

**LOTEAMENTO AVENIDA DR. ALFREDO
BENSAÚDE
LISBOA**

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES ACÚSTICAS

PORTARIA N.º 113/2015, DE 22 DE ABRIL

E

DECRETO-LEI N.º 9/2007, DE 17 DE JANEIRO

JANEIRO 2024

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS	3
2. ENQUADRAMENTO LEGAL.....	4
3. METODOLOGIA ADOPTADA	7
4. ASPECTOS RELEVANTES DO PROJECTO	8
5. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO ACTUAL	9
5.1 MAPA DE RUÍDO DO CONCELHO DE LISBOA	9
5.2 NÍVEIS SONOROS OBSERVADOS ACTUALMENTE	9
5.3 APRECIÇÃO DO AMBIENTE SONORO ACTUAL	11
6. SIMULAÇÃO DA PROPAGAÇÃO SONORA	12
6.1 GENERALIDADES	12
6.2 PROGRAMA DE CÁLCULO UTILIZADO	12
6.3 ELABORAÇÃO E PARAMETRIZAÇÃO DOS MODELOS DE CÁLCULO (RECOLHA E TRATAMENTO DE DADOS)...	12
7. INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO	16
7.1 AMBIENTE SONORO ACTUAL (ANO 2023)	16
7.2 AMBIENTE SONORO FUTURO (CENÁRIO HORIZONTE - 2037).....	17
8. VERIFICAÇÃO DO REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO (DECRETO-LEI N.º 9/2007)	18
9. NOTA CONCLUSIVA	19
ANEXO I: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
ANEXO II: MAPAS DE RUÍDO DO CONCELHO DE LISBOA (PDM)	21
ANEXO III: MAPAS DE RUÍDO	23

LOTEAMENTO AV. DR. ALFREDO BENSÁUDE LISBOA

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES ACÚSTICAS

PORTARIA N.º 113/2015, DE 22 DE ABRIL E DECRETO-LEI N.º 9/2007, DE 17 DE JANEIRO

1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS

A operação de Loteamento em análise contempla um terreno actualmente desocupado, na Avenida Dr. Alfredo Bensaúde, em Lisboa, correspondendo à implantação de sete lotes com diversos usos, como habitação e comércio.

Assim, e de acordo com a **Portaria n.º 113/2015, de 22 de Abril** importa avaliar quer a aptidão das áreas em causa para os usos previstos, em termos de ambiente sonoro e à luz do **Regulamento Geral do Ruído, Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro**, quer as condições acústicas futuras, decorrentes da operação urbanística do tipo em apreço.

Na envolvente da área em estudo, onde se prevê a operação de loteamento, existem zonas com ocupação sensível ao ruído (outros edifícios habitacionais) onde importa também analisar o ambiente sonoro previsivelmente resultante do funcionamento do empreendimento, face às disposições regulamentares acima referidas.

Assim, a presente avaliação visa caracterizar o ambiente acústico no local de implantação do loteamento, e avaliar a eventual afectação por este provocada no ambiente acústico exterior, designadamente para os residentes nas proximidades dos terrenos afectos à operação de loteamento.

2. ENQUADRAMENTO LEGAL

A Portaria n.º 113/2015, de 22 de Abril, estabelece o seguinte:

III

Elementos específicos do licenciamento

(...)

13 — No caso de operações de loteamento:

(...)

h) Estudo que demonstre a conformidade com o Regulamento Geral do Ruído, contendo informação acústica relativa à situação atual e à decorrente da execução da operação de loteamento e termo de responsabilidade do respetivo técnico;

(...)

O REGULAMENTO GERAL DO RÚIDO (RGR), aprovado pelo Decreto-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 (L_{den}): o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

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

l) Indicador de ruído diurno (L_d): 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 (L_e): 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 (L_n): 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 L_{den} e L_n , traçado em documento onde se representam as isófonas e as áreas por elas delimitadas às quais corresponde uma determinada classe de valores expressos em dB(A);

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.

(...)

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 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 L_{den} , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n ;

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

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 L_{den} , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n ;

(...)

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 L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A).

(...)

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.

No caso em apreciação a Câmara Municipal de Lisboa já estabeleceu, em instrumentos de planeamento territorial, a classificação das áreas com interesse como zonas mistas, pelo que são aplicáveis os limites expressos na alínea a) do n.º 1.º do art.º 11.º do RGR, $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A).

3. METODOLOGIA ADOPTADA

A metodologia adoptada no presente trabalho consistiu essencialmente no seguinte:

1. Reconhecimento da zona onde se insere o projecto, avaliação (das condições) de aptidão para a operação urbanística e identificação dos receptores sensíveis potencialmente afectados pelo ruído com origem na intervenção;
2. Recolha de dados acústicos referentes ao ruído ambiente exterior na área em causa pelo Laboratório Acreditado da Certiprojecto, Lda. (Certipro-Lab), para caracterização do ambiente acústico actualmente em presença (caracterização da situação de referência);
3. Previsão das condições acústicas resultantes das actividades a desenvolver no âmbito da intervenção;
4. Avaliação da conformidade do ambiente sonoro exterior correspondente ao cenário de pleno funcionamento do empreendimento, com as exigências regulamentares relativas quer à aptidão acústica de áreas destinadas a edifícios com ocupação sensível (habitação – art.º 12.º do Decreto-Lei n.º 9/2007), quer à incomodidade provocada para terceiros (art.º 13.º do mesmo diploma).

A previsão das condições acústicas futuras com o loteamento já construído, foi efectuada de forma quantificada, com recurso a mapeamentos acústicos, através da análise do ruído gerado pelas actividades a desenvolver no interior da área de interesse e pelo tráfego rodoviário eventualmente gerado/atraído pelo Loteamento, em condições normais.

4. ASPECTOS RELEVANTES DO PROJECTO

O local de implantação previsto para o Loteamento em título, está inserido numa área urbana com ocupação sensível (habitacional), cujos receptores sensíveis mais próximos podem vir a sofrer o efeito de alterações do ambiente sonoro actual, determinadas pela construção e exploração do mesmo.

Dado que as áreas com interesse para a presente avaliação (com ocupação sensível) foram classificadas, pela Câmara Municipal de Lisboa, como "zona mista" nos termos do art.º 3.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, atrás transcrito, os receptores sensíveis existentes nessas áreas ficam sujeitos aos *valores limite de exposição* $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A), de acordo com o n.º 3 do art.º 11.º do mesmo diploma, igualmente transcrito.

As principais fontes ruidosas actualmente existentes nas áreas com interesse para a presente análise são as vias de tráfego rodoviário nomeadamente a Avenida Dr. Alfredo Bensaúde, Rua Padre Joaquim Aguiar, Estrada da Circunvalação, Rotunda Matilde Bensaúde e Rotunda da Circunvalação. As actividades do Aeroporto de Lisboa são audíveis mas não influenciam de forma significativa os níveis sonoros apercibidos no interior da área em estudo.

5. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO ACTUAL

5.1 MAPA DE RÚIDO DO CONCELHO DE LISBOA

A análise aos *Mapas de Ruído* do Concelho de Lisboa, elaborados no âmbito do Plano Director Municipal do Concelho (indicadores de ruído L_{den} e L_n , apresentados no Anexo II), permite observar que o lote em causa se encontra numa zona em que os indicadores de ruído regulamentares apresentam valores $L_{den} > 65$ dB(A); $L_n > 55$ dB(A), nas zonas mais perturbadas (faixas dispostas paralelamente à Avenida Dr. Alfredo Bensaúde), acima dos estabelecidos regulamentarmente para Zonas Mistas (i.e., $L_{den} \leq 65$ dB(A); $L_n \leq 55$ dB(A)).

Os mapas de ruído referidos e apresentados no Anexo II, permitem igualmente verificar que a maioria da área a lotear se inclui nas classes $L_{den} \approx 55 - 60$ dB(A) e $L_n \approx 50 - 55$ dB(A), respeitando de forma clara os limites regulamentares indicados no parágrafo anterior.

Assinala-se contudo que o Mapa de Ruído do Concelho de Lisboa, não permite uma análise de detalhe relativamente aos níveis sonoros (L_{Aeq}) apercebidos nas áreas em análise, devido à escala e ausência de ocupação, tendo o Certipro-Lab, efectuado registos acústicos nos locais de interesse para uma caracterização do ambiente acústico mais pormenorizada (apresentada resumidamente, adiante).

5.2 NÍVEIS SONOROS OBSERVADOS ACTUALMENTE

A caracterização do ambiente acústico actual foi efectuada através da realização de campanhas de medição dos níveis sonoros observados *in situ*, nos períodos diurno, do entardecer e nocturno, em condições representativas da actividade local normal (nomeadamente a circulação de tráfego rodoviário).

A referida caracterização foi efectuada pelo CertiproLab, Laboratório de Ensaios Acústicos e Vibráticos da Certiprojecto que se encontra acreditado, para todos os registos / ensaios de Ruído Ambiente aplicáveis, com o nº L599 – IPAC.

No **Quadro I**, abaixo, são apresentados os níveis sonoros L_{Aeq} , em dB(A), registados nas condições actuais, nos pontos de medição acústica P1, P2 e P3, e os valores dos indicadores de ruído regulamentares L_d , L_e , L_n e L_{den} , determinados com base nos valores dos níveis sonoros registados *in situ*.

QUADRO I
NÍVEIS SONOROS L_{Aeq} , EM dB(A), REGISTRADOS IN SITU (JANEIRO 2024) E VALORES DOS INDICADORES DE RUÍDO
REGULAMENTARES L_D , L_E , L_N E L_{DEN} OBTIDOS PARA OS PONTOS DE MEDIÇÃO ACÚSTICA P1, P2 E P3.

LOCAL DE MEDIÇÃO ACÚSTICA		FONTES RUIDOSAS	PERÍODO DE REFERÊNCIA	NÍVEIS SONOROS L_{Aeq} [dB(A)]	L_D ; L_E ; L_N (2)	L_{DEN} (3)
N.º (1)	LOCAL / OCUPAÇÃO					
P1 (38.776856°, - 9.112003°)	No passeio junto do limite Sul do Lote e da Avenida Dr. Alfredo Bensaúde	Avenida Dr. Alfredo Bensaúde	Diurno	68,2	67,5	68,7
				67,2		
				66,9		
			Entardecer	68,5	67,4	
				67,1		
				66,5		
			Nocturno	59,1	58,3	
				58,3		
				57,4		
P2 (38.776546°, - 9.110526°)	No ajardinado junto do Limite Sul / Nascente do Lote e da Rua Padre Joaquim Aguiar	Rua Padre Joaquim Aguiar / Avenida Dr. Alfredo Bensaúde	Diurno	58,3	58,6	61,8
				59,5		
				57,7		
			Entardecer	58,1	57,3	
				57,8		
				55,4		
			Nocturno	55,6	54,4	
				54,1		
				53,2		
P3 (38.778740°, - 9.111189°)	No limite Norte do Lote junto da Estrada da Circunvalação (em frente aos Bombeiros voluntários de Moscavide)	Estrada da Circunvalação	Diurno	59,3	59,0	61,8
				58,5		
				59,2		
			Entardecer	58,6	57,5	
				57,2		
				56,4		
			Nocturno	55,1	54,1	
				54,1		
				52,7		

(1) Local de Medição Acústica assinalados nos Mapas de Ruído;

(2) L_D – indicador de ruído relativo ao período diurno (7h – 20h); L_E – indicador de ruído relativo ao período de entardecer (20h-23h); L_N – indicador de ruído relativo ao período nocturno (23h-7h);

(3) $L_{den} = 10 \times \log \left[\frac{1}{24} \left[13 \times 10^{L_D/10} + 3 \times 10^{(L_E+5)/10} + 8 \times 10^{(L_N+10)/10} \right] \right]$ (art.º 3.º do Decreto-Lei n.º 9/2007).

5.3 APRECIÇÃO DO AMBIENTE SONORO ACTUAL

A análise do *Mapa de Ruído do Concelho de Lisboa* e as observações efectuadas *in situ* permitiram confirmar que a principal fonte ruidosa com influência na área de intervenção é o tráfego rodoviário da Avenida Dr. Alfredo Bensaúde.

Os resultados das medições acústicas efectuadas (apresentados no Quadro I, atrás), indicam que o limite Sul da área do Loteamento, com disposição paralela à Avenida Dr. Alfredo Bensaúde, é a zona mais perturbada em termos de poluição sonora caracterizada por indicadores de ruído **$L_{den} \leq 69 \text{ dB(A)}$** e **$L_n \leq 58 \text{ dB(A)}$** , a 2m da via. A situação descrita será menos agravada a cerca de 30m da via indicada, no interior do Lote onde se situarão as fachadas dos futuros edifícios do empreendimento.

A área do Lote mais afastada na Avenida Dr. Alfredo Bensaúde, é influenciada pelo ruído da circulação rodoviária na Estrada da Circunvalação e Rua Padre Joaquim Aguiar, com de indicadores de ruído **$L_{den} \leq 62 \text{ dB(A)}$** e **$L_n \leq 54 \text{ dB(A)}$** , demonstrando uma zona menos perturbada que a área paralela à Avenida Dr. Alfredo Bensaúde.

6. SIMULAÇÃO DA PROPAGAÇÃO SONORA

6.1 GENERALIDADES

Os *mapas de ruído* relativos ao Loteamento da Av. Dr. Alfredo Bensaúde, foram obtidos com recurso a programa de cálculo automático específico para o efeito, adiante descrito, o qual permite simular a propagação sonora e calcular os níveis sonoros L_{den} e L_n , com base nas características da zona em causa e das fontes sonoras existentes e previstas, seguindo os procedimentos normalizados, as directivas europeias e as directrizes da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) aplicáveis.

Das simulações efectuadas resultaram os *mapas de ruído* apresentados no Anexo III, que traduzem graficamente a distribuição dos níveis sonoros do ruído com origem nas fontes consideradas (vias de tráfego rodoviário e tráfego aeronáutico), através de gamas cromáticas de valores dos parâmetros L_{den} e L_n representativos de condições médias anuais.

Sublinha-se que os referidos níveis sonoros estão frequentemente sujeitos a variações decorrentes das normais alterações da actividade humana, bem como das condições meteorológicas.

6.2 PROGRAMA DE CÁLCULO UTILIZADO

O programa de cálculo automático utilizado para elaboração dos *mapas de ruído* do Loteamento em título designa-se *IMMI* e foi desenvolvido pela *Wölfel Software GmbH* (Alemanha).

O algoritmo de cálculo do programa é específico para simulação da geração e propagação do ruído de tráfego rodoviário (Norma Francesa XPS 31-133) sendo o estabelecido para o efeito no Decreto-Lei n.º 146/2006 para a elaboração de *mapas de ruído*.

6.3 ELABORAÇÃO E PARAMETRIZAÇÃO DOS MODELOS DE CÁLCULO (RECOLHA E TRATAMENTO DE DADOS)

Os modelos digitais de cálculo elaborados baseiam-se na cartografia actual da zona e na informação específica do Loteamento (topografia, traçado da rede rodoviária, localização de obstáculos à propagação sonora, etc.), fornecida em formato digital e complementada com elementos recolhidos nos levantamentos *in situ*, tendo sido preparados dois cenários distintos - *Situação Actual* e *Ano Horizonte (2037)* - para determinação dos indicadores L_{den} e L_n , de acordo com a regulamentação em vigor.

O modelo de cálculo foi parametrizado de acordo com as características das fontes sonoras consideradas – vias de tráfego rodoviário - das quais se destacam as mais importantes:

- volumes de tráfego de veículos ligeiros e pesados 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;
- fluidez do tráfego.

Os algoritmos de cálculo consideram ainda outros efeitos não directamente relacionados com as fontes ruidosas (emissão sonora), mas que influenciam a propagação energética, tais como:

- dispersão geométrica e absorção atmosférica;
- reflexões sonoras e presença de obstáculos à propagação do ruído;
- características de reflexão/absorção sonora do terreno;
- efeitos meteorológicos.

Dado que os *mapas de ruído* para articulação com planos de ordenamento do território devem traduzir condições médias anuais, a parametrização das fontes sonoras do tipo “vias de tráfego”, nos modelos de cálculo, deve ser feita, tanto quanto possível, com base em valores médios anuais dos volumes de tráfego em circulação.

Neste contexto os modelos de cálculo para simulação da propagação sonora e elaboração dos mapas de ruído (anos Situação Actual 2023 e Ano Horizonte 2034), foram parametrizados com base nos volumes de tráfego médio horário (TMH) para os períodos diurno, do entardecer e nocturno para as vias envolventes, definido em estudo próprio, desenvolvido pela VTM.

**QUADRO II – CARACTERÍSTICAS E PARÂMETROS DE CÁLCULO
UTILIZADOS NA PREVISÃO DE NÍVEIS SONOROS**

PROGRAMA DE CÁLCULO:						
IMMI - 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 do projecto e nos levantamentos de campo realizados. Modelação com curvas de nível de 2x2m na zona do Loteamento						
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: 2m x 2m Altura de Cálculo: 4m						
CENÁRIOS DE ESTUDO:						
Situação Actual Ano Horizonte						
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 BASE DO PROJECTO ⁽¹⁾	
	S. ATUAL	ANO HORIZONTE (2037)	S. ATUAL	ANO HORIZONTE (2037)		
VIAS EXISTENTES	Avenida Dr. Alfredo Bensaúde (vias exteriores)	2x2vias	2x2 vias	2x8m	2x8m	40/50 km/h
	Avenida Dr. Alfredo Bensaúde (vias interiores – túnel)	2x2vias	2x2 vias	2x8m	2x8m	40/50 km/h
	Rua Padre Joaquim Aguiar	2x2vias	2x2 vias	2x8m	2x8m	40/50 km/h
	Estrada da Circunvalação (Este do Loteamento)	2x2vias	2x2 vias	2x8m	2x8m	40/50 km/h
	Estrada da Circunvalação (Norte do Loteamento)	2x1 vias	2x1 vias	8m	8m	40/50 km/h
	Rotunda Matilde Bensaúde	2x1 vias	2x1 vias	8m	8m	40/50 km/h
	Rotunda da Circunvalação	2x1 vias	2x1 vias	8m	8m	40/50 km/h
VIAS PREVISTAS	Rua 1 / Rua 2 - Interior do Lote	2x1 vias	2x1 vias	6m	8m	30/40 km/h
	Rua 3 - Interior do Lote	2x1 vias	2x1 vias	6m	8m	30/40 km/h

¹ – Na ausência de informação oficial foram adoptadas as Larguras da Plataforma e Velocidades Médias comuns neste tipo de empreendimentos.

² – Os volumes de tráfego médios Horário para os Cenários Actual e Horizonte são os indicados no estudo de tráfego desenvolvido pela VTM Consultores.

**QUADRO II – CARACTERÍSTICAS E PARÂMETROS DE CÁLCULO
 UTILIZADOS NA PREVISÃO DE NÍVEIS SONOROS (Cont.)**

TRÁFEGO MÉDIO HORÁRIO (TMH) PREVISTO, EM VEÍCULOS/HORA ²												
VIA DE TRÁFEGO	LIGEIOS						PESADOS					
	P. DIURNO		P. ENTARDECER		P. NOCTURNO		P. DIURNO		P. ENTARDECER		P. NOCTURNO	
	2023	2037	2023	2037	2023	2037	2023	2037	2023	2037	2023	2037
Avenida Dr. Alfredo Bensaúde (vias exteriores)	484	777	273	439	65	104	3	3	1	1	0	0
Avenida Dr. Alfredo Bensaúde (vias interiores – túnel)	719	719	523	523	132	132	2	2	1	1	1	1
Rua Padre Joaquim Aguiar	1095	1686	618	952	147	226	8	9	1	1	1	1
Estrada da Circunvalação (Este do Loteamento)	1090	1397	615	789	146	187	7	8	1	1	1	1
Estrada da Circunvalação (Norte do Loteamento)	118	159	67	90	16	21	0	0	0	0	0	0
Rotunda Matilde Bensaúde	1496	2192	845	1238	201	294	19	23	2	3	3	3
Rotunda da Circunvalação	1095	1686	618	952	147	226	8	9	1	1	1	1
Rua 1 / Rua 2 - Interior do Lote	0	267	0	151	0	36	0	0	0	0	0	0
Rua 3 - Interior do Lote	0	37	0	21	0	5	0	0	0	0	0	0

¹ – Na ausência de informação oficial foram adoptadas as Larguras da Plataforma e Velocidades Médias comuns neste tipo de empreendimentos.

² – Os volumes de tráfego médios Horário para os Cenários Actual e Horizonte são os indicados no estudo de tráfego desenvolvido pela VTM Consultores.

7. INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO

7.1 AMBIENTE SONORO ACTUAL (ANO 2023)

A apreciação *in situ* na generalidade da área de intervenção do Loteamento, confirmada através da análise dos *mapas de ruído* correspondentes à *Situação Actual* – ano 2023 (Figuras n.º 1 e n.º 2), permite identificar que o ambiente acústico se apresenta actualmente perturbado junto da Avenida Dr. Alfredo Bensaúde com indicadores de ruído **$L_{den} \leq 70 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 60 \text{ dB(A)}$** , junto à via.

No entanto, as fachadas dos edifícios previstos para a área do Lote paralela à Avenida Dr. Alfredo Bensaúde, a cerca de 34 m desta, apresentam indicadores de ruído **$L_{den} \leq 64 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$** , inferiores aos limites regulamentares para “zonas mistas” ($L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$).

Por outro lado, as áreas do Lote onde está prevista a instalação de edifícios de uso sensível, na proximidade da Rua Padre Joaquim Aguiar e na proximidade da Estrada da Circunvalação, apresentam indicadores de ruído **$L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$** .

Os edifícios de uso sensível existentes na envolvente ao Lote, nomeadamente junto da Rua Padre Joaquim Aguiar e Estrada da Circunvalação, apresentam actualmente indicadores de ruído **$L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 56 \text{ dB(A)}$** , como pode ser identificado no quadro a seguir.

QUADRO IV
NÍVEIS SONOROS L_{den} E L_n , EM dB(A) PREVISTOS NAS FACHADAS MAIS EXPOSTAS DOS EDIFÍCIOS SENSÍVEIS EXISTENTES – 2023

LOCAL / OCUPAÇÃO	PONTO RECEPTOR			NÍVEIS SONOROS EM dB(A)	
	DISTÂNCIA À VIA [m]	ALTURA DO SOLO, h [m]	N.º	L_{den}	L_n
Edifício multifamiliar com 8 pisos junto da Rua Padre Joaquim Aguiar (38.776233°, -9.109993°)	14m	1,5	R05	64,3	54,9
		4,5		64,3	54,9
		16,5		63,7	54,3
		22,5		63,4	54,0
Edifício multifamiliar com 8 pisos junto da Rua Padre Joaquim Aguiar (38.776732°, -9.109913°)	12m	1,5	R06	64,1	54,8
		4,5		64,6	55,3
		16,5		63,8	54,5
		22,5		63,3	54,0
Edifício multifamiliar com 5 pisos junto da Estrada da Circunvalação (38.777634°, -9.110128°)	5m	1,5	R07	64,8	55,6
		4,5		64,9	55,6
		10,5		64,2	54,9
		13,5		63,8	54,5

7.2 AMBIENTE SONORO FUTURO (CENÁRIO HORIZONTE - 2037)

As condições acústicas relativas ao *Cenário Horizonte - 2037* resultarão essencialmente da alteração na rede rodoviária no interior do Lote e dos volumes de tráfego que circularão nas vias exteriores de ligação ao empreendimento e actualmente existentes.

Na generalidade da área do Loteamento, o ambiente sonoro futuro (Figuras n.º 3 e n.º 4), será caracterizado por valores dos indicadores L_{den} e L_n , abaixo dos valores limite de exposição aplicáveis a zonas mistas ($L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A)).

No Quadro V, adiante, apresentam-se os níveis sonoros de *ruído ambiente* previstos para o Cenário (2037) junto aos receptores sensíveis ao ruído potencialmente mais expostos.

QUADRO V
NÍVEIS SONOROS L_{den} E L_n , EM dB(A) PREVISTOS NAS FACHADAS MAIS EXPOSTAS DOS EDIFÍCIOS SENSÍVEIS EXISTENTES- 2037

LOCAL / OCUPAÇÃO ⁽¹⁾	PONTO RECEPTOR			NÍVEIS SONOROS EM dB(A)	
	DISTÂNCIA À VIA [m]	ALTURA DO SOLO, h [m]	N.º	L_{den}	L_n
Edifício para uso Turístico com 9 Pisos com disposição Paralela à Avenida Dr. Alfredo Bensaúde (Lote 5)	34m	1,5	R01	64,3	54,9
		4,5		64,3	54,9
		16,5		63,7	54,3
		28,5		63,4	54,0
Edifício para uso Habitacional com 8 Pisos com disposição Paralela à Avenida Dr. Alfredo Bensaúde (Lote 2)	34m	1,5	R02	64,1	54,8
		4,5		64,6	55,3
		16,5		63,8	54,5
		28,5		63,3	54,0
Edifício para uso Habitacional com 8 Pisos com disposição Paralela à Avenida Dr. Alfredo Bensaúde (Lote 1)	34m	1,5	R03	64,8	55,6
		4,5		64,9	55,6
		16,5		64,2	54,9
		28,5		63,8	54,5
Edifício para uso Habitacional com 8 Pisos junto à Rua Padre Joaquim Aguiar (Lote 1)	15m	1,5	R04	65,3	55,4
		4,5		65,2	55,2
		16,5		65,4	55,3
		28,5		65,3	55,4
Edifício para uso Habitacional com 12 Pisos com disposição Paralela à Estrada da Circunvalação (Lote 7)	4m	1,5	R08	64,3	54,9
		4,5		64,3	54,9
		19,5		63,7	54,3
		37,5		63,4	54,0

A observação dos valores apresentados no Quadro V, acima permite prever que se verificará o cumprimento dos limites regulamentares estabelecidos para zonas mistas de $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A), em todos os Pontos de Avaliação analisados.

8. VERIFICAÇÃO DO REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO (DECRETO-LEI N.º 9/2007)

No que respeita à área de implantação e dado que o projecto contempla a construção de edifícios habitacionais e comerciais, considera-se necessário garantir por um lado, a aptidão da área em termos de ambiente sonoro para uma operação urbanística deste tipo e por outro, que os níveis sonoros futuros juntos dos receptores sensíveis a implantar respeitam os limites regulamentares estabelecidos. Importa ainda garantir que o projecto em apreço não conduza ao agravamento do ambiente sonoro na envolvente exterior.

No que concerne à aptidão da área de intervenção do Loteamento em causa para os fins propostos (habitacionais e comerciais), e dado que esta se encontra inserida numa **Zona Mista**, em termos de zonamento acústico, impõe-se o respeito pelos limites estabelecidos no n.º 1 do art.º 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, atrás transcrito (**$L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$**).

Assim, tendo em conta os níveis sonoros previsivelmente apercebidos, em ambos os cenários analisados (2023 e 2037), indicados atrás e ilustrados nos *mapas de ruído* em anexo, **verifica-se o cumprimento dos valores limite de exposição aplicáveis a zonas mistas na generalidade da área de interesse.**

9. NOTA CONCLUSIVA

No âmbito da Operação Urbanística referente ao Loteamento junto da Avenida Dr. Alfredo Bensaúde, Concelho de Lisboa, procedeu-se à apreciação do ambiente acústico da área de intervenção, em condições representativas da *Situação Actual* e da *Situação Futura* (anos 2023 e 2037).

A área de intervenção do Loteamento em causa encontra-se inserida em **Zona Mista**, em termos de zonamento acústico, abrangida pelos limites estabelecidos no n.º 1 do art.º 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, atrás transcrito ($L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A)).

Identifica-se que a principal fonte ruidosa é a circulação rodoviária na rede existente.

A análise dos resultados obtidos permite verificar que a área de intervenção tem aptidão para a implantação do edificado em proposta (habitação, comércio e serviços) de acordo com os limites sonoros estabelecidos, e que o ambiente sonoro futuro se conforma igualmente com o Regulamento Geral do Ruído.

Em face do exposto, considera-se lícito concluir que, a Operação Urbanística aplicável ao Loteamento em título se encontra em condições acústicas de ser aprovada, no âmbito da Portaria n.º 113/2015, designadamente da Secção III – Elementos Específicos do Licenciamento, nº 13, alínea h), no que respeita às condições acústicas actuais e futuras.

Sintra, 15 de Janeiro de 2024

DIRECÇÃO TÉCNICA



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

CERTIPROJECTO, LDA DEPARTAMENTO DE ACÚSTICA AMBIENTAL TÉCNICO RESPONSÁVEL



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

COLABORAÇÃO

Lúis Lobo, Eng.º
Nuno Ferreira, Eng.º

ANEXO I: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO

[2] PORTARIA N.º 113/2015, DE 22 DE ABRIL

[3] NORMA PORTUGUESA NP ISO 1996:2021

"ACÚSTICA. DESCRIÇÃO, MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO DO RUÍDO AMBIENTE

PARTE 1: GRANDEZAS FUNDAMENTAIS E MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

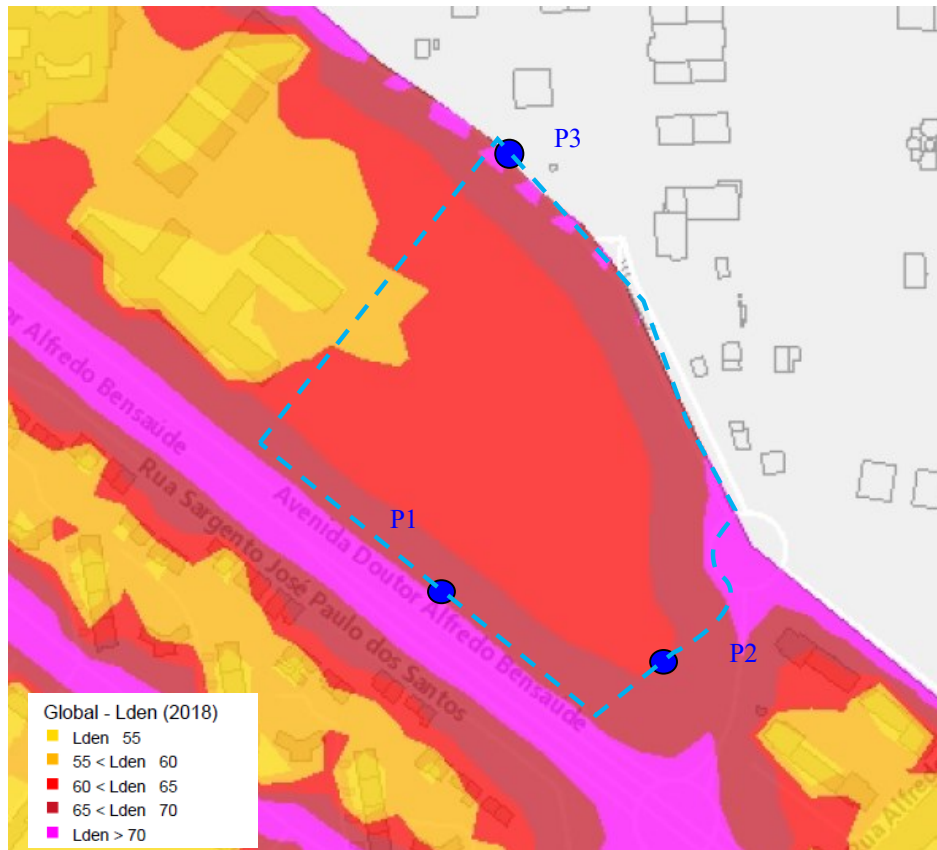
PARTE 2: DETERMINAÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA DO RUÍDO AMBIENTE"

INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (IPQ), FEVEREIRO 2011

[4] GUIA PRÁTICO PARA MEDIÇÕES DE RUÍDO AMBIENTE - NO CONTEXTO DO REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO TENDO EM CONTA A NP ISO 1996

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (APA), JULHO 2020

ANEXO II: MAPAS DE RÚIDO DO CONCELHO DE LISBOA (PDM)



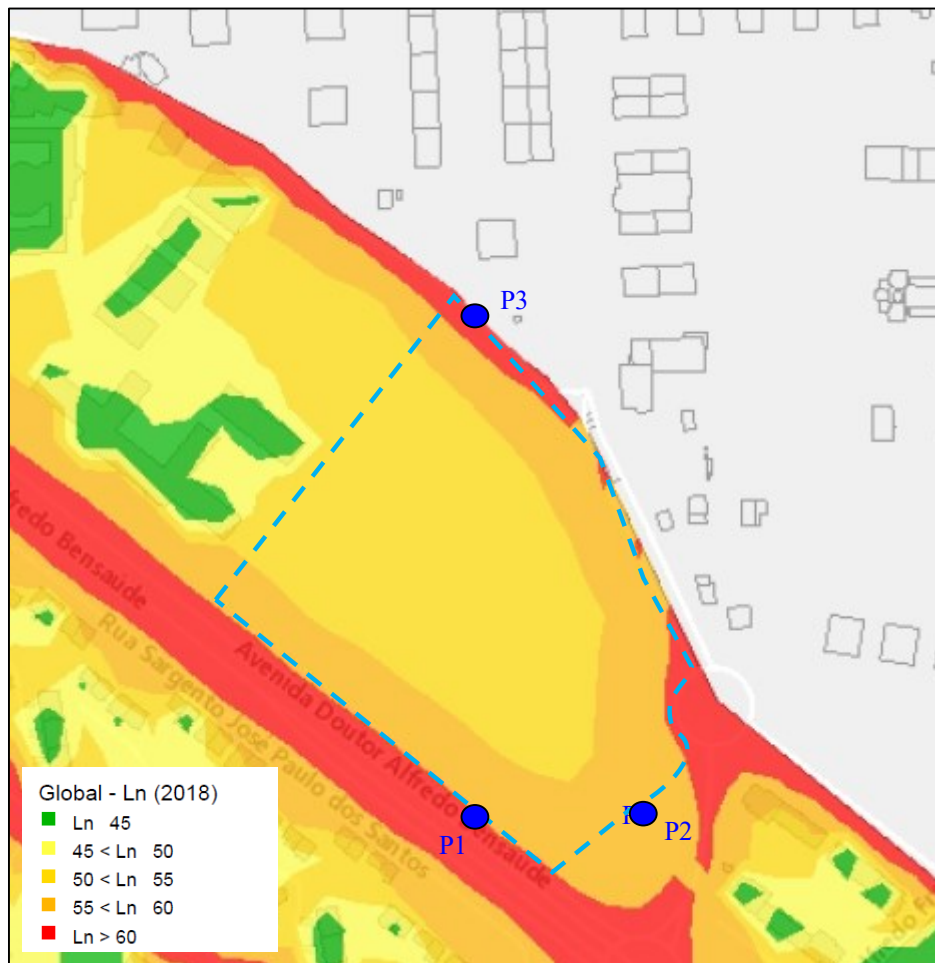
Área Aproximada de Implantação do Loteamento



Pontos de Medição Acústica (Certiprojecto Lda./Certipro-Lab Jan. 2024).

Figura 1 - Extracto do Mapa de Ruído de Lisboa, na área a lotear e sua envolvente

Indicador de Ruído: Lden (23h-07h)



Fonte: <https://websig.cm-lisboa.pt/MuniSIG/visualizador/index.html?viewer=LxInterativa.LXi>



Área Aproximada de Implantação do Loteamento



Pontos de Medição Acústica (Certiprojecto Lda./Certipro-Lab Jan. 2024).

Figura 2 - Extracto do Mapa de Ruído de Lisboa, na área a lotear e sua envolvente
Indicador de Ruído: L_n

ANEXO III: MAPAS DE RUÍDO

Figura 1 - Cenário Actual (Ano 2023) – L_{den}

Figura 2 - Cenário Actual (Ano 2023) – L_n

Figura 3 – Cenário Futuro (Ano 2037) – L_{den}

Figura 4 - Cenário Futuro (Ano 2037) – L_n –