \leq 2,0 m/s$).

Os níveis sonoros L_{Aeq} , em dB(A), registados nas condições actuais em cada ponto de medição são apresentados adiante, no Quadro I.

Refere-se que os níveis sonoros registados (indicados no Quadro I) são representativos da circulação rodoviária na ocasião das amostragens e podem eventualmente não traduzir valores médios anuais, devido às variações sazonais do tráfego, às condições atmosféricas, etc., pelo que devem ser objecto de ponderação adequada.

**QUADRO I – NÍVEIS SONOROS OBSERVADOS ACTUALMENTE NA ÁREA DO PLANO DE PORMENOR
DE SALVAGUARDA DE ANGRA DO HEROÍSMO (JANEIRO DE 2011)**

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA (1)	LOCALIZAÇÃO/ DISTÂNCIA ÀS FONTES SONORAS	DATA	PERÍODO DE REFERÊNCIA	HORA INICIAL	HORA FINAL	FONTES SONORAS EM PRESENÇA	NÍVEIS SONOROS [dB(A)] (2)	NÍVEIS SONOROS MÉDIOS [dB(A)] (3)
M1	≈ 4m a Nascente da Canada Nova	25/01/2011	P. Diurno	10:45	11:00	Tráfego rodoviário na Canada Nova	65	66
		26/01/2011		16:00	16:15		66	
		24/01/2011	P. Entardecer	20:00	20:15		62	62
		26/01/2011		21:15	21:30		61	
		25/01/2011	P. Nocturno	00:10	00:25		55	56
		26/01/2011		23:10	23:30		56	
M2	≈ 2m da Nascente da Rua Dr. Aníbal Bettencourt	25/01/2011	P. Diurno	11:10	11:30	Tráfego rodoviário na Dr. Aníbal Bettencourt	71	70
		26/01/2011		13:20	13:45		69	
		24/01/2011	P. Entardecer	20:30	20:45		68	68
		27/01/2011		22:45	23:00		67	
		25/01/2011	P. Nocturno	00:35	00:45		60	61
		26/01/2011		23:45	00:05		62	
M3	≈ 4m a Nascente da Rua de S. João de Deus	25/01/2011	P. Diurno	12:15	12:30	Tráfego rodoviário na Rua de S. João	60	59
		26/01/2011		15:00	15:15		58	
		24/01/2011	P. Entardecer	21:00	21:15		56	56
		26/01/2011		20:05	20:20		55	
		25/01/2011	P. Nocturno	01:05	01:25		50	50
		27/01/2011		02:15	02:30		49	
M4	≈ 4m a Sul da Via Circular	25/01/2011	P. Diurno	15:30	15:45	Tráfego rodoviário na Via Circular	67	67
		26/01/2011		15:30	15:45		66	
		25/01/2011	P. Entardecer	20:35	20:55		63	63
		26/01/2011		20:35	20:55		62	
		25/01/2011	P. Nocturno	02:40	03:00		56	57
		27/01/2011		02:45	03:00		57	
M5	≈ 6m a Nascente da Avenida Jacome Bruges	25/01/2011	P. Diurno	16:00	16:20	Tráfego rodoviário na Avenida Jacome Bruges	67	66
		26/01/2011		16:35	16:50		65	
		25/01/2011	P. Entardecer	20:15	20:30		63	64
		27/01/2011		20:30	20:45		64	
		24/01/2011	P. Nocturno	23:30	23:45		57	58
		28/01/2011		01:10	01:30		58	
M6	≈ 3m a Nascente da Ladeira Branca	25/01/2011	P. Diurno	18:15	18:30	Tráfego rodoviário na Ladeira Branca	65	66
		26/01/2011		17:05	17:25		66	
		25/01/2011	P. Entardecer	21:15	21:30		61	62
		27/01/2011		21:10	21:25		62	
		25/01/2011	P. Nocturno	23:00	23:15		55	54
		28/01/2011		01:45	02:00		53	
M7	≈ 3m a Sul da Rua da Sé	25/01/2011	P. Diurno	12:45	13:00	Tráfego rodoviário na Rua da Sé	71	71
		26/01/2011		17:45	18:00		70	
		24/01/2011	P. Entardecer	22:30	22:45		68	69
		27/01/2011		21:40	22:00		69	
		25/01/2011	P. Nocturno	02:15:	02:30		60	60
		28/01/2011		02:15:	02:30		60	
M8	≈ 5m a Sul da Rua Tenente Coronel José Agostinho	25/01/2011	P. Diurno	10:15	10:30	Tráfego rodoviário na Rua Tenente Coronel José Agostinho	66	67
		26/01/2011		18:10	18:25		68	
		25/01/2011	P. Entardecer	22:15	22:30		65	65
		27/01/2011		22:10	22:20		64	
		25/01/2011	P. Nocturno	01:40	01:55		54	54
		27/01/2011		00:20	00:35		54	

**QUADRO I – NÍVEIS SONOROS OBSERVADOS ACTUALMENTE NA ÁREA DO PLANO DE PORMENOR
 DE SALVAGUARDA DE ANGRA DO HEROÍSMO (JANEIRO DE 2011) - CONTNUAÇÃO**

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA (1)	LOCALIZAÇÃO/ DISTÂNCIA ÀS FONTES SONORAS	DATA	PERÍODO DE REFERÊNCIA	HORA INICIAL	HORA FINAL	FONTES SONORAS EM PRESENÇA	NÍVEIS SONOROS [dB(A)] (2)	NÍVEIS SONOROS MÉDIOS [dB(A)] (3)
M9	≈ 2m a Sul da Rua S. Pedro	25/01/2011	P. Diurno	11:40	12:00	Tráfego rodoviário na Rua S. Pedro	63	64
		26/01/2011		18:45	19:05		64	
		25/01/2011	P. Entardecer	21:45	22:00		59	59
		26/01/2011		22:45	23:00		58	
		25/01/2011	P. Nocturno	23:30	23:45		54	55
		27/01/2011		00:45	01:00		55	
M10	≈ 3m a Sul do Pátio da Alfandega	25/01/2011	P. Diurno	13:15	13:30	Tráfego rodoviário no Pátio da Alfandega	61	62
		26/01/2011		19:20	19:45		63	
		24/01/2011	P. Entardecer	22:00	22:15		56	56
		26/01/2011		22:15	22:30		55	
		26/01/2011	P. Nocturno	00:10	00:30		50	51
		27/01/2011		01:15	01:30		52	
M11	≈ 1m a Nascente da Avenida Álvaro Martins Homem	25/01/2011	P. Diurno	13:45	14:00	Tráfego rodoviário na Avenida Álvaro Martins Homem	71	71
		26/01/2011		12:45	13:00		70	
		24/01/2011	P. Entardecer	21:30	21:45		59	59
		26/01/2011		21:45	22:00		58	
		26/01/2011	P. Nocturno	00:45	01:00		55	55
		27/01/2011		01:45	02:00		54	

1 – Ver localização dos Pontos de Medição no Anexo II - Mapas de Ruído

2 – Valores arredondados à unidade.

3 – Níveis sonoros médios resultantes do cálculo da média logarítmica dos níveis sonoros obtidos em cada uma das medições, por período de referência, ponderados com o tempo total de medição.

Na Figura 1, adiante, indica-se esquematicamente a localização dos pontos de medição acústica referidos no Quadro I, atrás.

Apresentam-se, no Quadro II, a seguir, os valores dos parâmetros de avaliação acústica L_{den} e L_n nos locais com interesse, obtidos através dos procedimentos de cálculo analítico adequados, com base nos níveis sonoros L_d , L_e e L_n registados *in situ* e apresentados no Quadro I.

QUADRO II – INDICADORES DE RÚIDO REGULAMENTARES L_{DEN} E L_N
 NA PROXIMIDADE DAS FONTES RUIDOSAS E NO INTERIOR DO PLANO (JANEIRO 2011)

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA (1)	NÍVEL SONORO, EM dB(A)	
	L_{DEN} (2) (3) (4)	L_N (4)
M1	66	56
M2	71	61
M3	60	50
M4	67	57
M5	67	58
M6	66	54
M7	71	60
M8	69	54
M9	64	55
M10	62	51
M11	69	55

¹ – Ver localização dos Pontos de Medição no Anexo II - Mapas de Ruído

² – L_{den} = Indicador de Ruído Global (diurno-entardecer-nocturno);

³ – $L_{den} = 10 \times \log (1/24 \times [13 \times 10^{L_D/10} + 3 \times 10^{(L_E+5)/10} + 8 \times 10^{(L_N+10)/10}])$.

⁴ – Valores médios tendo em conta os níveis sonoros registados a diferentes horas e as variações horárias das actividades.

Os levantamentos de campo efectuados permitem identificar as principais vias de acesso ao centro da Cidade de Angra do Heroísmo como fontes ruidosas com influência na área de intervenção do P.P., designadamente Rua Aníbal Bettencourt, Via Circular, Av. Jácome Bruges, Rua da Sé/Rua Tenente Cor. José Agostinho e Av. Álvaro Martins Homem.

Assim, identifica-se que, o ambiente sonoro actual na envolvente próxima das referidas vias de tráfego, é moderadamente perturbado, com níveis $L_{den} \approx 67/71$ dB(A), e $L_n \approx 60/64$ dB(A) (Pontos de Medição Acústica **M2, M4, M5, M7, M8 e M11**), a distâncias de $\approx 3/4$ m da berma das vias.

Refira-se ainda que os níveis sonoros registados, acima indicados, naturalmente sujeitos a variações aleatórias normais da ordem de ± 2 dB(A), resultantes de factores meteorológicos (vento, chuva, etc.) e de variações diárias ou sazonais do tráfego em circulação (volumes e/ou velocidades), permitem avaliar, ainda que de forma aproximada, o ambiente sonoro da zona em análise.

FIGURA N.º 1 – LOCALIZAÇÃO ESQUEMÁTICA DOS PONTOS DE MEDIÇÃO ACÚSTICA



Fonte: Google Maps

LEGENDA:

- Ponto de Medição Acústica (Mn)
- Limite da área do Plano de Pormenor

6.3. TRATAMENTO DE DADOS

Dado não estar disponível, no âmbito do presente estudo, informação oficial relativa aos volumes do tráfego médio anual (TMDA) nas vias com interesse, o procedimento adoptado para caracterização das vias de tráfego da área em estudo, é o indicado para o efeito no documento “*Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and Production of Associated Data on Noise Exposure*” publicado pela *European Commission Working Group for Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN)*.

Assim, e dado que as contagens de tráfego efectuadas traduzem condições pontuais e não valores médios de longa duração, assumiu-se uma distribuição média anual dos volumes de tráfego rodoviário de 75% para o período diurno, de 18% para o período do entardecer e de 7% para o período nocturno, considerado suficientemente representativo para os efeitos de cálculo dos valores médios diários do parâmetro de avaliação acústica LAeq, em dB(A), para cada um dos períodos (Ld, Le e Ln).

Salienta-se ainda ter sido integrado algum efeito de sazonalidade, resultante principalmente da afectação turística no período de veraneio.

6.4. SIMULAÇÃO DA PROPAGAÇÃO SONORA

Os mapas de ruído relativos ao Plano de Pormenor em título foram elaborados com recurso a programa de cálculo automático, específico para o efeito e adiante descrito, o qual permite simular a propagação sonora e calcular os níveis sonoros do ruído ambiente exterior, com base nas características da zona em causa e das fontes sonoras existentes, seguindo os procedimentos normalizados, as directivas europeias e as directrizes da Agência Portuguesa do Ambiente aplicáveis.

Das simulações efectuadas resultaram os mapas de ruído apresentados em anexo, que traduzem graficamente a distribuição dos níveis sonoros do ruído ambiente na zona em estudo, através de gamas cromáticas, escalonadas em intervalos de 5 dB(A), de acordo com a normalização aplicável, e representativos de condições médias para os indicadores Lden (associado à avaliação global dos três períodos de referência) e Ln (associado ao período nocturno), contemplados na regulamentação em vigor relativa ao ruído.

Sublinha-se que os níveis sonoros do ruído ambiente estão frequentemente sujeitos a variações decorrentes das normais variações do tráfego e alterações da actividade humana, bem como das condições meteorológicas (essencialmente direcção e velocidade do vento), factos que devem ser tidos em consideração na interpretação dos mapas de ruído apresentados.

6.5. PROGRAMA DE CÁLCULO UTILIZADO

O programa de cálculo automático utilizado para elaboração dos mapas de ruído do Plano em título é designado por IMMI 2010-2, e foi desenvolvido pela Wölfel Software GmbH (Alemanha).

O **algoritmo de cálculo** do programa é específico para simulação da propagação do ruído de **tráfego rodoviário (Norma Francesa XPS 31-133)**, sendo o indicado pelo Dec.-Lei n.º 146/2006, e pela APA, para a elaboração de mapas de ruído.

6.6. ELABORAÇÃO E PARAMETRIZAÇÃO DE MODELOS DE CÁLCULO

Os modelos de cálculo elaborados baseiam-se na cartografia do Plano de Pormenor em título fornecida em formato digital, contendo dados relativos à topografia, ao traçado da rede viária, à localização e dimensões dos edifícios existentes e projectados e de outros obstáculos à propagação sonora.

Os modelos de cálculo foram parametrizados de acordo com as características de cada fonte sonora considerada, das quais se destacam as mais importantes:

- Para vias de tráfego rodoviário:
 - Volumes de tráfego para cada período de referência (média horária);
 - Velocidades médias de circulação de veículos ligeiros e pesados;
 - Perfil transversal tipo (largura, número de vias, etc.);
 - Configuração dos taludes das bermas das vias (escavação, aterro, viaduto, etc.);
 - Características de emissão sonora da camada de desgaste da via;
 - Fluidez do tráfego;

O quadro III, abaixo, identificam os parâmetros de cálculo considerados para as diferentes fontes ruidosas.

QUADRO III - CARACTERÍSTICAS E PARÂMETROS DE CÁLCULO UTILIZADOS NA PREVISÃO DE NÍVEIS SONOROS

PROGRAMA DE CÁLCULO:			
IMMI 2010-2 - Wölfel Software GmbH			
ALGORITMO DE CÁLCULO:			
Norma francesa XPS 31-133, específica para ruído de tráfego rodoviário indicada no Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho e recomendada pela Agência Portuguesa do Ambiente			
MODELAÇÃO OROGRÁFICA DO TERRENO E IMPLANTAÇÃO DE EDIFÍCIOS:			
Baseada nas plantas e perfis do projecto e nos levantamentos de campo realizados. Modelação com curvas de nível de 10x10m na zona do P.P.			
CARACTERÍSTICAS DO TERRENO SOBRE O QUAL OCORRE A PROPAGAÇÃO SONORA:			
Coeficiente de absorção sonora: $\alpha_{méd.} \approx 0,5$ (Medianamente absorvente sonoro)			
FENÓMENOS DE REFLEXÃO ASSOCIADOS AOS OBSTÁCULOS À PROPAGAÇÃO SONORA, MALHA DE CÁLCULO E ALTURA DE CÁLCULO:			
Número de Reflexões: 1 Malha de Cálculo: 5m x 5m Altura de Cálculo: 4m			
CENÁRIOS DE ESTUDO:			
Situação Actual: 2011			
CARACTERÍSTICAS DAS FONTES SONORAS (VIAS DE TRÁFEGO RODOVIÁRIO):			
VIA DE TRÁFEGO	PERFIL TRANSVERSAL TIPO	LARGURA TOTAL DA PLATAFORMA (DESTINADA À CIRCULAÇÃO DE TRÁFEGO RODOVIÁRIO)	VELOCIDADES DE CIRCULAÇÃO
Via Circular	2x1 (variável)	10,0m	50/60 km/h
Rua Capitão João Ávila	2x1	5,0m	50 km/h
ER 6-2	2x1	6,0m	40/50 km/h
Rua da Sé	2x1	6,0m	50 km/h
Rua Diogo Teive	2x1	6,0m	50/60 km/h
Rua Tenente Coronel José Agostinho	2x1	10,0m	50 km/h
Rua S. Pedro	2x1	6,0m	50 km/h
R. Gonçalo velho Cabral/R. da Rosa/R. S. João	2x1	6,0m	50 km/h
Canada Nova	2x1	6,0m	50 km/h
R. Rego / Rua dos Cortes Reais/ Rua Direita	2x1	5,0m	40/50 km/h
Rua do Santo Espírito	2x1	3,0m	40 km/h
Rua da Guarita	2x1	5,0m	50 km/h
R. Diogo Chagas / R. Desterro / R. Aníbal Bettencourt	2x1	5,0m	50 km/h
Rua S. João de Deus	2x1	5,0m	40 km/h
Ladeira S. Francisco / R. Cruzeiro	2x1	6,0m	50 km/h
Rua Jacinto Cândido	2x1	6,0m	50 km/h
Estrada Pêro de Barcelos	2x1	6,0m	50 km/h
Av. Infante D. Henrique	2x1	10,0m	50 km/h
Av. Álvaro Martins Homem	2x1	10,0m	50 km/h
Av. Jacome Bruges	2x1	10,0m	50 km/h
Rua Francisco Jerónimo da Silva	2x1	6,0m	50 km/h
Ladeira S. Bento	2x1	6,0m	50 km/h
Rua Ladeira Branca	2x1	5,0m	50 km/h

Continua

QUADRO III - CARACTERÍSTICAS E PARÂMETROS DE CÁLCULO UTILIZADOS NA PREVISÃO DE NÍVEIS SONOROS (CONTINUAÇÃO)

CARACTERÍSTICAS DAS FONTES SONORAS (VIAS DE TRÁFEGO RODOVIÁRIO):						
TRÁFEGO MÉDIO HORÁRIO (TMH) PREVISTO, EM VEÍCULOS/HORA						
VIA DE TRÁFEGO	LIGEIOS			PESADOS		
	P. DIURNO	P. ENTARDECER	P. NOCTURNO	P. DIURNO	P. ENTARDECER	P. NOCTURNO
Via Circular	800	193	75	12	2	1
Rua Capitão João Ávila	400	96	37	8	2	1
ER 6-2	400	96	37	6	2	1
Rua da Sé	400	96	37	6	2	1
Rua Diogo Teive	600	144	56	4	1	0
Rua Tenente Coronel José Agostinho	600	144	56	4	1	0
Rua S. Pedro	160	38	15	3	1	0
R. Gonçalo velho Cabral/R. da Rosa/R. S. João	260	48	19	2	1	0
Canada Nova	400	96	37	8	2	1
R. Rego / Rua dos Cortes Reais/ Rua Direita	200	48	19	40	1	0
Rua do Santo Espírito	200	48	19	4	1	0
Rua da Guarita	860	96	37	24	3	1
R. Diogo Chagas / R. Desterro / R. Aníbal Bettencourt	420	100	39	8	2	1
Rua S. João de Deus	132	32	12	3	1	0
Ladeira S. Francisco / R. Cruzeiro	210	50	19	4	1	0
Rua Jacinto Cândido	128	31	12	2	1	0
Estrada Pêro de Barcelos	200	48	19	4	1	0
Av. Infante D. Henrique	200	48	19	4	1	0
Av. Álvaro Martins Homem	328	79	30	16	4	1
Av. Jacome Bruges	328	79	30	16	4	1
Rua Francisco Jerónimo da Silva	552	132	52	40	9	4
Ladeira S. Bento	308	36	15	16	6	3
Rua Ladeira Branca	144	35	13	3	1	0

6.7. INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO

A apreciação *in situ* da generalidade da área de intervenção do P.P., confirmada através da análise dos *mapas de ruído* correspondentes à situação actual (ano 2011, Figuras 1A e 1B), permite identificar que o ambiente acústico se apresenta pouco perturbado, em particular nas zonas mais afastadas das principais vias de tráfego (Rua Aníbal Bettencourt, Via Circular, Avenida Jácome Bruges, Rua da Sé/R. Tem. Cor. José Agostinho, Avenida Álvaro Martins Homem), com níveis sonoros $L_{den} < 60/65$ dB(A) e $L_n < 50/55$ dB(A), até 20/30m das bermas das vias, respeitando os limites regulamentares para "zonas mistas" ($L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A)).

A distâncias inferiores a 10m das referidas vias o ambiente sonoro apresenta-se moderadamente perturbado, identificando-se situações de desconformidade regulamentar com valores dos indicadores de $L_{den} \geq 65$ dB(A) e $L_n \geq 55$ dB(A).

Na restante área do P.P. não existem fontes ruidosas significativas pelo que os níveis sonoros existentes cumprem, com maior segurança, os referidos valores limite regulamentares para "zonas mistas" e são determinados por fontes de ruído naturais (vento, animais, etc.).

Salienta-se no entanto que em algumas das referidas faixas existe já actualmente edificado sensível, que estando sujeito a níveis acima dos limites regulamentares devem ser objecto de Plano Municipal de Redução de Ruído.

No entanto, tendo em conta o carácter previsional da metodologia adoptada no presente trabalho e a margem de incerteza inerente ao cálculo dos níveis sonoros (± 2 dB(A)) decorrente da normal variabilidade e imprevisibilidade dos parâmetros que concorrem para os valores dos níveis sonoros apercibidos nos locais com interesse, recomenda-se a realização de campanhas de monitorização dos níveis sonoros para confirmação das conclusões apresentadas no presente estudo.

7. CRITÉRIOS DE PLANEAMENTO TERRITORIAL

Como referido anteriormente, nos termos da regulamentação em vigor relativa à poluição sonora (Dec.-Lei n.º 9/2007), as acções de planeamento territorial e de desenvolvimento urbano devem ter em conta critérios de qualidade ambiental adequados, de modo a prevenir e minimizar a exposição das populações ao ruído, e a garantir o cumprimento das disposições regulamentares aplicáveis nesta matéria.

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

Assim, a informação contida nos mapas de ruído (apresentados em anexo), deverá ser tida em consideração na elaboração do Plano de Pormenor em título, bem como nos restantes procedimentos administrativos de ordenamento do território.

Esta informação deve ser complementada com avaliação acústica de detalhe, de acordo com o Regulamento Geral do Ruído, por forma a garantir a não implantação de edificado sensível ao ruído em zonas onde sejam ultrapassados os limites regulamentares aplicáveis, $L_{den} \geq 65$ dB(A) e $L_n \geq 55$ dB(A), uma vez que o presente plano classifica a sua área de intervenção como “zona mista”.

Sublinha-se que, de acordo com a mesma regulamentação, a construção de edifícios de comércio, serviços, etc. sem ocupação sensível, é permitida nas zonas acima referida, resultando benéfica nos aspectos em consideração dado que aqueles edifícios constituirão barreiras à propagação do ruído para zonas com usos sensíveis.

Desta forma, o ambiente sonoro futuro na área de intervenção do P.P. continuará a depender essencialmente do tráfego rodoviário em circulação, sendo de considerar os elevados níveis sonoros actualmente apercebidos na proximidade das principais vias existentes, com sejam as anteriormente referidas.

8. ANÁLISE DA CONFORMIDADE REGULAMENTAR DO PLANO DE PORMENOR

O Regulamento do Plano de Pormenor em título (n.º 1 do art.º 9.º) classifica a área em avaliação como "zona mista" nos termos do art.º 3.º do Dec.-Lei n.º 9/2007, ficando assim sujeita aos valores limite de exposição $L_{den} \leq 65$ dB(A); $L_n \leq 55$ dB(A), de acordo com a alínea b) do n.º 1 do art. 11.º do mesmo diploma.

Face aos níveis sonoros previstos para área de intervenção do P.P., indicados atrás em **6.7**, conclui-se que, na generalidade da área em estudo, os limites regulamentares aplicáveis serão cumpridos com boas margens de segurança.

Excepção feita às áreas na vizinhança próxima das principais vias de tráfego rodoviário existentes (Rua Aníbal Bettencourt, Via Circular, Avenida Jácome Bruges, Rua da Sé/R. Tem. Cor. José Agostinho e Avenida Álvaro Martins Homem), a distâncias até 15/20m da berma da via (valores variáveis, dependendo da via rodoviária), onde são previstos valores dos indicadores regulamentares superiores aos valores limite de exposição aplicáveis, sendo que as referidas situações de desconformidade existem já na situação actual, e são resultantes dos elevados volumes em circulação nessas vias, devendo por isso ser objecto de Plano Municipal de Redução de Ruído.

9. LACUNAS DE INFORMAÇÃO

Salienta-se que a presente avaliação integra volumes de tráfego em circulação que resultam de ponderação técnica de contagens pontuais efectuadas para o efeito e não de estudos de especialidade próprios, conduzindo a margens de erro adicionais.

Este facto deve ser tido em consideração na interpretação dos resultados e das conclusões do presente estudo, não obstante, eventuais variações dos volumes de tráfego rodoviário (bem como as eventuais diferenças relativamente à distribuição utilizada) considerados no presente estudo não determinarem alterações significativas dos níveis sonoros médios resultantes, apresentados nos mapas de ruído anexos, visto que estes seguem uma relação logarítmica em função daqueles, sendo necessário que ocorram alterações muito expressivas do tráfego em circulação para que os níveis sonoros correspondentes sofram variações sensíveis ao ouvido humano (teoricamente, para que ocorra um acréscimo de +3 dB(A) é necessária uma duplicação dos volumes de tráfego).

Assim, considera-se recomendável proceder a campanhas de monitorização dos níveis sonoros efectivamente apercebidos nos locais/receptores mais expostos.

10. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO

Caso se considere a aplicação de medidas para redução do ruído apercebido em zonas com interesse, as áreas do Plano actualmente em incumprimento poderão ser minimizadas, viabilizando nova ocupação do solo com usos sensíveis ao ruído em locais onde de outro modo seria interdita.

Relativamente à minimização do ruído de tráfego podem referir-se, por exemplo, a imposição de limites de velocidades do tráfego rodoviário, a aplicação de pavimentos nas rodovias com características pouco ruidosas e/ou a edificação de muros/barreiras acústicas (que como já referido podem consistir em edifícios sem ocupação sensível situados junto às vias mais ruidosas).

Salienta-se que, de acordo com a regulamentação em vigor, em caso de ultrapassagem dos limites estabelecidos no Art.º 11.º do Dec.-Lei 9/2007 ("Zonas Mistas": $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A)), será mandatária a elaboração de Planos de Redução do Ruído.

11. NOTA CONCLUSIVA

No âmbito da elaboração do Plano de Pormenor de Salvaguarda de Angra do Heroísmo (P.P.S.A.H), que integra as Freguesias de Sé, Nossa Sra. da Conceição, Santa Luzia, São Bento e São Pedro, localizadas no Concelho de Angra do Heroísmo, Ilha Terceira na Região Autónoma dos Açores, e tendo por objectivo a caracterização do ambiente sonoro actual nesta área do território, procedeu-se à elaboração de mapas de ruído, nos termos das disposições regulamentares aplicáveis, expressas no Dec.-Lei n.º 9/2007 e no documento “Directrizes para elaboração de Mapas de Ruído – Versão 2”, da Agência Portuguesa do Ambiente (Junho de 2008).

Neste contexto identificam-se como fontes ruidosas mais importantes na área de intervenção os principais eixos rodoviários como a Rua Aníbal Bettencourt, a Via Circular, a Avenida Jácome Bruges, Rua da Sé/R. Tem. Cor. José Agostinho e a Avenida Álvaro Martins Homem.

Por outro lado, de acordo com o Regulamento do P.P.S.A.H, a totalidade da área de intervenção será classificada como “zona mista”, ficando assim sujeita ao cumprimento das condições $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A).

A presente análise permite concluir que no interior da área do P.P. o ambiente acústico se prevê pouco perturbado, incluindo o interior do núcleo urbano, com níveis sonoros adequados ao desenvolvimento de actividades sensíveis ao ruído e à implantação de edifícios de habitação, escolares, hospitalares, etc.

Apenas em áreas circunscritas, na vizinhança próxima das principais rodovias, são previsíveis valores dos indicadores superiores aos limites regulamentares aplicáveis, sendo no entanto de referir o carácter provisional da presente análise, pelo que se considera aconselhável o acompanhamento das referidas situações através de acções de monitorização de ruído, a efectuar após a execução do Plano.

Acresce que, de acordo com o Regulamento em vigor (alínea a) do Art.º 17º do Decreto-lei nº 9/2007) nas áreas do território com ocupação sensível ao ruído, onde actualmente já são ultrapassados os limites estabelecidos, será mandatária a elaboração de Planos de Redução, de Responsabilidade Municipal.

Caso se considere, no âmbito dos Planos de Redução mencionados, a aplicação de medidas para redução do ruído apercibido em zonas com interesse, as áreas do Plano actualmente em incumprimento poderão ser minimizadas, viabilizando a ocupação do solo com usos sensíveis ao ruído em locais onde de outro modo seria interdita.

Em face do exposto conclui-se que o Plano de Pormenor de Salvaguarda de Angra do Heroísmo em conjugação com as condições estabelecidas no Regulamento correspondente, verifica as disposições regulamentares aplicáveis em matéria de ruído, apresentando aptidão, nos aspectos em consideração, para os usos previstos, considerando-se assim reunidas as condições necessárias nesta matéria, para a sua aprovação.

Cascais, 14 de Fevereiro de 2011

DIRECÇÃO TÉCNICA



Fernando Palma Ruivo, Eng.º
(Especialista em Engenharia Acústica Pela Ordem dos Engenheiros)

**CERTIPROJECTO, LDA.
DEPARTAMENTO DE ACÚSTICA AMBIENTAL**



Marta Antão, Geógrafa

COORDENAÇÃO TÉCNICA



Jorge Cardoso, Eng.º
(DFA em Engenharia Acústica)

j:\projectosemcurso\oficina de arquitectura\0120t2009_pp angra heroismo\tecnico\word\md_pu_cidade angra heroismo_1.doc

ANEXO I: Referências bibliográficas

[1] DECRETO-LEI N.º 9/2007, DE 17 DE JANEIRO
REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO

[2] DECRETO-LEI N.º 146/2006, DE 31 DE JULHO
TRANSPOSIÇÃO PARA O REGIME JURÍDICO PORTUGUÊS DA DIRECTIVA 2002/49/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO
CONSELHO, DE 25 DE JUNHO SOBRE AVALIAÇÃO E GESTÃO DO RUÍDO AMBIENTE

[3] NORMA PORTUGUESA NP 1730:1996: "ACÚSTICA - DESCRIÇÃO E MEDIÇÃO DO RUÍDO AMBIENTE"
INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE, 1996

[4] NORMA PORTUGUESA NP 4361-2:2001: "ACÚSTICA – ATENUAÇÃO DO SOM NA SUA PROPAGAÇÃO AO AR LIVRE –
PARTE 2: MÉTODOS GERAL DE CÁLCULO"
INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE, 1996

[5] NORMALISATION FRANÇAISE XPS 31-133, 2001: "BRUIT DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS TERRESTRES. CALCUL
DE L'ATTÉNUATION DU SON LORS DE SA PROPAGATION EN MILIEU EXTÉRIEUR, INCLUANT LES EFFETS MÉTÉOROLOGIQUES."
ASSOCIATION FRANÇAISE DE NORMALISATION (AFNOR), 2001

[6] DIRECTRIZES PARA ELABORAÇÃO DE MAPAS DE RUÍDO – VERSÃO 2
AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE, JUNHO DE 2008

[7] PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS DE MEDIÇÃO DO RUÍDO AMBIENTE
AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE, ABRIL 2003

[8] RECOMENDAÇÕES PARA A SELECÇÃO DE MÉTODOS DE CÁLCULO A UTILIZAR NA PREVISÃO DE NÍVEIS SONOROS
DIRECÇÃO GERAL DO AMBIENTE, SETEMBRO DE 2001

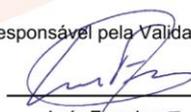
[9] GOOD PRACTICE GUIDE FOR STRATEGIC NOISE MAPPING AND PRODUCTION OF ASSOCIATED DATA ON NOISE
EXPOSURE
EUROPEAN COMMISSION WORKING GROUP ASSESSMENT OF EXPOSURE TO NOISE (WG-AEN), JANEIRO DE 2006

12. ANEXO II: MAPAS DE RUÍDO

Figura 1A - Mapa de Ruído – L_{den} – 2011

Figura 1B - Mapa de Ruído – L_n – 2011

13. ANEXO III: Boletim de Verificação e Certificados de Calibração de Equipamentos

	Signature valid	 Laboratório de Metrologia
	Digitally signed by LabMetro Online Date: 2010.03.02 17:12:42.0000 Reason: Documento aprovado electronicamente	
BOLETIM DE VERIFICAÇÃO		NÚMERO 245.70 / 10.173
PÁGINA 1 de 2		
ENTIDADE:		
Nome	Certiprojecto - Arquitectos e Engenheiros Consultores, Lda.	
Endereço	Av. das Descobertas, 1011 - Caparide - 2785-156 Caparide	
INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:		
Desp. Aprov. Modelo n.º	245.70.08.3.13	
Sonómetro	Marca / Modelo / Nº de série	Brüel & Kjær / 2260 / 2370461
Microfone	Marca / Modelo / Nº de série	Brüel & Kjær / 4189 / 2364199
Pré-amplificador	Marca / Modelo / Nº de série	Brüel & Kjær / ZC 0026 / ---
Calibrador	Marca / Modelo / Nº de série	Brüel & Kjær / 4231 / 1898062
CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:		
Classe	1	
OPERAÇÃO EFECTUADA:		
Tipo / Data	Verificação Periódica / 02/03/2010	
Rastreabilidade	Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal) Frequência - IPQ (Portugal) Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)	
Documentos de referência	Portaria 1069/89 de 13 de Dezembro de 1989 Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 01 tendo por base os documentos de referência Norma OIML R 88 IEC 60804 e IEC 60651.	
Condições ambientais	Temp.: 24,8 °C Hum. Rel.: 58,0 % Pressão atmosf.: 99,8 kPa	
RESULTADO	Em conformidade com os valores regulamentares O Valor do erro de cada uma das medições efectuadas são inferiores aos valores dos erros máximos admissíveis para a classe do equipamento de medição	
Local / Data	Verificado por	Responsável pela Validação
Oeiras, 2 de Março de 2010	 Nelson Pires	 Luís Ferreira
O presente Boletim de Verificação só pode ser reproduzido no seu todo e apenas se refere ao(s) item(s) ensaiado(s). O equipamento é selado como consta no Despacho de aprovação de modelo respectivo. A operação de controlo metrológico efectuada é evidenciada apenas pela aposição no instrumento do símbolo respectivo como consta dos anexos da Portaria n.º 962/90 de 9 de Setembro		
instituto de soldadura e qualidade Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal Tele: +351 21 422 90 34/ 91 86/ 90 20 • Fax: +351 21 422 81 02		labmetro@isq.pt www.isq.pt Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal Tele: +351 227 471 958/50 • Fax: +351 227 455 778

Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.

DM/065-1/07



**BOLETIM DE
VERIFICAÇÃO - cont.**

NÚMERO 245.70 / 10.173

PÁGINA 2 de 2

Características Acústicas

Calibrador acústico	CONFORME
Condições de referência	CONFORME
Ponderação em frequência	CONFORME

Características Eléctricas

Detector RMS	CONFORME
Ponderação no tempo	CONFORME
Indicador	CONFORME
Linearidade de escala	CONFORME
Deteção de sobrecarga	CONFORME
Média no tempo	CONFORME

Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.

DNV/065.1/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

www.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels: +351 227 471 958/50 • Fax: +351 227 455 778




Laboratório de Metrologia

CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO

Data de emissão: 02 / 03 / 2010

Página 1 de 2

EQUIPAMENTO

Tipo: Sonómetro Integrador
 Marca: Brüel & Kjær
 Modelo: 2260
 Nº Série: 2370461

Despacho de aprovação de modelo nº: 245.70.08.3.13
 Classe de exactidão atribuída: 1

ENTIDADE UTILIZADORA

Certiprojecto - Arquitectos e Engenheiros Consultores, Lda.
 Av. das Descobertas, 1011
 Caparide
 2785-156 Caparide

FABRICANTE / IMPORTADOR

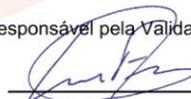
Brüel & Kjær Ibérica - Sucursal em Portugal, Lda.

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2008	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
22 / 01 / 2008	<input checked="" type="checkbox"/> 1ª Verificação <input type="checkbox"/> Verificação Periódica <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária <input type="checkbox"/> Banco de filtros <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação	IEC 60804; IEC 60651	Boletim nº 245.70 / 08.019	CONFORME
	<input type="checkbox"/> 1ª Verificação <input type="checkbox"/> Verificação Periódica <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária <input type="checkbox"/> Banco de filtros <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação	Não foi sujeito a Verificação Metrológica anual conforme Portaria nº 1069/89		
	<input type="checkbox"/> 1ª Verificação <input checked="" type="checkbox"/> Verificação Periódica <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária <input type="checkbox"/> Banco de filtros <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação	IEC 60804; IEC 60651	Boletim nº 245.70 / 10.173	CONFORME

OBSERVAÇÕES

Responsável pela Validação


Luís Ferreira

DNV/065.L/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
 Tels.: +351 21 422 90 34 / 81 86 / 90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

www.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
 Tels.: +351 227 471 958 / 50 • Fax: +351 227 455 778

Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.




Laboratório de Metrologia

CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO (CONTINUAÇÃO)

Página 2 de 2

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	<input type="checkbox"/> 1ª Verificação <input type="checkbox"/> Verificação Periódica <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária <input type="checkbox"/> Banco de filtros <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação			
	<input type="checkbox"/> 1ª Verificação <input type="checkbox"/> Verificação Periódica <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária <input type="checkbox"/> Banco de filtros <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação			
	<input type="checkbox"/> 1ª Verificação <input type="checkbox"/> Verificação Periódica <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária <input type="checkbox"/> Banco de filtros <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação			
	<input type="checkbox"/> 1ª Verificação <input type="checkbox"/> Verificação Periódica <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária <input type="checkbox"/> Banco de filtros <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação			
	<input type="checkbox"/> 1ª Verificação <input type="checkbox"/> Verificação Periódica <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária <input type="checkbox"/> Banco de filtros <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação			
	<input type="checkbox"/> 1ª Verificação <input type="checkbox"/> Verificação Periódica <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária <input type="checkbox"/> Banco de filtros <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação			

Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.

DNV/065.1/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/ 81 86/ 90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

www.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 227 471 958/ 50 • Fax: +351 227 455 778



Signature valid

Digitally signed by
LabMetro Online
Date: 2009.07.05
20:42:23 +0200
Reason: Documento
aprovado
electronicamente


Laboratório de Metrologia



Certificado de Calibração

Data: 30.07.2009

Certificado N.º : CGAS614/09

Página 1 de 2

Empresa: CERTIPROJECTO - ARQUITECTOS E ENGENHEIROS CONSULTORES, LDA

Endereço: AVENIDA DAS DESCOBERTAS, 1011
2785-156 CAPARIDE

Equipamento Calibrado

APARELHO: ANEMÓMETRO
MARCA: Kestrel
MODELO: K3000
N.º SÉRIE: 468036

N.º ID.: ---
RESOLUÇÃO : 0,1 m/s
INTERVALO DE INDICAÇÃO : 2 a 10 m/s
INDICAÇÃO: Digital

Condições Ambientais

TEMPERATURA: 20,2 °C
HUMIDADE: 56 %hr
PRESSÃO ATMOSFÉRICA: 1000 mbar
DENSIDADE DO AR: 1,18 ± 0,002 kg/m³

LOCAL DO ENSAIO: LABMETRO

DATA DE CALIBRAÇÃO: 29-07-2009

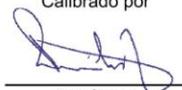
PROCEDIMENTO(S): PO.M - DM/GÁS 010

EQUIPAMENTO: Túnel de Vento com Sonda de Velocidade, N.º ID LG078, com certificado de calibração DKD N.º S6461 e S6590.

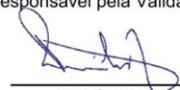
RASTREABILIDADE: Physikalisch-Technische Bundesanstalt - PTB.

(As incertezas expandidas apresentadas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02 para um intervalo de confiança de 95%, com um factor de expansão de k=2,0, excepto no(s) caso(s) assinalado(s)).

Calibrado por


Rui Couto

Responsável pela Validação


Rui Couto

DM/064-1/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Deiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

www.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 227 471 958/50 • Fax: +351 227 455 778

O IPAC é signatário dos acordos de reconhecimento mútuo da EA para calibrações, ensaios, certificações e inspeções.
Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.



Continuação de Certificado

Certificado N.º : CGAS614/09

Página 2 de 2

Ensaios Realizados

INSPECÇÃO: CONFORME

CONTROLO MANUAL DO FUNCIONAMENTO: CONFORME

Ponto de teste do valor residual de zero do equipamento:

Valor lido no Equipamento (m/s)	Valor de Referência (m/s)	Erro Absoluto (m/s)	Erro Relativo (%)
0,0	0,0	0,0	0,00

Pontos de calibração do equipamento:

Valores Lidos Médios		Erro Absoluto (m/s)	Erro Relativo (%)	Incerteza Expandida (m/s)	Factor de Expansão k
Valor lido no Equipamento (m/s)	Valor de Referência (m/s)				
2,0	2,0	0,0	0,00	± 0,11	2,01
5,2	5,0	0,2	4,00	± 0,16	2,00
9,8	10,0	-0,2	-2,00	± 0,27	2,00

Graficamente:



Curva Característica de resposta do equipamento: $y = 0,0108 x^2 + 0,9081 x + 0,0462$

Calibrado por

Rui Couto

Responsável pela Validação

Rui Couto

DM/064-1/07

instituto de soldadura e qualidade

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Deiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

www.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 25B • 4415-491 Grão • Portugal
Tels.: +351 227 471 958/50 • Fax: +351 227 455 778

O IPAC é signatário dos acordos de reconhecimento mútuo da EA para calibrações, ensaios, certificações e inspeções. Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.



Signature valid

Digitally signed by
LabMetro Online
Date: 2009.08.12
15:57:23 +0000
Reason: Documento
aprovado
electronicamente


Laboratório de Metrologia



Certificado de Calibração

DATA: 2009.08.12

CERTIFICADO Nº: CHUM 2939/09

PÁGINA 1 DE 2

Equipamento **Termohigrómetro**
Marca: Kestrel Gama de medição: -29 a 70 °C / 5 a 95 %hr
Modelo: 3000 Indicação: Digital
Nº ident.: --- Divisão(Temp.): 0,1 °C
Nº série: 468036 Divisão(Humidade): 1 %hr

Cliente **CERTIPROJECTO - ARQUITECTOS E ENGENHEIROS CONSULTORES, LDA**
AVENIDA DAS DESCOBERTAS, 1011
2785-156 CAPARIDE

Data de Calibração **2009.08.12**

Condições Ambientais Temperatura: 21,3 °C Humidade relativa: 57,8 %

Procedimento LABMETRO PO.M - DM / TEMP-04

Rastreabilidade
Medidor de ponto de orvalho LT158, rastreado ao I.N.T.A. (Espanha)
Termómetro de resistência de platina padrão LT158-T, rastreado ao I.P.Q.
Termómetro de resistência de platina padrão LT038-T, rastreado ao I.P.Q.

Estado do Equipamento O equipamento encontra-se em bom estado de conservação.

Resultados Encontra-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.
"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k=XX, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

Calibrado por

Bárbara Marques

Responsável pela Validação

Marcos Ferreira

DN:1064-1/07

instituto de soldadura e qualidade

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Deiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

www.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 25B • 4415-491 Grão • Portugal
Tels.: +351 227 471 958/50 • Fax: +351 227 455 778

O IPAC é signatário dos acordos de reconhecimento mútuo da EA para calibrações, ensaios, certificações e inspeções.
Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.



Continuação de Certificado

CERTIFICADO Nº: CHUM 2939/09

PÁGINA 2 DE 2

Temperatura	Leitura de referência (°C)	Leitura no equipamento (°C)	Erro (°C)	Incerteza (°C)	Coef. exp. k=XX
	10,04	10,0	0,0	± 0,3	2,00
	20,02	20,0	0,0	± 0,2	2,00
	30,07	30,0	-0,1	± 0,3	2,00

Humidade	Leitura de referência (% hr)	Leitura no equipamento (%hr)	Erro (%hr)	Incerteza (%hr)	Coef. exp. k=XX
(a 20°C)	40,20	45	5	± 2	2,00
	60,17	67	7	± 2	2,00
	79,99	90	10	± 2	2,01

O IPAC é signatário dos acordos de reconhecimento mútuo da EA para calibrações, ensaios, certificações e inspeções. Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.

Calibrado por



Bárbara Marques

Responsável pela Validação



Marcos Ferreira

DN1064-1/07

instituto de soldadura e qualidade

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Deiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

www.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 25B • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 227 471 958/50 • Fax: +351 227 455 778