



Caracterização qualitativa do ruído gerado
Estudo de Impacte Ambiental
Plano de Pormenor da UOPG10 do PU da Meia Praia
Lagos

O Regulamento Geral do Ruído (Decreto-Lei nº 9/2007), estabelece a necessidade de os municípios realizarem mapas de ruído de acordo com novos critérios e parâmetros.

O estudo da componente acústica caracteriza a situação acústica existente da área de intervenção do Plano e a situação decorrente das alterações previstas em matéria de urbanização, mediante a elaboração de mapas de ruído. Podendo ainda haver lugar à identificação de medidas de minimização de ruído junto de habitações se vier a revelar-se adequado.

Na atual fase, o capítulo do relatório síntese do EIA apresenta o ponto de situação dos trabalhos sendo na fase de proposta de plano substituído pela situação de referência em termos acústicos.

Requisitos regulamentares e diretrizes

O trabalho é elaborado de acordo com as seguintes diretrizes e requisitos regulamentares:

- Decreto-Lei n.º9/2007, de 17 de janeiro e as Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído (DEMR) – versão 3 publicadas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) em Dezembro de 2011.
- Métodos e normas de cálculo da propagação e atenuação do ruído no exterior recomendados pela Diretiva Comunitária relativa à Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente (2002/49/CE).
- Validação dos resultados obtidos de acordo as DEMR publicadas pela APA. Para tal serão realizadas medições num local estratégico em 2 dias em contínuo e em condições controladas e bem definidas. Os resultados, ao serem comparados com os valores previstos pelo modelo, caso estejam dentro do desvio de ± 2 dB, levarão à conclusão de que as fontes de ruído envolvidas estão corretamente modeladas e introduzidas no modelo, e que a área de influência das mesmas se encontra corretamente representada pelos mapas de ruído calculados. Caso contrário, serão despoletados os mecanismos de calibração e correção de modo a serem introduzidas as alterações necessárias.

Aspetos metodológicos

O trabalho da componente acústica corresponde a duas fases: elaboração de mapa de ruído para caracterizar a situação atual; e elaboração de mapa de ruído para caracterizar a situação futura ou decorrente das alterações programadas no plano e eventual proposta de medidas de minimização.

A elaboração de mapa de ruído para caracterizar a situação atual efetua-se mediante a preparação de um modelo acústico tridimensional. Esse modelo tem em conta a atual topografia do local, a implantação e altura dos edifícios e a implantação e caracterização da emissão sonora das principais fontes de ruído (rodovias e ferrovia). A validação do modelo acústico de acordo com as Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído da APA. Estima-se a necessidade de realizar monitorização contínua por um período de 48 h, em 1 ponto. Por fim são apresentados os mapas de ruído da situação atual e análise da situação acústica existente na perspetiva do RGR.

A elaboração de mapa de ruído para caracterizar a situação decorrente das alterações programadas em matéria de urbanização efetua-se mediante a alteração do modelo acústico desenvolvido para a situação atual com base nos dados de projeto. Essa alteração terá em conta a implantação de novos edifícios e novas vias, a evolução do tráfego das principais rodovias existentes na proximidade e envolvente da área de cada plano em estudo.

A elaboração de mapas de conflito efetua-se mediante a classificação acústica do local e análise dos conflitos acústicos relacionados com a situação futura decorrente da proposta de edificação do plano na perspetiva do RGR e passa pelas seguintes etapas adicionais caso necessário:

- Estudo de medidas de minimização de ruído, se necessário, com vista à redução / minimização dos conflitos acústicos junto de recetores sensíveis.
- Elaboração de novos mapas de ruído e de conflito, se necessário, tendo em conta as medidas de minimização propostas.

Os trabalhos desta componente culminam com a elaboração de relatório final dando conta do trabalho desenvolvido e das conclusões do estudo acústico e das respetivas peças desenhadas (identificação das fontes de ruído, mapas de ruído e mapas de conflitos).

Recolha de dados e modelo acústico

Nesta primeira fase, procedeu-se à importação da cartografia digital base em formato vetorial, na qual se incluem vários temas (p.ex. edificado, altimetria, eixos de via, bermas e limite do plano) para processamento no software de modelação acústica de modo a construir-se o modelo acústico. Assim, importou-se a altimetria para o software CadnaA e construiu-se o modelo digital do terreno, tendo ainda em conta a envolvente próxima da área do plano.

Quanto a obstáculos à propagação do ruído, importaram-se os edifícios e respetiva cota.

De seguida importaram-se os eixos das rodovias e ferrovias que irão integrar o mapa de ruído. As rodovias com maior influência em termos acústicos junto da área do plano são 3 vias urbanas locais.

Uma delas confina com o limite sul e nascente da área do plano, outra é perpendicular a essa desenvolvendo-se no sentido norte-sul e a terceira via desenvolve-se a norte da área do plano. No que diz respeito à ferrovia, foi implantada a Linha do Algarve que apresenta atualmente um volume de tráfego pouco significativo.

Na figura que se segue pode visualizar-se o modelo acústico (em 3D e em planta), que contempla o modelo digital de terreno (MDT), baseado em curvas de nível, o edificado, o limite do plano, a ferrovia e as rodovias já mencionadas. As rodovias foram corretamente implantadas a 3D, com largura e perfil transversal definidos com recurso na informação cartográfica e visualização local.

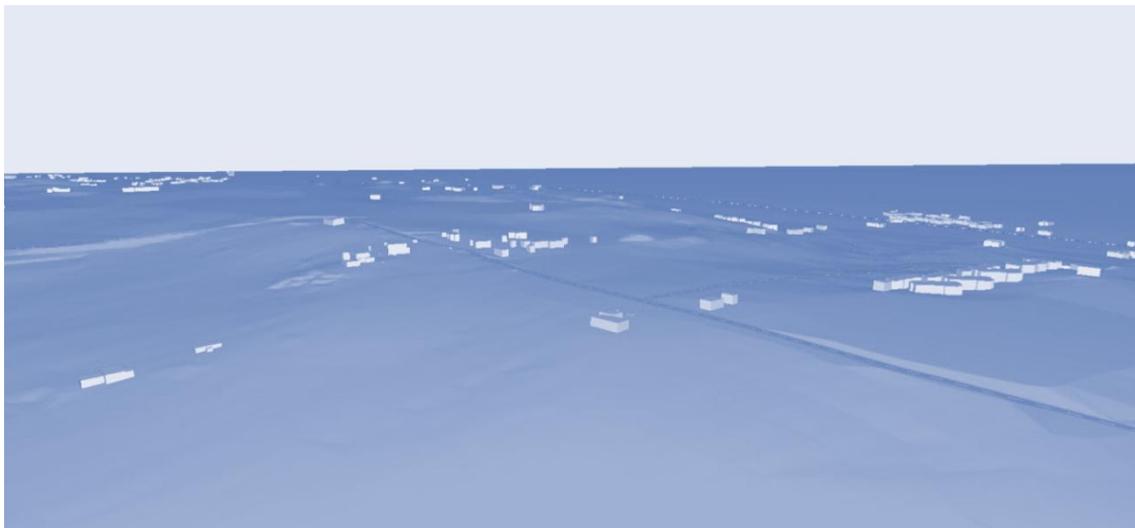


Figura 79. Visualização 3D do modelo acústico

No sentido de dar continuidade e finalizar a primeira fase do estudo (situação atual), como anteriormente referido serão realizadas as seguintes tarefas:

- Realização de contagens de tráfego para obtenção de dados de tráfego rodoviário;
- Realização de medição de validação em 1 ponto junto de uma rodovia;
- Recolha de dados de tráfego ferroviário necessários à modelação acústica da Linha do Algarve;
- Introdução dos dados recolhidos no modelo acústico;
- Cálculo do mapa de ruído final para os indicadores L_{den} e L_n a integrar nos estudos de caracterização; e
- Preparação e finalização das peças desenhadas e do relatório final.

1.1.1.1. Caracterização da situação atual

Para caracterizar a situação atual construiu-se um modelo acústico tridimensional que contempla o modelo digital de terreno (MDT), baseado em curvas de nível e pontos cotados, o edificado, o limite da área do plano e as principais fontes de ruído. As vias rodoviárias e a via ferroviária foram corretamente implantadas a 3D. A informação

cartográfica necessária para a realização do estudo acústico foi fornecida pelo cliente em formato vetorial digital (shapefile e DWG).

Tráfego rodoviário

As rodovias consideradas no âmbito deste estudo, para a situação atual, são essencialmente estradas municipais (EM534 / Estrada da Meia Praia e EM510) e vias de acesso local (diversas vias sem nome). Os dados de tráfego para essas vias, que reportam ao ano de 2021, foram obtidos através de um estudo “Elementos de Tráfego para Estudo de Ruído PP da Meia Praia UOPG10” desenvolvido pela empresa W2G – Way to Go Consultores Associados, em setembro de 2021 e podem ser consultados no quadro abaixo.

Rodovia	ID	TMH (veículos/hora)			Porcentagem de pesados			Velocidade máxima (Km/h)		Camada de desgaste
		Diurno	Entardecer	Noturno	Diurno	Entardecer	Noturno	Ligeiros	Pesados	
EM534-Lagos	A001	112	43	26	1,6	1,6	1,6	50	50	BBR
EM534-Meia Praia	A002	129	50	30	1,4	1,4	1,4	50	50	BBR
Rotunda EM534	A003	60	23	14	1,5	1,5	1,5	50	50	BBR
Via B.1	B001	102	39	24	0,0	0,0	0,0	50	50	BBR
Via B.2	B002	97	38	23	0,0	0,0	0,0	50	50	BBR
Via C.1	C001	53	21	12	0,0	0,0	0,0	50	50	BBR
Via C.2	C002	79	31	18	0,0	0,0	0,0	50	50	BBR
Via C.3	C003	79	31	18	0,0	0,0	0,0	50	50	BBR
Via C.4/EM510	C004	112	43	26	0,0	0,0	0,0	50	50	BBR
Via D	D001	3	1	1	0,0	0,0	0,0	50	50	BBR
Via E.1	E001	21	8	5	0,0	0,0	0,0	50	50	BBR
Via E.2	E002	24	9	6	0,0	0,0	0,0	50	50	BBR

* BBR - Betão betuminoso rugoso

Quadro 50. Dados de tráfego rodoviário considerados na situação atual.

Tráfego ferroviário

A Linha do Algarve é outra fonte de ruído na envolvente da área de estudo e localiza-se a sul da mesma.

No quadro seguinte é apresentado o volume de tráfego por período de referência e características do material circulante para o troço de linha em causa (Lagos – Portimão). Os dados apresentados foram retirados do website www.cp.pt e de outros estudos acústicos desenvolvidos na proximidade da área do plano e reportam ao ano de 2021.

Linha do Algarve

Categoria	N.º de passagens			V. Med.	Comp.	Travões utilizados (%)
	Diurno	Entardecer	Noturno	(Km/h)	(m)	
	16	13	1	65	32	0

Quadro 51. Dados de tráfego ferroviário considerados na situação atual

Validação do modelo

Para a validação do modelo acústico tridimensional foi efetuada uma medição acústica em contínuo, abrangendo pelo menos 48h, de acordo com as recomendações da APA. Estes dados recolhidos permitem aferir a validade do modelo criado pelo software com a realidade acústica do local, tendo em conta os ajustes de terreno e as características de emissão sonora das fontes.

Para se proceder à validação do modelo acústico e das respetivas fontes, foi efetuada uma comparação dos valores de LAeq medidos “in situ” com os valores calculados pelo modelo. O modelo foi parametrizado de modo a reproduzir as condições observadas no local durante as medições acústicas (ver quadro abaixo).

Ponto receptor	Indicador calculado		Indicador medido		Indicador calculado - Indicador medido		Requisito
	LAeq calc [dB(A)]		LAeq med [dB(A)]		LAeq calc [dB(A)] - LAeq med [dB(A)]		
	Lden	Ln	Lden	Ln	Lden	Ln	
PV1	57,3	49,4	58,1	49,6	- 0,8	- 0,2	≤ 2 dB(A)

Quadro 52. Comparação entre os valores medidos e os valores calculados para os indicadores Lden e Ln (validação)

Tendo em conta os resultados do processo de validação verifica-se o cumprimento da condição estipulada nas diretrizes emitidas pela APA para a elaboração deste tipo de mapas:

$$L_{Aeq} \text{ calculado} - L_{Aeq} \text{ medido} \leq | 2 \text{ dB(A)} |$$

Mapa do Ruído (MR)

Uma vez construído o modelo acústico e inseridas as principais fontes de ruído existentes, calculou-se o MR para a situação atual do presente estudo para os indicadores L_{den} e L_n . As figuras abaixo apresentam extratos do MR para a situação atual (anexos cartográficos n.ºs 05 e 06: Volume III - Peças Desenhadas EIA).

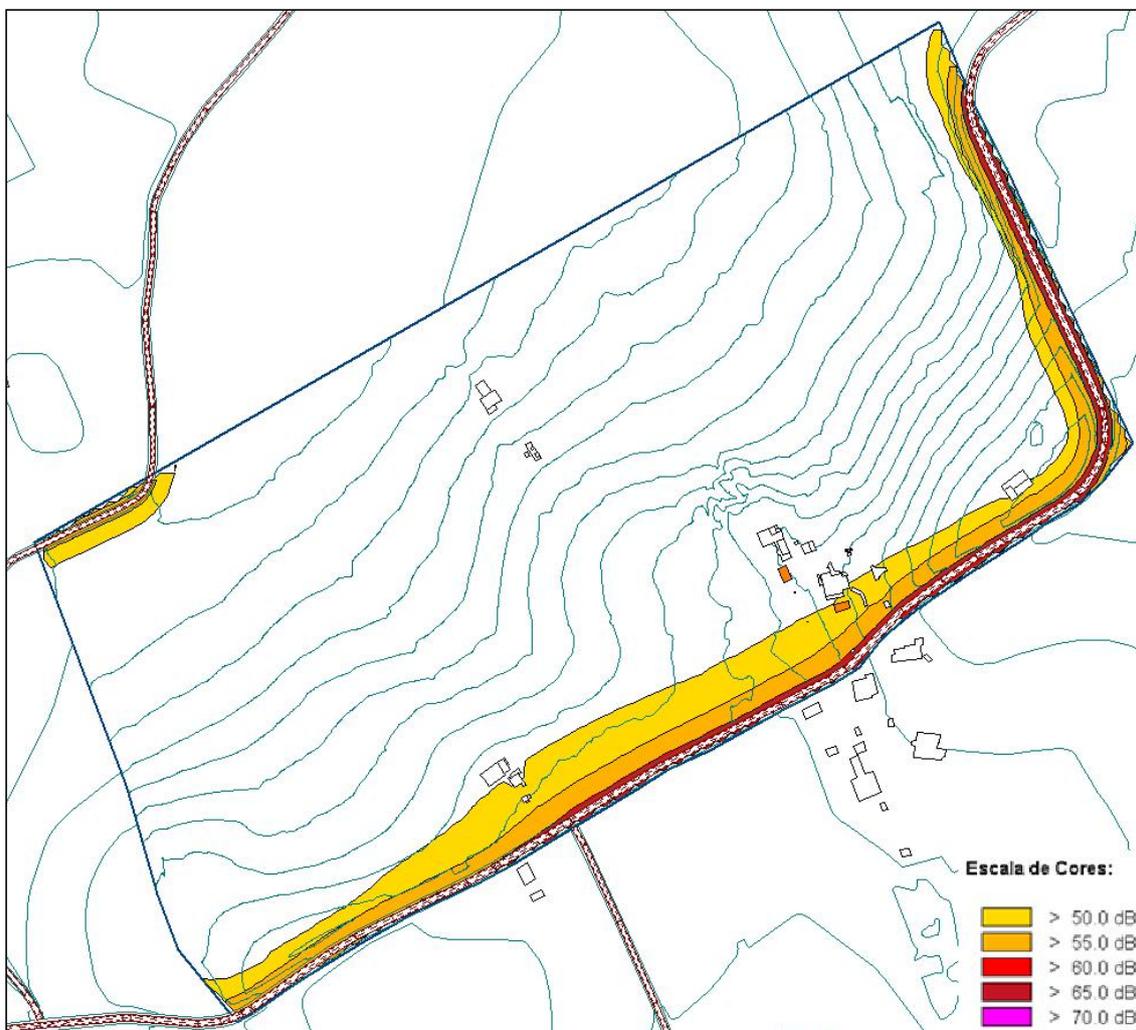


Figura 80. Extrato do mapa de ruído da situação atual para o indicador L_{den}

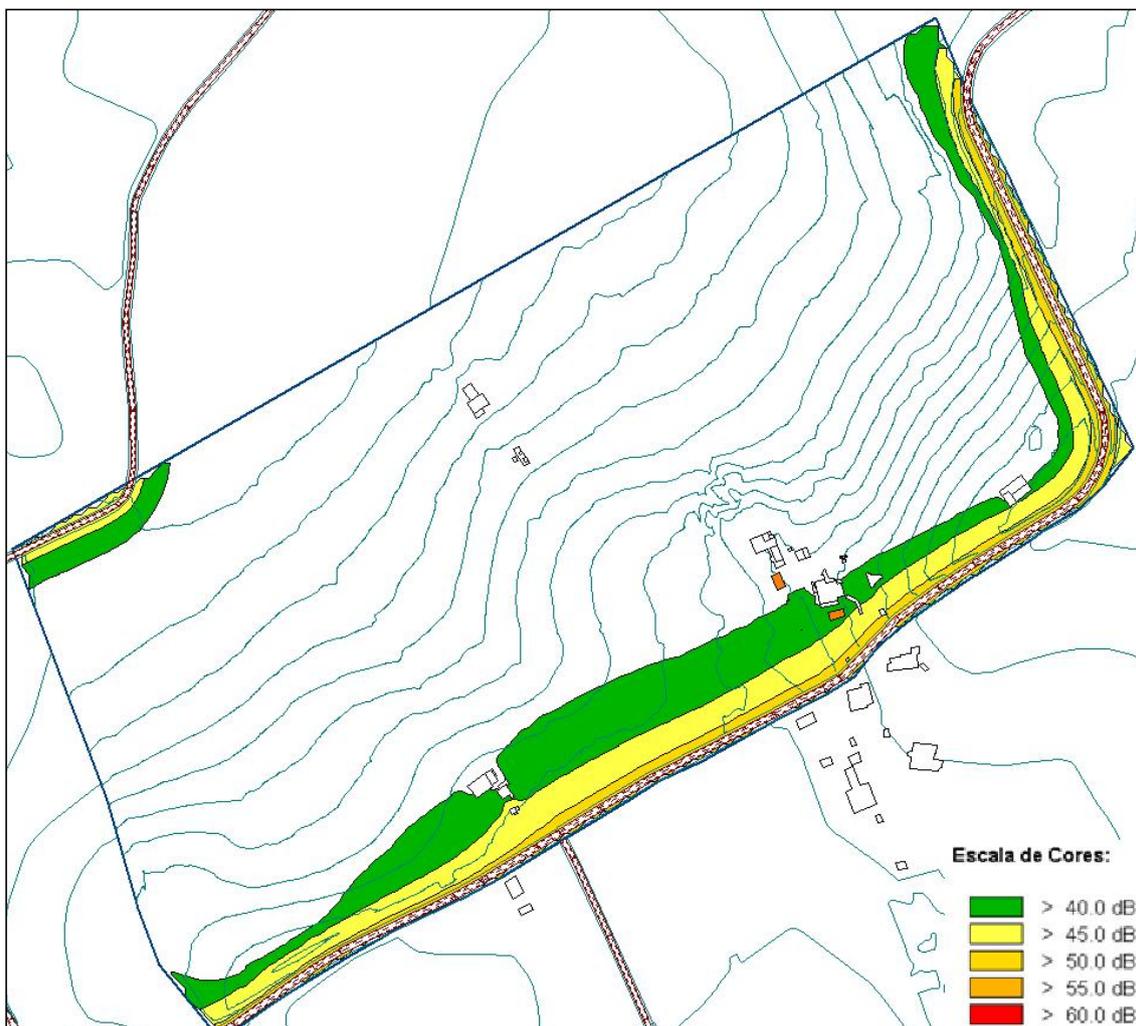


Figura 81. Extrato do mapa de ruído da situação atual para o indicador L_n

No geral, a área do plano apresenta níveis de ruído inferiores a 60 dB(A) no L_{den} e 55 dB(A) no L_n . Na zona mais próxima da EM510 é possível observar pontualmente níveis mais elevados em ambos os indicadores mas perfeitamente compatíveis com uma possível classificação acústica do local como Zona Mista (conforme proposta de classificação acústica pela Câmara Municipal de Lagos para a área abrangida pelo PPUOPG10).

2. Impactes ambientais e medidas de minimização

2.1.1. Ambiente sonoro

Encontram-se previstos 57 lotes destinados a habitação, para além dos já existentes, e novas vias de acesso aos lotes, na área abrangida pelo plano e conforme apresentado na Planta de Implantação. A área abrangida pelo plano foi ainda objeto de uma modelação de terreno em que se inseriram novas curvas de nível no modelo acústico. Foram efetuadas duas simulações dos níveis sonoros para a situação futura, uma que reporta ao ano 2036 (num cenário de plena ocupação dos lotes, 15 anos após a situação existente) e outra que reporta ao ano de 2046 (num cenário que pretende traduzir a evolução dos níveis sonoros após a plena ocupação dos lotes). As simulações para os indicadores Lden e Ln referentes aos anos 2036 e 2046 encontram-se representados nos anexos cartográficos n.ºs 17 a 20 (Volume III - Peças desenhadas do EIA)

2.1.1.1. Fase de construção

AMBSON_C1: Aumento dos níveis sonoros derivado da movimentação de máquinas e ferramentas manuais para realização de obras de construção civil

O ruído gerado durante a fase de construção está associado à utilização e movimentação de máquinas e ferramentas manuais para realização de obras de construção civil (ex: retroescavadoras, pás carregadoras, rolos compressores, camiões, rebarbadoras, martelos pneumáticos). Esse ruído pode ser significativo em determinados períodos do dia, sendo suscetível de causar algum incómodo junto dos recetores sensíveis mais próximos. O impacte acústico é, no entanto, temporário tendo em conta que, uma vez finalizadas as obras de construção, o ruído gerado pelos equipamentos utilizados cessa.

2.1.1.2. Fase de exploração

AMBSON_E1: Aumento dos níveis sonoros associado ao acréscimo de tráfego nas principais vias de acesso

Durante a fase de exploração, após a plena ocupação dos lotes, o ruído gerado pela implementação do plano será pouco significativo. Poderá ocorrer um ligeiro aumento

dos níveis sonoros na envolvente e proximidade das habitações existentes e propostas devido a um acréscimo de tráfego nas principais vias de acesso. No entanto, esse aumento em nada afeta o cumprimento do RGR não se prevendo inclusive a necessidade de quaisquer medidas de minimização do ruído. Refira-se ainda que a área do plano será classificada acusticamente como Zona Mista.

2.1.1.3. Fase de desativação

AMBSON_D1: Aumento dos níveis sonoros associados à movimentação de máquinas e ferramentas manuais para a obras de demolição

Na fase de desativação, o ruído gerado poderá ser pouco ou muito significativo consoante ocorra a não utilização (parcial ou total) das habitações propostas ou a realização de obras de construção civil para remoção das mesmas. No primeiro caso, o ruído no interior e envolvente do plano poderá eventualmente diminuir devido à redução do tráfego nas vias de acesso aos lotes propostos, comparativamente à fase de exploração. No segundo caso, o ruído gerado poderá ser semelhante ao que se verifica na fase de construção, podendo ser significativo em alguns períodos do dia.

2.1.1.4. Avaliação de impactes

No quadro seguinte encontram-se reunidos os impactes para o descritor Ambiente sonoro, quer na fase de construção e de exploração, quer na de desativação.

Impacte	Natureza			Magnitude	Significância	Reversibilidade
	Sentido	Tipo	Duração			
Fase de construção						
AMBSON_C1	-	D	T	mM	S	lr
Fase de exploração						
AMBSON_E1	-	D	P	bM	pS	lr
Fase de desativação						
AMBSON_D1	-	D	T	mM	S	lr

Quadro 89. Avaliação de impactes sobre o descritor Ambiente sonoro

2.1.2. Ambiente sonoro

2.1.2.1. Fase de construção

AMBSON_Mm1: Utilização de máquinas no período diurno

Utilização de máquinas apenas no período diurno (preferencialmente entre as 8h e as 17h). Sempre que possível, deverão ser utilizadas máquinas e equipamentos com um nível de potência sonora mais reduzido, observando ainda o DL 221/2006 (Emissões sonoras para o ambiente dos equipamentos para utilização no exterior).

AMBSON_Mm2: Movimentação de máquinas o mais afastado possível das habitações

Utilização de percursos para deslocação e movimentação dos mesmos o mais afastados possível das habitações existentes.

AMBSON_Mm3: Utilização de equipamento de proteção individual

Os trabalhadores deverão sempre utilizar equipamento de proteção individual de forma a reduzir ou eliminar a exposição a níveis sonoros elevados, observando o DL 182/2006 (Prescrições mínimas de segurança e saúde respeitantes à exposição dos trabalhadores aos riscos devidos ao ruído).

2.1.2.2. Fase de exploração

Na fase de exploração, face ao cumprimento do RGR, não se prevê a necessidade de medidas de minimização do ruído.

2.1.2.3. Fase de desativação

AMBSON_Mm1: Utilização de máquinas no período diurno

Utilização de máquinas apenas no período diurno (preferencialmente entre as 8h e as 17h). Sempre que possível, deverão ser utilizadas máquinas e equipamentos com um nível de potência sonora mais reduzido, observando ainda o DL 221/2006 (Emissões sonoras para o ambiente dos equipamentos para utilização no exterior).

AMBSON_Mm2: Movimentação de máquinas o mais afastado possível das habitações

Utilização de percursos para deslocação e movimentação dos mesmos o mais afastados possível das habitações existentes.

AMBSON_Mm3: Utilização de equipamento de proteção individual

Os trabalhadores deverão sempre utilizar equipamento de proteção individual de forma a reduzir ou eliminar a exposição a níveis sonoros elevados, observando o DL 182/2006 (Prescrições mínimas de segurança e saúde respeitantes à exposição dos trabalhadores aos riscos devidos ao ruído).

O quadro seguinte reflete o efeito das medidas de minimização específicas propostas face aos impactes identificados no capítulo anterior, bem como as de carácter geral definidas no ponto 5.5.2 do presente capítulo. A **negrito** identifica-se a significância do impacte resultante da aplicação das medidas de minimização, identificada com a coloração de acordo com a matriz de significância.

Impacte	Natureza			Magnitude	Significância	Reversibilidade	Medidas de minimização aplicáveis		Significância	
	Sentido	Tipo	Duração				específicas	gerais	S/min.	C/min.
Fase de construção										
AMBSON_C 1	-	D	T	mM	S	lr	Mm1;Mm2; Mm3	6.4; 6.5; 6.6; 6.7; 6.12	-4	-3
Σ Significância									-4	-3
Fase de exploração										
AMBSON_E 1	-	D	P	bM	pS	lr	/	/	-1	-1
Σ Significância									-1	-1
Fase de desativação										
AMBSON_D 1	-	D	T	mM	S	lr	Mm1; Mm2; Mm3	6.4; 6.5; 6.6; 6.7; 6.12	-4	-3
Σ Significância									-4	-3

Quadro 114. Avaliação do efeito das medidas de minimização no descritor Ambiente sonoro

Ambiente sonoro

De modo a acompanhar a alteração expectável ao Ambiente Sonoro e a atuar de forma eficaz, neste capítulo propõem-se o plano de monitorização a executar durante as fases de construção e desativação. O Plano de Monitorização deve considerar uma visita com periodicidade mensal mínima de acompanhamento da obra, aquando da execução normal dos trabalhos. No entanto, esta periodicidade deverá ser alterada aquando da execução dos trabalhos mais críticos (relativamente ao ruído), devendo as fases mais críticas da obra ser acompanhadas diariamente. O plano de monitorização deverá permitir, entre outros, identificar:

1. Variação dos valores de ruído provocados pelo Projeto em apreço;
2. Cumprimento da legislação em vigor aplicável;
3. Recetores sensíveis afetados;
4. Áreas mais afetadas;
5. Quais os equipamentos que mais contribuem para a alteração do ambiente sonoro;
6. Ações não previstas no Plano que deverão ser adotadas de forma a controlar e proteger o ambiente sonoro.