

FIMES ORIENTE

**LOTEAMENTO OLIVAIS-SUL
- 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

ABRIL 2021

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	10
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.....	17
7.1 AMBIENTE SONORO ACTUAL (ANO 2021)	17
7.2 AMBIENTE SONORO FUTURO (ANO 2035).....	17
8. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO	20
9. VERIFICAÇÃO DO REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO (DECRETO-LEI N.º 9/2007)	21
10. NOTA CONCLUSIVA.....	22
ANEXO I: REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
ANEXO II: MAPAS DE RUÍDO DO CONCELHO DE LISBOA (PDM)	25
ANEXO IV: RELATÓRIO CERTIPRO-LAB.....	27
ANEXO IV: MAPAS DE RUÍDO.....	28

LOTEAMENTO OLIVAIS-SUL – LISBOA –

AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES ACÚSTICA

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 com algum edificado em ruína e desocupado, algum edificado unifamiliar habitado e, parcelas de terrenos devolutos. A área de intervenção é delimitada pela Avenida Infante Dom Henrique, a Poente; pela Rua da Centieira e Travessa do Poço, a Norte, e, pela Linha Ferroviária do Norte, a Nascente. Localiza-se na Freguesia dos Olivais, no Concelho de Lisboa, correspondendo à implantação de seis lotes com diversos usos, como habitação, comércio e serviços.

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 Nordeste da área em estudo (Rua da Centieira / Rua Particular) 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:

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

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 afecta 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 verificar 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).

No entanto dado que a sua envolvente é uma zona estável, em termos de edificação, com arruamentos e alinhamentos bem definidos e totalmente infraestruturada, considera-se que o espaço em avaliação se entende como “zona urbana consolidada”, sendo aplicável à pretensão a alínea b) do n.º 7 do artigo 12.º, do Decreto-Lei n.º 9/2007, (RGR).

A conjugação do articulado referido, n.º 1 do art.º 11.º e n.º 7 do art.º 12 do RGR, resulta no estabelecimento dos limites **$L_{den} \leq 70$ dB(A) e $L_n \leq 60$ dB(A)**, aplicáveis aos descritores ambientais de interesse, condicionado ao reforço de isolamento sonoro de fachada, do edificado a implantar, em 3 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) (Ver respectivo Relatório de Recolha de Dados Acústicos em Anexo);
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.

Relativamente à recolha de dados acústicos efectuada, ainda que nos encontremos num período atípico, no que respeita à circulação rodoviária, em decorrência da pandemia de COVID-19, entendemos que tínhamos condições para a sua execução, pelas características das vias e dos locais em análise.

A isto acresce o facto de análise do ambiente sonoro de interesse ser efectuado com base nos níveis sonoros simulados a partir dos elementos de tráfego constantes do estudo de tráfego desenvolvido especificamente para o presente âmbito, mesmo para a situação de referência ano 2020.

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.

A conjugação do articulado referido, n.º 1 do art.º 11º e n.º 7 do art.º 12 do RGR, resulta no estabelecimento dos limites **$L_{den} \leq 70$ dB(A) e $L_n \leq 60$ dB(A)**, aplicáveis aos descritores ambientais de interesse, condicionado ao reforço de isolamento sonoro de fachada, do edificado a implantar, em 3 dB(A).

As principais fontes ruidosas actualmente existentes nas áreas com interesse para a presente análise são a via de tráfego rodoviário, Avenida Infante Dom Henrique, a Linha Ferroviária do Norte, e, a actividade local mais os ruídos naturais.

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 a frente do lote em causa, exposta à Avenida Infante Dom Henrique, encontra-se numa zona ruidosa em que os indicadores de ruído regulamentares apresentam valores ($L_{den} > 70$ dB(A); $L_n > 60$ dB(A)) acima dos estabelecidos regulamentarmente para Zonas Mistas (i.e., $L_{den} \leq 65$ dB(A); $L_n \leq 55$ dB(A)).

No entanto, segundo os mapas de ruído referidos e apresentados no Anexo II, a maioria da área a lotear inclui-se nas classes $L_{den} \approx 50 - 65$ dB(A) e $L_n \approx 45 - 55$ dB(A), respeitando de forma clara os limites regulamentares indicados no parágrafo anterior.

A linha ferroviária que delimita o loteamento na parcela Oeste é assinalada no *Mapa Estratégico de Ruído das Grandes Infra-estruturas de Transporte Ferroviário – Linha do Norte (entre Lisboa St.ª Apolónia e Azambuja)* da Rede Ferroviária Nacional, REFER, EP, como muito ruidosa, com níveis ($L_{den} > 70 / 75$ dB(A); $L_n > 60 / 65$ dB(A), valores acima dos estabelecidos regulamentarmente para Zonas Mistas

Salienta-se que a área em análise se considera “zona urbana consolidada”, inserida em **Zona Mista**, em termos de zonamento acústico, estando abrangida pelos limites estabelecidos pela conjugação do n.º 1 do art.º 11.º e do n.º 7 do art.º 12º do Decreto-Lei n.º 9/2007, atrás transcrito (**$L_{den} \leq 70$ dB(A) e $L_n \leq 60$ dB(A)**).

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, em §5.2 e em detalhe no Relatório de Recolha de Dados Acústicos, Anexo III).

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 e ferroviário).

Neste âmbito é de referir que, muito embora, o período atípico resultante da pandemia COVID-19, entendemos terem estado reunidas condições de circulação, em especial rodoviária, suficientemente representativas da actividade local para serem integradas no presente âmbito.

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 n.º L599 – IPAC, em Julho de 2020 (vide relatório do Certipro-Lab no Anexo III).

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), REGISTADOS IN SITU (JULHO DE 2020) 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 (VER ANEXO III).

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	Avenida Infante Dom Henrique. (em linha com o local previsto para a fachada mais exposta ao ruído do empreendimento)	<i>Avenida Infante Dom Henrique (Restantes rodovias com pouca importância)</i>	DIURNO	74,9	75	78
				15,9		
			ENTARDECER	73,3	73	
				71,7		
NOCTURNO	70,0	71				
	71,9					
P2	Rua da Centieira com Travessa do Poço (referência para Rua Particular e Rua da Centieira)	Trânsito local; algum ruído da Avenida de Ceuta; passagens na linha férrea audíveis.	DIURNO	53,5	55	60
				56,2		
			ENTARDECER	47,9	53	
				55,6		
			NOCTURNO	51,3	54	
				55,6		
P3	A 15,0 m, do eixos das quatro Vias Ferroviárias	Passagem das composições; Ambiente urbano com ruído de baixa intensidade	Diurno	68,2	69	73
				69,3		
			Entardecer	69,8	69	
				68,1		
			Nocturno	66,0	65	
				64,2		

(1) Local de Medição Acústica assinalados nos anexos ao relatório do Certipro-Lab (Anexo III);

(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) $L_{den} = 10 \times \log 1/24 [13 \times 10^{L_d/10} + 3 \times 10^{(L_e+5)/10} + 8 \times 10^{(L_n+10)/10}]$ [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 Infante Dom Henrique, a Poente, e a Linha Ferroviária Norte, a Nascente.

Os resultados das medições acústicas efectuadas (apresentados no Quadro I, atrás), indicam que a maioria da área no interior do Loteamento é caracterizada por indicadores de ruído **$L_{den} \leq 60 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$** respeitando os limites regulamentares aplicáveis.

Apenas se identifica a existência de níveis sonoros superiores aos limites regulamentares aplicáveis, **$L_{den} \leq 70 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 60 \text{ dB(A)}$** , na via rodoviária (Av. Infante Dom Henrique) e na via ferroviária (linha do norte), a distâncias inferiores a 10,0m.

6. SIMULAÇÃO DA PROPAGAÇÃO SONORA

6.1 GENERALIDADES

Os mapas de ruído relativos ao Loteamento dos Olivais-Sul, 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 IV, que traduzem graficamente a distribuição dos níveis sonoros do ruído com origem nas fontes consideradas (vias de tráfego rodoviário e ferroviário), 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).

Os algoritmos de cálculo do programa são específicos para simulação da propagação do ruído de tráfego rodoviário (Norma Francesa XPS 31-133) e para simulação da propagação do ruído ferroviário (Norma Standaard-Rekenmethode II (SRM II), dos Países Baixos), e, são os estabelecidos para o efeito no Decreto Lei n.º 146/2006 referente à elaboração de mapas de ruído e nas "Directrizes para elaboração de Mapas de Ruído" da Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

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 e ferroviária, 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* (Ano 2021) e *Ano Base* (2035 B – Com Empreendimento) para determinação dos indicadores L_{den} e L_n , de acordo com a regulamentação em vigor.

Os modelos de cálculo foram parametrizados de acordo com as características das fontes sonoras consideradas das quais se destacam as mais importantes:

vias de tráfego ferroviário:

- volume de tráfego de veículos para cada período de referência;
- categoria dos veículos (suburbanos, alta velocidade, mercadorias);
- comprimento dos veículos;
- velocidade dos veículos em trânsito;
- diferenciação qualitativa dos veículos que cruzam a estação e dos que nela se detêm.

vias de tráfego rodoviário:

- volumes de tráfego de veículos ligeiros, pesados e motociclos para cada período de referência (média horária);
- velocidades médias de circulação das diferentes classes de veículos;
- 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 parametização 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 2020 e 2035), 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 ESTAC.

Os elementos de tráfego produzidos pela ESTAC foram apresentados quatro cenários futuros, 2035 A-Sem Empreendimento, 2035 A – Com Empreendimento, 2035 B – Sem Empreendimento e 2035 B – Com Empreendimento.

No presente âmbito, e tendo em consideração o interesse de análise do cenário mais gravoso, optou-se pela utilização dos volumes de tráfego indicado para o Cenário 2035 B – Com Empreendimento, por apresentar volumes previstos de maior expressão.

No **Quadro II**, adiante, são apresentados os parâmetros de cálculo considerados nas simulações da propagação sonora efectuadas para o ano de pleno funcionamento do projecto.

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: 2021 Ano Base (2035 - B)													
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⁾							
		2021	2035	2021	2035	2021/2035 (SEM MMR)	2035 Com MMR						
VIAS EXTERIORES	Av., de Pádua	2x2 vias	2x2 vias	14,0m	2x2 vias	50/70 km/h	50/70 km/h						
	Av. Infante Dom Henrique	4 x 4 vias	4 x 4 vias	28,0 m	28,0 m	60/70 km/h	50 km/h						
	Rua da Centieira	1x1 vias	1x1 vias	4,0 m	4,0 m	30 km/h	30 km/h						
	Av. Marechal Gomes da Costa	2x2 vias	2x2 vias	14,0m	2x2 vias	50/70 km/h	50/70 km/h						
Vias Internas ao Empreendimento		Vias Internas (K1 a K6)	2x1 vias	2x1 vias	6,5m	6,5m	30 km/h	30 km/h					
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	
		2021	2035	2021	2035	2021	2035	2021	2035	2021	2035	2021	2035
Av. De Pádua		1549	1627	901	946	215	226	49	44	12	11	5	5
		1559	1643	906	955	216	228	49	37	12	9	5	4
		1346	1461	782	849	187	203	53	60	13	15	6	7
Rua da Centieira		13	73	7	43	2	10	0	0	0	0	0	0
		42	132	24	77	6	18	0	0	0	0	0	0
Av. Infante D. Henrique		7150	7481	4157	4349	992	1038	290	298	71	72	32	33
		7176	7392	4171	4297	995	1025	289	296	70	72	32	33
		7227	7401	4201	4302	1003	1027	289	296	70	72	32	33
Av. Marechal Gomes da Costa		3405	3931	1979	2285	472	545	122	163	30	40	13	18
		2982	3060	1734	1779	414	424	145	166	35	40	16	18
K1		-	159	-	92	-	22	-	0	-	0	-	0
K2		-	607	-	353	-	84	-	0	-	0	-	0
K3		-	363	-	211	-	50	-	0	-	0	-	0
K4		-	338	-	197	-	47	-	0	-	0	-	0
K5		-	477	-	277	-	66	-	7	-	2	-	1
K6		-	442	-	257	-	61	-	4	-	1	-	1

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 anuais para os Cenários Actual (2021), 2035-B são os indicados no estudo de tráfego desenvolvido pela ESTAC

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

PARÂMETROS DE CÁLCULO RELATIVOS AO TRÁFEGO FERROVIÁRIO (ANO 2020)				
FONTE SONORA	VELOCIDADE MÉDIA ⁽¹⁾	N.º DE COMPOSIÇÕES/HORA ⁽¹⁾		
		P. DIURNO	P. ENTARDECER	P. NOCTURNO
Suburbanos	50 km/h	16,7	13,3	4,4
Regional	50 km/h	1,7	1,7	0,1
Intercidades / Alfas	60 km/h	3,3	3,3	0,4

(1) De acordo com as tabelas de Horários Disponíveis em www.cp.pt em Janeiro de 2020.

7. INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO

7.1 AMBIENTE SONORO ACTUAL (ANO 2021)

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 2021 (Figuras nº1 e nº 2), permite identificar que o ambiente acústico se apresenta actualmente menos perturbado, com níveis sonoros abaixo dos limites regulamentares para “zonas mistas” ($L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A)), em particular nas zonas interiores do loteamento, afastadas da Av. Infante Dom Henrique e da Linha Ferroviária do Norte.

No entanto, na zona próxima da Av. Infante Dom Henrique, prevêem-se níveis sonoros superiores, da ordem de $L_{den} \approx 70$ dB(A) e $L_n \approx 60$ dB(A), numa faixa de terreno com largura até 8,0 /14,0 m, onde não poderão ser implantados receptores sensíveis ao ruído, por serem excedidos os limites regulamentares aplicáveis.

Na restante área do empreendimento não existem fontes ruidosas significativas pelo que os níveis sonoros existentes cumprem, com segurança, os referidos valores limite regulamentares, sendo determinados por fontes de ruído naturais (vento, animais, aviação fora da rota do aeroporto da Portela, etc.).

7.2 AMBIENTE SONORO FUTURO (ANO 2035)

As condições acústicas relativas ao *Cenário 2035 B – Com Empreendimento* resultarão essencialmente dos volumes de tráfego que circularão na rede viária existente, em especial na Av. Infante Dom Henrique e na Linha Ferroviária do Norte, bem como rede rodoviária prevista.

Refira-se que, em caso de ausência de construção do empreendimento, as condições acústicas futuras não iriam, previsivelmente, sofrer variações significativas uma vez que não se prevê a alteração significativa dos volumes de tráfego em circulação na rede viária existente.

Assim, para a *Cenário 2035*, ano previsto para a implantação e início de exploração dos usos afectos ao Loteamento em análise, bem como o início de funcionamento da rede viária interna, prevê-se um acréscimo dos níveis sonoros locais relativamente ao cenário actual.

No entanto, na generalidade da área do Loteamento, o ambiente sonoro futuro (Figuras n.º 3 e 4), será caracterizado por valores dos indicadores L_{den} e L_n , abaixo dos valores limite de exposição aplicáveis a zonas mistas inseridas em “zona urbana consolidada” ($L_{den} \leq 70$ dB(A) e $L_n \leq 60$ dB(A)).

Na figura 1 apresenta-se a implantação prevista para o loteamento Olivais-Sul.

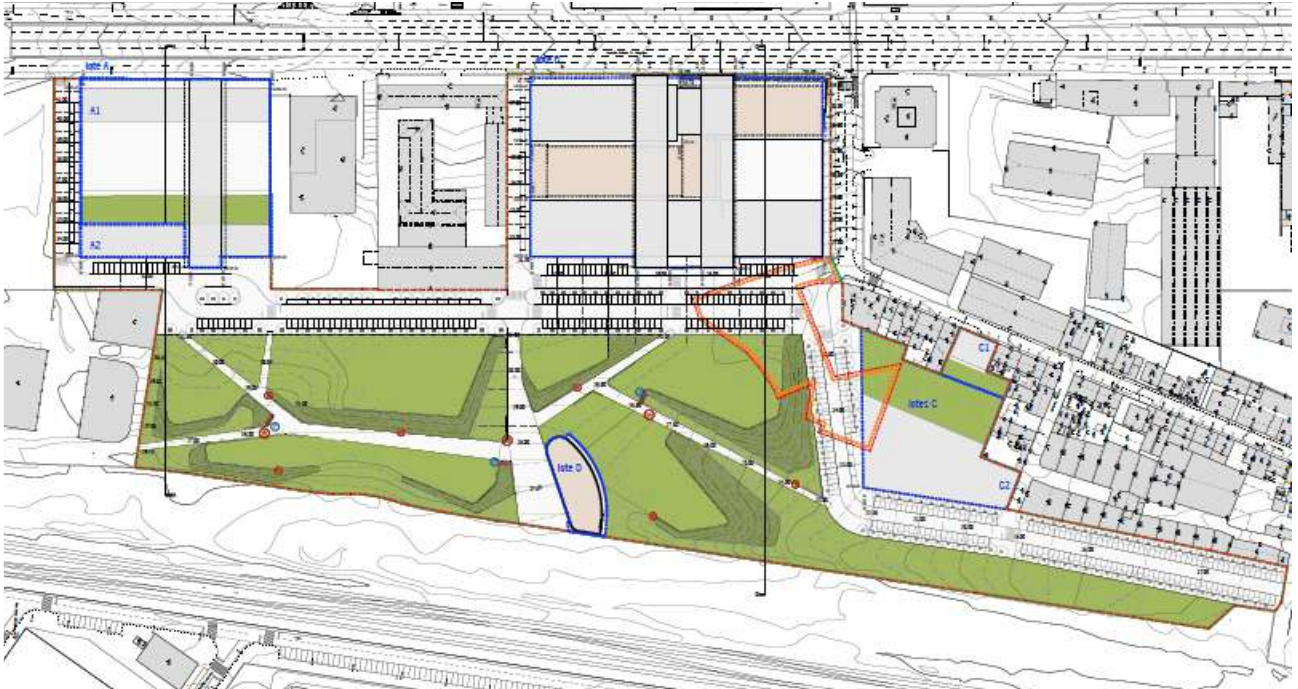


Figura 1 – Implantação dos edifícios na área do loteamento (fonte: Aires Mateus)

Exceptua-se a faixa de terreno marginal e paralela à Avenida Infante Dom Henrique, com níveis sonoros de $L_{den} \geq 65$ dB(A) e $L_n \geq 55$ dB(A) (situação esta que já se verifica actualmente) até aproximadamente 20,0 m da berma da via.

Para a referida área está prevista a instalação dos **Lotes A 1 e B**, no caso do **Lote B**, com uso de serviços, não sensível ao ruído.

No entanto para o **Lote A1**, está prevista a instalação de uso habitacional a partir do 4º piso.

Salienta-se ainda que, nas áreas destinadas à implantação dos restantes usos sensíveis ao ruído, designadamente nos **Lotes A2 e C1** os níveis sonoros previstos indicam a conformidade com os limites regulamentares aplicáveis a zonas mistas inseridas em “zona urbana consolidada” com níveis sonoros de $L_{den} \approx 60-65$ dB(A) e $L_n \approx 50-55$ dB(A).

No Quadro III, adiante, apresentam-se os níveis sonoros de *ruído ambiente* previstos para o Cenário (2035) junto aos receptores sensíveis ao ruído potencialmente mais expostos.

QUADRO III
NÍVEIS SONOROS L_{den} E L_n , EM dB(A) PREVISTOS NAS FACHADAS MAIS EXPOSTAS DOS EDIFÍCIOS SENSÍVEIS PROPOSTOS - 2035

LOCAL / OCUPAÇÃO ⁽¹⁾	PONTO RECEPTOR			NÍVEIS SONOROS EM dB(A)	
	DISTÂNCIA À FONTE [m]	ALTURA DO SOLO, h [m]	N.º	L_{den}	L_n
Edifício de Habitação Existente	1,5m da Rua da Centeiria	h = 1,5m	R1	64	54
Edifício de Habitação Proposto – Lote C1	2m da Rua da Centeiria	h = 4,5m	R2	62	52
		h = 7,5m		63	55
Edifício de Comercio/serviços, com habitação e/ou turismo acima do 4º piso – Lote A1	12m da Av. Dom Infante Henrique	h= 15m	R3	75	65
		h= 21m		74	65
		h = 27m		73	64
Edifício de Habitação Proposto – Lote A2	8m da Rua K5	h= 4,0m	R4	66	58
		h=10,0m		66	58
		h = 19,0m		66	59

Nota: Valores acima dos limites regulamentares assinalados a **negrito**.

A observação dos valores apresentados no Quadro III, acima permite prever que se verificará o cumprimento dos limites regulamentares estabelecidos para zonas mistas inseridas em “zona urbana consolidada” ($L_{den} \leq 70$ dB(A) e $L_n \leq 60$ dB(A)), nos Pontos de Avaliação de interesse R1, R2 e R4, dado o afastamento do edificado sensível ao ruído em proposta, relativamente à via de tráfego mais ruidosa - Avenida Infante Dom Henrique.

No caso do R3, apenas, não se verifica o cumprimento dos limites regulamentares estabelecidos para zonas mistas inseridas em “zona urbana consolidada”, sendo necessária a aplicação de medidas de minimização de ruído.

8. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO

Face às condições acústicas previstas nos Lotes A1 e A2 para habitação e /ou turismo (uso sensível ao ruído), identifica-se a necessidade de definição de medidas de minimização de ruído aplicáveis à Av. Infante Dom Henrique, fonte sonora de interesse.

Dada a tipologia da via em questão, as medidas de minimização aplicáveis são a redução efectiva de velocidade, por exemplo para 50 km/h (através da instalação de radar) e a aplicação de camada de desgaste, com características pouco ruidosas.

No Quadro IV, abaixo, apresentam-se os níveis sonoros de ruído ambiente previstos para o Cenário (2035) – Com Medidas de Minimização de Ruído, junto aos receptores sensíveis ao ruído potencialmente mais expostos.

QUADRO IV
NÍVEIS SONOROS L_{den} E L_n , EM dB(A) PREVISTOS NAS FACHADAS MAIS EXPOSTAS DOS EDIFÍCIOS SENSÍVEIS PROPOSTOS – 2032 – COM MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO

LOCAL / OCUPAÇÃO ⁽¹⁾	PONTO RECEPTOR			NÍVEIS SONOROS EM dB(A)	
	DISTÂNCIA À FONTE [m]	ALTURA DO SOLO, h [m]	N.º	L_{den}	L_n
Edifício de Habitação Existente	1,5m da Rua da Centeiria	h = 1,5m	R1	64	54
Edifício de Habitação Proposto – Lote C1	2m da Rua da Centeiria	h = 4,5m	R2	62	52
		h = 7,5m		63	55
Edifício de Comercio/serviços, com habitação e/ou turismo acima do 4º piso – Lote A1	12m da Av. Dom Infante Henrique	h = 15m	R3	68	59
		h = 21m		68	58
		h = 27m		67	58
Edifício de Habitação Proposto – Lote A2	8m da Rua K5	h = 4,0m	R4	67	58
		h = 10,0m		66	58
		h = 19,0m		67	59

Nota: Valores acima dos limites regulamentares assinalados a **negrito**.

A aplicação das medidas referidas, permitirá, no caso do R3, a obtenção de níveis sonoros em cumprimento com os limites aplicáveis a “zona Urbana consolidada” inserida em Zona Mista.

9. 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 / Turísticos e comerciais, considera-se necessário garantir por um lado, a aptidão da área em termos de ambiente sonoro para uma operação urbanística deste tipo (tendo em conta o conforto dos utilizadores) 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, serviços e equipamento coletivo), 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 $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$).

Salienta-se que a área em análise se considera “zona urbana consolidada”, inserida em **Zona Mista**, em termos de zonamento acústico, estando abrangida pelos limites estabelecidos pela conjugação do n.º 1 do art.º 11.º e do n.º 7 do art.º 12º do Decreto-Lei n.º 9/2007, atrás transcrito (**$L_{den} \leq 70 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 60 \text{ dB(A)}$**).

Assim, tendo em conta os níveis sonoros previsivelmente apercebidos, em ambos os cenários analisados (2021 e 2035), 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, nomeadamente na proximidade do Lote C, onde se propõe usos sensíveis ao ruído.**

Não obstante, identifica-se a existência de **faixas de terreno marginais à Av. Infante Dom Henrique, que não apresentam aptidão para a implantação de edifícios de uso sensível ao ruído (habitações, Turismo e espaços de lazer).**

Para a implantação do Lote A1, com uso previsto de Habitação e /ou Turismo nos pisos superiores, é necessária a aplicação de medidas de minimização de ruído, para a obtenção de níveis sonoros em cumprimento com os limites aplicáveis a “zona Urbana consolidada” enquadrada em zona mista, conforme explicitado, designadamente a redução efetiva de velocidade de circulação e a aplicação de camada de desgaste pouco ruidoso.

10. NOTA CONCLUSIVA

No âmbito da Operação de Urbanística referente ao Loteamento dos Olivais-Sul – Fimes Oriente, delimitado pela Avenida Infante Dom Henrique, a Poente; pela Rua da Centeira e Travessa do Poço, a Norte, e, pela Linha Ferroviária do Norte, a Nascente, Freguesia dos Olivais, no Concelho de Lisboa, procedeu-se à apreciação do ambiente acústico da área de intervenção, em condições representativas da *Situação Actual* e da *Situação Futura* (2035).

A área de intervenção do Loteamento em causa encontra-se inserida em “zona urbana consolidada”, inserida em **Zona Mista**, em termos de zonamento acústico, estando abrangida pelos limites estabelecidos pela conjugação do n.º 1 do art.º 11.º e do n.º 7 do art.º 12º do Decreto-Lei n.º 9/2007, atrás transcrito (**$L_{den} \leq 70 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 60 \text{ dB(A)}$**) (condicionados ao reforço do isolamento sonoro de fachada, do edificado a implementar, em 3dB(A)).

Identifica-se que a principal fonte ruidosa actualmente existente na área com interesse é a circulação rodoviária na frente exposta à Avenida Infante Dom Henrique, sendo as restantes vias envolventes pouco influentes no ambiente acústico a percebido.

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

No entanto considerando o uso previsto para o Lote A1 (Habitação e /ou Turismo nos pisos superiores), é necessária a aplicação de medidas de minimização de ruído, para a obtenção de níveis sonoros em cumprimento com os limites aplicáveis a “zona Urbana consolidada” enquadrada em zona mista, conforme explicitado, designadamente a redução efetiva de velocidade de circulação e a aplicação de camada de desgaste pouco ruidoso.

Em face do exposto, considera-se lícito concluir que, a Operação Urbanística aplicável ao Loteamento em fítilo 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, 29 de Abril de 2021

DIRECÇÃO TÉCNICA

Fernando [REDACTED] 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

Marta Antão, Geógrafa
Pedro Ruivo, Eng.º

c:\users\mantao\dropbox\pcurso\rockbuilding\07712020_av_acustica_proj_olivaissul\tecnico\md e relat_lab\md_av_acust_olivais sul_rev_abr21_v2.docx

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 1996:2011

"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), OUTUBRO 2011

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



Fonte: http://www.cm-lisboa.pt/fileadmin/2012_Mapa_de_Ruido.pdf



Área Aproximada de Implantação do Loteamento



Pontos de Medição Acústica (Certiprojecto Lda./Certipro-Lab (Jul. 2020).

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

Indicador de Ruído: L_{den}

Ruído Global - L_{den}
dB(A)

Amarelo	$L_{den} \leq 55$
Laranja	$55 < L_{den} \leq 60$
Vermelho	$60 < L_{den} \leq 65$
Vermelho escuro	$65 < L_{den} \leq 70$
Magenta	$L_{den} > 70$



Fonte: http://www.cm-lisboa.pt/fileadmin/2012_Mapa_de_Ruido.pdf



Área Aproximada de Implantação do Loteamento



Pontos de Medição Acústica (Certiprojecto Lda./Certipro-Lab (Jul. 2020)).

Figura 3 - Extracto do *Mapa de Ruído* de Lisboa, na área a lotear e sua envolvente

Indicador de Ruído: L_n (23h-07h)

Ruído Global - L_n

dB(A)

	$L_n \leq 45$
	$45 < L_n \leq 50$
	$50 < L_n \leq 55$
	$55 < L_n \leq 60$
	$L_n > 60$

ANEXO IV: RELATÓRIO CERTIPRO-LAB

ANEXO IV: MAPAS DE RUÍDO

Figura 1 - Cenário Actual (Ano 2021) – L_{den}

Figura 2 - Cenário Actual (Ano 2021) – L_n

Figura 3 – Cenário Futuro (Ano 2035) - Sem Medidas de Minimização de Ruído – L_{den}

Figura 4 - Cenário Futuro (Ano 2035) - Sem Medidas de Minimização de Ruído – L_n

Figura 5 – Cenário Futuro (Ano 2035) - Com Medidas de Minimização de Ruído – L_{den}

Figura 6 - Cenário Futuro (Ano 2035) - Com Medidas de Minimização de Ruído – L_n

Cliente
Nome/Morada/Refs.

Certiprojecto, Lda.

Código do Processo:PC0024L20
Código do Relatório: R0024-20 (CEM) Ed.1

Dono de Obra

Fimes Oriente - FIIF

Ensaio

**MEDIÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA. DETERMINAÇÃO DO
NÍVEL SONORO MÉDIO DE LONGA DURAÇÃO**
DECRETO-LEI N.º 9/2007, DE 17 DE JANEIRO
REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO

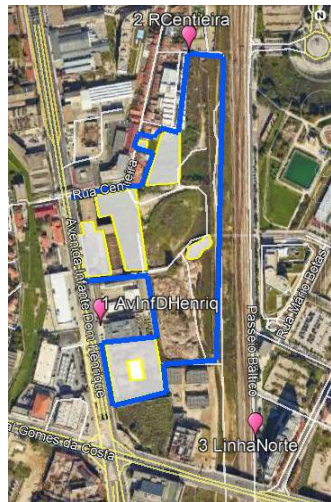
Método de Ensaio

NP ISO 1996-1:2011; NP ISO 1996-2:2011; PT-SAA-01 de 15/04/2016

Local do Ensaio

*Pontos de Medição Acústica localizados na área destinada ao empreendimento nos Olivais Sul,
Lisboa*

Foto/Esquema
Ilustrativo do Ensaio



Data de Realização
do Ensaio

3 e 6 de Julho de 2020

Autoria/Âmbito

O presente relatório é da autoria do Certipro-Lab (Certiprojecto, Lda.) sendo expressamente proibida a sua reprodução parcial, sem autorização específica. Os resultados apresentados referem-se apenas aos itens ensaiados e não devem ser utilizados ou transpostos para outras situações..

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. DEFINIÇÕES E ENQUADRAMENTO LEGAL.....	4
3. METODOLOGIA.....	7
3.1. LOCAIS DE AMOSTRAGEM.....	7
3.2. EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO.....	7
3.3. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS.....	8
3.3.1. <i>Intervalos de Tempo de Medição.....</i>	<i>8</i>
3.3.2. <i>Tratamento de Dados.....</i>	<i>9</i>
4. RESULTADOS DOS ENSAIOS.....	10
4.1. DADOS ACÚSTICOS RECOLHIDOS.....	10
4.2. INDICADORES REGULAMENTARES.....	12

Anexos

ANEXO I – PLANTAS COM OS PONTOS DE MEDIÇÃO ACÚSTICA ASSINALADOS	14
---	----

1. INTRODUÇÃO

Por solicitação da Departamento de Acústica Ambiental da Certiprojecto, ficou o Certipro-Lab incumbido de efectuar a caracterização acústica, com determinação dos níveis sonoros médios de longa duração em área a lotear, delimitada pela Avenida Infante Dom Henrique, Rua da Centieira e Linha Ferroviária Norte, no Concelho de Lisboa (ver Plantas em anexo).

As medições acústicas foram efectuadas nos dias 3 e 6 de Julho de 2020.

O Certipro-Lab, Laboratório de Ensaios Acústicos e Vibráticos da Certiprojecto, Lda., encontra-se acreditado com o Anexo Técnico n.º L0599 do IPAC.

2. DEFINIÇÕES E ENQUADRAMENTO LEGAL

O *REGULAMENTO GERAL DO RÚIDO (RGR)*, aprovado pelo **Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro**, estabelece o seguinte:

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:

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

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.

3. METODOLOGIA

3.1. LOCAIS DE AMOSTRAGEM

Os registos acústicos do Ruído Ambiente foram efectuados no local de medição acústica, adiante identificado (Quadro I).

Apresenta-se em anexo Planta com os pontos de medição acústica assinalados.

Os registos acústicos foram efectuados a 1,5 m de altura ao solo.

Quadro I

Descrição dos locais de medição acústica

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA ⁽¹⁾	DESCRIÇÃO DO LOCAL
P1	Avenida Infante Dom Henrique, em linha com o local previsto para a fachada mais exposta ao ruído do empreendimento (Coordenadas Google Earth em Graus Decimais: Lat.: 38°45'27.18"N°; Long.: - 9° 6'10.88"W)
P2	Rua da Centeira com Travessa do Poço (Coordenadas Google Earth em Graus Decimais: Lat.: 38°45'42.53"N; Long.: - 9° 6'5.07"W)
P3	Distante de 15,0 m ao eixo das quatro vias ferroviárias (Coordenadas Google Earth em Graus Decimais: Lat.: 38°45'20.72"N; Long.: 9° 6'0.99"W)

⁽¹⁾Nota: vide localização dos pontos de medição acústica no Anexo II.

3.2. EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO

Quadro II

Equipamento utilizado nas medições acústicas efectuadas no âmbito do presente relatório.

EQUIPAMENTO	MARCA E MODELO	NÚMERO DE SÉRIE
Sonómetro	Brüel & Kjaer 2250	2600456
Sonómetro	Brüel & Kjaer 2250	3007104
Higrómetro	Rotronic HP22	60693910
Termo-Anemómetro	Testo 480	2213995

3.3. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS

O procedimento PT-SAA-01 (15-04-2016) de medição adoptado pela Certiprojecto, Lda. / Certipro-Lab, é baseado na Regulamentação e Normalização aplicáveis, a seguir referidas:

- Agência Portuguesa do Ambiente (2011). Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996;
- Decreto- Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro – Regulamento Geral do Ruído;
- NP ISO 1996 - 1:2011- Acústica – Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente – Parte 1: Grandezas Fundamentais e Métodos de Avaliação;
- NP ISO 1996 - 2:2011 - Acústica – Descrição e medição do ruído ambiente – Parte 2: Determinação dos Níveis de Pressão Sonora do Ruído Ambiente.

Préviamente ao início das medições foi verificado o correcto funcionamento do sonómetro, bem como os respectivos parâmetros de configuração. No início e final de cada série de medições procedeu-se à calibração manual do sonómetro, não tendo sido obtidos desvios superiores a 0,5 dB(A).

3.3.1. INTERVALOS DE TEMPO DE MEDIÇÃO

As amostragens recolhidas apresentam um acumulado superior a 30 minutos com duração não inferior a 15 minutos, de modo a abranger as variações significativas da emissão e propagação de ruído, tendo sido feita uma apreciação qualitativa dos estímulos sonoros em presença nos locais de medição, para correcta identificação das fontes ruidosas.

3.3.2. TRATAMENTO DE DADOS

Procedeu-se ao cálculo das médias logarítmicas dos registos efectuados de acordo com a expressão:

$$L_{Aeq,T} = 10 \times \lg \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{Aeq,T}i)} \right] \quad (\text{Eq.1})$$

Onde:

- n é o número de medições;
- $(L_{Aeq,t})_i$ é o valor do nível sonoro correspondente à medição i .

Para determinação do indicador de ruído L_{den} foi utilizada a expressão constante na alínea j) do n.º 3 do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro:

$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_{n+10}}{10}} \right] \quad (\text{Eq.2})$$

Para determinação do nível sonoro médio de longa duração ($L_{Aeq,LT}$), são calculadas as correcções meteorológicas, C_{met} , para cada período de referência, de acordo com as expressões abaixo indicadas, devendo estas (C_{met}) ser subtraídas a $L_{Aeq,T}$:

$$C_{met} = 0 \text{ se } d_p \leq 10(h_s+h_r)$$

$$C_{met} = C_0 [1-10(h_s+h_r)/d_p] \text{ se } d_p > 10(h_s+h_r)$$

Onde:

h_s – Altura do emissor (fonte), em metros.

h_r – Altura do receptor, em metros.

d_p – Distância entre a fonte e o receptor, em metros, projectada num plano horizontal.

C_0 dia = 1,46 dB(A); C_0 entardecer = 0,7 dB(A); C_0 noite = 0 dB(A).

As expressões acima apresentadas constam de folha de cálculo do Certipro-Lab.

4. RESULTADOS DOS ENSAIOS

4.1. DADOS ACÚSTICOS RECOLHIDOS

O Quadro III, adiante, apresenta os níveis sonoros (L_{Aeq}) registados nos Pontos de Medição Acústica P1 e P2, a data e hora dos registos, as condições meteorológicas e as fontes sonoras em presença.

Quadro III

Níveis sonoros (L_{Aeq}) do "ruído ambiente" registados nos pontos de medição acústica **P1**, **P2** e **P3**.

PONTOS DE MEDIÇÃO ACÚSTICA ⁽¹⁾	DATA	P. REF.	HORA INICIAL	DURAÇÃO	LAeq, dB(A)	TRÁFEGO RODOVIÁRIO / HORA: (L: LIGEIRO; MP: MÉDIO PESADO; GP: GRANDE PESADO; M: MOTOCICLOS; E: ELÉTRICOS)	FONTES DE RUÍDO	CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS
P1 Avenida Infante Dom Henrique, (em linha com o local previsto para a fachada mais exposta ao ruído do empreendimento)	03-07-20	Diurno	11:38:00	00:15:03	74,9	L:2848 MP:192 GP:124 M:100 E:128	Avenida Infante Dom Henrique (Restantes rodovias com pouca importância).	22°C; 74%; 1,4 m/s (NW)
	06-07-20	Diurno	16:37:39	00:15:04	75,9	L:3268 MP:64 GP:152 M:108 E:160		28°C; 48%; 5 m/s (N)
	03-07-20	Entardecer	20:39:52	00:15:10	73,3	L:1528 MP:36 GP:4 M84: E:68		21°C; 58%; 2,7m/s (NW)
	06-07-20	Entardecer	21:47:17	00:15:03	71,7	L:1136 MP:20 GP:8 M60: E:56		24°C; 58%; 1,1m/s (N)
	04-07-20	Nocturno	00:15:04	00:15:04	70	L:636 MP:12 GP:12 M:36 E:32		17°C; 58%; 3,1m/s (NW)
	06-07-20	Nocturno	23:03:02	00:15:13	71,9	L:1200 MP:16 GP:12 M:56 E:56		24°C; 62%; 1,1m/s (N)
P2 Rua da Centieira com Travessa do Poço (referência para Rua Particular e Rua da Centieira)	03-07-20	Diurno	12:13:11	00:15:08	53,5	L:16 MP:0 GP:0 M:0 E:0	Trânsito local; algum ruído da Avenida de Pádua; passagens na linha férrea audíveis.	22°C; 74%; 1,4 m/s (NW)
	06-07-20	Diurno	17:03:59	00:15:03	56,2	L:44 MP:0 GP:0 M:4 E:4		29°C; 48%; 2 m/s (N)

IMP02(PGQ15) – Ed.7 de 30/12/2019

P2 Rua da Centieira com Travessa do Poço (referência para Rua Particular e Rua da Centieira)	03-07-20	Entardecer	21:03:52	00:15:06	47,9	L:0 MP:0 GP:0 M:0 E:0	Trânsito local; algum ruído da Avenida de Pádua; passagens na linha férrea audíveis.	19°C; 62%; 2,1m/s (NW)
	06-07-20	Entardecer	21:25:19	00:15:09	55,6	L:12 MP:0 GP:0 M:4 E:0		24°C; 58%; 1,1m/s (N)
	04-07-20	Nocturno	00:42:34	00:15:04	51,3	L:12 MP:0 GP:0 M:0 E:0		17°C; 58%; 3,1m/s (NW)
	06-07-20	Nocturno	23:24:22	00:15:03	55,6	L:12 MP:0 GP:4 M:0 E:0		24°C; 58%; 1,1m/s (N)
P3 A 15,0 m, do eixos das quatro vias ferroviárias	03-07-20	Diurno	10:51:10	00:15:28	68,2	Passagem de 6 comboios	Passagem das composições; Ambiente urbano com ruído de baixa intensidade.	22°C; 74%; 1,4 m/s (NW)
	06-07-20	Diurno	16:06:40	00:15:02	69,3	Passagem de 7 comboios		26°C; 48%; 4 m/s (N)
	03-07-20	Entardecer	20:10:22	00:15:06	69,8	Passagem de 9 comboios.		21°C; 58%; 2,7m/s (NW)
	06-07-20	Entardecer	22:39:11	00:15:32	68,1	Passagem de 6 comboios .		24°C; 48%; 2 m/s (N)
	04-07-20	Nocturno	00:01:08	00:15:04	66,0	Passagem de 2 comboios		17°C; 58%; 3,1m/s (NW)
	06-07-20	Nocturno	23:10:21	00:15:02	64,2	Passagem de 3 comboios		22°C; 58%; 1,3m/s (N)

⁽¹⁾Nota: vide localização dos pontos de medição acústica no Anexo II.

4.2. INDICADORES REGULAMENTARES

No Quadro IV, adiante, apresentam-se os valores correspondentes aos indicadores de ruído regulamentares: 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) e L_{den} - indicador de ruído diurno – entardecer - nocturno. Os indicadores de ruído L_d , L_e e L_n foram calculados a partir da média logarítmica (Eq.1;§3.3.2) das amostras efectuadas para cada período de referência, e o indicador L_{den} através da expressão constante no Artigo 3.º, alínea i), do Regulamento Geral do Ruído (Eq.2;§3.3.2).

Quadro IV

Cálculo dos Indicadores de Ruído Regulamentares para os pontos de medição acústica **P1**, **P2** e **P3**

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA ⁽¹⁾	PERÍODO DE REFERÊNCIA	L_{Aeq} , dB(A)	MÉDIA LOGARÍTMICA DAS AMOSTRAS ⁽²⁾	CMET [dB(A)] ⁽³⁾	$L_d/L_e/L_n$ ⁽⁴⁾ [dB(A)]	L_{DEN} , [dB(A)] ⁽⁵⁾
P1	Diurno	74,9	75	0	75	78,3
		75,9				
	Entardecer	73,3	73	0	73	
		71,7				
	Nocturno	70,0	71	0	71	
		71,9				
P2	Diurno	53,5	55	0	55	60,4
		56,2				
	Entardecer	47,9	53	0	53	
		55,6				
	Nocturno	51,3	54	0	54	
		55,6				
P3	Diurno	68,2	69	n.a.	69	72,5
		69,3				
	Entardecer	69,8	69	n.a.	69	
		68,1				
	Nocturno	66,0	65	n.a.	65	
		64,2				

1 – Vide localização dos pontos de medição acústica nas Plantas apresentadas no Anexo I;

2 – Média logarítmica dos níveis sonoros (L_{Aeq}) para cada período de referência – Eq.1 em §3.3.2 ;

3 – Correção Meteorológica Cmet, calculada de acordo com a relação dimensional estabelecida em §3.3.2;

4 – L_d – indicador de ruído relativo ao período diurno (07h – 20h); L_e – indicador de ruído relativo ao período de entardecer (20h-23h); L_n - indicador de ruído relativo ao período nocturno (23h-07h), com apresentação de valores com uma casa decimal;

5 - L_{den} – indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno, calculado de acordo com a Eq.2 em §3.3.2, com apresentação do valor com uma casa decimal.

No Quadro V, adiante, apresentam-se os valores dos indicadores regulamentares L_{den} e L_n , para os pontos de medição acústica P1, P2 e P3, arredondados à unidade.



Quadro V

Indicadores de Ruído Regulamentares L_{den} e L_n , nos pontos de medição acústica P1, P2 e P3.

PONTO DE MEDIÇÃO ACÚSTICA ⁽¹⁾	L_{DEN} , dB(A)	L_n , dB(A)
P1	78	71
P2	60	54
P3	73	65

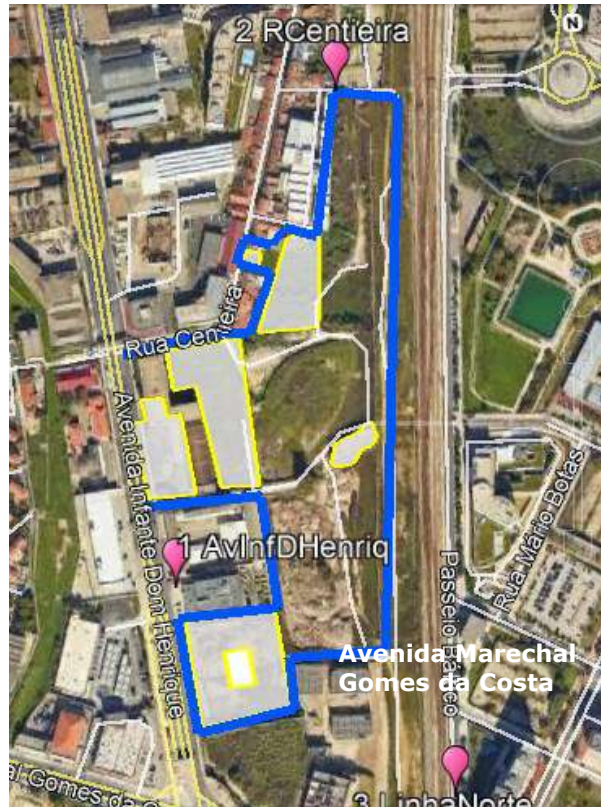
1 – Vide localização dos pontos de medição acústica nas Plantas apresentadas no Anexo I;

Sintra, 09 de Julho de 2020

	CERTIPRO-LAB
Elaborado Por:	Aprovado por:
	
André Neves Jorge Cardoso	Luís Lobo, Eng.º
Técnicos de Ensaio	Responsável Técnico Acústica Ambiental

ANEXO I – PLANTAS COM OS PONTOS DE MEDIÇÃO ACÚSTICA ASSINALADOS

LOCALIZAÇÃO DO LOTEAMENTO e DOS PONTOS DE MEDIÇÃO ACÚSTICA -



1, 2 e 3 - Pontos de Medição Acústica


(P1- Coordenadas Google Earth: 38.759890°; -9.103379°)


(P2 – Coordenadas Google Earth: 38.761835°; -9.101442°)

(P3 – Coordenadas Google Earth: 38.755751°; -9.100275°)

— Limite aproximado da área de implantação do Lote em estudo

ANEXO II – ANEXO TÉCNICO DE ACREDITAÇÃO (LISTA DE ENSAIOS ACREDITADOS)

 INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE Rua António Gâbe, 2-P-2829-513 CAPARRICA, Portugal Tel +351.212.948.201 Fax +351.212.948.202 acredita@ipac.pt www.ipac.pt	
Anexo Técnico de Acreditação Nº L0599-1 <i>Accreditation Annex nr.</i>	
A entidade a seguir indicada está acreditada como Laboratório de Ensaios, segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2005	
Certiprojecto-Arquitectos e Engenheiros Consultores, Lda Certipro-Lab -laboratório de Ensaios Acústicos e Vibráticos	
Endereço	Condomínio Empresarial do Celão, Fração O, EN 247, Km 66,2, Limites de Godigana
Address	2705-841 Terrugem
Contacto	Jorge Cardoso
Contact	
Telefone	
Fax	
E-mail	
Internet	
<hr/>	
Resumo do Âmbito Acreditado	Accreditation Scope Summary
Acústica e Vibrações	Acoustics and Vibrations
<hr/>	
Nota: ver na(s) página(s) seguinte(s) a descrição completa do âmbito de acreditação.	Note: see in the next page(s) the detailed description of the accredited scope.
A validade deste Anexo Técnico pode ser comprovada em http://www.ipac.pt/docsig/7702Z-02TH-5QZ-7-L18A	The validity of this Technical Annex can be checked in the website on the left.
Os ensaios podem ser realizados segundo as seguintes categorias:	Testing may be performed according to the following categories:
0 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório	0 Testing performed at permanent laboratory premises
1 Ensaios realizados fora das instalações do laboratório ou em laboratórios móveis	1 Testing performed outside the permanent laboratory premises or at a mobile laboratory
2 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório e fora destas	2 Testing performed at the permanent laboratory premises and outside
<hr/>	
O IPAC é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC	IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA
O presente Anexo Técnico está sujeito a modificações, suspensões temporárias ou eventual anulação, podendo a sua actualização ser consultada em www.ipac.pt .	This Annex can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn, and its status can be checked at www.ipac.pt .
Edição n.º 10 • Emitido em 2018-06-12 • Página 1 de 3	



INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO

PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE
Rua António Gâlvão, 2.º/2839-513 CAPARICA, Portugal
Tel. +351.212.948.201 Fax +351.212.948.202
acredita@ipac.pt www.ipac.pt

Anexo Técnico de Acreditação N° L0599-1
Accreditation Annex nr.

**Certiprojecto-Arquitectos e Engenheiros Consultores,
Lda
Certipro-Lab -laboratório de Ensaios Acústicos e
Vibráticos**

N° Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
ACÚSTICA E VIBRAÇÕES <i>ACOUSTICS AND VIBRATIONS</i>				
1	Acústica de Edifícios	Medição do isolamento a sons de percussão de pavimentos e determinação do índice de isolamento sonoro (excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência em compartimentos de volume inferior a 25m ³)	NP EN ISO 16283-2:2016 NP EN ISO 717-2:2013	1
2	Acústica de Edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos de fachadas e elementos de fachada e determinação do índice de isolamento sonoro (excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência em compartimentos de volume inferior a 25m ³). Método global com ruído de tráfego rodoviário	NP EN ISO 16283-3:2017 NP EN ISO 717-1:2013	1
3	Acústica de Edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos de fachadas e elementos de fachada e determinação do índice de isolamento sonoro (excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência em compartimentos de volume inferior a 25m ³). Método global com altifalante	NP EN ISO 16283-3:2017 NP EN ISO 717-1:2013	1
4	Acústica de Edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos entre compartimentos e determinação do índice de isolamento sonoro (excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência em compartimentos de volume inferior a 25m ³)	NP EN ISO 16283-1:2014 NP EN ISO 717-1:2013	1
5	Acústica de Edifícios	Medição do tempo de reverberação. Método da fonte interrompida (método de engenharia)	NP EN ISO 3382-2:2015	1
6	Acústica de Edifícios	Medição do tempo de reverberação. Método da resposta impulsiva integrada (método de engenharia)	NP EN ISO 3382-2:2015	1
7	Acústica de Edifícios	Medição dos níveis de pressão sonora de equipamentos de edifícios. Determinação do nível sonoro do ruído particular	NP EN ISO 16032:2009 Nota 4 do Documento LNEC 10 de julho de 2015	1

Edição n.º 10 • Emitido em 2018-06-12 • Página 2 de 3

Anexo Técnico de Acreditação N° L0599-1

Accreditation Annex nr.

**Certiprojecto-Arquitectos e Engenheiros Consultores,
Lda
Certipro-Lab -laboratório de Ensaios Acústicos e
Vibráticos**

Nº Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
8	Ruído Ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora. Critério de incomodidade	NP ISO 1996-1:2011 NP ISO 1996-2:2011 Proc. PT-SAA-01 (2016-04-15) Anexo I do Decreto-Lei 9/2007	1
9	Ruído Ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro médio de longa duração	NP ISO 1996-1:2011 NP ISO 1996-2:2011 Proc. PT-SAA-01 (2016-04-15)	1
10	Sala de espectáculos	Medição do tempo de reverberação. Método da fonte interrompida	NP EN ISO 3382-1:2016	1

FIM
END

Notas:
Notes:



Documento assinado
eletronicamente por

Paulo Tavares
Vice-Presidente