

TERMO DE RESPONSABILIDADE DA CONFORMIDADE DA OPERAÇÃO COM O REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO

Diogo Manuel Rosa Mateus, com habilitação de Engenheiro Civil, morador na Trav. D. Sanho I, Nº41, em Coimbra, código postal 3030-461 Coimbra, contacto telefónico n.º 239403666, endereço de e-mail dm@contraruido.pt, contribuinte n.º 185376444 e cartão de Cidadão n.º 08233314 9ZX9, com data de validade até 18/05/2030, inscrito na Ordem dos Engenheiros sob o nº 35226, com competência para a subscrição de projetos de condicionamento acústico de edifícios, tendo em conta a alínea h) do n.º 15 do ponto III do Anexo I da Portaria 71-A/2024 de 27 de fevereiro, e conforme “estudo de demonstração da conformidade da operação com o Regulamento Geral do Ruído” em anexo, declara que a Unidade de Execução designada de “Sete Fontes”, localizada na Quinta das Sete Fontes, Rua Aníbal de Lima, Av. Bissaya Barreto e Ladeira dos Remédios, em Coimbra, cujo licenciamento foi requerido pelas empresas: Jpaiva 7Fontes Investimentos Imobiliários, Lda, com sede em Cruzamento da Casa Meada, 3040 - 573 Antanhol – Coimbra e NIPC 518725197; e a Imobiliária Patrocínio Tavares S.A., com sede na Rua da Sofia 175 C Rc-Santa Cruz 3000-391 Coimbra e NIPC 502070714, se conforma com o Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, na sua redação atual.

Aos 23 de abril de 2025

Código de verificação competências profissionais: EMNXXEN2

CÓPIA DO SEGURO DE RESPONSABILIDADE CIVIL



Data
24 de junho de 2024

Contribuinte n.º
185376444

Apólice n.º
8410226152

Linha Exclusiva
21 794 30 20 / 22 608 11 20
dias úteis,
das 8h30 às 19h00 (custo de
chamada para a rede fixa
nacional)

engenheiros@ageas.pt
www.ageas.pt/engenheiros

Declaração de Seguro de Responsabilidade Civil Profissional Membros da Ordem dos Engenheiros

A Ageas Portugal, Companhia de Seguros, S.A. declara, para os devidos efeitos, que foi realizado o contrato de seguro para os membros da Ordem dos Engenheiros, com as seguintes características:

- Ramo: Responsabilidade Civil Profissional
- Tomador de Seguro: Ordem dos Engenheiros
- N.º Apólice: 8410226152
- Início: 01 de julho de 2023
- Termo: 30 de junho de 2025
- Pessoa Segura: Diogo Manuel Rosa Mateus
- N.º de Cédula Profissional: 35226
- Âmbito da Cobertura: conforme Condições Particulares e Especiais anexas.
- Capital: 75.000 € por membro, sinistro e anuidade

Informa-se que o seguro identificado regula-se pela Lei do Contrato de Seguro e, segundo o artigo 59.º, a garantia de cobertura de riscos é válida após o recebimento do valor total a pagar pela mesma.

Prevalecerão sempre os termos e condições da apólice 8410226152.

Pela Ageas Portugal,

Luis Neves
Produção

Marisa Castro
Operações

Elementos de validação (Ordem dos Engenheiros)

Código: 5G3C7OSW | Ref.ª: GM0004B | Declaração n.º: RC52760/2024

Estudo de Demonstração da Conformidade da Operação com o Regulamento Geral do Ruído

***(Incluindo relatório de medição dos níveis de pressão sonora,
para determinação do nível sonoro médio de longa duração)***

DESIGNAÇÃO: UNIDADE DE EXECUÇÃO - SETE FONTES
LOCAL: QUINTA DAS SETE FONTES, RUA ANÍBAL DE LIMA,
AV. BISSAYA BARRETO E LADEIRA DOS REMÉDIOS - COIMBRA
REQUERENTE: Jpaiva 7Fontes Investimentos Imobiliários, Lda e
IMOBILIÁRIA PATROCÍNIO TAVARES S.A

Relatório N.º 4258/2025
23 de abril de 2025

Índice

	Pág.
1. Introdução	3
2. Definições e terminologia dos parâmetros utilizados	5
3. Disposições legais e requisitos acústicos aplicáveis	6
4. Caracterização acústica com base nos mapas de ruído municipais	8
5. Condições de ensaio, pontos de medição e fontes principais de ruído	10
6. Resultados das medições acústicas	12
7. Estudo da conformidade com o RGR (situação atual e a decorrente da concretização de unidade de execução)	17
8. Conclusões	18
 ANEXO 1	 19
Espetros de Ruído no domínio do tempo	19
 ANEXO 2	 26
Cópia do certificado de verificação do sonómetro	26

Estudo de demonstração da conformidade da operação com o Regulamento Geral do Ruído

-

Unidade de Execução – Sete Fontes

1. Introdução

Refere-se o presente estudo à avaliação de ruído ambiental da área de intervenção da “Unidade de Execução – Sete Fontes”, localizada na Quinta das Sete Fontes, Rua Aníbal de Lima, Av. Bissaya Barreto e Ladeira dos Remédios, em Coimbra, cujo licenciamento foi requerido pelas empresas: Jpaiva 7Fontes Investimentos Imobiliários, Lda, com sede em Cruzamento da Casa Meada, 3040 - 573 Antanhol – Coimbra e NIPC 518725197; e a Imobiliária Patrocínio Tavares S.A., com sede na Rua da Sofia 175 C Rc-Santa Cruz 3000-391 Coimbra e NIPC 502070714.

Este estudo tem como objetivo principal demonstrar a conformidade desta operação com o Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, na sua redação atual, tendo em conta o previsto na Portaria 71-A/2024 de 27 de fevereiro, mais especificamente na alínea h) do n.º 15 do ponto III do Anexo I.

A área de intervenção da presente operação fica situada num aglomerado urbano, destinado a habitação, comércio e serviços, incluindo duas unidades hospitalares (ver Figuras 1 e 2). As fontes principais de ruído que se fazem sentir na área de intervenção em estudo correspondem essencialmente ao tráfego rodoviário nas vias mais próximas, em particular na Circular Interna de Coimbra (Rua Dr. Afonso Romão, na zona mais próxima da área em estudo), e a equipamentos mecânicos (exteriores) hospitalares (em particular no Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra - CHUC). Apesar de se tratar de uma operação de grande dimensão, e face ao elevado volume de tráfego na Circular Interna de Coimbra (fonte de ruído mais relevante), não é espetável que o volume de tráfego nesta via venha a aumentar significativamente. Irá naturalmente aumentar nas vias transversais de menor tráfego, mas vai condicionar sobretudo zonas pontuais atualmente com menor exposição ao ruído, e com folga mais alargada em relação aos limites de exposição permitidos. Deste modo, o impacte sonoro decorrente da concretização desta operação não se prevê muito relevante, não contribuindo para uma alteração significativa dos níveis de ruído atualmente existentes. Apesar de existirem mapas de ruído municipais da zona em estudo, optou-se, em complemento a estes mapas, pela realização de ensaios de ruído ambiente para determinação do nível sonoro médio de longa duração, utilizando neste caso dois recetores

sensíveis distintos da presente operação: um mais exposto ao ruído da Circular Interna de Coimbra (CIC) e dos equipamentos exteriores do CHUC (P1 a uma cota acima da CIC); e um menos exposto ao ruído, ainda que apresente alguma influência do ruído de tráfego da Circular Externa de Coimbra, situada a cerca de 300 m (P2 a uma cota abaixo da CIC).

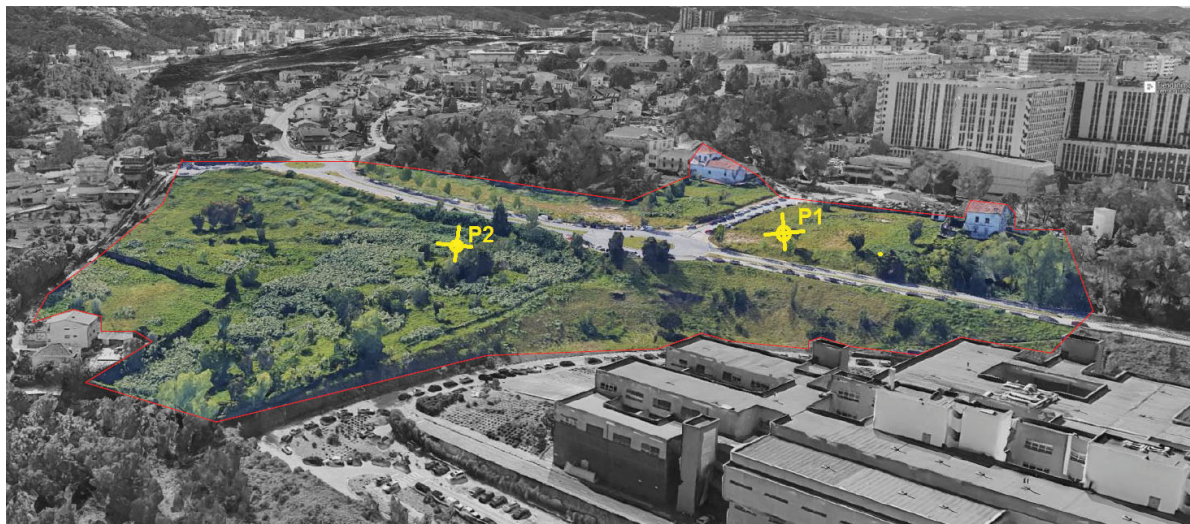


Figura 1 – Delimitação da área de intervenção da operação em estudo.

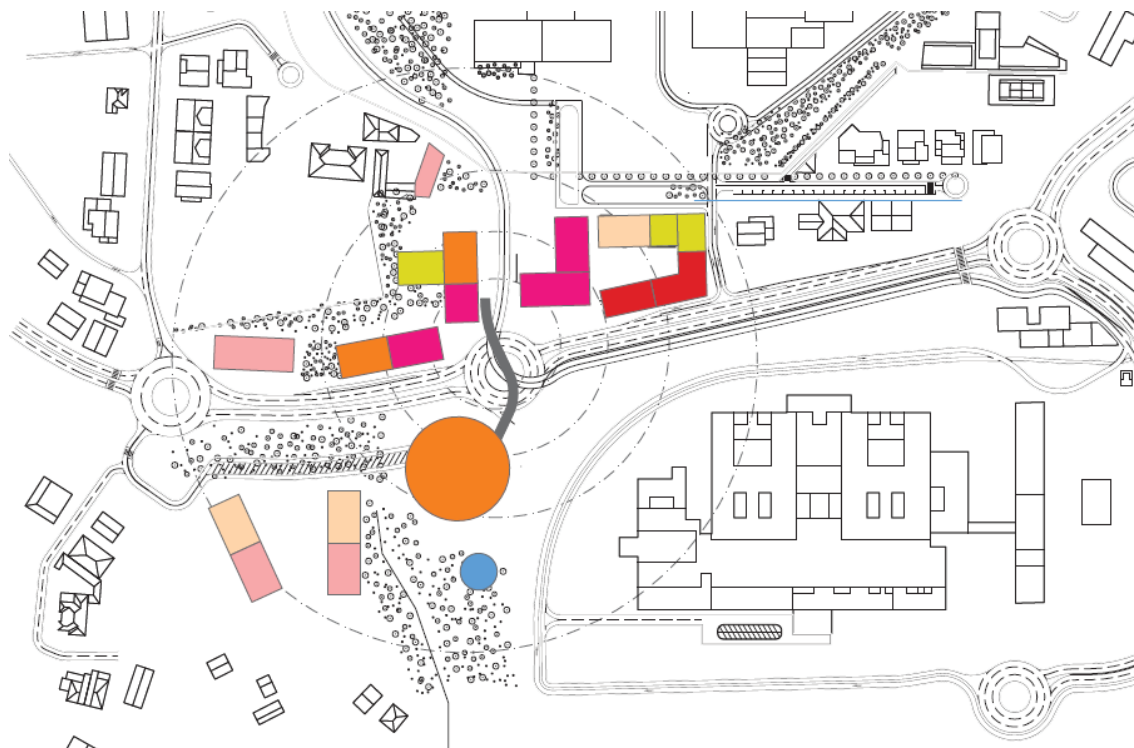


Figura 2 – Localização dos novos edifícios a construir (a cores) no âmbito da operação em estudo.

2. Definições e terminologia dos parâmetros utilizados

A nomenclatura e definição dos termos técnicos utilizados no presente relatório, de um modo geral, corresponde à normalização aplicável, em particular as normas ISO 3382-1:2009, NP ISO 1996-1 e 2:2011, assim como o Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

Seguidamente é apresentada a definição dos parâmetros que constam deste estudo.

Leq - Nível sonoro contínuo equivalente em decibel: valor do nível de pressão sonora, em dB, de um ruído uniforme que contém a mesma energia acústica que o ruído referido naquele intervalo de tempo.

LAeq - Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, em decibel: valor do nível de pressão sonora, em dB(A), de um ruído uniforme que contém a mesma energia sonora que o ruído referido naquele intervalo de tempo.

Ln - Níveis sonoros estatísticos, com ponderado A, em decibel: valor obtido por uso da ponderação temporal F (de acordo com IEC60651), que é excedido em n% do intervalo de tempo considerado. São apresentados neste relatório valores estatísticos para 5, 10, 50 e 90 %, que correspondem respetivamente aos indicadores L5, L10, L50 e L90.

LAeq(ra) - LAeq do ruído ambiente. Ruído ambiente: ruído global medido durante a ocorrência do ruído particular em estudo, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado, incluindo a fonte em estudo.

LAeq(rr) - LAeq do ruído residual. Ruído residual: ruído ambiente ao qual se suprimem um ou mais ruídos particulares. É também vulgarmente designado por ruído de fundo.

Lden - Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno. Indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

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

Ld - Indicador de ruído diurno (7-20 h.); **Le** - Indicador de ruído no entardecer (20-23 h.); **Ln** - Indicador de ruído noturno (23-7 h.). Níveis sonoros médios de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos (diurnos, de entardecer ou noturnos) representativos de um ano.

LAr - Nível de avaliação, ponderado A, em decibel: valor do LAeq do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular (componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada e atribuída a uma determinada fonte sonora), em dB(A), corrigido de acordo com as características tonais e/ou impulsivas do ruído particular (de acordo com o anexo 1 do Dec. Lei 9/2007).

Definições gerais utilizadas:

Atividade ruidosa permanente - Atividade desenvolvida com carácter permanente, ainda que sazonal, que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído, designadamente laboração de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços.

Atividade ruidosa temporária - Atividade que, não constituindo um ato isolado, tenha carácter não permanente e que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído tais como obras de construção civil, competições desportivas, espetáculos, festas ou outros divertimentos, feiras e mercados.

Avaliação acústica - Verificação da conformidade de situações específicas de ruído com os limites fixados.

Período de referência - Intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as atividades humanas típicas, delimitado nos seguintes termos: período diurno, das 7 às 20 horas; período do entardecer, das 20 às 23 horas; e período noturno, das 23 às 7 horas.

Recetor sensível - Edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana.

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

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

3. Disposições legais e requisitos acústicos aplicáveis

A regulamentação existente em vigor, no que respeita às condições acústicas, é apresentada no Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto Lei nº 9/2007, de 17 de janeiro. Este regulamento define de uma forma global uma política de prevenção e combate ao ruído, tendo em vista a salvaguarda da saúde e o bem-estar das populações. As medidas gerais de prevenção e controlo da poluição sonora, estabelecidas por este documento legal, obrigam à aplicação de uma política de ordenamento do território e de urbanismo que assegure a qualidade do ambiente sonoro e um controlo preventivo com a apresentação de elementos justificativos da conformidade com o RGR.

No âmbito do presente estudo, as exigências regulamentares prendem-se genericamente com o tipo de ocupação previsto na operação em estudo e na sua envolvente, variando conforme se trate de:

- zonas sensíveis (vocacionadas para uso habitacional ou espaços de lazer, escolas, hospitais ou similares, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, sem funcionamento em período noturno);
- zonas mistas (com ocupação afeta a outros usos, para além dos referidos na definição de zona sensível).

A estas zonas, sensíveis ou mistas, estão associados valores máximos de exposição ao ruído no exterior, cuja verificação se apoia em informação acústica adequada, nomeadamente na recolha de dados acústicos (medições) e/ou em mapas de ruído (obtidos com base em modelos de cálculo

e/ou medições acústicas). De acordo com o Artigo 11º do RGR, os limites de exposição máxima são dados por:

- Zonas sensíveis:
 - $L_{den} \leq 55 \text{ dB(A)}$;
 - $L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$.

NOTA: Estes limites serão superiores em 10 dB(A) ou em 5 dB(A), respetivamente quando existe ou se encontra projetada uma grande infraestrutura de transporte na proximidade da zona (que não se aplica na presente situação). No caso de aeroportos em projeto o limite também é aumentado em 10 dB(A).

- Zonas mistas:
 - $L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$;
 - $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$.

Em zonas ainda não classificadas, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos recetores sensíveis $L_{den} \leq 63 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 53 \text{ dB(A)}$, de acordo com o ponto 3 do artigo 11º do RGR.

Para situações de construção de novos edifícios habitacionais em zonas urbanas consolidadas em que se excedam os limites de exposição indicados anteriormente, em valores que não ultrapassem os 5 dB(A), é também permitido o licenciamento ou a autorização, desde que se aumente o requisito de isolamento de fachada para mais 3 dB (conforme artigo 12º do RGR).

De acordo com o n.º 4 do artigo 11º do RGR, para efeitos de verificação da conformidade com os valores limite anteriormente indicados, a avaliação deve ser efetuada junto do ou no recetor 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 refletora, à exceção 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."

Na presente situação, e uma vez que existem mapas de ruído municipais, entende-se que se pode aplicar a alínea b), anteriormente indicada, para verificação da conformidade com os valores limite de exposição anteriormente indicados. Contudo, e para melhor caracterizar a situação atual, foram também realizados ensaios de ruído ambiente em dois recetores distintos desta operação, que se consideram representativos das zonas mais desfavoráveis da área em estudo. Um recetor mais representativo do lado sul em relação à Circular Interna de Coimbra, e mais exposto ao ruído, e outro mais representativo do lado norte desta via, menos exposto ao ruído.

Refira-se ainda que, para além das disposições legais constantes do RGR, deve ser também considerado o disposto no Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho (que transpõe a Diretiva Comunitária 2002/49/CE relativa à Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente).

Na presente situação, a área abrangida pela operação em estudo apresenta características de “zona mista” e o uso dos edifícios da unidade de execução em estudo é sobretudo habitacional (edifícios multifamiliares).

4. Caracterização acústica com base nos mapas de ruído municipais

Nas Figuras 3 e 4 são apresentados extratos dos mapas de ruído do Município de Coimbra, na atual versão do PDM, para a área de intervenção em estudo e envolvente mais próxima, respetivamente para os indicadores de ruído Lden e Ln.

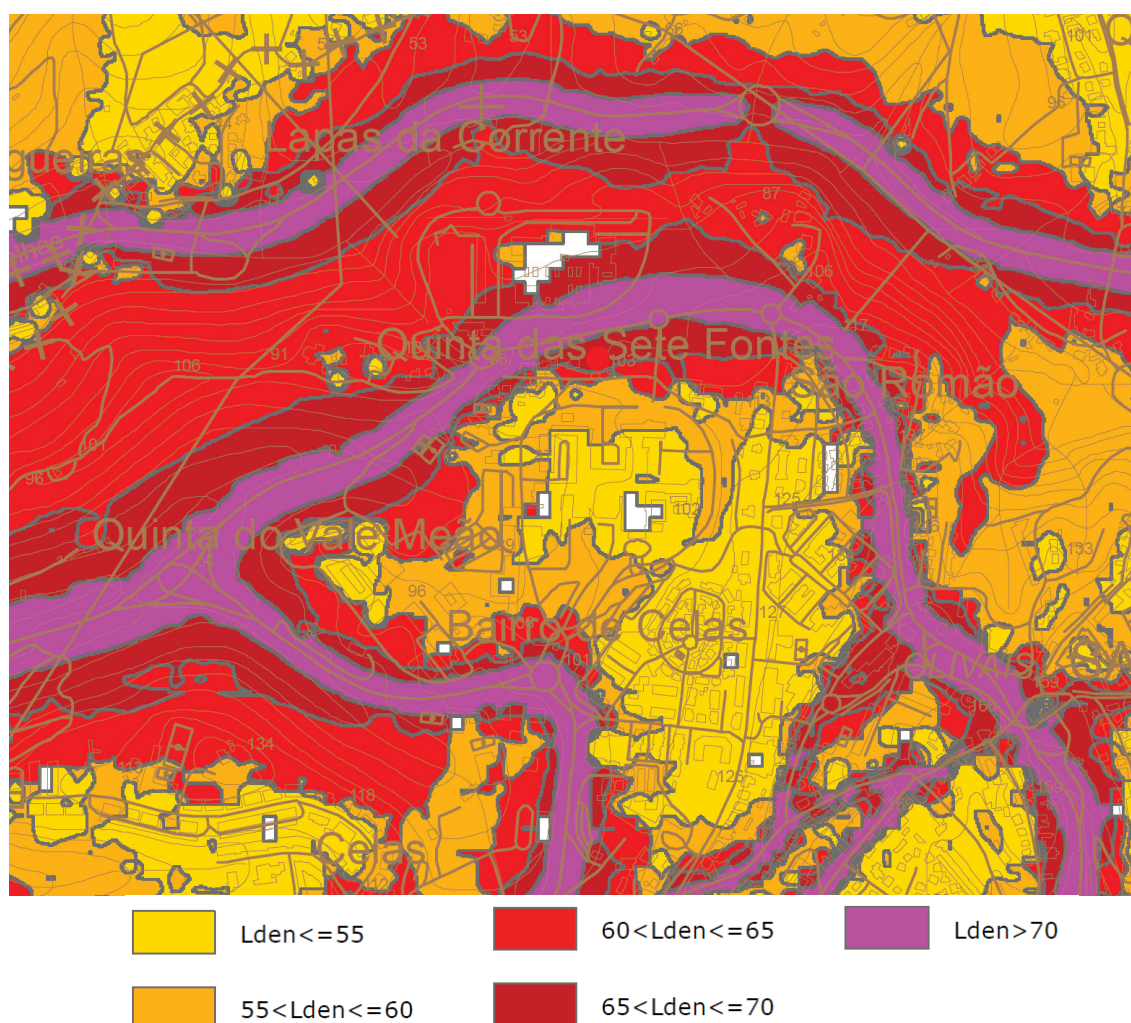


Figura 3 – Extrato do mapa de ruído do Município de Coimbra, para o indicador Lden.

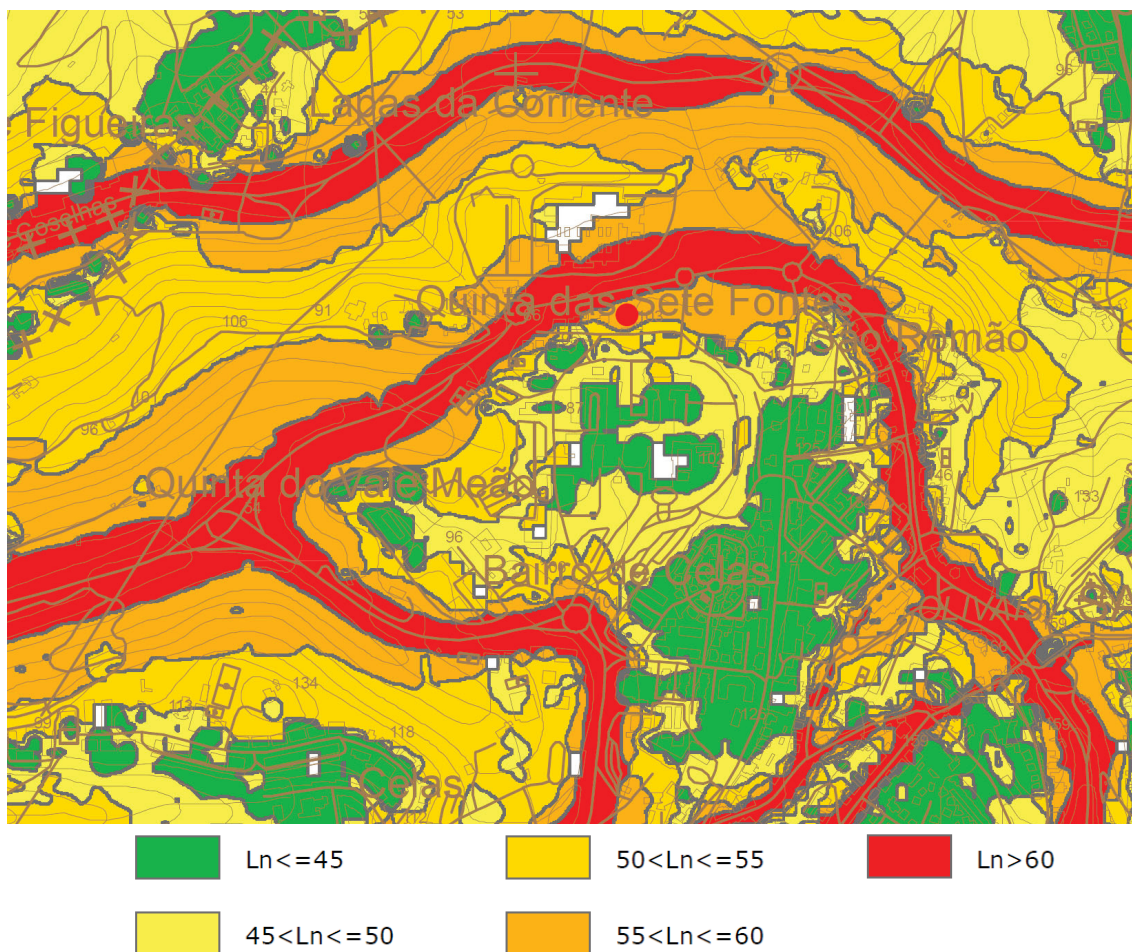


Figura 4 – Extrato do mapa de ruído do Município de Coimbra, para o indicador Ln.

Da análise das Figuras anteriores é possível verificar que o local em estudo, na zona de implantação dos futuros edifícios a construir, se situa numa zona com um L_{den} entre 60 e 70 dB(A) e um L_n entre 50 e 60 dB(A). Deste modo, e tendo em conta que a área em estudo se enquadra numa zona mista, verifica-se que a zona mais exposta (adjacente à Circular Interna de Coimbra) se encontra em sobre-exposição ao ruído, ainda que não se excedam os limites de exposição permitidos em valores acima de 5 dB(A).

NOTA: O ruído ambiente é uma realidade dinâmica no tempo, sobretudo em áreas urbanas, quando se verificam alterações importantes nas vias de circulação e/ou edifícios/obstáculos mais próximos, ou em zonas próximas de grandes fontes de ruído com alterações significativas, e o mapa de ruído caracteriza uma época (geralmente o ano em que foi desenvolvido). Por outro lado, estes mapas de ruído dependem das fontes de ruído consideradas, nomeadamente do volume de tráfego, sua constituição e velocidades de circulação. Na presente situação, e conforme se pode verificar das medições de ruído ambiente realizadas no local, na secção 6 deste estudo, os níveis de ruído dos mapas de ruído estão aparentemente do lado da segurança, eventualmente originados por dados de tráfego mais desfavoráveis.

5. Condições de ensaio, pontos de medição e fontes principais de ruído

Conforme referido, na presente situação, para além da consulta dos mapas de ruído municipais, procedeu-se à realização de medições de ruído ambiente, com medições por amostragem em 2 dias distintos. Estas medições foram realizadas nos seguintes horários:

- a 18/03/2025, entre as 9:30 e as 11:30h;
- a 18/03/2025, entre as 20:15 e as 21:30h;
- entre as 23:00h de 18/03/2025 e as 00:15h de 19/03/2025;
- a 24/03/2025, entre as 9:30 e as 11:30h;
- a 24/03/2025, entre as 20:15 e as 21:30h;
- entre as 23:00h de 24/03/2025 e as 00:10h de 25/03/2025.

Para estas medições foi utilizado um equipamento de medição de níveis de pressão sonora (analisador/sonómetro), modelo Symphonie - 01dB-Stell, com um calibrador modelo "CAL - 01dB" da mesma marca, com a aquisição e o tratamento de dados através de software específico da "01dB-Stell". Foram ainda avaliadas as condições climatéricas através de um Termohigrómetro (TV-4500 da Gemini Tinytag) e de um Anemómetro (Testo 425).

Nos ensaios, cujos resultados se apresentam neste relatório, foi utilizada uma metodologia baseada nas normas ISO 1996-1:2016 e ISO 1996-2:2017 e no Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro. Os parâmetros avaliados foram: nível sonoro contínuo equivalente global, LAeq, os níveis estatísticos L5, L10, L50 e L90, e os níveis sonoros ponderados A, LA(f), por bandas de frequência, para uma resposta de leitura do sonómetro em modo "rápido", conforme previsto no anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007.

As medições acústicas, cujos resultados se apresentam neste relatório, foram realizadas no exterior a uma altura acima do solo próxima de 4 m, conforme identificado na Figura 5.

Durante os períodos de medições de ruído ambiente a velocidade do vento, no exterior, manteve-se geralmente fraca a moderada (em geral inferior a 1 m/s e pontualmente atingindo cerca de 5 m/s), com orientação predominante de norte ou de noroeste, e a temperatura (T) e a humidade relativa (HR) no exterior foi próxima de:

- No dia 18/03/2025:
 - T entre 18 e 14 °C;
 - HR entre 70 a 90%.
- No dia 24/03/2025:
 - T entre 15 e 9°C;
 - HR entre 60 a 80%.



Figura 5 – Fotografia aérea com a marcação dos recetores (P1 e P2) e da localização dos microfones nos tripés (a cerca de 4 m de altura).

As fontes principais de ruído corresponderam ao tráfego rodoviário nos arruamentos mais próximos, essencialmente na Circular Interna de Coimbra (Rua Dr. Afonso Romão, na zona mais

próxima da área em estudo), e a equipamentos mecânicos (exteriores) hospitalares (em particular no Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra - CHUC). No caso do recetor P2, a uma cota inferior à da Circular Interna de Coimbra, o tráfego na Circular Externa de Coimbra, situada a cerca de 300 m, teve também alguma influência. Pontualmente, mas com alguma intensidade, o latir de cães também influenciou os resultados.

6. Resultados das medições acústicas

Nos parágrafos seguintes são apresentados alguns dos resultados considerados mais relevantes com os níveis de ruído ambiente, quer valores globais no domínio do tempo, quer em frequência (em bandas de 1/3 de oitava). Contudo, são ainda apresentados no anexo 1 os espectros de ruído ambiente no domínio do tempo registados nas várias amostras nos dois dias de medições, nos períodos diurno, entardecer e noturno, nos recetores P1 e P2.

Nas Tabelas 1 a 6 são apresentados os resultados globais de LAeq e os respetivos níveis estatísticos L90, L50, L10 e L5, das várias amostras de cada dia de medições, obtidos em cada período de referência, respetivamente para os recetores P1 e P2.

Tabela 1 – Níveis sonoros (LAeq, L90, L50, L10 e L5) registados nas várias amostras, para o período diurno, no recetor P1.

Período	Amostra	Duração (minutos)	LAeq(fast)	L90	L50	L10	L5
Diurno (dia 1) 18-03-2025 das 9:36 às 10:30	d1	10	60,9	55,2	59,8	63,2	64,0
	d2	10	60,5	56,6	59,1	61,6	62,1
	d3	10	58,5	55,9	58,0	60,2	60,9
	d4	10	58,5	56,3	57,9	59,9	60,6
	d5	10	57,9	55,3	57,5	59,5	60,3
	Média		59,4	-	-	-	-
Diurno (dia 2) 24-03-2025 das 15:10 às 16:03	d6	10	58,7	55,6	57,5	60,1	61,1
	d7	10	58,8	55,2	57,5	60,4	61,1
	d8	10	58,3	54,0	57,6	60,3	61,4
	d9	10	58,2	51,4	56,7	61,8	62,9
	d10	10	58,8	52,3	57,3	61,5	62,3
	Média		58,6	-	-	-	-

Tabela 2 – Níveis sonoros (LAeq, L90, L50, L10 e L5), em dB(A), registados nas várias amostras, para o período de entardecer, no recetor P1.

Período	Amostra	Duração (minutos)	LAeq(fast)	L90	L50	L10	L5
Entardecer (dia 1) 18-03-2025 das 20:20 às 20:51	e1	10	56,6	51,1	55,2	59,1	60,8
	e2	10	55,9	53,4	55,2	57,6	58,6
	e3	10	56,0	53,4	55,7	57,6	58,3
	Média		56,2	-	-	-	-
Entardecer (dia 2) 24-03-2025 das 22:10 às 22:41	e4	10	53,9	43,0	51,9	57,8	59,5
	e5	10	53,0	44,9	50,2	55,7	58,1
	e6	10	52,2	41,9	49,0	56,3	58,1
	Média		53,1	-	-	-	-

Tabela 3 – Níveis sonoros (LAeq, L90, L50, L10 e L5), em dB(A), registados nas várias amostras, para o período noturno, no recetor P1.

Período	Amostra	Duração (minutos)	LAeq(fast)	L90	L50	L10	L5
Noturno (dia 1) 18-03-2025 das 23:04 às 23:36	n1	10	52,7	42,2	49,6	56,5	57,4
	n2	10	52,4	42,7	50,7	56,5	57,6
	n3	10	51,8	44,4	49,4	55,0	56,4
	Média		52,3	-	-	-	-
Noturno (dia 2) 24-03-2025 das 23:01 às 23:33	n4	10	53,3	44,0	50,5	57,0	58,2
	n5	10	53,4	42,7	50,3	57,1	59,0
	n6	10	51,8	44,8	50,1	55,4	56,2
	Média		52,9	-	-	-	-

Tabela 4 – Níveis sonoros (LAeq, L90, L50, L10 e L5), em dB(A), registados nas várias amostras, para o período diurno, no recetor P2.

Período	Amostra	Duração (minutos)	LAeq(fast)	L90	L50	L10	L5
Diurno (dia 1) 18-03-2025 das 10:35 às 11:28	d1	10	55,1	46,7	51,8	57,2	59,5
	d2	10	52,6	44,4	50,5	56,4	57,5
	d3	10	52,4	45,6	50,9	55,8	56,9
	d4	10	52,1	45,6	50,4	55,0	56,4
	d5	10	53,4	45,5	51,7	56,7	57,7
	Média		53,3	-	-	-	-
Diurno (dia 2) 24-03-2025 das 16:06 às 16:59	d6	10	50,9	47,4	50,4	52,6	53,7
	d7	10	53,1	47,1	49,8	57,0	58,5
	d8	10	50,4	47,3	49,4	51,8	52,8
	d9	10	51,9	45,3	50,0	54,5	56,5
	d10	10	54,7	45,8	51,7	57,2	59,3
	Média		52,5	-	-	-	-

Tabela 5 – Níveis sonoros (LAeq, L90, L50, L10 e L5), em dB(A), registados nas várias amostras, para o período de entardecer, no recetor P2.

Período	Amostra	Duração (minutos)	LAeq(fast)	L90	L50	L10	L5
Entardecer (dia 1) 18-03-2025 das 20:58 às 21:30	e1	10	51,8	45,3	50,7	54,6	55,9
	e2	10	50,3	43,2	48,4	53,7	54,9
	e3	10	50,2	46,1	48,4	52,2	53,9
	Média		50,8	-	-	-	-
Entardecer (dia 2) 24-03-2025 das 21:34 às 22:06	e4	10	49,8	46,7	48,8	51,3	52,5
	e5	10	47,9	44,7	47,1	49,7	50,3
	e6	10	49,8	45,3	48,0	51,2	53,4
	Média		49,3	-	-	-	-

Tabela 6 – Níveis sonoros (LAeq, L90, L50, L10 e L5), em dB(A), registados nas várias amostras, para o período noturno, no recetor P2.

Período	Amostra	Duração (minutos)	LAeq(fast)	L90	L50	L10	L5
D Noturno (dia 1) 18/19-03-2025 das 23:40 às 00:11	n1	10	47,8	37,6	40,4	45,9	47,4
	n2	10	47,3	37,3	41,9	49,4	51,4
	n3	10	45,2	38,0	42,4	48,5	50,2
	Média		46,9	-	-	-	-
Noturno (dia 2) 24/25-03-2025 das 23:35 às 00:06	n4	10	48,0	39,2	43,3	51,5	54,3
	n5	10	47,0	36,0	41,7	50,3	53,4
	n6	10	43,0	34,9	39,2	46,1	47,9
	Média		46,5	-	-	-	-

Nas Figuras 6 e 7 são apresentados os espectros médios no domínio da frequência, em bandas de 1/3 de oitava, do conjunto de amostras indicados nas tabelas anteriores, para os períodos diurno (Ld), entardecer (Le) e noturno (Ln), respetivamente para os recetores P1 e P2.

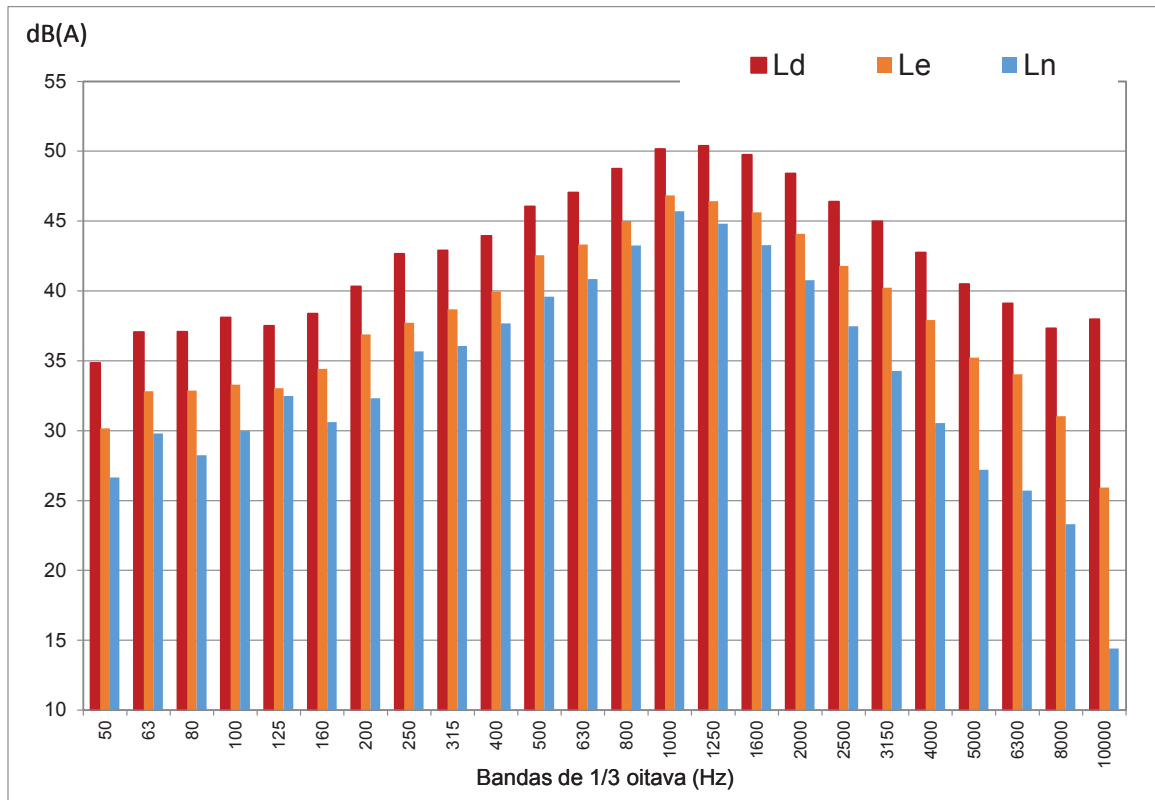


Figura 6 – Espectros médios com os níveis sonoros no domínio da frequência registados para os 3 períodos de referência no recetor P1.

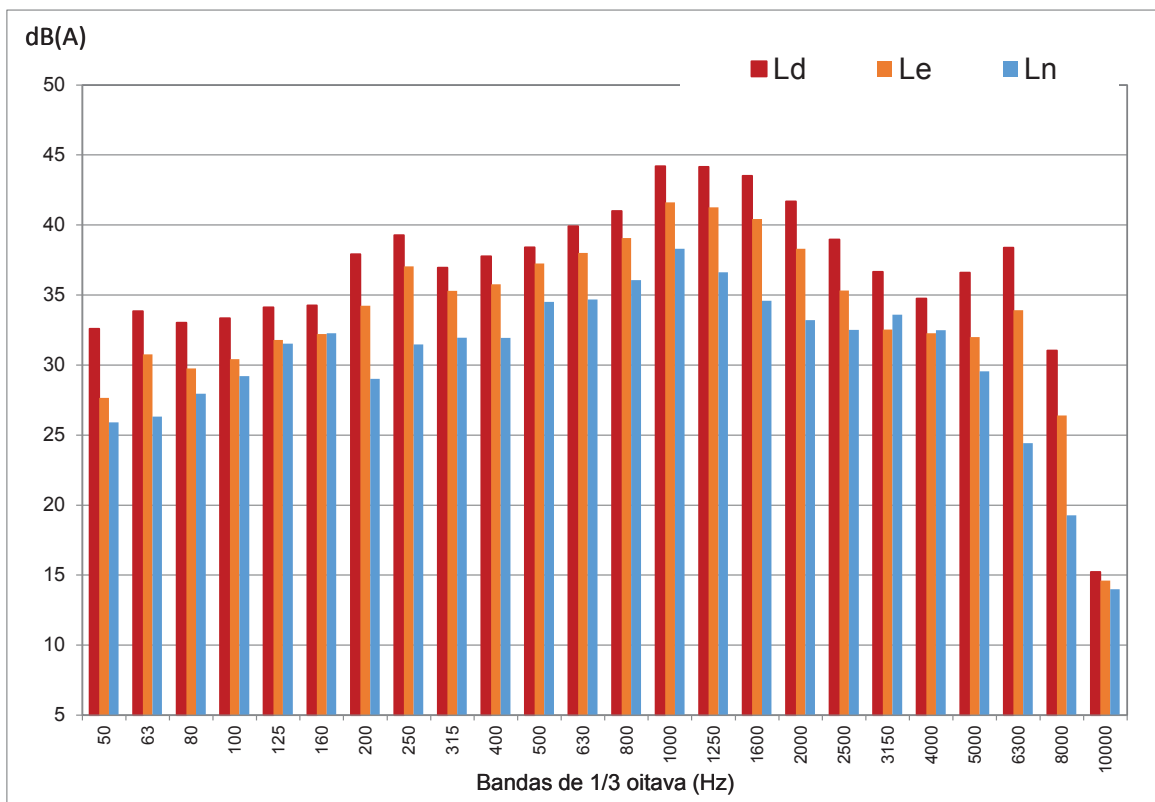


Figura 7 – Espectros médios com os níveis sonoros no domínio da frequência registados para os 3 períodos de referência no recetor P2.

Da análise das tabelas 1 a 6 é possível verificar que os valores de LAeq apresentam alguma variação entre as várias amostras de medições, em geral com variações máximas não superiores a 3 dB(A), com exceção do período noturno no recetor P2, onde os externos diferem em cerca de 5 dB(A), devido sobretudo à ocorrência de alguns “picos de ruído” mais acentuados. Da análise dos espectros em frequência, Figuras 6 e 7, e como seria de esperar, verifica-se que a componente de médias frequências é a que apresenta maior amplitude, não existindo ruído tonal.

Com base nos registos anteriormente indicados, são apresentados na Tabela 7 os resultados globais de Lden e Ln, para os dois pontos recetores (P1 e P2). É igualmente apresentado o escalão do grau de exposição ao ruído, correspondente ao indicado nos mapas de ruído municipais (anteriormente indicados nas Figuras 3 e 4). Uma vez que as condições de propagação de ruído foram um pouco variáveis ao longo dos 2 dias de ensaios, optou-se por considerar, do lado da segurança, uma correção meteorológica Cmet (conforme norma ISO 9613-2) nula.

Tabela 3 – Síntese dos resultados globais obtidos nos recetores P1 e P2 e comparação com os resultados dos mapas de ruído.

Recetor	Indicador [dB(A)]	Resultante das medições	Escalão no mapa de ruído
P1	Ld	59,0	-
	Le	54,9	-
	Ln	52,6 [53 dB(A)]	Transição de 50/55 e 55/60
	Lden	60,7 [61 dB(A)]	Transição de 60/65 e 65/70
P2	Ld	52,9	-
	Le	50,1	-
	Ln	46,7 [47 dB(A)]	Transição de 50/55 e 55/60
	Lden	54,8 [55 dB(A)]	Transição de 60/65 e 65/70

Da comparação entre os valores medidos e os intervalos/escalões indicados nos mapas de ruído municipais é possível verificar que no recetor P1 os valores são mais ou menos coerentes, com resultados um pouco mais gravosos no mapa de ruído municipal. No recetor P2, que fica a uma cota mais baixa, e parcialmente protegido pela orografia do terreno, os mapas de ruído são significativamente mais gravosos que os resultados das medições (eventualmente originado por diferenças nas cotas do terreno). Refira-se que, muitas vezes, a escala utilizada nos modelos de simulação dos mapas de ruído não permite um detalhe apertado das curvas de nível que na realidade existem. Esta tendência de valores simulados superiores aos medidos poderá estar também relacionada com uma eventual maior penalização do ruído de tráfego, nomeadamente com maior volume de tráfego, percentagem de pesados e velocidades de circulação mais

elevadas. Naturalmente que a amostragem utilizada nas medições também pode não ser exatamente representativa de 1 ano, mas parece bastante provável que os indicadores de ruído, nas futuras zonas de implantação dos edifícios com habitação, e a uma altura de 4 m (altura de referência dos mapas de ruído) não ultrapassem os limites máximos de exposição de uma zona mista [$L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A)].

7. Estudo da conformidade com o RGR (situação atual e a decorrente da concretização de unidade de execução)

De acordo com o indicado nas secções anteriores, em particular a secção 6, é possível verificar que, para a área correspondente à operação aqui em estudo e para a atual situação, são cumpridos os limites de exposição no exterior para uma zona mista, nos locais de implantação dos edifícios a construir (com habitação), não existindo situações de conflito com o RGR.

Para a situação previsional futura, após a concretização da operação aqui em estudo, não se preveem alterações significativas para as zonas atualmente com níveis mais elevados, mas poderão existir zonas atualmente com níveis de ruído mais baixos onde o acréscimo pode ser mais significativo, mas ainda assim prevê-se que todas as zonas de implantação de edifícios com habitação continuem a cumprir os limites de exposição máxima no exterior [$L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A)].

Por exemplo, se a concretização da operação aqui em estudo originar um aumento do volume de tráfego de 25% na Circular Interna de Coimbra, que não se prevê que seja ultrapassado, o acréscimo nos níveis de ruído é da ordem de 1 dB(A). Nas vias transversais a esta via, atualmente com menor volume de tráfego, se considerarmos um aumento de 50%, que também se prevê que não seja ultrapassado, o acréscimo nos níveis de ruído é da ordem de 2 dB(A), mas neste caso para recetores que atualmente estão expostos a níveis de ruído mais baixos.

Apesar da conformidade com os limites de exposição impostos pelo RGR, recomenda-se que sejam estudadas em fase de projeto de especialidade do condicionamento acústico, desses edifícios, medidas e soluções construtivas que permitam cumprir um requisito de isolamento de fachada $D_{2m,nT,w} + C_{tr} \geq 38$ dB. Este requisito é mais desfavorável que o previsto no artigo 12º do RGR, onde se refere que para novos edifícios habitacionais em zonas urbanas consolidadas, onde se excedam os limites de exposição em valores que não ultrapassem os 5 dB(A), é também permitido o licenciamento ou a autorização de edifícios habitacionais, desde que se aumente o requisito de isolamento de fachada para mais 3 dB. Esta recomendação prende-se essencialmente com os níveis de conforto acústico pretendidos no interior dos futuros edifícios a construir.

8. Conclusões

De acordo com a exposição apresentada anteriormente, **é possível atestar que a unidade de execução – sete fontes, localizada na Quinta das Sete Fontes, Rua Aníbal de Lima, Av. Bissaya Barreto e Ladeira dos Remédios, em Coimbra, cujo licenciamento foi requerido pelas empresas Jpaiva 7Fontes Investimentos Imobiliários, Lda. e Imobiliária Patrocínio Tavares S.A., se conforma com o Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, na sua redação atual.**

Aos 23 de abril de 2025,

Diogo Mateus ¹

¹ Eng.º Civil (OE n.º 35226), Doutor em Engenharia Civil, Especialista em Engenharia Acústica pela Ordem dos Engenheiros.



ANEXO 1

Espetros de Ruído no domínio do tempo

Nas Figuras seguintes são apresentados resultados dos níveis de ruído ambiente registados nas várias amostras em dois dias de medições, nos períodos diurno, entardecer e noturno, obtidos nos recetores P1 e P2.



Figura A1 – Valores de LAeq para intervalos consecutivos de 3 s, em dB(A), obtidos no recetor P1, no primeiro dia de medição, em período diurno.



Figura A2 – Valores de LAeq para intervalos consecutivos de 3 s, em dB(A), obtidos no recetor P1, no primeiro dia de medição, em período de entardecer.

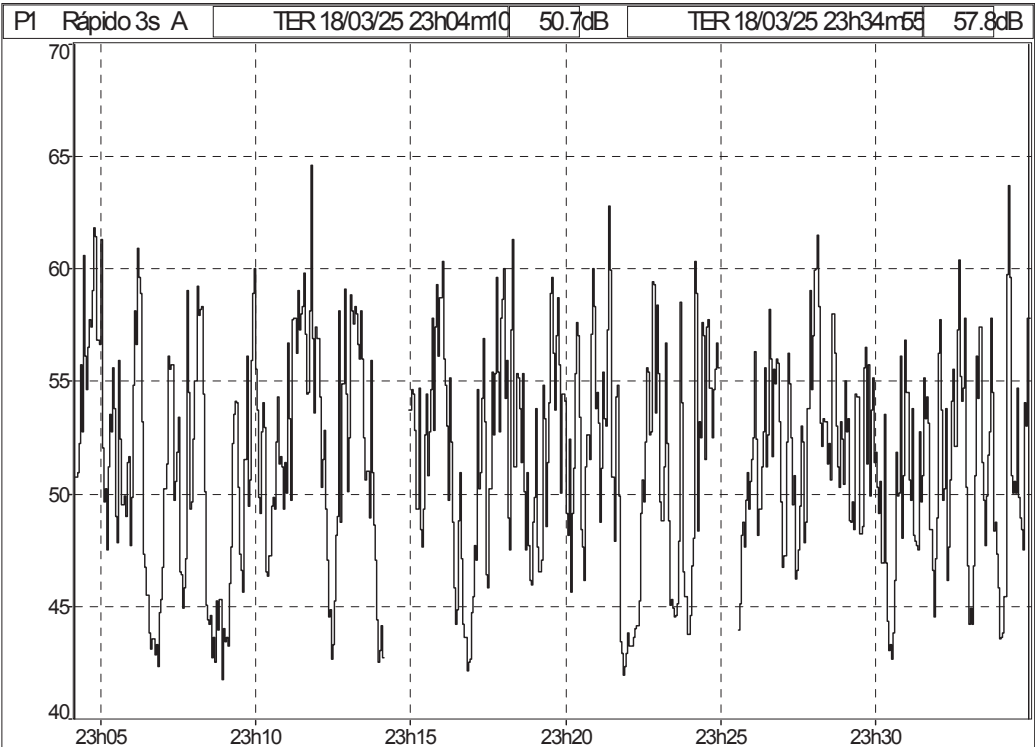


Figura A3 – Valores de LAeq para intervalos consecutivos de 3 s, em dB(A), obtidos no recetor P1, no primeiro dia de medição, em período noturno.

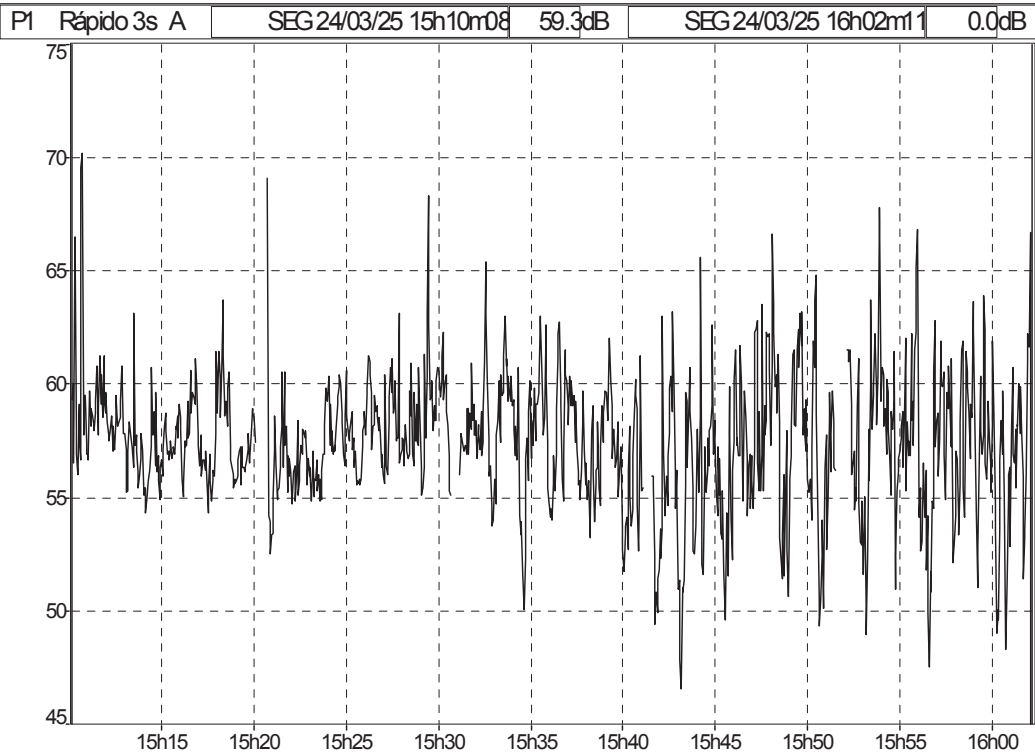


Figura A4 – Valores de LAeq para intervalos consecutivos de 3 s, em dB(A), obtidos no recetor P1, no segundo dia de medição, em período diurno.

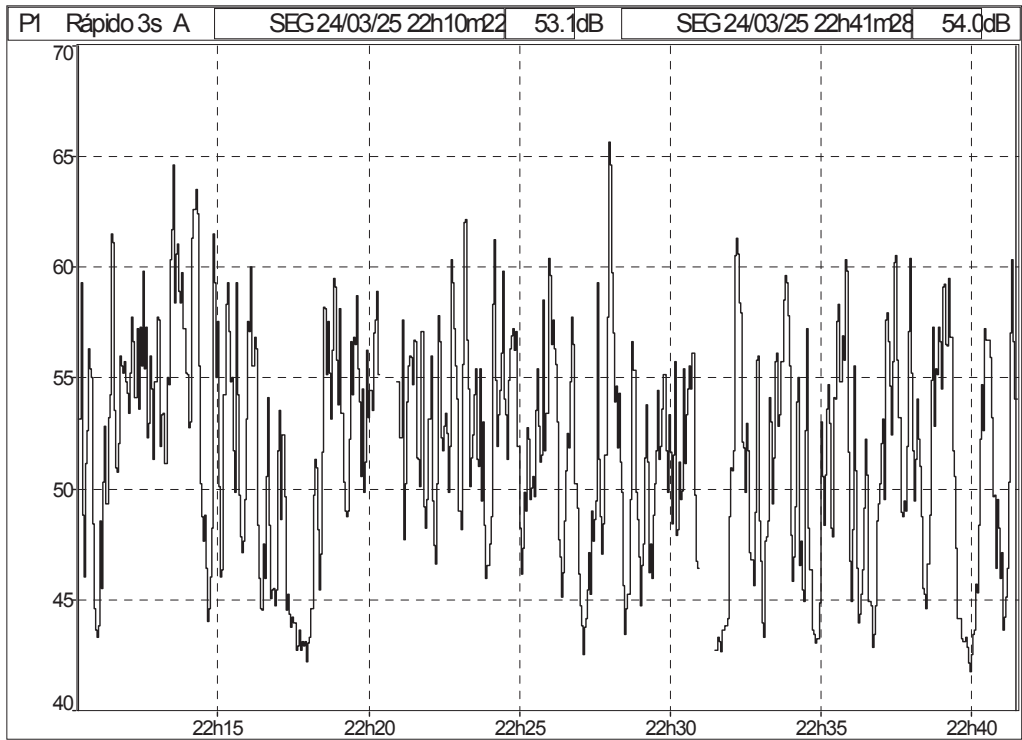


Figura A5 – Valores de LAeq para intervalos consecutivos de 3 s, em dB(A), obtidos no recetor P1, no segundo dia de medição, em período de entardecer.

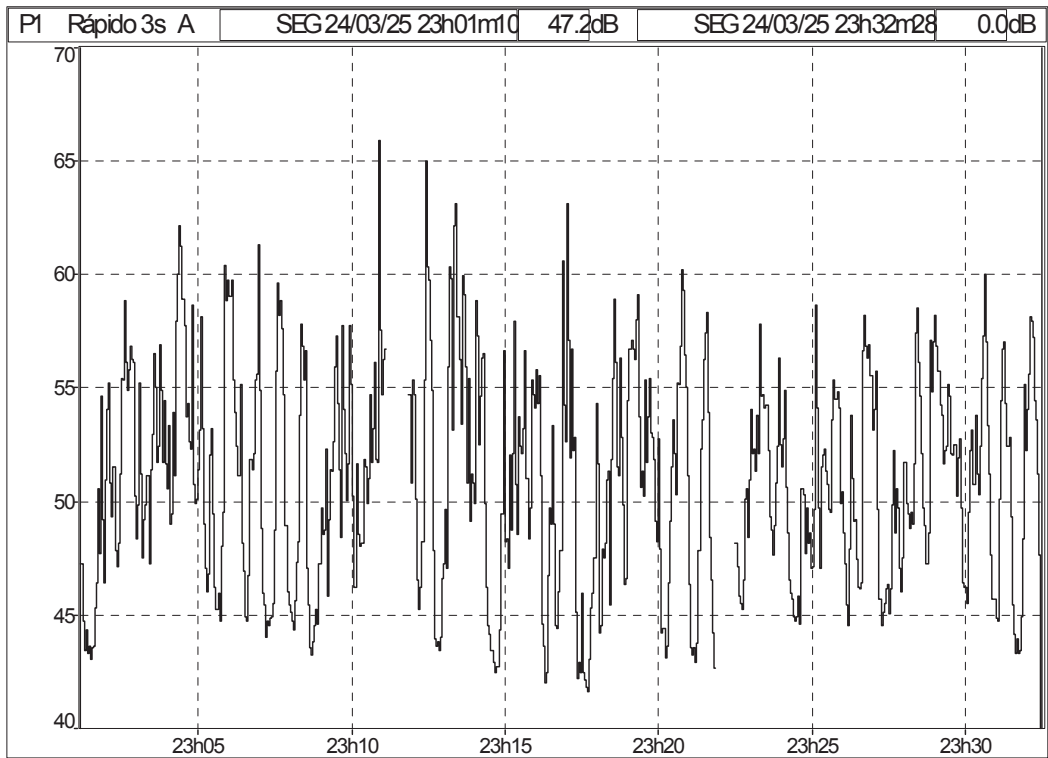


Figura A6 – Valores de LAeq para intervalos consecutivos de 3 s, em dB(A), obtidos no recetor P1, no segundo dia de medição, em período noturno.

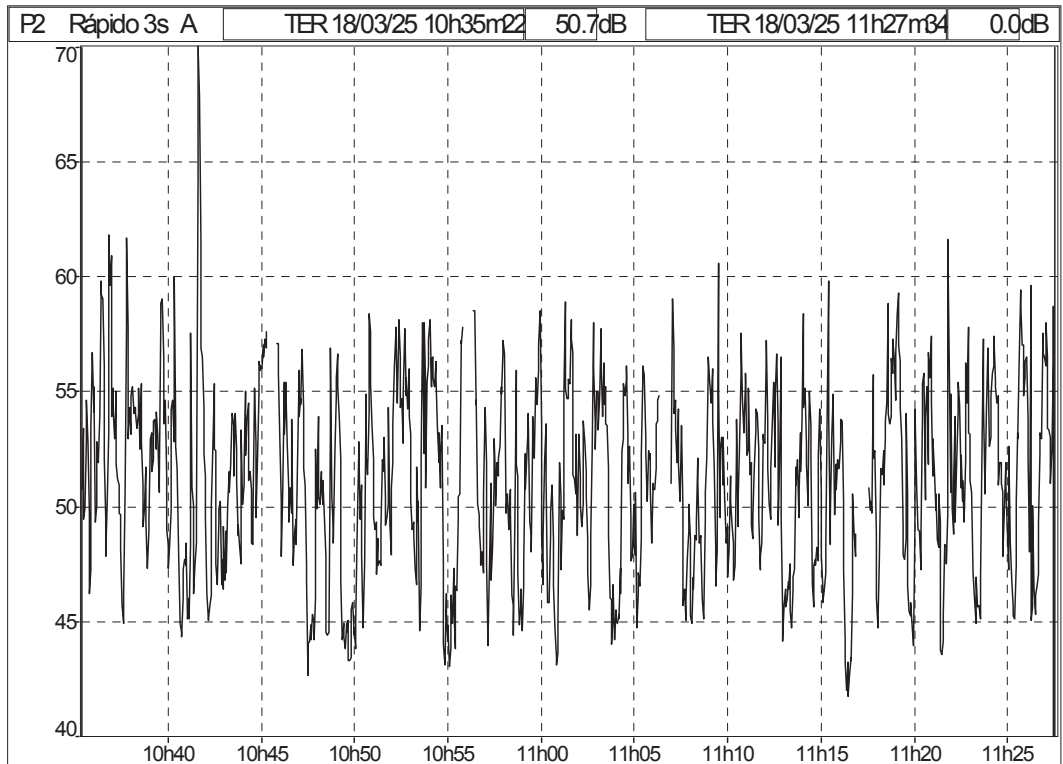


Figura A7 – Valores de LAeq para intervalos consecutivos de 3 s, em dB(A), obtidos no recetor P2, no primeiro dia de medição, em período diurno.

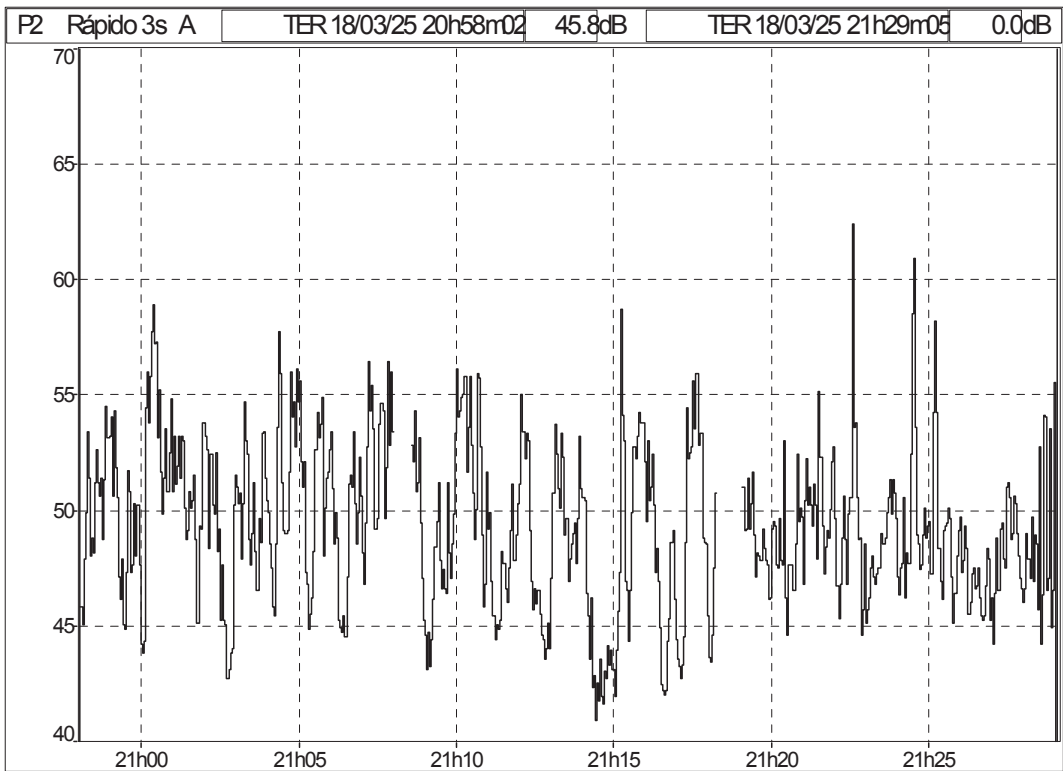


Figura A8 – Valores de LAeq para intervalos consecutivos de 3 s, em dB(A), obtidos no recetor P2, no primeiro dia de medição, em período de entardecer.

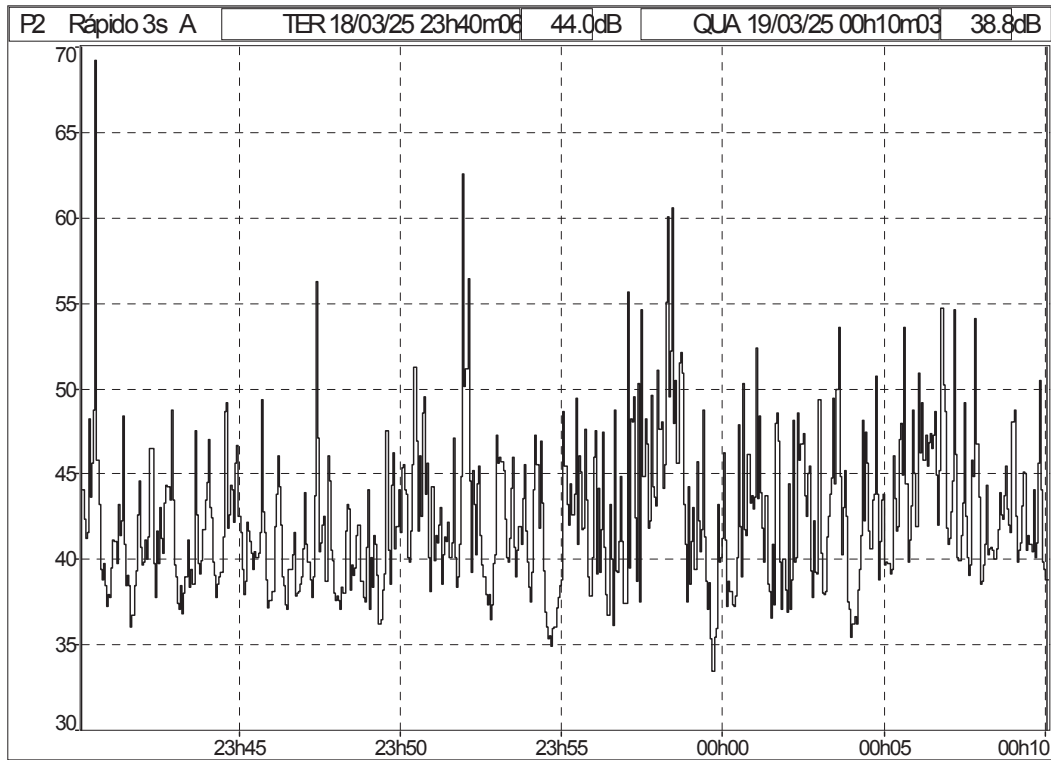


Figura A9 – Valores de LAeq para intervalos consecutivos de 3 s, em dB(A), obtidos no recetor P2, no primeiro dia de medição, em período noturno.

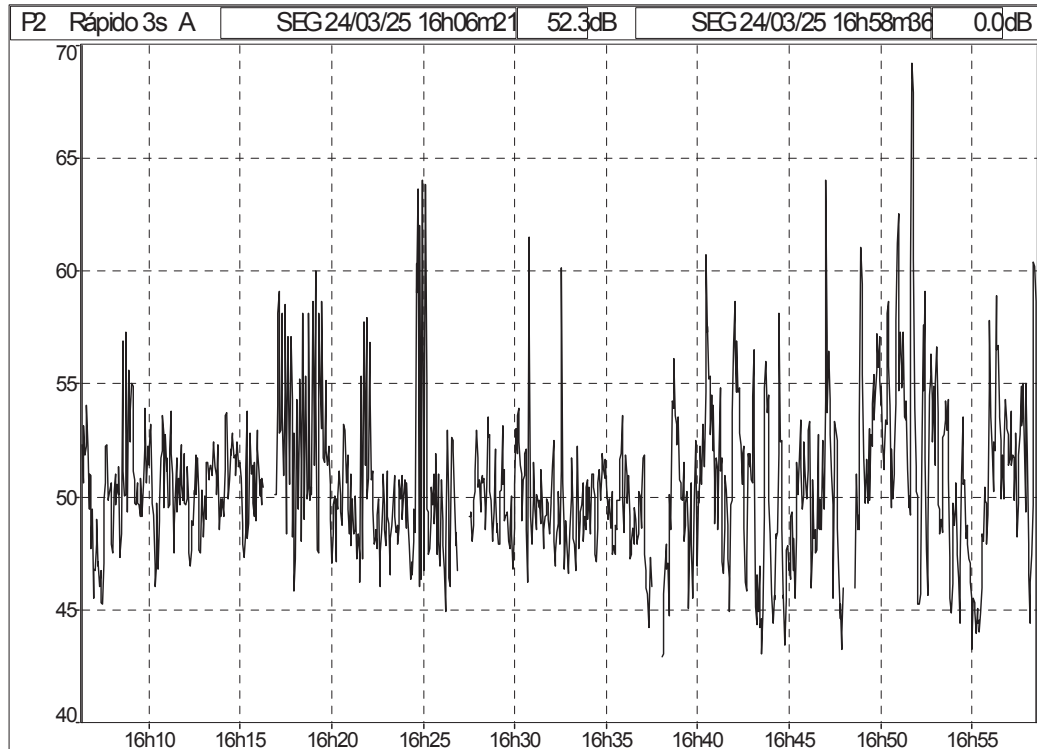


Figura A10 – Valores de LAeq para intervalos consecutivos de 3 s, em dB(A), obtidos no recetor P2, no segundo dia de medição, em período diurno.

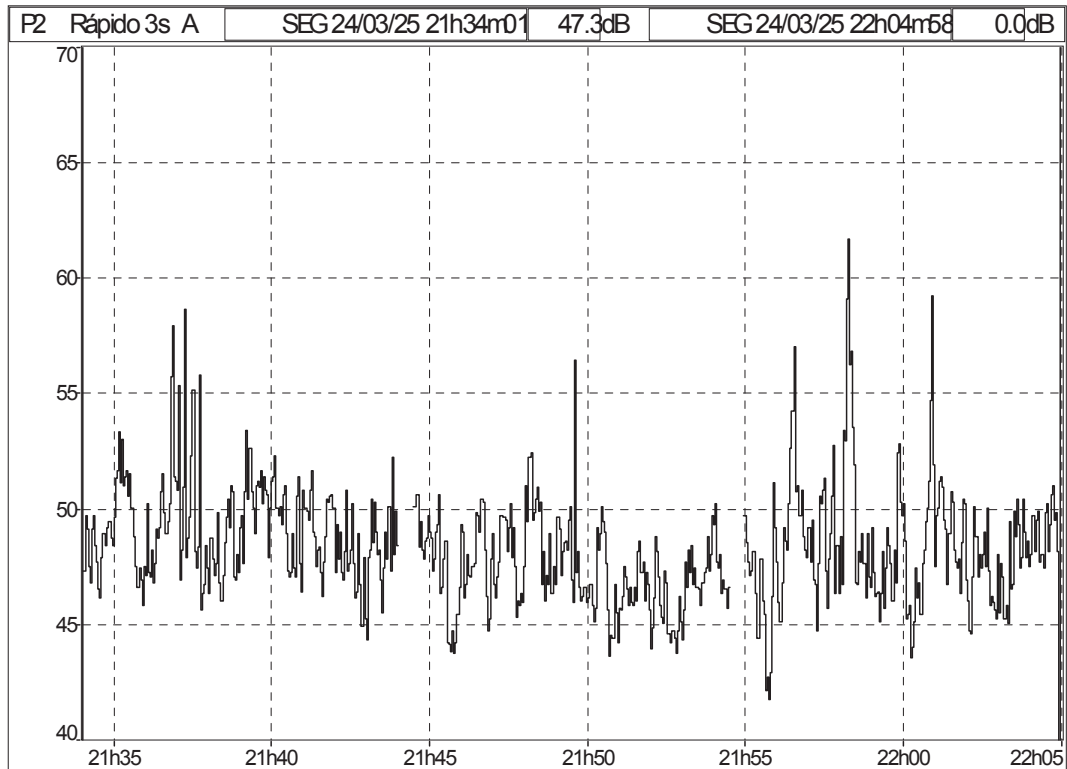


Figura A11 – Valores de LAeq para intervalos consecutivos de 3 s, em dB(A), obtidos no recetor P2, no segundo dia de medição, em período de entardecer.

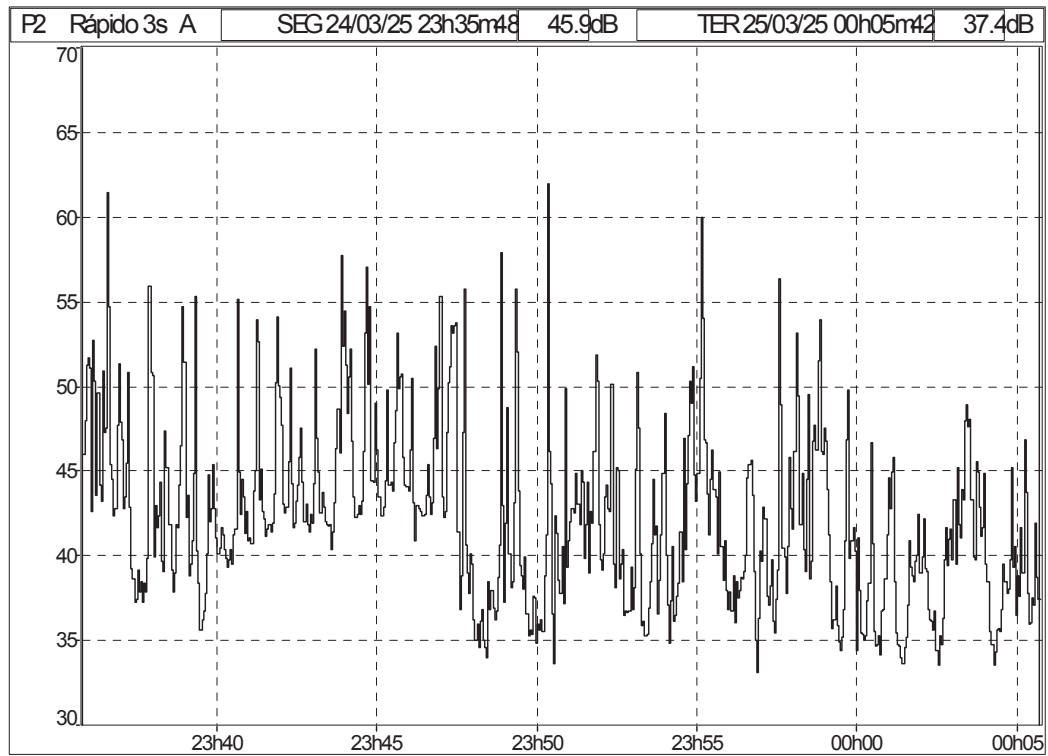


Figura A12 – Valores de LAeq para intervalos consecutivos de 3 s, em dB(A), obtidos no recetor P2, no segundo dia de medição, em período noturno.



ANEXO 2

Cópia do certificado de verificação do sonómetro



Digitally signed by
ISQ – Instituto de
Soldadura e Quali-
dade
Date: 2024/12/09
10:36 UTC


Laboratório de Metrologia



CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

Despacho I.P.Q. 762/2023

NÚMERO

245.70

2024-001-411692-2

PÁGINA 1 de 1

ENTIDADE:

NOME Vagaeng - Consultores Associados, Lda.
ENDEREÇO Alameda Infante D. Pedro, 74 - 1º C - Coimbra - 3030-396 Coimbra

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

DESIGNAÇÃO:	Sonómetro Integrador			
CONSTITUIÇÃO:	SONÓMETRO	MICROFONE	PRÉ AMPLIFICADOR	CALIBRADOR
MARCA	01 dB	G.R.A.S.	G.R.A.S.	01 dB
MODELO	Symphonie	40AF	26 AK	Cal 01
Nº DE SÉRIE	1356 - Canal1	348037	82528	11662

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

CLASSE DE EXATIDÃO	1
INTERVALO DE INDICAÇÃO	Gama de medição (16 a 135) dB(A), subgamas de 10 dB; Gama Dinâmica Linear: 75 dB
RESOLUÇÃO DO DISPOSITIVO	0,1 dB
DESPACHO APROVAÇÃO DE MODELO	245.70.00.3.43 de 01/03/2001

OPERAÇÃO EFECTUADA:

TIPO	Verificação Periódica
DATA	05/12/2024
MÉTODO	Comparação
DOCUMENTO DE REFERÊNCIA	Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 02 Rev. 01 e Portaria 370/23 de 15 de Novembro de 2023
RASTREABILIDADE METROLÓGICA	Às unidades SI, Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal), Frequência - UTC (GPS) e Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
RESULTADO	Aprovado.
SERVIÇO Nº	VACV451/24

Nota: Ao abrigo da Portaria 370/23 de 15 novembro, que aprova o Regulamento do Controlo Metrologico Legal dos Sonómetros, a operação associada a este Certificado de Verificação, no caso de aprovação, é válida por 1 ano, após a data da sua realização.

O presente Certificado de Verificação só pode ser reproduzido no seu todo e apenas se refere ao(s) item(s) ensaiado(s).

Elaborado por

António Lopes

Responsável pela validação

Ana Colaço