

ANTIGAS INSTALAÇÕES DA FUNDIÇÃO DE OEIRAS

- OEIRAS -

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

Fase PIP

AMBIENTE SONORO

ABRIL 2023

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS	3
2. ENQUADRAMENTO LEGAL	4
3. METODOLOGIA ADOPTADA	8
4. SIMULAÇÃO DA PROPAGAÇÃO SONORA	10
4.1. GENERALIDADES	10
4.2. PROGRAMA DE CÁLCULO UTILIZADO	10
4.3. ELABORAÇÃO E PARAMETRIZAÇÃO DOS MODELOS DE CÁLCULO	11
5. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO ACTUAL / CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	14
5.1. MAPA DE RUÍDO DO CONCELHO DE OEIRAS	14
5.2. NÍVEIS SONOROS OBSERVADOS ACTUALMENTE.....	14
6. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO FUTURO	19
6.1. EVOLUÇÃO PREVISÍVEL NA AUSÊNCIA DO PROJECTO (ALTERNATIVA ZERO)	19
6.1.1. FASE DE OBRA.....	20
6.1.2. FASE DE EXPLORAÇÃO DO PROJECTO	21
7. AVALIAÇÃO DE IMPACTES ACÚSTICOS	25
7.1. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO.....	25
7.2. IMPACTES ACÚSTICOS NA FASE DE OBRA.....	25
7.3. IMPACTES ACÚSTICOS NA FASE DE EXPLORAÇÃO DO PROJECTO	26
8. VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE COM O REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO	27
8.1. “VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO”	27
8.2. “CRITÉRIO DE INCOMODIDADE”	27
9. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DO RUÍDO	29
9.1. MEDIDAS PREVENTIVAS	29
9.2. MEDIDAS CORRECTIVAS.....	29
9.2.1. FASE DE OBRA.....	29
9.2.2. FASE DE EXPLORAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	30
10. NOTA CONCLUSIVA	31
ANEXO I - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
ANEXO II - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO ACÚSTICA	33
ANEXO III – EXTRATO DE MAPA DE RUÍDO CONCELHO DE OEIRAS.....	34
ANEXO IV: MAPAS DE RUÍDO	36

ANTIGAS INSTALAÇÕES DA FUNDIÇÃO DE OEIRAS

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

AMBIENTE SONORO

- *Memória Descritiva* -

1. INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS

O projecto do *Loteamento* a instalar nas antigas instalações da Fundação de Oeiras, Concelho de Oeiras, consiste na implantação de vários edifícios de uso habitacional e hoteleiro, comercio e serviços, diversos equipamentos e Residência de estudantes.

Assim e dado que o projeto em análise, pode alterar o quadro acústico em presença, importa analisar o ambiente sonoro junto dos locais com ocupação sensível, previsivelmente resultante quer das obras de construção dos edifícios, quer da circulação rodoviária gerada/atraída pelos mesmos, visando avaliar não só a afectação provocada, designadamente no que respeita ao cumprimento das exigências regulamentares aplicáveis estabelecidas no Decreto-Lei n.º 9/2007 (*Regulamento Geral do Ruído*), incluindo a eventual necessidade de adopção medidas de minimização do ruído apercibido pelos receptores sensíveis, mas também os impactes acústicos decorrentes da instalação em apreço.

A referida avaliação é efectuada de acordo com as disposições regulamentares constantes no diploma legal acima citado e ainda no Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho, seguindo ainda os procedimentos estabelecidos nas directrizes da Agência Portuguesa do Ambiente e na normalização aplicável.

A presente *Memória Descritiva* integra a apresentação e justificação da metodologia adoptada e dos resultados obtidos para a área em estudo, apresentando as conclusões resultantes face à regulamentação aplicável em vigor e permitindo a apreciação global do ambiente acústico exterior para a "*Situação de Referência*" (Ano 2020) (doravante designada por "*Situação Actual*").

2. ENQUADRAMENTO LEGAL

A legislação em vigor em matéria de prevenção e controlo da poluição sonora – Regulamento Geral do Ruído (RGR) – aprovada 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:

a) “Actividade ruidosa permanente” a actividade desenvolvida com carácter permanente, ainda que sazonal, que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído, designadamente laboração de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços;

b) “Actividade ruidosa temporária” a actividade que, não constituindo um acto isolado, tenha carácter não permanente e que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído tais como obras de construção civil, competições desportivas, espectáculos, festas ou outros divertimentos, feiras e mercados;

c) “Avaliação acústica” a verificação da conformidade de situações específicas de ruído com os limites fixados;

d) “Fonte de ruído” a acção, actividade permanente ou temporária, equipamento, estrutura ou infra-estrutura que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se faça sentir o seu efeito;

(...)

i) “Indicador de ruído” 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:

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

l) “Indicador de ruído diurno (L_d) ou (L_{day})” o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano;

m) “Indicador de ruído do entardecer (L_e) ou ($L_{evening}$)” o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano;

n) “Indicador de ruído nocturno (L_n) ou (L_{night})” o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos nocturnos representativos de um ano;

o) “Mapa de ruído” 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": 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 - 07h00 às 20h00,

ii) Período do entardecer - 20h00 às 23h00,

iii) Período nocturno - 23h00 às 07h00.

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" componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora;

u) "Ruído residual" 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;

(...)

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 ;

(...)

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

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

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

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

(...)

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 a 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, D2m,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.**

(...)

Artigo 13.º **Actividades ruidosas permanentes**

1- A instalação e o exercício de actividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos receptores sensíveis isolados estão sujeitos:

- a) Ao cumprimento dos valores limite fixados no artigo 11.º;
- b) Ao cumprimento do critério de incomodidade, considerado como a diferença entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação e o valor do indicador L_{Aeq} do ruído residual, diferença que não pode exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período nocturno, nos termos do anexo I ao presente Regulamento, do qual faz parte integrante."

2 - Para efeitos do disposto no número anterior, devem ser adoptadas as medidas necessárias, de acordo com a seguinte ordem decrescente:

- a) Medidas de redução na fonte de ruído;
- b) Medidas de redução no meio de propagação de ruído;
- c) Medidas de redução no receptor sensível.

3 - Compete à entidade responsável pela actividade ou ao receptor sensível, conforme quem seja titular da autorização ou licença mais recente, adoptar as medidas referidas na alínea c) do número anterior relativas ao reforço de isolamento sonoro.

(...)

5 - O disposto na alínea b) do n.º 1 não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A) ou para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no interior dos locais de recepção igual ou inferior a 27 dB(A), considerando o estabelecido nos n.ºs 1 e 4 do anexo I.

Artigo 14.º

Actividades ruidosas temporárias

É proibido o exercício de actividades ruidosas temporárias na proximidade de:

- a) Edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas;
- b) Escolas, durante o respectivo horário de funcionamento;
- c) Hospitais ou estabelecimentos similares.

Artigo 15.º

Licença especial de ruído

1 - O exercício de actividades ruidosas temporárias pode ser autorizado, em casos excepcionais e devidamente justificados, mediante emissão de licença especial de ruído pelo respectivo município, que fixa as condições de exercício da actividade relativas aos aspectos referidos no número seguinte.

2 - A licença especial de ruído é requerida pelo interessado com a antecedência mínima de 15 dias úteis relativamente à data de início da actividade, indicando:

- a) Localização exacta ou percurso definido para o exercício da actividade;
- b) Datas de início e termo da actividade;
- c) Horário;
- d) Razões que justificam a realização da actividade naquele local e hora;
- e) As medidas de prevenção e de redução do ruído propostas, quando aplicável;
- f) Outras informações consideradas relevantes.

ZONAMENTO ACÚSTICO

No caso em apreciação a Câmara Municipal de Oeiras estabeleceu no seu PDM a classificação acústica aplicável à área de intervenção, como Zona Mista, pelo que são aplicáveis os limites expressos no n.º 1.º do art.º 11.º, $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A).

No entanto dado que a totalidade da 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 12º, do Decreto-Lei n.º 9/2007, (RGR).

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).

3. METODOLOGIA ADOPTADA

A análise dos impactes acústicos decorrentes do Projecto em título, é feita em termos previsionais, através da comparação das condições acústicas correspondentes à evolução da *Situação Actual* (sem a implementação do Projecto, designada por “*Alternativa Zero*”), com as que resultarão quer da fase de execução da obra, quer da fase de exploração do empreendimento nas condições futuras designada por “*Situação Futura*”. Neste contexto, a caracterização dos níveis sonoros de ruído ambiente exterior, actualmente estabelecidos na área de intervenção e sua zona envolvente assumem especial importância.

Em face do exposto, adoptou-se na presente fase do estudo a seguinte metodologia:

- a) Reconhecimento da área de implantação e envolvente próxima e identificação dos receptores sensíveis potencialmente afectados pelo ruído com origem na intervenção;
- b) Caracterização do ambiente acústico actual 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 nas vias em análise), seguindo os procedimentos constantes na NORMA NP ISO 1996:2011, “ACÚSTICA. DESCRIÇÃO, MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO DO RUÍDO AMBIENTE” - PARTES 1 E 2, no documento “GUIA PRÁTICO PARA MEDIÇÕES DE RUÍDO AMBIENTE – NO CONTEXTO DO REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO TENDO EM CONTA A NP ISO 1996”, editado pela APA em Outubro de 2011;
- c) Preparação e parametrização de modelo de cálculo automático para simulação da propagação sonora.
- d) Cálculo dos níveis sonoros correspondentes à Situação Actual.
- e) Avaliação das condições acústicas correspondentes à “Alternativa Zero”;
- f) Avaliação das condições acústicas correspondentes à fase da obra;
- g) Cálculo dos níveis sonoros correspondentes à fase de exploração do Projecto;
- h) Caracterização dos impactes na componente acústica do ambiente nas fases de construção e de exploração do Projecto;

- i) Identificação dos locais onde se prevê a ultrapassagem dos níveis sonoros máximos estabelecidos regulamentarmente para zonas com ocupação humana;
- j) Definição das soluções de princípio adequadas para redução do ruído nos locais onde tal se considere necessário nos termos da regulamentação aplicável, tendo em conta as atenuações sonoras a alcançar e a viabilidade de implementação face às características de cada local;
- k) Elaboração do Plano de Monitorização do Ruído aplicável, para acompanhamento da evolução das condições de exposição das populações ao ruído e verificação do cumprimento das disposições regulamentares.

Neste contexto procedeu-se à recolha de dados acústicos referentes à *Situação Actual*, com medição *in situ* dos níveis sonoros do ruído ambiente exterior em Janeiro de 2020, nas zonas de interesse.

Todos os registos foram efetuados pelo CertiproLab, Laboratório de Ensaios Acústicos e Vibráticos da Certiprojecto que se encontra acreditado com o nº L599 – IPAC

4. SIMULAÇÃO DA PROPAGAÇÃO SONORA

4.1. GENERALIDADES

Os mapas de ruído relativos à intervenção em análise, 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, 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, que traduzem graficamente a distribuição dos níveis sonoros do ruído com origem nas fontes consideradas (Ferrovia e vias de tráfego rodoviário), 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.

4.2. PROGRAMA DE CÁLCULO UTILIZADO

O programa de cálculo automático utilizado para elaboração dos mapas de ruído do Empreendimento 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 ferroviário (Norma Holandesa SRMII), e são os estabelecidos para a elaboração de mapas de ruído no Decreto Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho, bem como nas Directrizes aplicáveis da Agência Portuguesa de Ambiente (APA).

4.3. ELABORAÇÃO E PARAMETRIZAÇÃO DOS MODELOS DE CÁLCULO

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 (Ano 2020)*, e *Ano Horizonte (2031)*- 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 das quais se destacam as mais importantes:

– vias de tráfego ferroviário-

- características do material circulante;
- volumes de tráfego de cada tipo de composições, para cada período de referência;
- tipo de carris e sistema de assentamento da via (balastro);
- velocidades médias de circulação;
- Diferenciação de composições que efetuam paragem ou não nas estações.

– vias de tráfego rodoviário

- 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 o modelo de cálculo para simulação da propagação sonora e elaboração dos mapas de ruído, foi parametrizado com base nos volumes de tráfego médio horário (TMH) para os períodos diurno, do entardecer e nocturno para as vias envolventes apresentados no estudo de tráfego específico desenvolvido pela FJ Consultores (Julho 2022).

A informação relativa à exploração ferroviária é estabelecida nos correspondentes horários de circulação.

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

PROGRAMA DE CÁLCULO:			
IMMI - Wölfel Software GmbH			
ALGORITMO DE CÁLCULO:			
Norma holandesa SRMII (específica para ruído de tráfego ferroviário) e Norma Francesa XPS 31-133 (específica para ruído de tráfego rodoviário) indicadas no Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho e recomendada pela Agência Portuguesa do Ambiente Orientações do Documento “Modelação de Ruído de Tráfego Ferroviário” de D. Alarcão e B. Coelho			
MODELAÇÃO OROGRÁFICA DO TERRENO E IMPLANTAÇÃO DE EDIFÍCIOS:			
Baseada nas plantas do projecto e nos levantamentos de campo realizados.			
CARACTERÍSTICAS DO TERRENO SOBRE O QUAL OCORRE A PROPAGAÇÃO SONORA:			
Coeficiente de absorção sonora: $\alpha_{méd.} \approx 0,3$ (Medianamente refletor 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 Atual (Ano 2020) e Situação Futura (Ano 2031)			
CARACTERÍSTICAS DAS FONTES SONORAS (VIAS DE TRÁFEGO FERROVIÁRIO):			
PASSAGENS/HORA, NOS DOIS SENTIDOS ¹			
		P. DIURNO	P. ENTARDECER
		P. NOCTURNO	
Troço Cais do Sodré - Oeiras		4,5	2
Troço Oeiras - Cascais		7,8	6
CARACTERÍSTICAS DAS FONTES SONORAS (VIAS DE TRÁFEGO RODOVIÁRIO):			
VIA DE TRÁFEGO	PERFIL TRANSVERSAL TIPO	LARGURA TOTAL DA PLATAFORMA (DESTINADA À CIRCULAÇÃO DE TRÁFEGO RODOVIÁRIO)	VELOCIDADES DE CIRCULAÇÃO
Rua Fundação de Oeiras	2x1 vias	7/8m	40/50km/h
Rua Raúl Lino	2x1 vias	7m	40/50km/h
Acesso Fundação	2x1 vias	7m	40/50km/h

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

VIA DE TRÁFEGO	TRÁFEGO MÉDIO HORÁRIO (TMH); EM VEÍCULOS/HORA ¹											
	LIGEIOS						PESADOS					
	P. DIURNO		P. ENTARDECER		P. NOCTURNO		P. DIURNO		P. ENTARDECER		P. NOCTURNO	
	2020	2031	2020	2031	2020	2031	2020	2031	2020	2031	2020	2031
Rua Fundação Oeiras – T1	154	83	85	46	10	10	1	0	0	0	0	0
Rua Fundação Oeiras – T2	148		81		9		0		0		0	
Rua Fundação Oeiras – T3	151	429	84	248	9	55	0	0	0	0	0	0
Rua Fundação Oeiras – T4	182	453	104	263	17	59	0	0	0	0	0	0
Rua Fundação Oeiras – T5	184	409	105	242	18	58	0	0	0	0	0	0
Rua Fundação Oeiras – T6	194		110		18		0		0			
Rua Raúl Lino – T1	61	336	36	202	8	54	0	0	0	0	0	0
Rua Raúl Lino – T2	-	302	-	182	-	50	-	0	-	0	-	0
Rua Raúl Lino – T3	-	211	-	126	-	32	-	0	-	0	-	0
Acesso Fundação	8	-	4	-	1	-	0	-	0	-	0	-
Via A – T1	-	89	-	56	-	14	-	0	-	0	-	0
Via A – T2	-	124	-	73	-	20	-	0	-	0	-	0
Via A – T3	-	86	-	49	-	11	-	0	-	0	-	0
Via B	-	134	-	81	-	19	-	0	-	0	-	0
Via C – T1	-	148	-	87	-	23	-	0	-	0	-	0
Via C – T2	-	135	-	78	-	22	-	0	-	0	-	0
Via D – T1	-	21	-	14	-	3	-	0	-	0	-	0
Via D – T2	-	24	-	14	-	6	-	0	-	0	-	0
Via D – T3	-	82	-	50	-	12	-	0	-	0	-	0
Via E – T1	-	100	-	62	-	17	-	0	-	0	-	0
Via E – T2	-	114	-	67	-	19	-	0	-	0	-	0
Via E – T3	-	109	-	63	-	17	-	0	-	0	-	0
Via E – T4	-	79	-	45	-	12	-	0	-	0	-	0
Via E – T5	-	81	-	85	-	11	-	0	-	0	-	0
Via E – T6	-	234	-	131	-	31	-	0	-	0	-	0
Via E – T7	-	138	-	75	-	17	-	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 anuais para os Cenários Actual (2020) e Horizonte (2031) são os indicados no estudo de tráfego desenvolvido pela FJConsultores (Julho 2022).

5. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO ACTUAL / CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

5.1. MAPA DE RUÍDO DO CONCELHO DE OEIRAS

A análise dos *Mapas de Ruído* do Concelho de Oeiras, elaborados no âmbito do Plano Director Municipal do Concelho (indicadores de ruído L_{den} e L_n , apresentados no Anexo III) permitem observar que, na área de intervenção do projecto em título, os níveis sonoros, apresentam valores reduzidos devido ao seu afastamento de fontes ruidosas relevantes ($L_{den} \leq 55 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$) face aos valores limite definidos regulamentarmente para “zonas mistas” (n.º 1 do art.º 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007: $L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$), destacando-se como principal fonte sonora a Via Férrea –Lisboa – Cascais, situada a Norte da área de intervenção.

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

Assinala-se contudo que o Mapa de Ruído do Concelho de Oeiras, 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.

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, em Janeiro de 2020, com condições meteorológicas de tempo seco e vento fraco.

Para o efeito foram seguidos os procedimentos constantes na NORMA NP ISO 1996:2011, “ACÚSTICA. DESCRIÇÃO, MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO DO RUÍDO AMBIENTE” - PARTES 1 E 2, no documento “GUIA PRÁTICO PARA MEDIÇÕES DE RUÍDO AMBIENTE – NO CONTEXTO DO REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO TENDO EM CONTA A NP ISO 1996”, editado pela APA em Outubro de 2011.

As medições acústicas consistiram no registo dos valores assumidos pelos indicadores de ruído L_d , L_e e L_n , em dB(A) nos locais com interesse, de modo a obter resultados representativos dos níveis sonoros do ruído ambiente exterior nos 3 períodos de referência regulamentares, através de amostragens de duração adequada (nunca inferiores a 15 minutos), em condições acústicas normais das zonas (actividade local e circulação rodoviária), e de acordo com as possibilidades de acesso aos locais.

Foi utilizado um sonómetro integrador de *Brüel & Kjær 2250* (Classe de Precisão 1), com filtros para análise de frequências em bandas de 1/3 de oitava, verificado em laboratório acreditado e devidamente calibrado no início e final de cada campanha de medições.

De modo a confirmar as observações iniciais e obter valores com maior representatividade para cada período de referência, as medições acústicas foram repetidas em ocasiões distintas, a horas diferentes, em cada um dos locais seleccionados, de acordo com as Directrizes estabelecidas.

Para registo de parâmetros meteorológicos – humidade relativa, velocidade do vento e temperatura – foram utilizados anemómetro de marca e modelo Testo 425 e termo-higrómetro de marca e modelo Rotronic Hygropalm HP22, igualmente calibrados pelo Instituto de Soldadura e Qualidade.

Refere-se no entanto, que os níveis sonoros do ruído ambiente estão normalmente sujeitos a variações aleatórias, da ordem de ± 2 dB(A), resultantes de factores meteorológicos (vento, chuva, etc.), de variações horárias, diárias ou sazonais do tráfego (volumes e/ou velocidades), etc.

As medições acústicas foram efectuadas em posições representativas dos receptores sensíveis em análise e das principais fontes sonoras em presença, permitindo a identificação do ambiente sonoro actual na área de intervenção e a sua envolvente.

Os locais de medição acústica (P_n) são identificados em planta no Anexo II.

Simultaneamente com as medições acústicas efectuadas procedeu-se ao registo de outros parâmetros de interesse com influência nos níveis sonoros em presença (volumes de tráfego em circulação, velocidades de circulação, características das vias, parâmetros meteorológicos, etc.) de modo a permitir uma avaliação acústica dos locais de interesse, de forma directa e/ou indirecta, e ao registo fotográfico dos locais.

No **Quadro II**, a seguir, são apresentados os níveis sonoros L_{Aeq} , em dB(A), registados *in situ* nas condições actuais em cada ponto de medição acústica, e os valores dos indicadores de ruído regulamentares L_d , L_e , L_n e L_{den} resultantes.

QUADRO II
NÍVEIS SONOROS L_{Aeq} , EM dB(A), REGISTRADOS *IN SITU* (JAN. 2020) E VALORES DOS INDICADORES DE RUÍDO
REGULAMENTARES L_d , L_e , L_n E L_{DEN}

RECEPTOR DE REFERÊNCIA	LOCAL DE MEDIÇÃO ACÚSTICA		FONTES RUIDOSAS	PERÍODO DE REFERÊNCIA	NÍVEIS SONOROS L_{Aeq}		
	N.º (1)	LOCAL / OCUPAÇÃO			L_d ; L_e ; L_n (2)	L_{DEN} (3)	
R1 (vários Pisos)	P1 (h=1,5m)	Junto da Rua da Fundação de Oeiras, a 4m da via	Tráfego na Rua da Fundação de Oeiras e ruídos naturais	Diurno	57	57	59
					56		
				Entardecer	55	55	
					55		
				Nocturno	50	51	
					51		
-	P2 (h=1,5m)	Junto da Rua António Luís Menezes, a 4m da via	Tráfego na Rua António Luís Menezes e ruídos naturais	Diurno	65	64	64
					63		
				Entardecer	58	59	
					59		
				Nocturno	53	53	
					52		
-	P3 (h=1,5m)	Junto da Rua Raúl Lino de Oeiras, a 4m da via	Tráfego na Rua da Fundação de Oeiras e ruídos naturais	Diurno	59	60	61
					60		
				Entardecer	55	55	
					54		
				Nocturno	52	53	
					53		
-	P4 (h=1,5m)	Junto da Av. Francisco Lucas Pires, a 4m da via	Tráfego na Av. Francisco Lucas Pires e ruídos naturais	Diurno	65	64	65
					63		
				Entardecer	62	63	
					63		
				Nocturno	55	56	
					57		

(1) Locais de Medição Acústica assinalados em planta, no Anexo II;

(2) 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);

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

A observação do quadro acima permite confirmar que o ambiente sonoro na envolvente próxima das vias de tráfego rodoviário de interesse se apresenta moderadamente perturbado, considerando o carácter urbano da zona e os volumes de tráfego em circulação na rede rodoviária envolvente.

As fontes de ruído existentes com relevância para o ambiente sonoro são a Via Férrea e a rede rodoviária envolvente, como a Rua da Fundição de Oeiras.

Tendo em consideração a existência de vários receptores sensíveis na vizinhança próxima do projecto em análise, procede-se a avaliação pontual, em locais representativos da maior exposição, designados de receptores de referência (Rx), através da utilização de modelo de cálculo específico, adiante apresentado.

QUADRO III
NÍVEIS SONOROS PREVISTOS NOS RECEPTORES DE REFERÊNCIA NA SITUAÇÃO ATUAL

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 Habitação Colectiva existente	7,0m da Rua da Fundição de Oeiras	h = 4,5m	R1	58	48
		h = 7,5m		58	48
		h = 10,5m		58	48
		h = 13,5m		58	49
Edifício Habitação Colectiva existente	10,0m da Rua Francisco António da Silva	h = 1,5m	R2	52	44
		h = 4,5m		52	44
		h = 10,5m		52	44

⁽¹⁾ Localização dos pontos Rn, nos Mapas de Ruído em anexo;

O Quadro III acima identifica os níveis sonoros do Ruído Ambiente previstos para a situação atual nos Receptores definidos.

A análise dos resultados acima apresentados permite confirmar as observações efetuadas, com níveis sonoros, em posições representativas de maior exposição, da ordem de $L_{den} \leq 52/58$ dB(A) e $L_n \approx 44/49$ dB(A), em conformidade com os limites regulamentares aplicáveis.

Sublinha-se que a correlação logarítmica entre os volumes de tráfego e os níveis sonoros correspondentes permite estimar as variações destes níveis com rigor aceitável para os objectivos em causa, mesmo quando existe uma elevada incerteza associada à variação daqueles volumes, uma vez que é necessário um aumento muito expressivo dos volumes de tráfego (superior a 50%) para que os níveis sonoros correspondentes sofram acréscimos superiores a 1 dB(A).

Refere-se novamente que os níveis sonoros do ruído ambiente estão normalmente sujeitos a variações aleatórias resultantes de variações horárias, diárias ou sazonais do tráfego (volumes e/ou velocidades), de factores meteorológicos (vento, chuva, etc.), da presença de animais ruidosos (cães, galos, cigarras, etc.), e da actividade humana local.

6. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO FUTURO

6.1. EVOLUÇÃO PREVISÍVEL NA AUSÊNCIA DO PROJECTO (ALTERNATIVA ZERO)

O cenário denominado por Alternativa Zero consiste na evolução das condições acústicas actuais sem a implementação do Projecto em título, e depende essencialmente do aumento dos volumes do tráfego em circulação na rede rodoviária existente, assumindo a manutenção da actividade da Linha Férrea.

Assim, para efeitos do presente estudo, considera-se que o ambiente sonoro na ausência do projecto se manterá equivalente ao actual, uma vez que não se prevê outra alteração ao espaço em análise.

No entanto e por forma a permitir a comparação do ambiente sonoro futuro com e sem a influência do projecto efectua-se neste ponto a quantificação dos níveis sonoros previstos em receptores de interesse.

Para avaliação quantificada das condições acústicas na área de interesse, consideram-se o seguinte receptor de referência:

- R1 – Edifício de habitação colectiva existente na proximidade da Rua da Fundação de Oeiras;
- R2 – Edifício de habitação coletiva existente na proximidade da Rua Francisco António da Silva

QUADRO IV
NÍVEIS SONOROS PREVISTOS NOS RECEPTORES DE REFERÊNCIA NA “ALTERNATIVA ZERO”

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 Habitação Colectiva existente	7,0m da Rua da Fundação de Oeiras	h = 4,5m	R1	58	48
		h = 7,5m		58	48
		h = 10,5m		58	48
		h = 13,5m		58	49
Edifício Habitação Colectiva existente	10,0m da Rua Francisco António da Silva	h = 1,5m	R2	52	44
		h = 4,5m		52	44
		h = 10,5m		52	44

⁽¹⁾ Localização dos pontos P_n, nos Mapas de Ruído em anexo;

O Quadro IV acima identifica os níveis sonoros do Ruído Ambiente previstos nos Receptores definidos, no cenário futuro sem o Projecto (Alternativa Zero).

A análise dos resultados acima apresentados permite confirmar, que o ambiente sonoro na ausência do Projecto se manterá equivalente ao actual, com níveis sonoros, em posições representativas de maior exposição, da ordem de $L_{den} \leq 58$ dB(A) e $L_n \approx 44/49$ dB(A), em conformidade com os limites regulamentares aplicáveis.

Sublinha-se que a correlação logarítmica entre os volumes de tráfego e os níveis sonoros correspondentes permite estimar as variações destes níveis com rigor aceitável para os objectivos em causa, mesmo quando existe uma elevada incerteza associada à variação daqueles volumes, uma vez que é necessário um aumento muito expressivo dos volumes de tráfego (superior a 50%) para que os níveis sonoros correspondentes sofram acréscimos superiores a 1 dB(A).

Refere-se novamente que os níveis sonoros do ruído ambiente estão normalmente sujeitos a variações aleatórias resultantes de variações horárias, diárias ou sazonais do tráfego (volumes e/ou velocidades), de factores meteorológicos (vento, chuva, etc.), da presença de animais ruidosos (cães, galos, cigarras, etc.), e da actividade humana local.

6.1.1. FASE DE OBRA

Esta fase corresponde à execução dos trabalhos de construção e engloba actividades normalmente ruidosas, nomeadamente, movimentação de terras, demolições, operação de máquinas e circulação de viaturas pesadas, e operação de diversos equipamentos ruidosos.

Os níveis sonoros gerados e apercebidos durante estas actividades dependem de vários factores (características e quantidade de equipamentos a utilizar, regimes de laboração, características do terreno, etc.), e apresentam uma variabilidade e aleatoriedade elevadas que dificultam uma previsão quantificada minimamente rigorosa dos níveis sonoros apercebidos nos locais com interesse. No entanto, releva-se a baixa ocupação humana que existe nas imediações das áreas da futura central.

Não obstante, apresentam-se no Quadro V, abaixo, a título indicativo, valores médios dos níveis sonoros apercibidos a diversas distâncias de equipamentos normalmente utilizados em actividades de construção civil.

QUADRO V

NÍVEIS SONOROS TÍPICOS A DIVERSAS DISTÂNCIAS DE EQUIPAMENTOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL, EM dB(A)

EQUIPAMENTO	DISTÂNCIA À FONTE SONORA					
	15m	30m	60m	120m	250m	500m
Escavadoras	85	81	75	67	< 58	< 52
Camiões	82	78	72	64	< 55	< 49
Centrais de betão	80	76	70	62	< 53	< 47
Gruas (fixas ou móveis)	75	71	65	57	< 48	< 42
Geradores	77	73	67	59	< 50	< 44
Compressores	80	76	70	62	< 53	< 47

NOTA: Consideram-se fontes sonoras com emissão omnidireccional, a alturas de 1,5m do solo, e terreno moderadamente absorvente sonoro entre as fontes e os receptores.

Sublinha-se no entanto que os trabalhos de construção civil estão classificados como “actividades ruidosas temporárias”, para as quais a regulamentação em vigor (art.º 14.º do Decreto-Lei 9/2007) não estabelece limites para os níveis sonoros resultantes nem impõe a adopção de medidas minimizadoras, estipulando apenas limitações dos períodos de ocorrência, razão pela qual a não quantificação dos níveis sonoros gerados e apercibidos nesta fase não interfere com a eventual adopção de medidas minimizadoras.

6.1.2. FASE DE EXPLORAÇÃO DO PROJECTO

As condições acústicas relativas ao *Cenário Futuro – 2031* – Fase de Exploração do Projecto resultarão essencialmente dos volumes de tráfego em circulação na rede rodoviária envolvente, designadamente na Rua da Fundição de Oeiras e na Rua Raúl Lino, bem como na rede viária interna do Plano, mantendo-se idêntica a contribuição acústica da Linha Ferroviária Lisboa - Cascais.

Assim, para a fase de exploração do Projecto, incluindo o início de funcionamento das vias internas, prevê-se um pequeno acréscimo dos níveis sonoros locais relativamente ao cenário actual.

Refere-se que no cenário de exploração do Projeto se considera a edificação de um muro, na envolvente da ferrovia, com desenvolvimento de Nascente a Poente da área de intervenção e com aproximadamente 590m de extensão e 5,0m de altura, que salvaguarda o acesso à mesma e garante a proteção do edificado em proposta.

No Quadro V, adiante, apresentam-se os níveis sonoros de *ruído ambiente* previstos para o Cenário 2031, junto aos receptores sensíveis ao ruído potencialmente mais expostos.

Para avaliação quantificada das condições acústicas na área de interesse, consideram-se os seguintes receptores de referência:

- R1 – Edifício de habitação colectiva existente na proximidade da Rua da Fundação de Oeiras;
- R2 – Edifício de habitação coletiva existente na proximidade da Rua Francisco António da Silva;
- R3 – Edifício de Habitação Coletiva Proposto (Lt.5);
- R4 – Edifício de Habitação Coletiva Proposto (Lt.10);
- R5 – Edifício de Habitação e comércio proposto (Lt.8 – Edif. C);
- R6 – Edifício Hoteleiro Proposto (Lt.2)
- R7 - Edifício de Habitação Coletiva proposto (Lt.7)
- R8 - Edifício de Habitação Coletiva proposto (Lt.5)

QUADRO VI
NÍVEIS SONOROS L_{den} E L_n , EM dB(A) PREVISTOS NAS FACHADAS MAIS EXPOSTAS DOS EDIFÍCIOS SENSÍVEIS EXISTENTES E PROPOSTOS - 2031

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 Habitação Colectiva existente	7,0m da Rua da Fundação de Oeiras	h = 4,5m	R1	56	46
		h = 7,5m		56	46
		h = 10,5m		56	47
		h = 13,5m		56	47
Edifício Habitação Colectiva existente	10,0m da Rua Francisco António da Silva	h = 1,5m	R2	56	46
		h = 4,5m		56	47
		h = 10,5m		56	47
Edifício de Habitação Coletiva proposto (Lt.5)	12,0m da Via B	h = 4,5m	R3	57	48
		h = 10,5m		56	47
		h = 16,5m		55	46
		h = 22,5m		54	45
Edifício de Habitação Coletiva proposto (Lt.10)	5,0m da Rua Raúl Lino	h = 4,5m	R4	64	55
		h = 7,5m		62	53
		h = 10,5m		60	51
Edifício de Habitação e comércio (Lt.8_Edific)	4,0m da Via B	h = 4,5m	R5	62	53
		h = 10,5m		59	50
		h = 16,5m		59	50
		h = 22,5m		63	55
Edifício Hoteleiro proposto (Lt.2)	10,0m da Via E	h = 4,5m	R6	62	53
		h = 10,5m		65	57
		h = 16,5m		67	58
Edifício de Habitação Coletiva proposto (Lt.7)	2,0m da Via E e 33m da Ferrovia	h = 4,5m	R7	62	53
		h = 10,5m		60	52
		h = 16,5m		67	58
		h = 22,5m		68	59
Edifício de Habitação Coletiva proposto (Lt.5)	8m da Via E e 35m da Ferrovia	h = 28,5m	R8	69	60
		h = 4,5m		62	52
		h = 10,5m		63	54
		h = 16,5m		67	59
		h = 22,5m		69	60
		h = 28,5m		69	60
		h = 34,5m		69	60
h = 40,5m	68	60			
h = 46,5m	68	60			

A observação dos valores apresentados no Quadro VI, acima, permite prever um ambiente sonoro pouco perturbado no interior da área de intervenção e 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), na generalidade dos Pontos de Avaliação de interesse.

No entanto, nas restantes zonas do Loteamento, o ambiente sonoro futuro 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)).

Acresce que a presente metodologia da avaliação previsual do tipo em apreço apresenta margens de erro e de incerteza correntes da ordem de ± 2 dB(A).

7. AVALIAÇÃO DE IMPACTES ACÚSTICOS

7.1. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A previsão dos impactes acústicos decorrentes do funcionamento do Projecto de Loteamento é efectuada por comparação dos níveis sonoros previsivelmente apercebidos na “Alternativa Zero” com os níveis sonoros previsivelmente apercebidos, quer na fase de obra, quer na fase de exploração (ruído ambiente).

Os impactes acústicos previstos são caracterizados e avaliados em função dos seguintes critérios: **efeito** (directo; indirecto), **duração** (permanentes; temporários), **incidência** (negativa; positiva; nula), **reversibilidade** (irreversível; reversível), **escala** (pontual; local; regional; nacional), **magnitude** (elevada; média; reduzida) e **significância** (muito significativos; significativos; pouco significativos).

A metodologia adoptada para a classificação dos impactes acústicos previstos, nomeadamente no que concerne à sua magnitude e significância, teve como base a “Nota Técnica para Avaliação do Descritor Ruído em AIA – versão 2”, publicada pela APA.

Em face do acima exposto, a magnitude dos impactes acústicos é classificada de acordo com o diferencial (Δ) entre os níveis sonoros correspondentes à “Alternativa Zero” e os níveis sonoros previstos para a fase de exploração do Empreendimento, adoptando-se o seguinte critério:

- $1 \text{ dB(A)} \leq \Delta < 3 \text{ dB(A)}$: **Magnitude Reduzida**;
- $4 \text{ dB(A)} \leq \Delta \leq 5 \text{ dB(A)}$: **Magnitude Média**;
- $\Delta > 6 \text{ dB(A)}$: **Magnitude Elevada**.

7.2. IMPACTES ACÚSTICOS NA FASE DE OBRA

Dado que várias das atividades inerentes aos trabalhos de edificação dos diversos edifícios do Projecto são naturalmente ruidosas, será previsível a ocorrência de impactes acústicos negativos.

Os eventuais receptores localizados na proximidade da Rua da Fundição de Oeiras, poderão sofrer impactes negativos resultantes da circulação dos veículos pesados afectos à Obra

7.3. IMPACTES ACÚSTICOS NA FASE DE EXPLORAÇÃO DO PROJECTO

Tendo em conta que na generalidade da área de intervenção e sua envolvente se observa um ambiente acústico moderadamente perturbado, a análise efetuada permite prever que os impactes serão reduzidos a médios.

As diferenças entre os níveis sonoros correspondentes à “Alternativa Zero” e à fase de exploração do Empreendimento resultarão essencialmente do acréscimo de volumes de tráfego em circulação na rede viária existente e ao início de funcionamento da rede viária proposta, em decorrência da instalação dos usos previstos.

Mais se refere que, após o início de funcionamento do Empreendimento, e como resultado da conjugação dos factores acima descritos, será expectável a ocorrência de impactes acústicos negativos a distâncias reduzidas do mesmo. Estes impactes serão **permanentes, de escala local, mas reversíveis, e terão magnitudes reduzidas a médias (+3/+5 dB(A))**.

Pode assim prever-se que os impactes acústicos globais na fase de exploração do empreendimento podem ser classificados como **pouco significativos** na generalidade das situações (não se verificando ultrapassagens dos valores limite regulamentares).

8. VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE COM O REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO

8.1. “VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO”

A análise dos resultados referentes ao cenário futuro, permite identificar que os níveis sonoros de ruído ambiente previstos para a fase de pleno funcionamento do Projecto de Loteamento, cumprirão com boas margens de segurança os Valores Limite de Exposição aplicáveis a zonas mistas, como é o caso (n.º 1 do art.º 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007: $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A)), na generalidade da área de intervenção.

Salienta-se ainda que, nas áreas destinadas à implantação de usos sensíveis ao ruído, os níveis sonoros previstos indicam a conformidade com os limites regulamentares aplicáveis a zonas mistas, com níveis sonoros de $L_{den} \approx 55-60$ dB(A) e $L_n \approx 50-55$ dB(A).

Não obstante, as fachadas do edificado sensível expostas à via-férrea, representadas pelos recetores R6, R7 e R8, ficam previsivelmente expostas a níveis sonoros mais elevados, no entanto 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)).

Esta condição implica o reforço de isolamento sonoro das correspondentes fachadas, em 3 dB(A), de acordo com a Alínea 7 do Artigo 12º “Controlo Prévio das Operações Urbanísticas”, atrás transcrito.

8.2. “CRITÉRIO DE INCOMODIDADE”

O **Crítério de Incomodidade**, definido no n.º1 do Art.º 13.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, estabelece as seguintes condições para os três períodos de referência:

- Período Diurno (07h - 20h): L_{Ar} (nível de avaliação) – L_{Aeq} (Ruído Residual) ≤ 5 dB(A) + D;
- Período de Entardecer (20h - 23h): L_{Ar} (nível de avaliação) – L_{Aeq} (Ruído Residual) ≤ 4 dB(A) + D;
- Período Nocturno (23h - 7h): L_{Ar} (nível de avaliação) – L_{Aeq} (Ruído Residual) ≤ 3 dB(A) + D.

Para o efeito consideram-se os níveis sonoros do **Ruído Residual** os correspondentes à “Alternativa Zero” e os níveis sonoros de **Ruído Ambiente** os correspondentes ao cenário de pleno funcionamento do Empreendimento (Quadro VI).

No presente âmbito, para a análise do cumprimento do critério de incomodidade serão apenas avaliados os receptores de referência correspondente aos recetores sensíveis ao ruído existentes, designadamente R1 e R2.

No Quadro VI, adiante, apresenta-se a verificação formal do Critério de Incomodidade, para os locais de interesse.

QUADRO VI
VERIFICAÇÃO DO CRITÉRIO DE INCOMODIDADE (ART.º 13.º DO DEC.-LEI N.º 9/2007), NOS RECEPTORES DEFINIDOS.

RECEPTOR DE REFERÊNCIA ⁽¹⁾		- FASE DE EXPLORAÇÃO -			- ALTERNATIVA ZERO -			CRITÉRIO DE INCOMODIDADE ⁽²⁾		
		PERÍODO DIURNO (Ld)	PERÍODO ENTARDECER (Le)	PERÍODO NOCTURNO (Ln)	PERÍODO DIURNO (Ld)	PERÍODO ENTARDECER (Le)	PERÍODO NOCTURNO (Ln)	PERÍODO DIURNO (Ld)	PERÍODO ENTARDECER (Le)	PERÍODO NOCTURNO (Ln)
R1	H = 4,5m	57	55	48	54	52	46	-3	-3	-1
	H = 7,5m	57	55	48	54	52	46	-3	-3	-1
	H = 10,5m	57	55	48	55	52	47	-3	-2	-1
	H = 13,5m	57	55	49	55	53	47	-3	-2	-2
R2	H = 1,5m	50	49	44	55	52	46	5	3	2
	H = 4,5m	50	49	44	55	53	47	5	4	3
	H = 10,5m	50	49	44	55	53	47	5	4	3

(1) – Localização dos receptores de referência assinalada nos Mapas de Ruído em anexo;

(2) – Magnitude dos impactos – Reduzida: $1 \text{ dB(A)} \leq \Delta < 3 \text{ dB(A)}$ ou nula).

O Quadro VI, acima, permite confirmar o cumprimento do Critério de Incomodidade (n.º 1 do Art.º 13.º do Decreto-Lei n.º 9/2007), em todos os casos avaliados.

9. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DO RUÍDO

9.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

Recomenda-se que sejam reduzidas as áreas pavimentadas com empedrado ou outros materiais que promovam a geração de ruído com a circulação de veículos, principalmente junto de receptores sensíveis.

9.2. MEDIDAS CORRECTIVAS

9.2.1. FASE DE OBRA

A regulamentação aplicável (art.º 14.º do Decreto-Lei 9/2007 – “ACTIVIDADES RUIDOSAS TEMPORÁRIAS”) não estabelece limites para os níveis sonoros com origem em trabalhos de construção civil, nem contempla a adopção de medidas minimizadoras do ruído resultante, restringindo apenas os horários para a sua realização nas proximidades de habitações, escolas e hospitais ou similares.

Não obstante poderá considerar-se conveniente a implementação de algumas medidas visando reduzir a incomodidade das populações afectadas pelo ruído dos trabalhos a realizar, favorecendo a tolerância das populações aos efeitos adversos das obras.

Neste contexto delineiam-se adiante medidas de minimização do ruído com carácter genérico, consideradas recomendáveis para a fase de obra:

- Seleccionar, na medida do possível, métodos construtivos e equipamentos pouco ruidosos;
- Garantir a presença em obra de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção;
- Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afectas à obra, forma a manter as normais condições de funcionamento, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído;

- Garantir que as operações mais ruidosas que se efectuem na proximidade de habitações se restringem ao período diurno e nos dias úteis, de acordo com a legislação em vigor;
- Localização dos estaleiros em zonas afastadas de áreas com ocupação sensível, nomeadamente áreas urbanas e turísticas;
- Escolha criteriosa dos itinerários dos veículos afectos à obra visando minimizar a circulação através das áreas acima referidas;
- Caso os estaleiros fiquem situados nas proximidades de áreas sensíveis ao ruído, será conveniente prever a instalação de barreiras acústicas e/ou envolventes atenuadoras em equipamentos mais ruidosos, visando reduzir a propagação do ruído gerado;
- Limitação, na medida do possível, das actividades mais ruidosas a realizar na proximidade de áreas habitadas, ao período diurno (07-20H) e aos dias úteis;
- Informação às populações afectadas sobre os objectivos e as características dos trabalhos em causa, bem como dos prazos para a sua conclusão.
- Realização de campanhas periódicas de monitorização do ruído gerado pelas actividades da obra nos locais com ocupação sensível mais afectados.

9.2.2. FASE DE EXPLORAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Tendo em conta os valores previstos para os parâmetros L_{den} e L_n , apresentados nos Quadros V e VI, atrás, **respeitando os Valores Limite de Exposição aplicáveis a “zona urbana consolidada”, inserida em Zona Mista (n.º 1 do art.º 11.º e n.º 7 do art.º 12 do Decreto-Lei n.º 9/2007: $L_{den} \leq 70$ dB(A) e $L_n \leq 60$ dB(A))** e magnitude reduzida a média dos impactes no ambiente sonoro nos receptores sensíveis analisados, não se identifica a necessidade de implementação de medidas de minimização do ruído no âmbito da intervenção urbanística em avaliação.

Considera-se a instalação do muro de protecção à via-férrea como uma opção de base do projecto em proposta.

Neste contexto não se entende aplicável o dimensionamento de medidas correctivas, mas sim o acompanhamento em fase de monitorização após a intervenção.

10. NOTA CONCLUSIVA

No âmbito do projecto do *Loteamento* a desenvolver nas antigas instalações da Fundação de Oeiras, Concelho de Oeiras, procedeu-se à apreciação do ambiente acústico da área a intervir em condições representativas da *Situação Actual (2020)* e da *Situação Futura (2031)*.

A área de intervenção em causa encontra-se inserida em **Zona mista**, pelo que são aplicáveis os limites expressos na alínea a) do n.º 1.º do art.º 11.º do RGR, $L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$.

No entanto, dado que a sua envolvente é uma zona estável, em termo de edificação, com arruamentos e alinhamentos bem definidos e totalmente infraestruturada, pode o espaço em avaliação ser considerado como "zona urbana consolidada", resultando a conjugação do n.º 1 do art.º 11º e n.º 7 do art.º 12 do RGR, no estabelecimento dos limites $L_{den} \leq 70 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 60 \text{ dB(A)}$, aplicáveis aos descritores ambientais de interesse, condicionados ao reforço de isolamento sonoro de fachada, do edificado a implantar, em 3 dB(A).

Identifica-se que as principais fontes ruidosas existentes na área com interesse são a Linha Ferroviária Lisboa - Cascais e a rede rodoviária envolvente, designadamente a Rua da Fundação de Oeiras.

No que respeita ao ambiente sonoro futuro, a análise dos resultados obtidos permite concluir que os impactes acústicos terão magnitudes reduzidas a médias ($\approx +3/+5 \text{ dB(A)}$), pelo que em termos globais podem ser classificados como significativos e que o critério regulamentar de exposição máxima, definido no artigo 11.º, é respeitado na generalidade da área de intervenção.

Face ao referido e às características previsionais da metodologia adoptada, deverá proceder-se à monitorização periódica dos níveis sonoros efectivamente apercebidos, para verificação do cumprimento das disposições regulamentares aplicáveis, e confirmação das presentes conclusões.

Sintra, 28 de Abril 2023

j:\juliojesus\001912020_eia_fundicaooeiras\tecnico\word\fundicaooeiras_eia_ambientesonoro_fase_pip_abril23_elementosadicionais.doc

ANEXO I - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO

DECRETO-LEI N.º 146/2006, DE 31 DE JULHO

TRANSPOSIÇÃO PARA O REGIME JURÍDICO PORTUGUÊS DA DIRECTIVA 2002/49/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO, DE 25 DE JUNHO SOBRE AVALIAÇÃO E GESTÃO DO RUÍDO AMBIENTE

DIRECTRIZES PARA A ELABORAÇÃO DE MAPAS DE RUÍDO (VERSÃO 2)

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE, DEZEMBRO 2011

MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO GERAIS NA FASE DE CONSTRUÇÃO

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE, 2009

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

NORMALISATION FRANÇAISE XPS 31-133, 2001

BRUIT DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS TERRESTRES - CALCUL DE L'ATTÉNUATION DU SON LORS DE SA PROPAGATION EN MILIEU EXTÉRIEUR,
INCLUANT LES EFFETS MÉTÉOROLOGIQUES
ASSOCIATION FRANÇAISE DE NORMALISATION (AFNOR), 2001

NOTA TÉCNICA PARA AVALIAÇÃO DO DESCRITOR RUÍDO EM AIA, VERSÃO 2

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE, JUNHO 2010

PORTARIA N.º 395/2015, DE 4 DE NOVEMBRO

REQUISITOS TÉCNICOS FORMAIS A QUE DEVEM OBEDECER OS PROCEDIMENTOS PREVISTOS NO REGIME JURÍDICO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL, INCLUINDO OS REQUISITOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

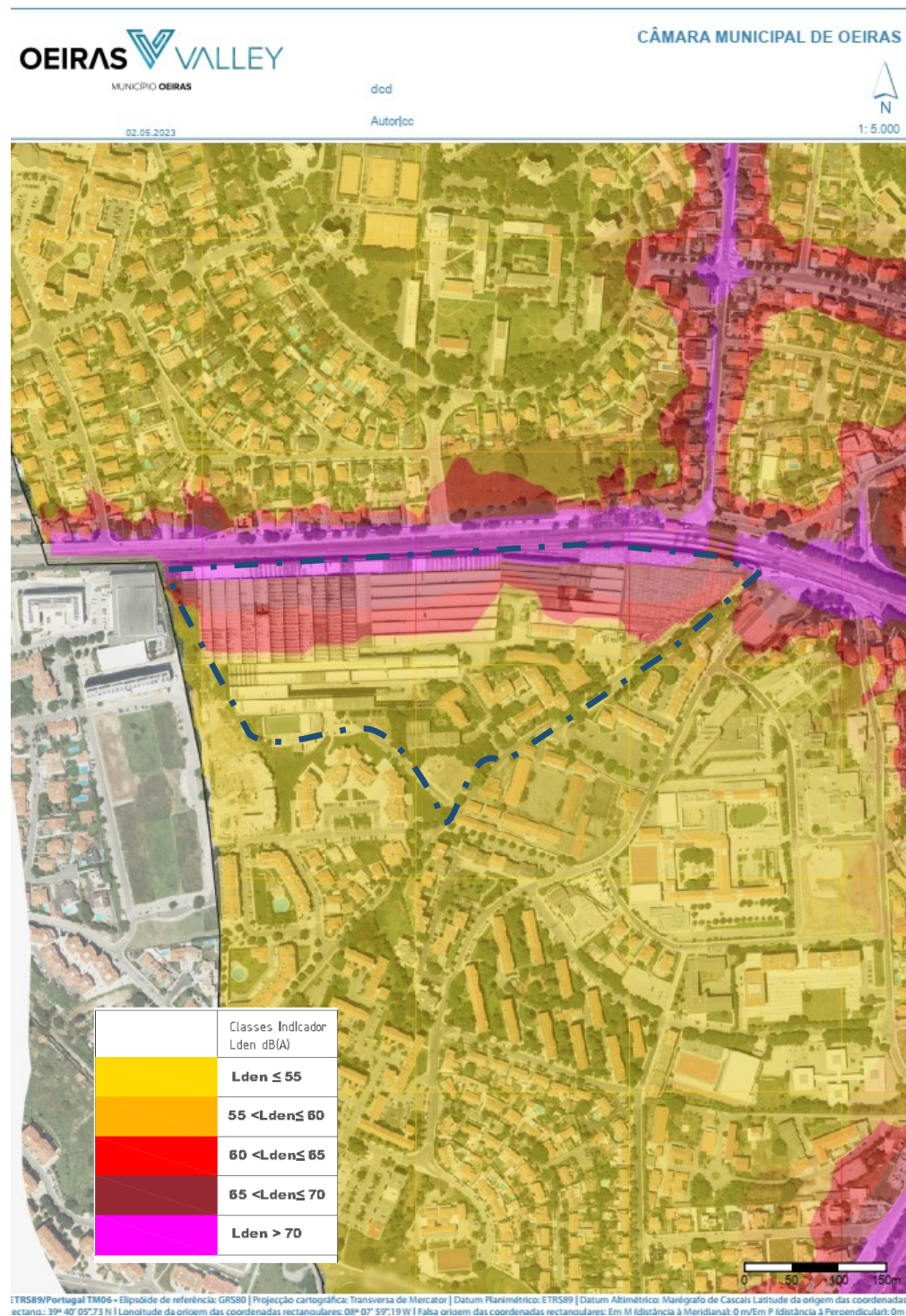
ANEXO II - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO ACÚSTICA



Figura – All.1 – Localização Pontos de Medição Acústica (Pn)

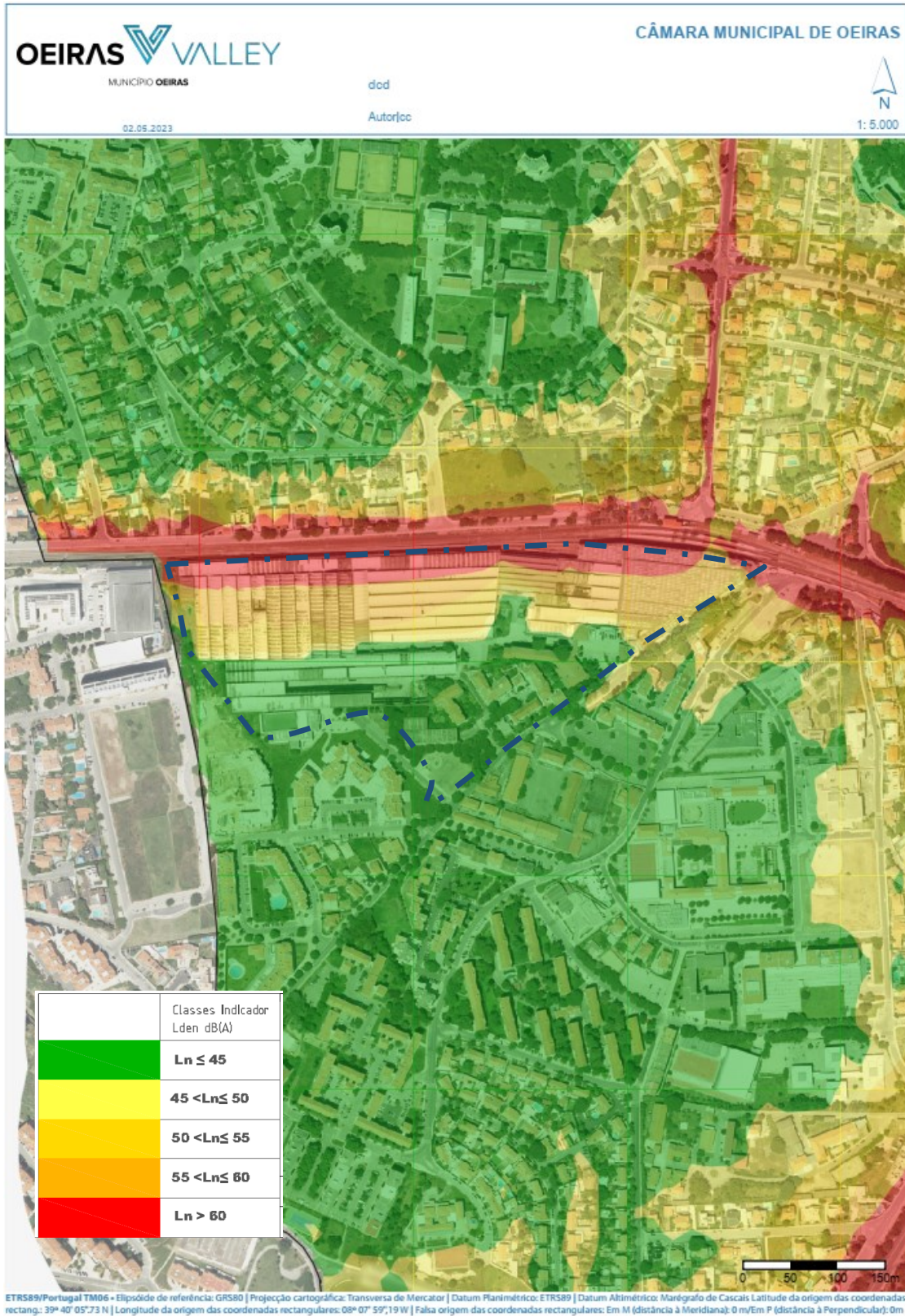
ANEXO III – EXTRATO DE MAPA DE RUÍDO CONCELHO DE OEIRAS

FIGURA 1 – EXTRACTO DO MAPA DE RUÍDO DO CONCELHO DE OEIRAS -INDICADOR DE RUÍDO L_{DEN} – dB(A)



Fonte: Câmara Municipal de Oeiras - <https://www.geoportal.cm-oeiras.pt>

FIGURA 2 – EXTRACTO DO MAPA DE RUÍDO DO CONCELHO DE OEIRAS - INDICADOR DE RUÍDO L_n – dB(A)



ANEXO IV: MAPAS DE RUÍDO

Figura 1 - Cenário Actual (Ano 2020) – L_{den}

Figura 2 - Cenário Actual (Ano 2020) – L_n

Figura 3 – Cenário Futuro (Ano 2031) – L_{den}

Figura 4 - Cenário Futuro (Ano 2031) – L_n –