

ESTUDO DE RUÍDO DA SITUAÇÃO ATUAL E FUTURA

1. Caracterização da zona de Implementação

O RGR estabelece o regime de prevenção e controlo da poluição sonora, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações. O conceito de atividade ruidosa está relacionado não só com a emissão de ruído para o exterior mas também com a presença de recetores sensíveis. Assim, as atividades produtoras de ruído só são consideradas como tal caso existam recetores sensíveis expostos a esse ruído.

Na envolvente próxima da Maporal ocorrem usos sensíveis ao ruído, associados ao uso residencial, sendo as habitações mais próximas as correspondentes ao bairro da Figueirinha, localizado a cerca de 800 metros a noroeste da empresa e um conjunto habitacional localizado no limite do centro urbano de Reguengos de Monsaraz, a cerca de 840 m a este da Maporal (Figura 1).



Figura 1 - Representação da localização dos recetores sensíveis mais próximos.

Mesmo encostado ao limite poente da Maporal existe um espaço classificado como Parque Nómada, enquadrado pelo PURM num espaço de equipamento (E24). No âmbito do trabalho de campo efetuado, foi possível constatar que neste espaço existem diversas habitações que configuram uma ocupação sensível ao ruído (Figura 2).



Figura 2 - Representação da localização do parque de nómadas (recetores sensíveis mais próximos).

Relativamente às principais fontes de ruído na área em estudo, estas prendem-se com a atividade desenvolvida atualmente na empresa, principalmente o ruído proveniente dos ventiladores da Central de Frio e o sistema Smartfrius.

Para além das fontes de ruído associadas à atividade da empresa, há considerar o ruído proveniente da atividade humana no Parque Nómada, o ruído do tráfego rodoviário na estrada adjacente (CM523) e o ruído de atividades diversas e tráfego rodoviário na zona industrial de Reguengos de Monsaraz, que se considera pouco significativo para a área em estudo, dado o reduzido número e dimensão de empresas existente na zona industrial.

2. Caracterização dos Níveis de Ruído da Situação Atual

Para caracterizar o ruído atualmente existente na área em estudo, nomeadamente nas habitações do Parque Nómada, que são os recetores sensíveis mais próximos da área do projeto, foi efetuada a modelação das instalações/equipamentos, por forma a construir um modelo representativo da situação existente, permitindo determinar o ruído da situação atual.

Para a execução dos Mapas de Ruído da área em estudo, tomaram-se como referência os requisitos descritos nos documentos técnicos da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) «Elaboração de Mapas de Ruído - Princípios Orientadores» e «Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído» (Junho de 2008), assim como outros aspetos previstos na Diretiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Concelho, de 25 de Junho de 2002, relativa à Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente.

Os mapas de ruído são elaborados para os indicadores de ruído Lden e Ln, na aceção prevista no RGR, tendo-se considerado os períodos de referência diurno (7h-20h), do entardecer (20h-23h) e noturno (23-7h).

2.1. Fontes de Ruído – Recolha e Tratamento de Dados de Entrada

Na aceção do previsto no RGR, fontes de ruído resultam de atividades ruidosas de carácter permanente, ou seja, são todas as atividades suscetíveis de produzir ruído nocivo ou incomodativo, para os que habitem ou permaneçam nas imediações do local onde decorrem. Estão excluídas do âmbito dos mapas de ruído as atividades ruidosas ditas temporárias (obras de construção civil, competições desportivas, espetáculos, festas ou outros divertimentos, feiras e mercados).

A seleção, identificação e caracterização das fontes sonoras é um aspeto crucial na elaboração de um mapeamento de ruído. De uma forma genérica, para os mapas de ruído, as principais tipologias de fontes a considerar e avaliar são: o tráfego rodoviário, o tráfego ferroviário, os aeroportos ou aeródromos e as industriais.

Concretamente para o caso em estudo, considerou-se o tráfego rodoviário (CM523 e movimentação de veículos ligeiros e pesados no interior na Maporal) e o ruído gerado pela atividade atualmente desenvolvida pela empresa, visto serem as fontes mais significativas na área de estudo, nomeadamente dos ventiladores da Central de Frio e o sistema Smartfrius.

Tendo em conta as contagens efetuadas na via rodoviária mais próxima e a movimentação de veículos dentro das instalações, calculou-se o tráfego médio horário (Quadro 1), por forma a caracterizar todas as vias rodoviárias/acessos mais significativos da área de estudo.

Quadro 1 – Valores de tráfego médio horário, por tipologia de veículo e por período.

Via	Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP
CM523	9	1	3	1	0,5	0
Maporal_T1	1,9	0,3	0	0	0	0
Maporal_T2	1,9	0	0	0	0	0
Maporal_T3	0	0,3	0	0	0	0

Legenda: TMH-VL e THM-VP referem-se, respetivamente, ao tráfego médio horário de veículos ligeiros e pesados.

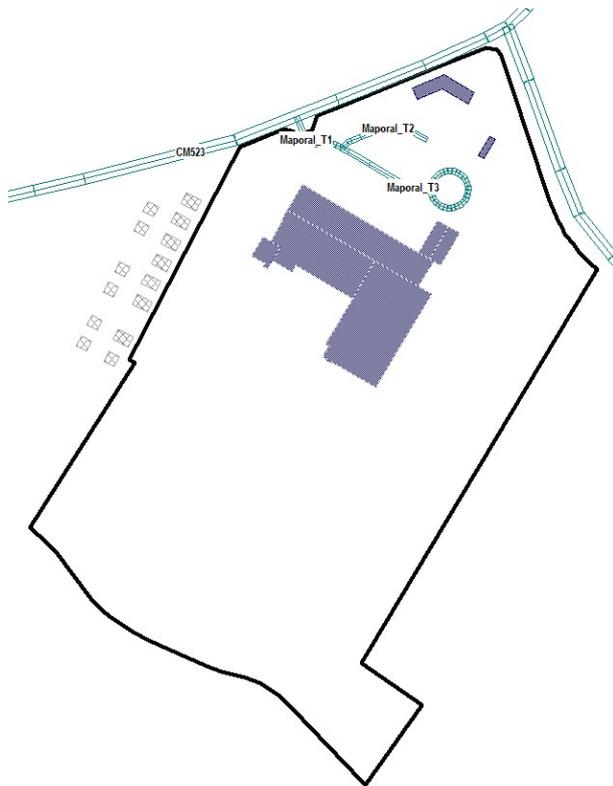


Figura 3 - Representação esquemática dos troços de tráfego rodoviário modelados.

No que respeita à previsão das emissões sonoras resultante da atividade industrial da Maporal, consideraram-se fatores de emissão em função da tipologia de atividade, bem como a informação existente referente à potência sonora dos equipamentos mais ruidosos.

Em função das características das infraestruturas físicas, dos elementos ruidosos de equipamentos e das atividades desenvolvidas, as fontes de ruído industrial são catalogadas segundo as três classes possíveis:

- *Fontes pontuais* - pequenas fontes, tais como bocais de extração, ventiladores, motores e outros de dimensões limitadas e com características de emissão relativamente homogêneas;
- *Fontes lineares* - emissores em linha, tais com tubagens, transportadores, vias de circulação de veículos;
- *Fontes em área* - emissões de áreas de maiores dimensões, como as radiações de fachadas e de tetos.

Os dados de entrada necessários para cada fonte, para além das suas características dimensionais e de localização, são os níveis de potência sonora e as características de diretividade.

No quadro 2 apresenta-se o valor de potência sonora dos equipamentos mais ruidosos, representados na Figura 4.

Quadro 2 - Locais e valores para a caracterização dos equipamentos mais ruidosos.

Fonte	Potência Acústica (LW/área) dB(A)/Período			Descrição
	PD	PE	PN	
F1		82		Sistema SmartFrius
F2		60		Sistema Ventilação/Climatização "INTERCON"
F3		79		Central de Frio (Porta)
F4		100		Central de Frio (Ventiladores)
F5		65		Condensadores Evaporativos

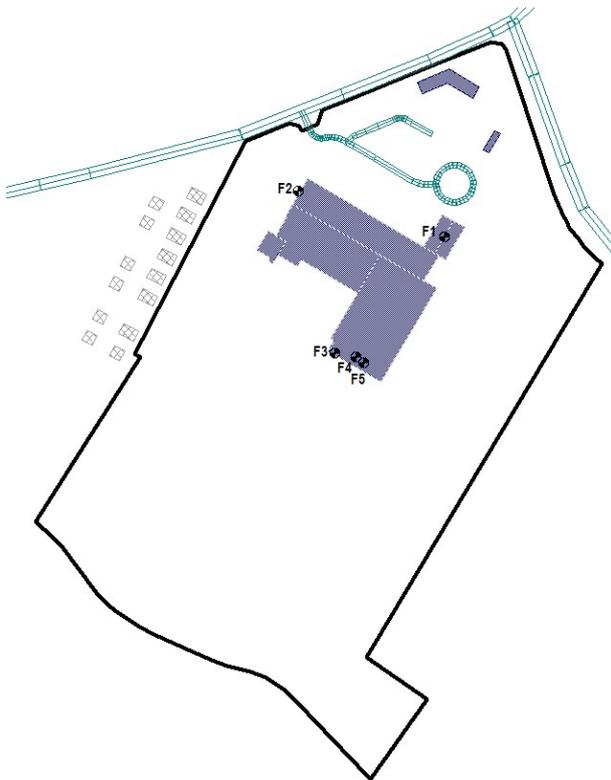


Figura 4 – Representação esquemática dos equipamentos ruidosos

2.2. Medições de Verificação/Validação

A validação do processo de cálculo foi efetuada por comparação dos resultados obtidos na modelação com os obtidos nas medições acústicas especificamente levadas a cabo para o efeito.

Assim, selecionou-se um local de monitorização (Figura 5), no qual se procedeu a medições de longa duração, em dois dias distintos, em conformidade com os métodos normalizados aplicáveis. As medições foram efetuadas nos três períodos de referência (diurno, entardecer e noturno), num local dentro das instalações da Maporal, o mais próximo possível dos recetores sensíveis. De referir que a seleção do local de medição foi condicionada pela sua acessibilidade e pelas atividades que atualmente se encontram em funcionamento.



Figura 5 – Local onde foram realizadas as medições de validação do modelo.

Este ponto de medição, cujas coordenadas geográficas se apresentam no quadro 3, foi utilizado como ponto de validação do modelo de cálculo.

Quadro 3 – Coordenadas geográficas do ponto de medição e respetiva distância ao recetor sensível.

Ponto de medição	Latitude	Longitude	Distância ao recetor sensível (m)
P1	38°25'11.48"N	7°32'47.77"W	12

Como critério de aceitação/validação dos resultados obtidos por modelação, foi fixado em ± 2 dB(A) a diferença aceitável entre os resultados previstos por modelação e os resultados das medições efetuadas.

As diferenças observadas encontram-se dentro do critério de aceitação e os mapas elaborados a partir do presente modelo de simulação podem ser tomados como ferramentas de avaliação fiáveis da situação atual, sendo que a confirmada validade dos métodos de cálculo garante ainda uma elevada precisão nos cálculos para as situações futuras a modelar.

Quadro 4 – Resultados da comparação entre os resultados obtidos por modelação e por medição.

Local	L_{den} [dB(A)]			L_n [dB(A)]		
	Simulação	Medição	Desvio	Simulação	Medição	Desvio
P1	51,7	51,1	-0,6	45,4	44,2	+1,2

2.3. Resultados

Assim, de acordo com a metodologia descrita e com o modelo de cálculo criado e validado, procedeu-se à determinação dos níveis de ruído nas fachadas dos recetores sensíveis mais próximos, identificados na Figura 6 sendo os resultados obtidos apresentados no Quadro 5 e nas Figuras 7 e 8.



Figura 6 – Identificação dos recetores sensíveis estudados.

Quadro 5 - Valores de ruído ambiente na situação de referência, calculados por modelação junto dos recetores sensíveis existentes na envolvente, em todos os períodos de referência.

Habitação	L_{Aeq} (dB(A))			L_{den} (dB(A))	L_n (dB(A))
	Período Diurno	Período Entardecer	Período Noturno		
Habitação 1 (H1)	48,4	48,4	48,3	55	48
Habitação 3 (H3)	38,8	38,8	38,8	45	39
Habitação 8 (H8)	42,9	42,3	42,0	48	42
Habitação 9 (H9)	47,9	47,9	47,8	54	48
Habitação 11 (H11)	39,7	39,6	39,5	46	39
Habitação 14 (H14)	43,8	43,0	42,5	49	43

Dado que o município de Reguengos de Monsaraz ainda não procedeu à classificação de zonas sensíveis e mistas, os valores limite de ruído ambiente a considerar para estes locais são $L_{den} \leq 63$ dB (A) e $L_n \leq 53$ dB(A), de acordo com o estabelecido no RGR.

A comparação dos resultados obtidos com os valores limite, permite verificar que os níveis sonoros em todas as fachadas avaliadas são inferiores aos níveis de exposição máxima admissíveis, tanto para o Lden como para o Ln.

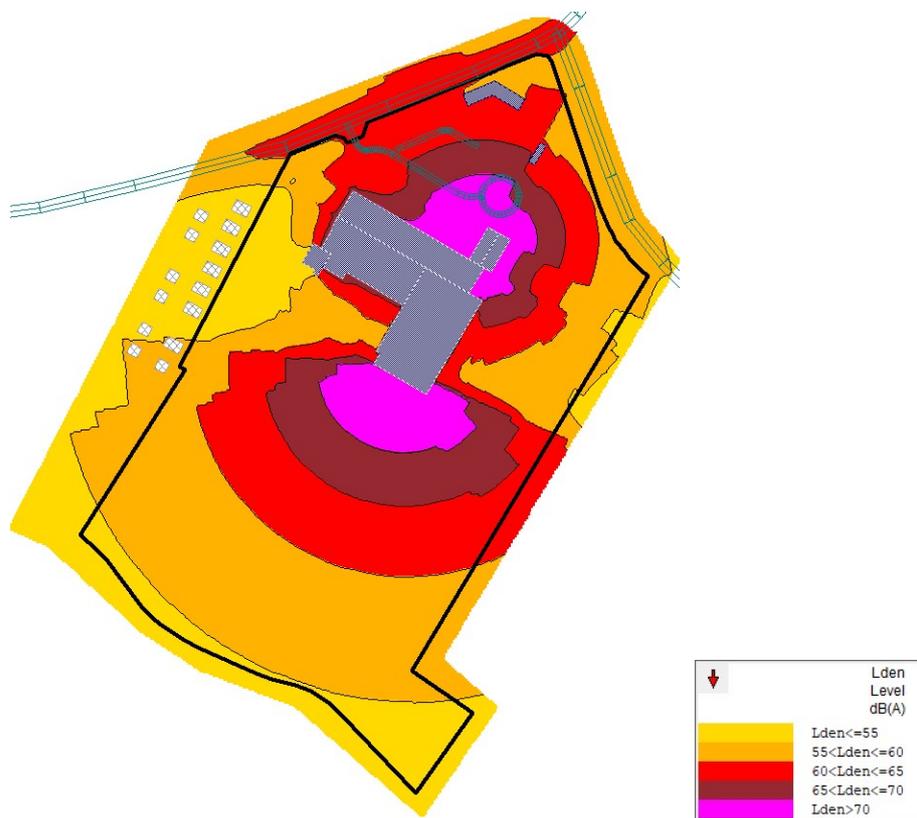


Figura 7 – Mapa do Ruído da situação de referência do projeto no período diurno-entardecer-noturno.

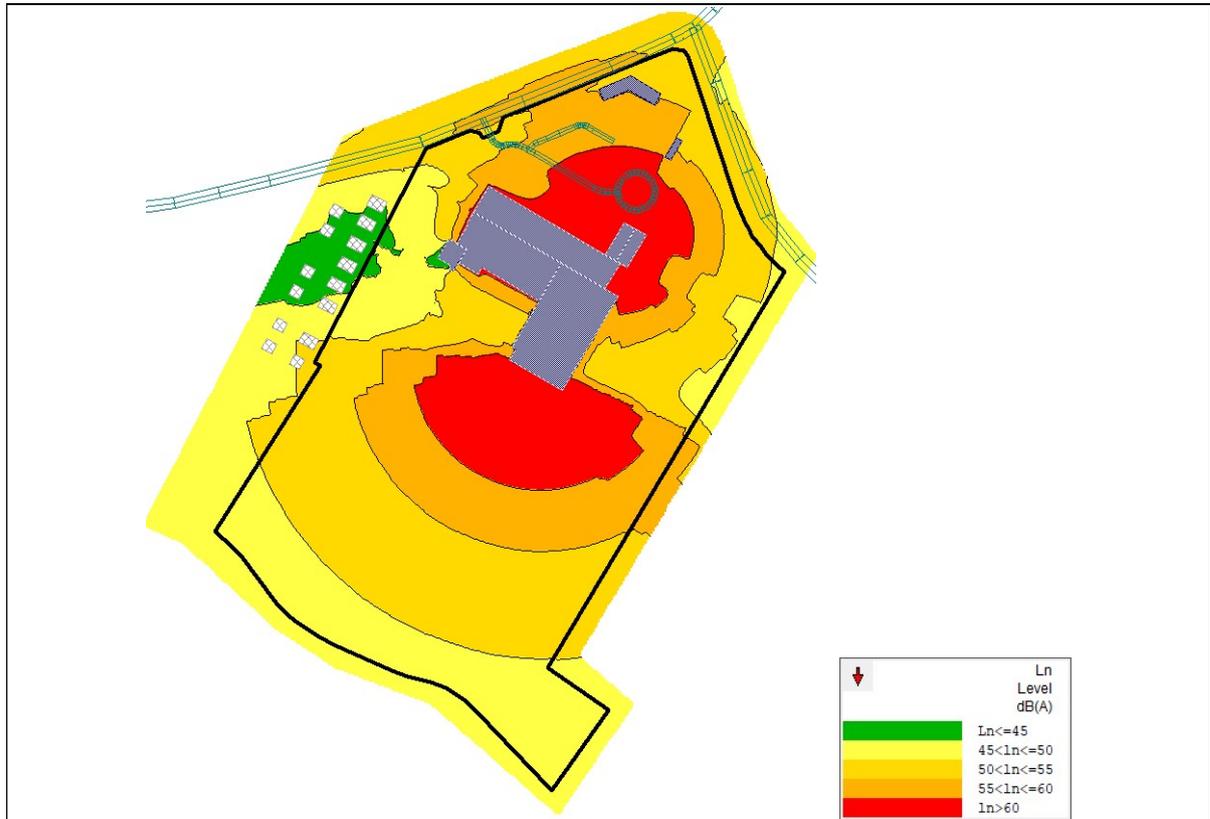


Figura 8 – Mapa do Ruído da situação de referência do projeto no período noturno.

3. Previsão de Níveis Sonoros para a Situação Futura

Para determinar o impacto da ampliação da Maporal no ambiente sonoro, foi definida uma área de estudo de aproximadamente 15 ha, que engloba a área das instalações da empresa, até aos recetores sensíveis mais próximos (habitações).

O indicador de ruído adotado foi o nível sonoro médio de longa duração, ponderado A, LAeq,LT (T reporta-se ao período de referência considerado), na aceção do definido na NP ISO1996, de 2011. Consiste numa média, num intervalo de tempo de longa duração, dos níveis sonoros contínuos equivalentes para as séries de intervalos de tempo de referência compreendidos nesse intervalo de tempo.

Entende-se como intervalo de tempo de longa duração um determinado intervalo de tempo para o qual os resultados das medições são representativos. O intervalo de tempo de longa duração consiste em séries de intervalos de tempo de referência, e é determinado com o fim de descrever o ruído ambiente.

Para a elaboração da modelação acústica do presente estudo, utilizou-se o software computacional para simulação da emissão e propagação sonora “IMMI Premium”, versão 6.3.1 (Wölfel Meßsysteme GmbH).

Para efeitos de cálculo, a área de estudo foi dividida numa malha de 1x1 m, resultando em cerca de 857 891 pontos de cálculo. A altura de avaliação utilizada foi a recomendada pela norma europeia: 4 m acima do nível do solo. Foram levados em consideração os fenómenos de reflexão (reflexões de 2.ª ordem). Em termos de fenómenos de absorção sonora pelo solo, considerou-se que o mesmo era mediamente absorvente (coeficiente de absorção sonora, $\alpha_{med} = 0,5$).

Para a modelação do ruído gerado e previsão dos níveis sonoros no horizonte do projeto, consideraram-se as alterações físicas das instalações, a presença física dos animais em abegoaria e o funcionamento de novos equipamentos.

O Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, que aprovou o «Regulamento Geral do Ruído» (RGR), estabelece, no artigo 13.º, que a instalação e o exercício de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, na envolvente de zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos recetores sensíveis isolados estão sujeitos ao cumprimento dos valores limite de exposição (fixados no artigo 11.º) e do critério de incomodidade (especificado na alínea b) do n.º 1 do artigo 13.º).

Foram estudados os mesmos locais da caracterização da situação atual, nomeadamente a fachada de 6 habitações do Parque Nómada, por forma a avaliar os impactes acústicos decorrentes da fase de funcionamento do projeto de ampliação da Maporal, tendo sido estimados os níveis de ruído ambiente nessa situação. Para tal, foram consideradas as potências sonoras dos novos equipamentos ruidosos a instalar, nomeadamente da caldeira (F7), dos compressores (F8) e presença física dos animais em abegoaria (F6). No quadro 6 apresenta-se o valor de potência sonora das principais fontes de ruído consideradas para a avaliação de impactes da fase de funcionamento do projeto de ampliação da Maporal.

Quadro 6 – Potência sonora das principais fontes de ruído na fase de funcionamento.

Fonte	Potência Acústica (LW/área) dB(A)/Período			Descrição
	PD	PE	PN	
F1	82			Sistema SmartFrius
F2	60			Sistema Ventilação/Climatização “INTERCON”
F3	79			Central de Frio (Porta)
F4	100			Central de Frio (Ventiladores)
F5	65			Condensadores Evaporativos
F6	74	77	77	Abegoaria (ruído dos animais)
F7	65			Caldeira (porta)
F8	70			Compressores

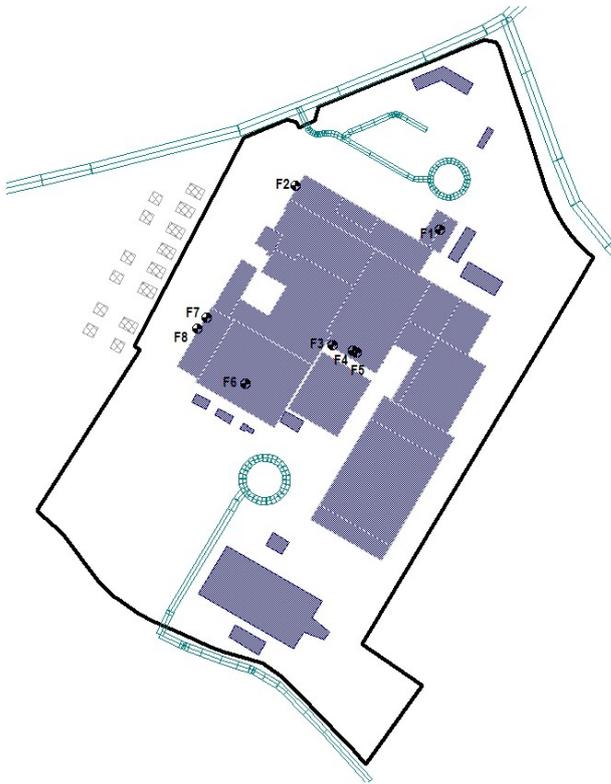


Figura 9 – Representação esquemática das principais fontes de ruído na fase de funcionamento após a ampliação

Tendo em conta o volume de tráfego previsto, calculou-se o tráfego médio horário (Quadro 7), por forma a caracterizar todas as vias rodoviárias/acessos mais significativos da área de estudo.

Quadro 7 – Valores de tráfego médio horário, por tipologia de veículo e por período.

Via	Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP
CM523	9	1	3	1	0,5	0
Maporal_T1	1,9	0,3	0	0	0	0
Maporal_T2	1,9	0	0	0	0	0
Maporal_T3	0	0,3	0	0	0	0
Maporal_T4	0	0	0	0,3	0	0,8

Legenda: TMH-VL e THM-VP referem-se, respetivamente, ao tráfego médio horário de veículos ligeiros e pesados.

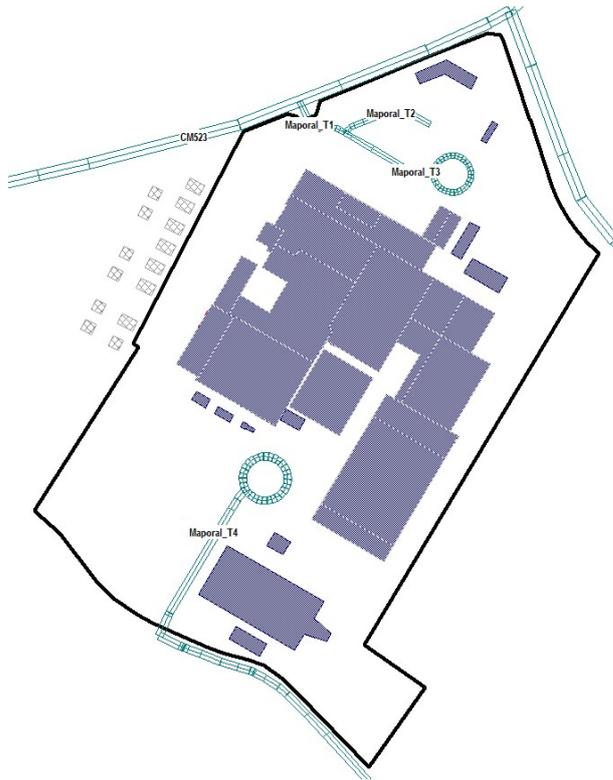


Figura 10 - Representação esquemática dos troços de tráfego rodoviário modelados.

Assim, foram calculados os valores de ruído ambiente na fachada dos recetores sensíveis selecionados, decorrentes da fase de funcionamento da ampliação da Maporal, sendo os resultados apresentados no quadro 8 e nas figuras 11 e 12.

Quadro 8 - Valores de ruído ambiente na fase de funcionamento, em todos os períodos de referência.

Local	L _{Aeq} (dB(A))			L _{den} (dB(A))	L _n (dB(A))
	Período Diurno	Período Entardecer	Período Noturno		
Habitação 1 (H1)	48,8	51,5	51,1	57	51
Habitação 3 (H3)	42,5	43,1	43,1	49	43
Habitação 8 (H8)	44,3	44,3	44,1	50	44
Habitação 9 (H9)	46,2	48,2	48,0	54	48
Habitação 11 (H11)	43,1	43,9	43,8	50	44
Habitação 14 (H14)	44,8	44,6	44,3	51	44

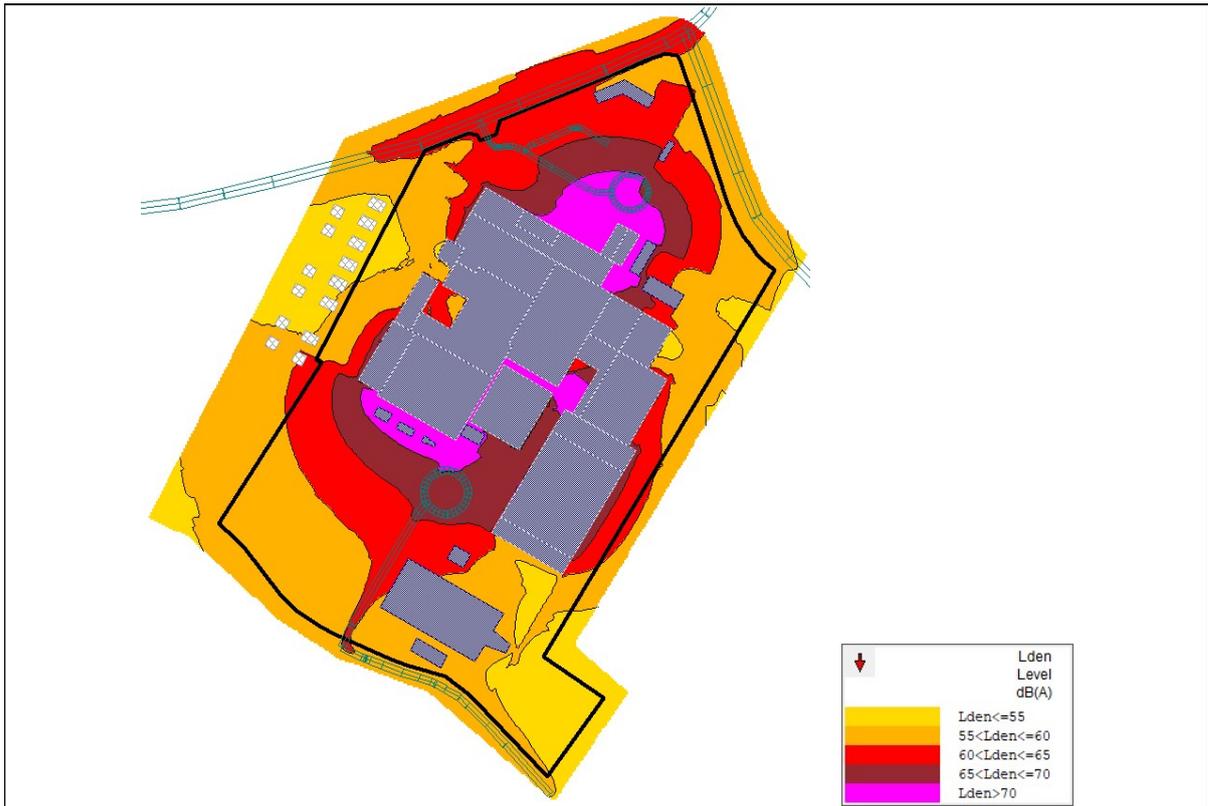


Figura 11 – Mapa do Ruído da fase de funcionamento do projeto no período diurno-entardecer-noturno.

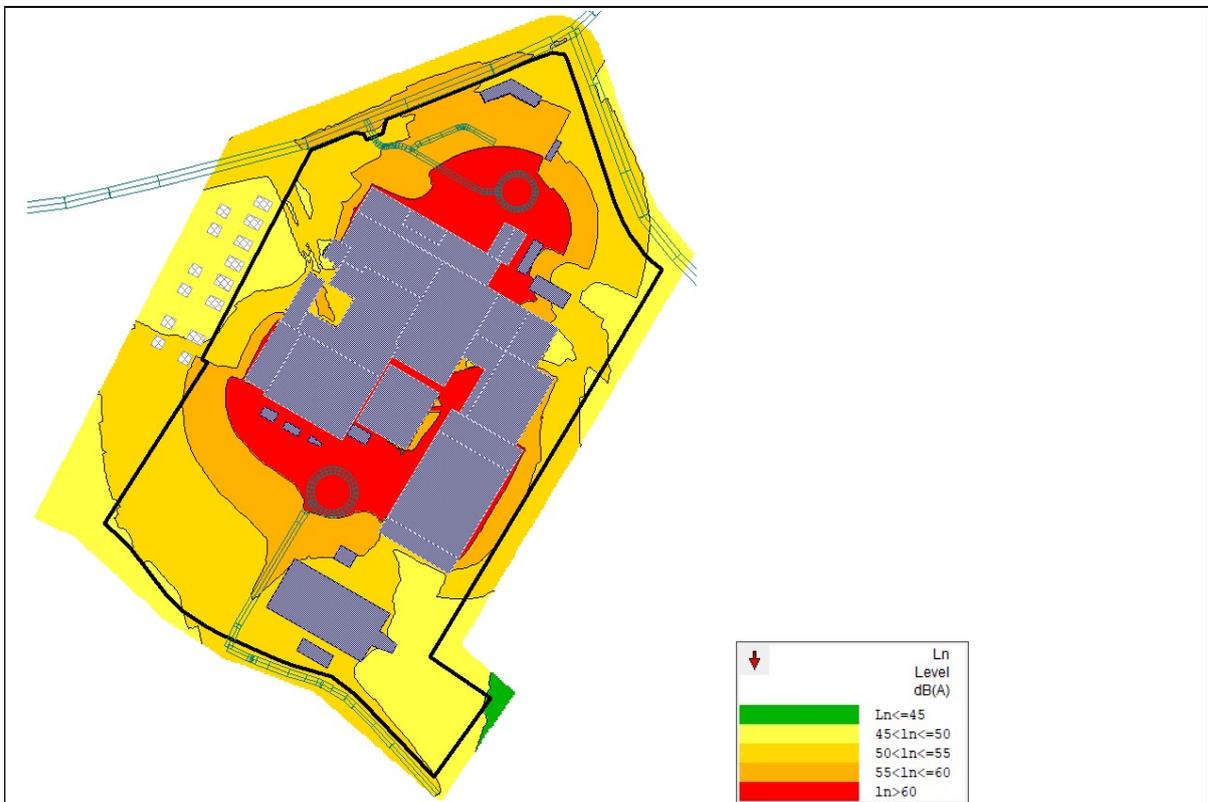


Figura 12 - Mapa do Ruído da fase de funcionamento do projeto no período noturno.

Se compararmos os valores de ruído ambiente da situação futura com os valores atuais, para os indicadores L_{den} e L_n , podem-se quantificar os acréscimos sonoros provocados pelo projeto de ampliação, conforme os resultados que se apresentam no quadro 9.

Quadro 9 - Comparação dos valores de ruído ambiente entre a situação de referência e a fase de funcionamento do projeto Maporal, com indicação do acréscimo de ruído produzido nos locais estudados (valores expressos em dB(A)).

Local	Situação de Referência		Fase de Funcionamento		Acréscimo	
	L_{den}	L_n	L_{den}	L_n	L_{den}	L_n
H1	55	48	57	51	2	3
H3	45	39	49	43	4	4
H8	48	42	50	44	2	2
H9	54	48	54	48	0	0
H11	46	39	50	44	4	5
H14	49	43	51	44	2	1

Assim, pela análise dos resultados obtidos, verifica-se que o projeto de ampliação das instalações da Maporal, terá um acréscimo nos níveis de ruído ambiente em todas as habitações, exceto o recetor sensível H9.

Relativamente ao cumprimento legal, designadamente do critério de exposição máxima, aplicáveis a atividades ruidosas de carácter permanente, de acordo com o estipulado no artigo 13º do RGR, a análise dos resultados projetados para a fase de funcionamento e apresentados no Quadro 9 revela que é exepetável o cumprimento dos valores limite de exposição (63 dB(A) e 53 dB(A), para os indicadores L_{den} e L_n , respetivamente) em todos os locais estudados.

No que se refere ao critério de incomodidade, os limites aplicáveis são dependentes da duração da atividade em cada período de referência. Assim, nas condições de funcionamento da Maporal, os limites de incomodidade a considerar são de 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período noturno.

Por forma a calcular o critério de incomodidade, utilizaram-se os valores de ruído ambiente (RA) para a fase de funcionamento da ampliação da Maporal, apresentados no Quadro 8 e foram calculados os valores de ruído residual (RR), que correspondem aos níveis de ruído na ausência da instalação industrial, para os três períodos de referência estabelecidos legalmente e para os recetores estudados. A diferença entre o ruído ambiente e o ruído residual dá o acréscimo (critério de incomodidade) de ruído provocado pelo funcionamento da instalação na situação futura de funcionamento após a implementação do projeto de ampliação (Quadro 10).

Quadro 10 - Verificação do cumprimento do critério de incomodidade.

Local	Período Diurno			Período Entardecer			Período Noturno		
	RA	RR	INC	RA	RR	INC	RA	RR	INC
H1	48,8	25,6	23	51,5	24,9	27	51,1	24,2	27
H3	42,5	28,9	n.a.	43,1	28,1	n.a.	43,1	27,5	n.a.
H8	44,3	40,8	n.a.	44,3	39,6	n.a.	44,1	38,9	n.a.
H9	46,2	28,9	17	48,2	28,2	20	48,0	27,6	20
H11	43,1	31,4	n.a.	43,9	30,6	n.a.	43,8	30,0	n.a.
H14	44,8	42,6	n.a.	44,6	41,4	n.a.	44,3	40,8	n.a.
Requisito Legal	-	-	5	-	-	4	-	-	3

Pela análise dos resultados obtidos, pode-se concluir que o critério de incomodidade não é aplicável nos recetores sensíveis H3, H8, H11 e H14, em todos os períodos de referência, dado que o ruído ambiente é igual ou inferior a 45 dB(A) e o critério de incomodidade não é aplicável, de acordo com o previsto no n.º 5 do artigo 13.º do RGR.

Relativamente aos locais com os recetores sensíveis H1 e H9, a análise dos resultados obtidos revela que haverá incumprimento legal nestes locais em todos os períodos de referência.

De referir que, atendendo aos níveis de ruído ambiente da situação atual (Quadro 5) e os mesmos valores de ruído residual (Quadro 10), pode-se concluir que já na situação atual há incumprimento do critério de incomodidade junto dos recetores H1 e H9, não se aplicando este critério legal nos restantes locais, tal como sucede na situação futura.

Por último, referir que nos dois locais onde é exetável o incumprimento legal na fase de funcionamento da situação futura, apenas há acréscimo de ruído ambiente junto do recetor H1, conforme consta nos resultados apresentados no quadro 9.

Salienta-se que o estudo realizado refere-se a recetores sensíveis que estão localizados num espaço classificado como Parque Nómada, enquadrado pelo PURM num espaço de equipamento (E24), que foi publicado em 22 de janeiro de 2009, em data posterior à do alvará de licença de utilização n.º 78/2005 da Maporal.

Apesar de se tratar de um espaço de equipamento definido pelo município no limite área de expansão da zona industrial, no presente estudo o uso foi considerado como equivalente a recetores sensíveis, atendendo ao tipo de ocupação que apresenta. Assim, face ao exposto, pode-se concluir que o impacte decorrente da fase de funcionamento resultante da ampliação da Maporal será negativo, direto, permanente, certo, de magnitude elevada, reversível e local.

A importância é considerada elevada em virtude dos elevados acréscimos sonoros do funcionamento da instalação após o projeto de ampliação, relativamente à ausência da instalação (critério de incomodidade na situação futura), junto dos recetores sensíveis H1 e H9, em todos os períodos de referência (Quadro 10).

4. Avaliação da Eficácia da Construção de barreira Acústica

No modelo previamente validado para a avaliação e caracterização do descritor ambiente sonoro, foi modelada a influência de uma barreira acústica com as características apresentadas no quadro 11 e representada esquematicamente nas figuras 13 e 14 (2D e 3D).

Quadro 11 - Características da Barreira Acústica Proposta.

Características	Descrição
Comprimento	131 m
Altura	4 m
Espessura	20 mm
Material	Acrílico ou policarbonato
R_{n0} (Índice de Absorção)	0,01
D_{refl} (Correção do nível de reflexão de barreiras acústicas)	20 dB

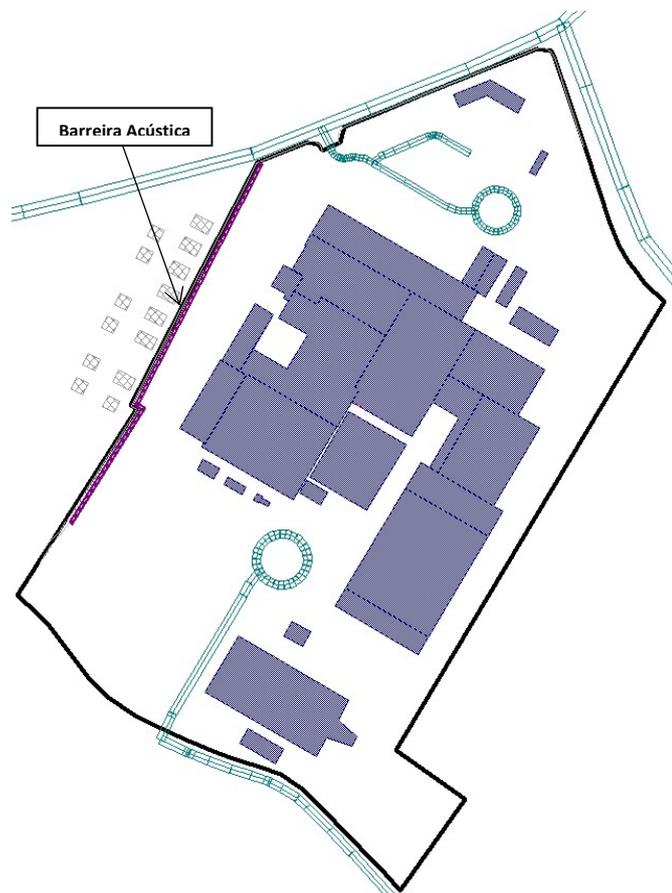


Figura 13- Representação gráfica (2D) da barreira acústica, no software IMMI.

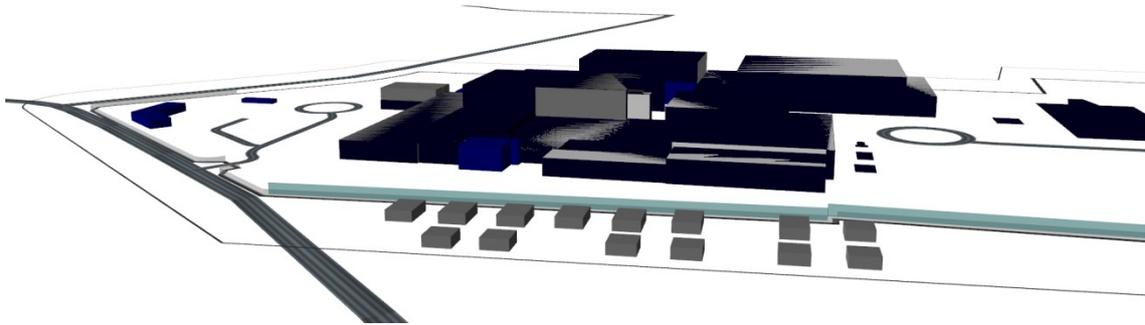


Figura 14 - Representação gráfica (3D) da barreira acústica, no software IMMI.

De acordo com a modelação efetuada, e tendo em conta as características da barreira a instalar apresentadas do quadro 11, os níveis de ruído ambiente na situação futura, pós implementação do projeto de ampliação e instalação da barreira acústica, junto dos recetores sensíveis próximos estudados, são apresentados no quadro 12, bem como os parâmetros L_{den} e L_n para essa mesma situação.

Quadro 12 - Valores de ruído ambiente na fase de funcionamento, após a implantação da barreira acústica, em todos os períodos de referência.

Local	L _{Aeq} (dB(A))			L _{den} (dB(A))	L _n (dB(A))
	Período Diurno	Período Entardecer	Período Noturno		
Habituação 1 (H1)	42,5	44,6	44,3	50	44
Habituação 3 (H3)	38,7	39,3	39,2	45	39
Habituação 8 (H8)	42,3	41,7	41,3	48	41
Habituação 9 (H9)	43,3	45,0	44,8	51	45
Habituação 11 (H11)	41,0	42,0	41,9	48	42
Habituação 14 (H14)	44,1	43,8	43,4	50	43

Se compararmos os valores de ruído ambiente da situação futura, com e sem a colocação da barreira acústica, com os valores atuais, para os indicadores L_{den} e L_n , podem-se quantificar as reduções de ruído ambiente que a barreira proporciona, de acordo com os resultados apresentados no quadro 13.

Quadro 13 – Atenuação sonora proporcionada pela barreira acústica dimensionada, relativamente aos indicadores L_{den} e L_n (valores expressos em dB(A)).

Local	Situação atual		Situação futura sem barreira		Situação futura com barreira		Atenuação da situação futura	
	L _{den}	L _n	L _{den}	L _n	L _{den}	L _n	L _{den}	L _n
H1	55	48	57	51	50	44	-7	-7

H3	45	39	49	43	45	39	-4	-4
H8	48	42	50	44	48	41	-3	-3
H9	54	48	54	48	51	45	-3	-3
H11	46	39	50	44	48	42	-2	-2
H14	49	43	51	44	50	43	-1	-1

A análise destes resultados permite concluir que a barreira acústica permite uma redução média da ordem dos 3 dB(A), relativamente aos indicadores Lden e Ln e uma redução de 7 dB(A) no recetor H1 e 3 dB(A) no recetor H9.

Relativamente ao cumprimento legal, designadamente do critério de exposição máxima, aplicável a atividades ruidosas de carácter permanente, de acordo com o estipulado no artigo 13º do RGR, a análise dos resultados projetados para a fase de funcionamento, com a colocação da implantação da barreira acústica, apresentados no quadro 13 revela que é expetável o cumprimento dos valores limite de exposição (63 dB(A) e 53 dB(A), para os indicadores Lden e Ln, respetivamente) em todos os locais estudados, tal como já sucedia sem a barreira acústica.

No que se refere ao critério de incomodidade, por forma o ruído ambiente produzido pela atividade da Maporal após a ampliação e a construção da barreira acústica, consideraram-se os valores de ruído ambiente (RA) para a fase de funcionamento da ampliação com a colocação da barreira, apresentados no quadro 12 e os valores de ruído residual (RR) que já haviam sido calculados e que correspondem aos níveis de ruído na ausência da instalação industrial, para os três períodos de referência estabelecidos legalmente e para os recetores sensíveis estudados (Quadro 10). A diferença entre o ruído ambiente (com a implantação da barreira) e o ruído residual dá os acréscimos (critério de incomodidade) de ruído provocado pelo funcionamento da instalação em cada local e período de referência - Quadro 14.

Quadro 14 – Verificação do cumprimento do critério de incomodidade na situação futura com a instalação da barreira acústica.

Local	Período Diurno			Período Entardecer			Período Noturno		
	RA	RR	INC	RA	RR	INC	RA	RR	INC
H1	42,5	25,6	n.a.	44,6	24,9	n.a.	44,3	24,2	n.a.
H3	38,7	28,9	n.a.	39,3	28,1	n.a.	39,2	27,5	n.a.
H8	42,3	40,8	n.a.	41,7	39,6	n.a.	41,3	38,9	n.a.
H9	43,3	28,9	n.a.	45,0	28,2	n.a.	44,8	27,6	n.a.
H11	41,0	31,4	n.a.	42,0	30,6	n.a.	41,9	30,0	n.a.
H14	44,1	42,6	n.a.	43,8	41,4	n.a.	43,4	40,8	n.a.
Requisito	-	-	5	-	-	4	-	-	3

n.a. – Não aplicável, de acordo com o previsto no n.º 5 do artigo 13.º do RGR.

Pela análise dos resultados obtidos, pode-se concluir que a construção da barreira acústica proposta proporcionará níveis de ruído ambiente iguais ou inferiores a 45 dB(A) em todos os locais estudados e em todos os períodos de referência, pelo que o critério de incomodidade não é aplicável, de acordo com o previsto no n.º 5 do artigo 13.º do RGR e, como tal, haverá cumprimento legal.