



Divisão Ambiente Exterior

## AVALIAÇÃO DA COMPONENTE ACÚSTICA DO PROJETO DE FUSÃO E AMPLIAÇÃO DA PEDREIRA DE VALE DE MÓS A

DivisãoAmbienteExt  
eriorDivisãoAmbient  
eExteriorDivisãoAm  
bienteExteriorDivisã  
oAmbienteExteriorD  
ivisãoAmbienteExter  
iorDivisãoAmbienteE  
xteriorDivisãoAmbie  
nteExteriorDivisãoA  
mbienteExteriorDivi  
sãoAmbienteExterio  
rDivisãoAmbienteExt  
eriorDivisãoAmbient  
eExteriorDivisãoAm  
bienteExteriorDivisã  
oAmbienteExteriorD

**RELATÓRIO:** 2021-ADJ148-R01V04-002-PSS.DOCX

**CLIENTE:** SECIL – COMPANHIA GERAL DE CAL E CIMENTO, S.A.

**AUTORES DO RELATÓRIO:** VITOR ROSÃO, PEDRO SANTOS

**DATA:** 2021-07-19 **ASSINATURA:**

*Vitor Carlos Tadeia Rosão*

SCHIU, Engenharia de Vibração e Ruído;

W.: [www.schiu.com](http://www.schiu.com)

Sector Consultoria; Divisão Ambiente Exterior

T.: +351 289 998 009

Avenida Villae de Milreu, Bloco E, Loja E, Estoi

M.: +351 919 075 077

8005-466 Faro – Portugal

E: [vitor.schiu@gmail.com](mailto:vitor.schiu@gmail.com)



## Índice

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Introdução.....                                                          | 6  |
| 2 Localização e descrição do Projeto .....                                 | 8  |
| 2.1 Descrição do projeto .....                                             | 9  |
| 2.2 Situações em análise .....                                             | 14 |
| 3 Enquadramento legal e definições.....                                    | 16 |
| 3.1 Regulamento Geral do Ruído (DL 9/2007) .....                           | 16 |
| 3.1.1 Fase de exploração (Atividade Ruidosa Permanente).....               | 17 |
| 3.1.1.1 Ruído Residual .....                                               | 19 |
| 3.1.2 Definições gerais .....                                              | 22 |
| 3.2 Qualificação e quantificação dos Impactes .....                        | 24 |
| 3.3 Modelo de simulação acústica .....                                     | 27 |
| 4 Situação Atual e sua evolução sem projeto (Situação de Referência) ..... | 43 |
| 4.1 Metodologia e dados de base .....                                      | 43 |
| 4.2 Resultados .....                                                       | 44 |
| 4.2.1 Classificação acústica .....                                         | 44 |
| 4.2.2 Níveis sonoros .....                                                 | 45 |
| 4.2.2.1 Mapas de ruído existentes.....                                     | 45 |
| 4.2.2.2 Mapa de ruído e previsões individuais desenvolvidos .....          | 48 |
| 4.2.2.3 Medições <i>in situ</i> .....                                      | 54 |
| 4.3 Evolução (Situação de Referência) .....                                | 56 |
| 5 Situação Futura com Projeto.....                                         | 65 |
| 5.1 Fase de construção.....                                                | 65 |
| 5.2 Fase de exploração.....                                                | 65 |
| 5.2.1 Metodologia e dados de base .....                                    | 65 |
| 5.2.2 Resultados .....                                                     | 67 |
| 5.2.3 Impacte .....                                                        | 74 |
| 5.3 Fase de desativação .....                                              | 78 |
| 6 Medidas de gestão de ruído.....                                          | 79 |



|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| 6.1 Metodologia .....                                             | 79 |
| 6.2 Fase de exploração.....                                       | 79 |
| 7 Plano de Monitorização .....                                    | 81 |
| 7.1 Justificação .....                                            | 81 |
| 7.2 Parâmetros a monitorizar .....                                | 81 |
| 7.3 Locais de medição .....                                       | 82 |
| 7.4 Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários ..... | 82 |
| 7.5 Frequência de amostragem, leitura ou observação.....          | 83 |
| 7.6 Duração do plano de monitorização .....                       | 83 |
| 7.7 Critérios de avaliação de desempenho .....                    | 84 |
| 7.8 Causas prováveis do desvio.....                               | 84 |
| 7.9 Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio .....  | 85 |
| 7.10 Relatórios de monitorização .....                            | 86 |
| 8 Conclusões .....                                                | 87 |
| Bibliografia .....                                                | 88 |

## Índice de Quadros

|                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 1: Lista de equipamentos móveis que operam na pedreira, na Situação Atual.....                                         | 10 |
| Quadro 2: Evolução de detonações na Situação de Referência e na Situação Futura com projeto                                   | 12 |
| Quadro 3: Descrição das Situações em análise .....                                                                            | 15 |
| Quadro 4: Dias de vento na região de Setúbal.....                                                                             | 21 |
| Quadro 5: Dias de chuva na região de Setúbal .....                                                                            | 21 |
| Quadro 6: Critérios de classificação/quantificação de impactes .....                                                          | 25 |
| Quadro 7: Dados de tráfego e de via considerados para o Mapa de Ruído desenvolvido (Situação Atual).....                      | 48 |
| Quadro 8: Níveis sonoros em Recetores individualizados (Situação Atual; previsão associada ao Mapa de Ruído).....             | 52 |
| Quadro 9: Níveis sonoros em Recetores individualizados (Situação Atual; previsão associada ao Critério de Incomodidade) ..... | 53 |
| Quadro 10: Comparação dos valores medidos com os valores previstos (Situação Atual) .....                                     | 55 |
| Quadro 11: Dados de tráfego considerados para o Mapa de Ruído (Situação de Referência; início de exploração 2020).....        | 56 |
| Quadro 12: Dados de tráfego considerados para o Mapa de Ruído (Situação de Referência; horizonte de exploração 2057) .....    | 57 |

|                                                                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 13: Níveis sonoros em Recetores individualizados (Situação de Referência 2020; previsão associada ao Mapa de Ruído) .....                        | 59 |
| Quadro 14: Níveis sonoros em Recetores individualizados (Situação de Referência, horizonte de projeto, 2057; previsão associada ao Mapa de Ruído) ..... | 60 |
| Quadro 15: Níveis sonoros em Recetores individualizados (Situação de Referência, 2020; previsão associada ao Critério de Incomodidade) .....            | 61 |
| Quadro 16: Níveis sonoros em Recetores individualizados (Situação de Referência, 2057; previsão associada ao Critério de Incomodidade) .....            | 61 |
| Quadro 17: Dados de tráfego considerados para o Mapa de Ruído da Situação Resultante em 2020 .....                                                      | 66 |
| Quadro 18: Dados de tráfego considerados para o Mapa de Ruído da Situação Resultante em 2054 (Horizonte de Projeto).....                                | 66 |
| Quadro 19: Níveis sonoros nos Recetores Sensíveis individualizados (Situação Futura 2020 e 2054; previsão associada ao Mapa de Ruído) .....             | 70 |
| Quadro 20: Diferença entre a Situação Resultante e da Situação de Referência (Regra de Boa Prática APA e Magnitude do Impacte) .....                    | 71 |
| Quadro 21: Níveis sonoros em Recetores individualizados (Situação Futura 2020; previsão associada ao Critério de Incomodidade) .....                    | 72 |
| Quadro 22: Níveis sonoros em Recetores individualizados (Situação Futura 2054; previsão associada ao Critério de Incomodidade) .....                    | 72 |

## Índice de Figuras

|                                                                                                                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1: Localização geral do Projeto de Fusão, Desafetação e Ampliação da Pedreira de Vale de Mós A e Vale de Mós B.....                                                               | 8  |
| Figura 2: Percurso a realizar entre a Pedreira de Vale do Covão (Sesimbra) e a Pedreira Vale de Mós (Outão) .....                                                                        | 13 |
| Figura 3: Caminhos internos para a Situação Atual e Situação Futura. ....                                                                                                                | 14 |
| Figura 4: Esquema das vias, fontes de ruído, Pontos de Medição e Recetores (Situação Atual)....                                                                                          | 39 |
| Figura 5: Esquema das vias, fontes de ruído, Pontos de Medição e Recetores (Situação de Referência). ....                                                                                | 40 |
| Figura 6: Esquema das vias, fontes de ruído, Pontos de Medição e Recetores (Situação Futura com Projeto). ....                                                                           | 40 |
| Figura 7: Imagem 3D do modelo desenhado para a Situação de Referência.....                                                                                                               | 41 |
| Figura 8: Imagem 3D da nova fonte em área, na zona prevista de expansão.....                                                                                                             | 41 |
| Figura 9: Excerto do Mapa de Ruído de Setúbal (parâmetro $L_{den}$ ) .....                                                                                                               | 46 |
| Figura 10: Excerto do Mapa de Ruído de Setúbal (parâmetro $L_n$ ).....                                                                                                                   | 46 |
| Figura 11: Junção do Mapa de Ruído de Setúbal com o Mapa de ruído de Sesimbra com identificação das vias com tráfego de camiões Vale do Covão / Vale de Mós (parâmetro $L_{den}$ ) ..... | 47 |
| Figura 12: Junção do Mapa de Ruído de Setúbal com o Mapa de ruído de Sesimbra com identificação das vias com tráfego de camiões Vale do Covão / Vale de Mós (parâmetro $L_n$ )47         |    |
| Figura 13: Mapa de Ruído desenvolvido para a Situação Atual ( $L_{den}$ ) .....                                                                                                          | 50 |



|                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 14: Mapa de Ruído desenvolvido para a Situação Atual ( $L_n$ ).....                                                         | 51 |
| Figura 15: Comparação dos valores $L_{den}$ medidos e valores previstos (Situação Atual) nos<br>diferentes pontos de medição ..... | 55 |
| Figura 16: Mapa de Ruído da Situação de Referência ( $L_{den}$ ).....                                                              | 58 |
| Figura 17: Mapa de Ruído da Situação de Referência ( $L_n$ ) .....                                                                 | 58 |
| Figura 18: Mapa de Ruído da Situação Futuro, 2020 ( $L_{den}$ ) .....                                                              | 68 |
| Figura 19: Mapa de Ruído da Situação Futuro, 2020 ( $L_n$ ).....                                                                   | 68 |
| Figura 20: Mapa de Ruído da Situação Futuro, 2054 ( $L_{den}$ ) .....                                                              | 69 |
| Figura 21: Mapa de Ruído da Situação Futuro, 2054 ( $L_n$ ).....                                                                   | 69 |
| Figura 22: Corte vertical do mapa de ruído $L_{den}$ da Situação Futura 2020 .....                                                 | 77 |
| Figura 23: Corte vertical do mapa de ruído $L_n$ da Situação Futura 2020.....                                                      | 77 |

## 1 Introdução

O presente Relatório Técnico pretende apresentar o Fator Ambiente Sonoro associado ao Projeto em Avaliação - O Novo Plano de Pedreira (projeto) Vale de Mós A, da empresa SECIL - Companhia Geral de Cal e Cimento, S.A.

O Decreto-Lei n.º 151-B/2013 (na atual redação; DL 152-B/2017), que estabelece o regime jurídico da avaliação de impacte ambiental (AIA) dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente, estabelece o seguinte na alínea j) do seu Artigo 2.º (Conceitos):

*“j) «Estudo de impacte ambiental» ou «EIA», documento elaborado pelo proponente no âmbito do procedimento de AIA, que contém uma descrição sumária do projeto, a identificação e avaliação dos impactes prováveis, positivos e negativos, que a realização do projeto pode ter no ambiente, a evolução previsível da situação de facto sem a realização do projeto, as medidas de gestão ambiental destinadas a evitar, minimizar ou compensar os impactes negativos esperados e um resumo não técnico destas informações”.*

Pretende-se assim:

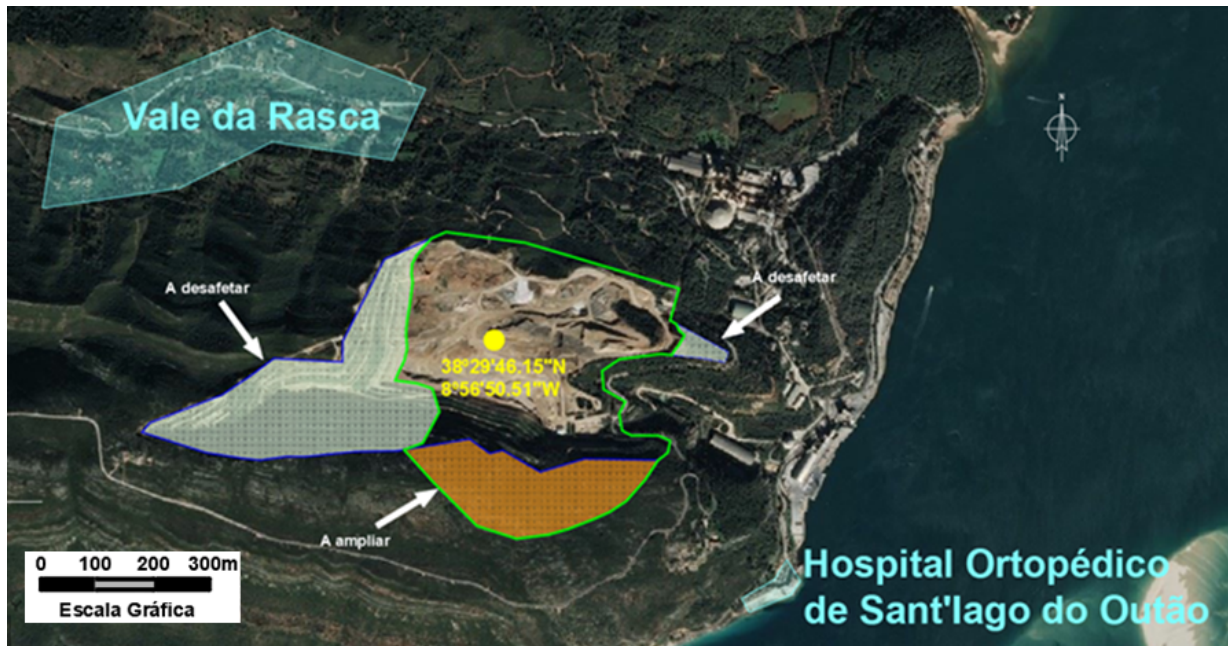
- Descrever sumariamente o Projeto, no que concerne às questões que interessam ao fator Ambiente Sonoro, conforme estabelecido no capítulo “2 Localização e descrição do Projeto”.
- Descrever sumariamente o enquadramento legal e as definições aplicáveis ao fator Ambiente Sonoro, conforme constante no capítulo “3 Enquadramento legal e definições”.
- Efetuar a caracterização da Situação Atual e da sua evolução sem a realização do projeto (Situação de Referência), no que concerne ao fator Ambiente Sonoro, conforme constante no capítulo “4 Situação Atual e sua evolução sem projeto (Situação de Referência)”.
- Prever os níveis sonoros futuros e identificar e avaliar os impactes associados ao Projeto, em termos de Ambiente Sonoro na fase de exploração (capítulo “5.2 Fase de exploração”).



- Efetuar a definição das Medidas de gestão de ruído necessárias, conforme constante no capítulo “6 Medidas de gestão de ruído”.
- Identificar as diretrizes para o Plano de Monitorização a desenvolver na fase de RECAPE, conforme constante no capítulo “7 Plano de Monitorização”.

## 2 Localização e descrição do Projeto

Na Figura 1, é possível ver a localização das áreas do Projeto de Fusão, Desafetação e Ampliação das Pedreiras Vale de Mós A e Vale de Mós B, situadas na Serra da Arrábida entre a Estrada N10-4 e a Estrada ER379-1, na freguesia de União das Freguesias de São Julião, Nossa Senhora da Anunciada e Santa Maria da Graça, no concelho de Setúbal.



**Figura 1: Localização geral do Projeto de Fusão, Desafetação e Ampliação da Pedreira de Vale de Mós A e Vale de Mós B**

O projeto pretende fundir as pedreiras Vale de Mós A e Vale de Mós B com cerca de 98,7ha, realizar desafetação de área na parte poente e área na parte nascente [ver Figura 1; área com cerca de 35,3ha (353 491m<sup>2</sup>) já explorada e devidamente recuperada, mais uma área com cerca de 0,5ha (4 684m<sup>2</sup>) nunca explorada e com vegetação natural, totalizando 35,8ha (358 175m<sup>2</sup>)] e ampliação de parte sul (ver Figura 1) com 18,5ha (185 263m<sup>2</sup>). Considerando a natureza do projeto, considera-se que a sua consolidação tem potencial de alteração da qualidade de funcionamento da rede viária envolvente (Estrada N10-4 e Estrada ER379-1), principalmente devido à afetação (ou desafetação) do tráfego de veículos pesados nas vias de acesso à pedreira.

Na Figura 4, Figura 5 e Figura 6 apresenta-se esquema das vias de tráfego rodoviário consideradas na modelação.



São identificados na Figura 1 os seguintes Recetores Sensíveis (RS) ao ruído:

- Recetores Sensíveis:
  - RS1: Hospital Ortopédico de Sant'Iago do Outão, a sudeste das pedreiras.
  - RS2: Localidade de Vale da Rasca, a noroeste das pedreiras.

Existem assim duas áreas distintas principais de análise (Hospital Ortopédico de Sant'Iago do Outão e Localidade de Vale da Rasca). Em termos de ruído (ambiente sonoro) o projeto tem potencial de geração de impactes ambientais na sua envolvente:

- Na fase de exploração da pedreira.
  - Ao presente Estudo compete a análise da situação atual (e sua evolução sem projeto: Situação de Referência) e a Situação Futura com a fusão das duas pedreiras, em termos de impactes diretos, associados às eventuais alterações das emissões sonoras na área das pedreiras, e em termos de impactes indiretos, associados a eventuais alterações no tráfego de acesso.

## 2.1 Descrição do projeto

Com a fusão e ampliação das pedreiras ora em estudo, a área a licenciar na pedreira Vale de Mós A terá cerca de 83,1ha, subindo a cota base de exploração da cota 40 para a cota 80, passando a configuração de escavação a ter as seguintes características (área verde identificada na Figura 1):

- Altura das bancadas de 10 m;
- Patamares com 10 m de largura;
- Taludes de escavação com 45º de inclinação;
- Rampas com 6º de inclinação;
- Piso base de exploração à cota 80.

O horário de laboração da pedreira é das 8h às 24h. A operação regular da pedreira na Situação Atual conta com um total de 30 viaturas, de acordo com a tipologia, potência (kW), horário de funcionamento, distribuição de nível potência sonora apresentados no Quadro 1.

**Quadro 1: Lista de equipamentos móveis que operam na pedreira, na Situação Atual**

| N  | Equipamento                           | Potência (kW) | Zona de operação | Horário de funcionamento  | Nível de Potência Sonora [dB(A)] |
|----|---------------------------------------|---------------|------------------|---------------------------|----------------------------------|
| 1  | Viatura ligeira                       | 90            | Toda a pedreira  | Ocasional                 | Não aplicável                    |
| 2  | Viatura ligeira                       | 120           | Toda a pedreira  | Ocasional                 | Não aplicável                    |
| 3  | Perfuradora                           | 58            | Toda a pedreira  | [07h ; 17h]               | 125                              |
| 4  | Perfuradora                           | 58            | Toda a pedreira  | [07h ; 17h]               | 125                              |
| 5  | Camião                                | 273           | Toda a pedreira  | Ocasional                 | Não aplicável                    |
| 6  | Camião                                | 350           | Toda a pedreira  | Ocasional                 | Não aplicável                    |
| 7  | Camião (abastecimento de combustível) | 150           | Toda a pedreira  | Ocasional                 | Não aplicável                    |
| 8  | Camião de rega                        | 95            | Toda a pedreira  | [08h ; 16h] / [16h ; 19h] | Não aplicável                    |
| 9  | Camião de rega                        | 343           | Toda a pedreira  | [08h ; 16h] / [16h ; 19h] | Não aplicável                    |
| 10 | Dumper                                | 503           | Toda a pedreira  | [08h ; 16h] / [16h ; 24h] | 77                               |
| 11 | Dumper                                | 503           | Toda a pedreira  | [08h ; 16h] / [16h ; 24h] | 77                               |
| 12 | Dumper                                | 587           | Toda a pedreira  | [08h ; 16h] / [16h ; 24h] | 77                               |
| 13 | Dumper                                | 587           | Toda a pedreira  | [08h ; 16h] / [16h ; 24h] | 77                               |
| 14 | Dumper                                | 587           | Toda a pedreira  | [08h ; 16h] / [16h ; 24h] | 77                               |
| 15 | Dumper                                | 509           | Toda a pedreira  | [08h ; 16h] / [16h ; 24h] | 77                               |
| 16 | Dumper                                | 509           | Toda a pedreira  | [08h ; 16h] / [16h ; 24h] | 77                               |
| 17 | Empilhador                            | 33            | Oficinas         | Ocasional                 | Não aplicável                    |
| 18 | Escavadora Rastos                     | 184           | Toda a pedreira  | Ocasional                 | 105                              |
| 19 | Máquina de Lavar                      | 6             | Oficinas         | Ocasional                 | Não aplicável                    |
| 20 | Motoniveladora                        | 102           | Toda a pedreira  | Ocasional                 | Não aplicável                    |
| 21 | Pá Carregadora                        | 466           | Toda a pedreira  | [08h ; 16h] / [16h ; 24h] | 109                              |
| 22 | Pá Carregadora                        | 388           | Toda a pedreira  | [08h ; 16h] / [16h ; 24h] | 109                              |
| 23 | Pá Carregadora                        | 393           | Toda a pedreira  | [08h ; 16h] / [16h ; 24h] | 109                              |
| 24 | Pá Carregadora                        | L220 F        | Toda a pedreira  | Ocasional                 | 108                              |
| 25 | Retroescavadora                       | 63            | Toda a pedreira  | [08h ; 16h]               | 102                              |
| 26 | Viatura ligeira                       | 84,26         | Toda a pedreira  | Ocasional                 | Não aplicável                    |
| 27 | Viatura ligeira                       | 50            | Toda a pedreira  | Ocasional                 | Não aplicável                    |
| 28 | Viatura ligeira                       | 50            | Toda a pedreira  | Ocasional                 | Não aplicável                    |
| 29 | Viatura ligeira                       | 100           | Toda a pedreira  | Ocasional                 | Não aplicável                    |
| 30 | Viatura ligeira                       | 100           | Toda a pedreira  | Ocasional                 | Não aplicável                    |

Relativamente às perfuradoras (equipamentos móveis 3 e 4 identificados no Quadro 1), na situação normal de exploração é utilizada apenas uma perfuradora de cada vez, sendo que a outra é suplente.

Contudo, no sentido de avaliar a situação acusticamente mais desvantajosa (ou seja com maior produção de ruído) e desta forma prever o cenário que melhor defende os recetores sensíveis, a modelação a efetuar terá em consideração a utilização das duas perfuradoras em simultâneo.



Para além dos equipamentos móveis identificados no Quadro 1, a pedreira possui ainda uma unidade britadora fixa. Na Situação Futura com projeto perspetiva-se que o número de equipamento móveis e fixos não sofra alteração significativa em relação à Situação Atual.

Importa neste contexto fazer uma breve caracterização da Situação Atual, uma vez que esta tem um carácter dinâmico e evolutivo com influência direta no que diz respeito ao consumo de explosivos e no número de transportes de calcário por veículos pesados (camiões).

- Cenário A – SITUAÇÃO ATUAL, representativo das condições atuais de exploração de marga (1.175.000 t/ano) e de calcário (1.175.000 t/ano). Atualmente, já há necessidade de recorrer a uma fonte de calcário externa à instalação para satisfazer as necessidades de calcário existentes, uma vez que a pedreira não tem condições de dar resposta à quantidade total de calcário necessária. Este cenário representa, assim, a exploração interna anual de 1.175.000 t de marga e de 874.000 t de calcário, sendo necessário adquirir, externamente, **300.800 t de calcário por ano**. Contudo, este cenário vai evoluir para o “Cenário B” caso não seja aprovada a ampliação; ou em alternativa, caso seja aprovada a ampliação da pedreira, este cenário atual vai evoluir para o “Cenário C”;
- Cenário B - EVOLUÇÃO NATURAL DA SITUAÇÃO ATUAL SEM APROVAÇÃO DA AMPLIAÇÃO, representativo da evolução das condições futuras de exploração da Pedreira Vale de Mós, sem a ampliação da mesma: a pedreira para abastecer as necessidades da fábrica de cimento tem necessidade de receber mais calcário de uma fonte externa à instalação. As necessidades totais anuais de marga e de calcário mantém-se inalteradas (1.175.000 t de cada material), no entanto, a pedreira vai passar a ter uma exploração interna anual de 1.175.000 t de marga e de 391.892 t de calcário, **sendo necessário adquirir externamente 783.108 t/ano de calcário**;
- Cenário C - SITUAÇÃO FUTURA COM APROVAÇÃO DA AMPLIAÇÃO, representativo das condições futuras de exploração da Pedreira Vale de Mós, com a ampliação da mesma: exploração de marga e calcário, sem necessidade de recorrer a uma fonte de calcário externa à instalação. Com a ampliação da pedreira, para além da quantidade anual de



marga extraída (1.175.000 t), passa também a ser possível extrair a totalidade de calcário necessário anualmente (1.175.000 t).

Relativamente aos explosivos usados para desmonte das bancadas, nos últimos treze anos têm-se verificado uma tendência de decréscimo na quantidade usada, tendo-se passado de um consumo máximo de 291.195kg (em 2008) para 168.425kg (em 2019). As detonações são efetuadas apenas nos dias úteis às 12:00h, e nunca aos fins-de-semana e feriados.

Na Situação Atual (Cenário A) são realizados cerca de 352 detonações por ano (ver Quadro 2), o que dá uma média  $\approx 1$  [1.4] desmontes por dia. A evolução da Situação Atual sem projeto (Situação de Referência) verifica a diminuição do número de detonações para 267 por ano, o que se traduzirá numa média  $\approx 1$  [1.1] desmontes por dia (Cenário B).

Com a eventual implementação do projeto de fusão das pedreiras, tendo em consideração que se perspetiva que todo o calcário será extraído e desmontado na pedreira Vale de Mós, passarão a existir cerca de 404 detonações por ano, o que resulta numa média  $\approx 2$  [1.6] desmontes por dia (Cenário C).

**Quadro 2: Evolução de detonações na Situação de Referência e na Situação Futura com projeto**

| Cenário | Material extraído | Detonações |
|---------|-------------------|------------|
| A       | Marga             | 202        |
|         | Calcário          | 150        |
| B       | Marga             | 202        |
|         | Calcário          | 67         |
| C       | Marga             | 202        |
|         | Calcário          | 202        |

A Situação de Referência e a Situação Futura com projeto, em consequência das diferentes necessidades de desmontes/detonações, têm cada uma delas necessidades diferentes no que respeita à carga e transporte de calcário para a unidade de britagem da pedreira de Vale de Mós.



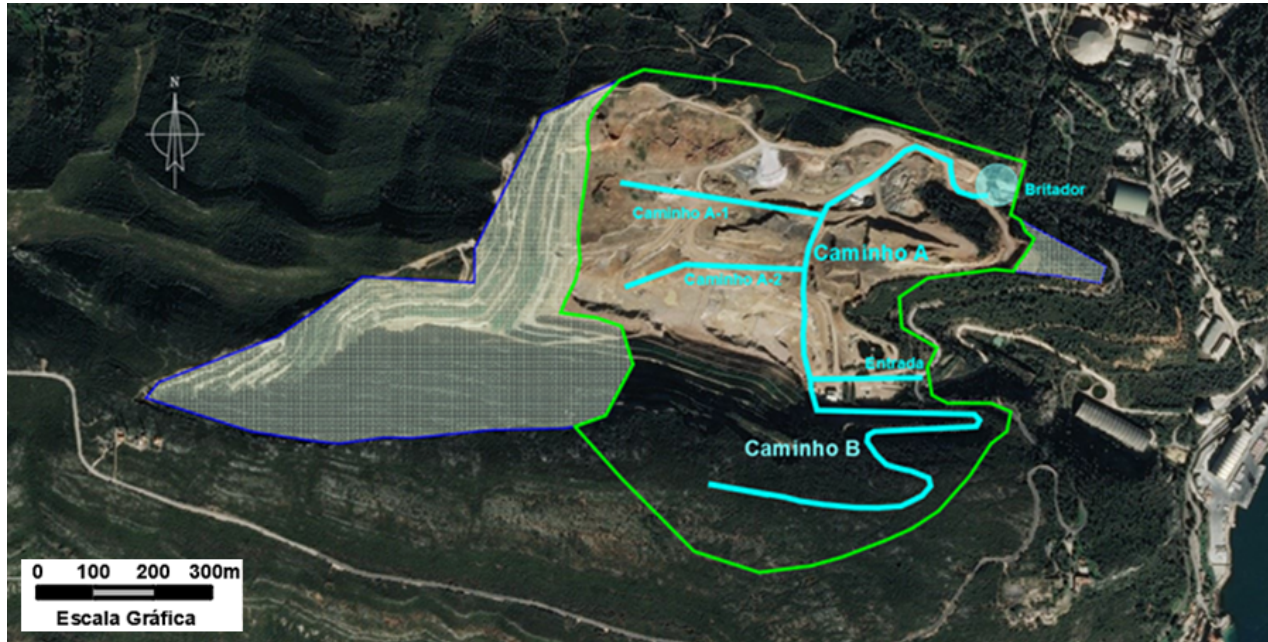
**Figura 2: Percurso a realizar entre a Pedreira de Vale do Covão (Sesimbra) e a Pedreira Vale de Mós (Outão)**

Assim, na Situação de Referência, estima-se que serão necessários até 181 fretes por dia (11 por hora). O percurso a realizar pelos camiões para o transporte de calcário tem aproximadamente 25km, e passa pela Estrada EM572, EN379, EN10 e EN10-4 e ER379-1, de acordo com o ilustrado na Figura 2.

Relativamente aos caminhos internos preferencialmente utilizados pelos equipamentos identificados no Quadro 1, estão identificados e ilustrados esquematicamente na Figura 3.

Na Situação Atual, após o caminho de entrada, a pedreira é servida pelo Caminho A que se ramifica em dois caminhos para a zona de extração Caminho A-1 e Caminho A-2.

Na Situação Futura, com projeto, será acrescentado o Caminho B, que servirá a zona para a qual se pretende ampliar a pedreira.



**Figura 3: Caminhos internos para a Situação Atual e Situação Futura.**

## 2.2 Situações em análise

O Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro, que aprova o Regulamento Geral do Ruído, e que será abordado mais em pormenor no capítulo “3 Enquadramento legal e definições”, apenas possui limites acústicos para proteção dos denominados Recetores Sensíveis (integrados, ou não, em Zonas Mistas ou Sensíveis).

É a seguinte a definição de Recetores Sensíveis [alínea q) do Artigo 3.º (Definições) do DL 9/2007]:

*“q) «Recetor sensível» o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana”.*

Assim, face a esta definição e à localização e descrição do Projeto, afigurou-se adequado agrupar os Recetores Sensíveis existentes (habitações, escolas, centros de saúde, etc.) na envolvente do Projeto nos seguintes conjuntos, denominados por Situações, anteriormente localizadas na Figura 1. No Quadro 3 identifica-se também a classificação acústica dos locais, de acordo com o constante no capítulo “4.2.1 Classificação acústica”.

De notar que se considera que os limites acústicos legais são para verificar nas fachadas dos edifícios correspondentes a Recetores Sensíveis. Tal interpretação tem suporte no estabelecido na parte “Associação de pontos de receção às fachadas dos edifícios” do Decreto-Lei n.º 136-A/2019, e no n.º 4 do Artigo 11.º (valores limite de exposição) do Decreto-Lei n.º 9/2007, que se transcreve: “Para efeitos de verificação de conformidade dos valores fixados no presente artigo, a avaliação deve ser efetuada junto do ou no recetor sensível ...”.

### Quadro 3: Descrição das Situações em análise

| Situações | Descrição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Apontamentos fotográficos                                                            |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| S01       | <p>A Situação S01 corresponde a um conjunto de habitações unifamiliares, na localidade de Vale da Rasca. Nesta Situação encontra-se também um edifício de carácter/uso religioso.</p> <p>Esta Situação encontra-se na freguesia de União das Freguesias de São Julião, Nossa Senhora da Anunciada e Santa Maria da Graça, no concelho de Setúbal, e à data não possui classificação acústica.</p> |   |
| S02       | <p>A Situação S02 corresponde ao Hospital Ortopédico de Sant’Iago do Outão.</p> <p>Esta Situação encontra-se na freguesia de União das Freguesias de São Julião, Nossa Senhora da Anunciada e Santa Maria da Graça, no concelho de Setúbal, e à data não possui classificação acústica.</p>                                                                                                       |  |

### 3 Enquadramento legal e definições

#### 3.1 Regulamento Geral do Ruído (DL 9/2007)

O Regulamento Geral do Ruído (RGR) em vigor, aprovado pelo DL 9/2007 (retificado pela Declaração de Retificação 18/2007 e alterado pelo DL 278/2007), distingue Atividades Ruidosas Permanentes, a que se aplicam os Artigos 13.º e 11.º do DL 9/2007, e Atividades Ruidosas Temporárias, a que se aplicam os Artigos 14.º e 15.º do DL 9/2007.

As definições de Atividade Ruidosa Permanente e de Atividade Ruidosa Temporária constam, respetivamente, na alínea a) e b) do Artigo 3.º (Definições) do DL 9/2007, conforme se transcreve:

*“a) «Atividade ruidosa permanente» a atividade 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) «Atividade ruidosa temporária» a atividade que, não constituindo um ato 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, espetáculos, festas ou outros divertimentos, feiras e mercados”.*

Tendo em consideração a especificidade do projeto, a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) elaborou uma nota técnica específica para pedreiras e minas a céu aberto, denominada “Nota Técnica para avaliação do fator ambiental Ruído em AIA de Pedreiras e Minas a céu aberto”<sup>1</sup>, onde se encontra definido que *“Para os projetos de ampliação de pedreiras/minas, considera-se dispensável a previsão dos níveis sonoros da fase de construção (operações de desmatção, decapagem e construção de instalações associadas à ampliação), uma vez que esta fase decorre em simultâneo com a fase de exploração, a qual se sobrepõe em termos de impacte sonoro.”*.

---

<sup>1</sup> [https://apambiente.pt/\\_zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas\\_EstudosReferencia/NotaTecnica\\_Ruido\\_AIA\\_Pedreiras\\_Dezembro\\_2010.pdf](https://apambiente.pt/_zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas_EstudosReferencia/NotaTecnica_Ruido_AIA_Pedreiras_Dezembro_2010.pdf)



Face às definições anteriores, afigura-se adequado considerar que não será necessário o estudo da fase de construção. De modo análogo, considera-se que à fase de desativação poderá ser dado o mesmo enquadramento para a fase de construção. Assim, apenas tem interesse a seguinte relação:

- As atividades da fase de exploração do Projeto correspondem a Atividades Ruidosas Permanentes.
- Ao tráfego rodoviário gerado pelo projeto na rede viária, conjugado com o tráfego próprio dessas vias, deverão ser aplicáveis os limites acústicos legais associados a infraestruturas de transporte.

### 3.1.1 Fase de exploração (Atividade Ruidosa Permanente)

Em suma, para Atividades Ruidosas Permanentes (fase de exploração), o DL 9/2007 estabelece:

- Necessidade de cumprimento do denominado Critério de Exposição Máxima, que corresponde a limites absolutos em função do tipo de classificação acústica (Zona Mista, Zona Sensível ou não classificação acústica) do local.
- Necessidade de cumprimento do denominado Critério de Incomodidade, que corresponde à diferença entre o Nível de Avaliação ( $L_{Ar}$ ) do Ruído Ambiente, que integra o ruído da atividade em causa, e o Nível Sonoro Contínuo Equivalente ( $L_{Aeq}$ ) do Ruído Residual, que corresponde ao Ruído Ambiente sem o ruído da atividade em causa.
- Critério de Exposição Máxima [alínea a) do n.º 1 do Artigo 13.º e Artigo 11.º do DL 9/2007]:
  - No essencial:
    - Zona Mista:  $L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$ ;  $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$ .
    - Zona Sensível:  $L_{den} \leq 55 \text{ dB(A)}$ ;  $L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$ .
    - Zona sem Classificação:  $L_{den} \leq 63 \text{ dB(A)}$ ;  $L_n \leq 53 \text{ dB(A)}$ .

- Os valores de  $L_{den}$  e  $L_n$  devem ser representativos da média energética anual, conforme definições dos parâmetros, constante no Artigo 3.º (Definições) do DL 9/2007.
- Critério de Incomodidade [alínea b) do n.º 1 e n.º 5 do Artigo 13.º, e Anexo I do DL 9/2007]:
  - Período diurno (7h-20h):  $L_{Ar}$  (Ruído Ambiente) –  $L_{Aeq}$  (Ruído Residual)  $\leq 5 \text{ dB} + D$ .
  - Período do entardecer (20h-23h):  $L_{Ar}$  (Ruído Amb.) –  $L_{Aeq}$  (Ruído Res.)  $\leq 4 \text{ dB} + D$ .
  - Período noturno (23h-7h):  $L_{Ar}$  (Ruído Amb.) –  $L_{Aeq}$  (Ruído Res.)  $\leq 3 \text{ dB} + D$ .
  - O valor de  $D$  depende da percentagem de duração da Atividade relativamente ao total do período de referência, em conformidade com o n.º 2 e n.º 3 do Anexo I do DL 9/2007.
  - O Nível de Avaliação  $L_{Ar}$  corresponde ao Nível Sonoro Contínuo Equivalente  $L_{Aeq}$ , corrigido das características tonais e impulsivas conforme Anexo I do DL 9/2007.
  - Os valores de  $L_{Ar}$  (Ruído Ambiente) e de  $L_{Aeq}$  (Ruído Residual) devem ser representativos da média energética no mês mais crítico, conforme n.º 4 do Anexo I do DL 9/2007.
- Para Infraestruturas de Transporte, tendo em conta o estabelecido no Artigo 19.º do DL 9/2007, aplica-se, em termos legais, apenas o denominado Critério de Exposição Máxima, já resumido. Na ausência de aplicação do denominado Critério de Incomodidade, a Agência Portuguesa do Ambiente<sup>2</sup> considerou definir a seguinte Regra de Boa Prática (RBP-APA):
  - $L_d$  (resultante) –  $L_d$  (situação de referência)  $\leq 15 \text{ dB(A)}$ , de  $L_d$  (resultante)  $> 45 \text{ dB(A)}$ .
  - $L_e$  (resultante) –  $L_e$  (situação de referência)  $\leq 15 \text{ dB(A)}$ , de  $L_e$  (resultante)  $> 45 \text{ dB(A)}$ .
  - $L_n$  (resultante) –  $L_n$  (situação de referência)  $\leq 15 \text{ dB(A)}$ , de  $L_n$  (resultante)  $> 45 \text{ dB(A)}$ .

<sup>2</sup> “Agência Portuguesa do Ambiente – *Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA. versão 2. 2010*”.

- Os valores de  $L_d$ ,  $L_e$  e  $L_n$ , devem ser representativos da média energética anual, conforme definições dos parâmetros, constante no Artigo 3.º (Definições) do DL 9/2007.

### 3.1.1.1 Ruído Residual

Considera-se ser de esclarecer poder não ser simples nem direta, carecendo de alguma interpretação e bom senso, a determinação dos valores adequados de Ruído Residual, no âmbito da verificação do Critério de Incomodidade, pelas seguintes principais razões:

1. De acordo com o n.º 4 do Anexo I do DL 9/2007 tem-se:

*“Para efeitos da verificação dos valores fixados na alínea b) do n.º 1 e no n.º 5 do artigo 13.º, o intervalo de tempo a que se reporta o indicador  $L_{Aeq}$  corresponde ao período de um mês, devendo corresponder ao mês mais crítico do ano em termos de emissão sonora da(s) fonte(s) de ruído em avaliação no caso de se notar marcada sazonalidade anual”.*

É necessário assim determinar qual o mês mais crítico e os valores médios energéticos de ruído residual nesse mês, o que poderá não ser simples nem direto, mesmo recorrendo a uma monitorização contínua anual, para determinação do mês mais crítico.

2. A caracterização dos níveis sonoros de determinado local pode ser efetuada, tipicamente, através:
  - a. de medições *in situ* as quais, quando correspondentes a uma amostragem de período curto, necessitarão de comprovação da representatividade do período mensal – ou outro – pretendido, para não serem representativas de valores mais reduzidos, quando as amostras efetuadas não caracterizaram as fontes ou momentos mais ruidosos que ocorrem no período mais longo pretendido, ou representativas de valores mais elevados, quando as amostras caracterizaram uma exposição sonora mais elevada do que a ocorrente na média energética do período mais longo pretendido. Mesmo para medições realizadas durante a totalidade do período mais longo pretendido, caso tenham ocorrido sem a presença de



operador, terá de ser garantida a efetiva representatividade, nomeadamente garantir que não foram caracterizados ruídos espúrios não característicos.

- b. de modelos de simulação cujos dados de base procuram ser representativos do período mais longo pretendido. Dado que o modelo simula tipicamente apenas algumas fontes de ruído, poderão existir outras fontes de ruído relevantes, não modeladas, que contribuem para o ruído apercibido no local.
3. Um eventual aumento do ruído dos locais devido indiretamente ao projeto, nomeadamente em termos de um aumento de tráfego rodoviário ou de um aumento de movimentação de pessoas, poderá não corresponder a um aumento do Ruído Particular do Projeto mas sim a um aumento do Ruído Residual – até porque o ruído das infraestruturas de transporte, à luz do Artigo 19.º (infraestruturas de transporte) do DL 9/2007, não necessita de cumprir o Critério de Incomodidade, apenas o Critério de Exposição Máxima – o que deverá ser analisado com bom senso, na medida da eventual incomodidade efetivamente experimentada pela comunidade e na medida do benefício que o projeto possa trazer para essa comunidade.

Perante esta relativa indefinição da determinação do Ruído Residual, existem algumas metodologias que apontam para a determinação indireta do Ruído Residual, por exemplo através da densidade populacional da zona. De referir a este respeito a metodologia expressa no documento “Gjestland, Truls – *Background noise levels in Europe*. SINTEF ICT, 2008”.

Outra das formas possíveis de determinar indiretamente os valores de Ruído Residual – ou de pelo menos dar indicações associadas – é recorrer a valores característicos associados a fontes de ruído típicas de ruído residual, e estatísticas associadas, por exemplo estatísticas de dias de chuva e de dias de vento.

O Quadro 4 e Quadro 5 baseiam-se na informação disponível no seguinte endereço eletrónico:

[https://www.meteoblue.com/pt/tempo/historyclimate/climatemodelled/set%3%babal-%28s%3%a3o-juli%3%a3o%29\\_portugal\\_8013160](https://www.meteoblue.com/pt/tempo/historyclimate/climatemodelled/set%3%babal-%28s%3%a3o-juli%3%a3o%29_portugal_8013160).

**Quadro 4: Dias de vento na região de Setúbal**

| Vento superior aos seguintes valores              |      | Dias em que o vento é superior aos valores indicados na coluna à esquerda |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                   |      | Jan.                                                                      | Fev. | Mar. | Abr. | Mai. | Jun. | Jul. | Ago. | Set. | Out. | Nov. | Dez. |
| km/h                                              | m/s  |                                                                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0                                                 | 0    | 0                                                                         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| 1                                                 | 0.3  | 0                                                                         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0,1  |
| 5                                                 | 1.4  | 8,8                                                                       | 4,4  | 3,9  | 2,1  | 1,3  | 0,4  | 0,3  | 0,1  | 1,6  | 4,4  | 5,3  | 6,6  |
| 12                                                | 3.3  | 8,8                                                                       | 9,7  | 9,9  | 8,2  | 9    | 5    | 3    | 5,4  | 10,4 | 12,7 | 10,5 | 9,9  |
| 19                                                | 5.3  | 7,6                                                                       | 9,7  | 11,3 | 13   | 15,7 | 18,6 | 19,6 | 18,3 | 14,8 | 10,1 | 10   | 8,9  |
| 28                                                | 7.8  | 4,7                                                                       | 3,5  | 5,1  | 5,8  | 4,8  | 5,9  | 8    | 7,1  | 3,1  | 3,3  | 3,8  | 4,5  |
| 38                                                | 10.6 | 1                                                                         | 0,8  | 0,7  | 0,7  | 0,2  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,5  | 0,4  | 1    |
| 50                                                | 13.9 | 0,1                                                                       | 0,2  | 0,1  | 0,1  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0,1  | 0,1  |
| 61                                                | 16.9 | 0                                                                         | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Percentagem de dias com vento superior a 19   5.3 |      | 43%                                                                       | 50%  | 55%  | 66%  | 67%  | 82%  | 89%  | 82%  | 60%  | 45%  | 48%  | 47%  |

**Quadro 5: Dias de chuva na região de Setúbal**

|                              | Jan. | Fev. | Mar. | Abr. | Mai. | Jun. | Jul. | Ago. | Set. | Out. | Nov. | Dez. |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Dias de Chuva                | 8,9  | 8    | 7,4  | 7,6  | 6,5  | 2,2  | 1,2  | 1,5  | 4,2  | 8,8  | 8,6  | 9,8  |
| Percentagem de dias de chuva | 29%  | 29%  | 24%  | 25%  | 21%  | 7%   | 4%   | 5%   | 14%  | 28%  | 29%  | 32%  |

Verifica-se assim ser seguro, para Setúbal, a atribuição de uma percentagem de ocorrência de chuva, ou vento, em qualquer mês, de 40%. Admitindo um valor de 50 dB(A) associado ao ruído do vento ou da chuva<sup>3</sup>, tem-se o seguinte valor médio energético, no mês mais crítico, de ruído residual:

$$10\log (0.4 \times 10^{\frac{50}{10}}) \approx 46 \text{ dB(A)}.$$

Por segurança, por proximidade positiva, por corresponder ao valor abaixo do qual o Critério de Incomodidade não é aplicável, afigura-se adequado considerar como valor mínimo de Ruído Residual nos locais (dia, entardecer ou noturno):

$$L_{Aeq} = 45 \text{ dB(A)}.$$

<sup>3</sup> [https://audiology-web.s3.amazonaws.com/migrated/NoiseChart\\_Poster-%208.5x11.pdf\\_5399b289427535\\_32730330.pdf](https://audiology-web.s3.amazonaws.com/migrated/NoiseChart_Poster-%208.5x11.pdf_5399b289427535_32730330.pdf).

A maior ou menor aplicabilidade deste valor para cada local em análise dependerá da aplicabilidade do valor médio energético de 50 dB(A) do ruído da chuva ou do vento para o local – nomeadamente a maior ou menor existência de superfícies onde a queda da chuva possa provocar maior ou menor ruído, ou a maior ou menor existência de arborização onde o vento possa provocar maior ou menor ruído de agitação da folhagem – e também da probabilidade de ocorrência de chuva ou vento aquando da ocorrência da atividade ruidosa do projeto em apreço, na medida em que o “Guia prático para as medições de ruído ambiente”<sup>4</sup> da APA estabelece o seguinte relativamente à determinação do ruído residual:

“...

*- assegurar que a contribuição das fontes que compõem o ruído residual seja idêntica à verificada no ensaio relativo ao ruído ambiente, sem prejuízo de caracterizar, se necessário, outros patamares do ruído residual no período de referência;*

(...)

*- realizar-se em dias da semana e em horários que sejam, do ponto de vista acústico, comparáveis com os dias da semana e horários nos quais tenha sido realizado o ensaio referente ao ruído ambiente. Deste modo, com exceção de zonas que evidenciem estabilidade do ponto de vista acústico ao longo de todos os dias semanais (o que deverá ser justificado em relatório), não devem ser comparados, e dando o exemplo de uma situação comum, dados acústicos respeitantes ao ruído ambiente recolhidos em dias de fim-de-semana ou feriados com dados do ruído residual que tenham sido recolhidos em dias úteis da semana, e vice-versa”.*

### 3.1.2 Definições gerais

Apresentam-se em seguida algumas das definições constantes no Artigo 3.º do DL 9/2007 e que podem ajudar a um melhor entendimento do presente trabalho:

---

<sup>4</sup> “Agência Portuguesa do Ambiente – Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996. Julho 2020”.



- **Fonte de ruído:** *“a ação, atividade permanente ou temporária, equipamento, estrutura ou infraestrutura que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se faça sentir o seu efeito”.*
- **Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno ( $L_{den}$ ):** *“o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:”*  
$$L_{den} = 10 \log[(13 \times 10^{(L_d/10)} + 3 \times 10^{((L_e+5)/10)} + 8 \times 10^{((L_n+10)/10)})/24]$$
- **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 atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano”.*
- **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 atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano”.*
- **Indicador de ruído noturno ( $L_n$ ) ou ( $L_{night}$ ):** *“o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos noturnos representativos de um ano”.*
- **Período de referência:** *“o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as atividades humanas típicas, delimitado nos seguintes termos:*
  - *i) Período diurno—das 7 às 20 horas;*
  - *ii) Período do entardecer—das 20 às 23 horas;*
  - *iii) Período noturno—das 23 às 7 horas”.*
- **Recetor sensível:** *“o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana”.*
- **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”.*

- **Ruído particular:** *“o componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora”.*
- **Ruído residual:** *“o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada”.*
- **Zona mista:** *“a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível”.*
- **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 noturno”.*

### 3.2 Qualificação e quantificação dos Impactes

A definição de Impacte Ambiental, da alínea k) do Artigo 2.º (Conceitos) do DL 151-B/2013 (na atual redação; DL 152-B/2017), é a seguinte:

*“«Impacte ambiental», conjunto das alterações favoráveis e desfavoráveis produzidas no ambiente, sobre determinados fatores, num determinado período de tempo e numa determinada área, resultantes da realização de um projeto, comparadas com a situação que ocorreria, nesse período de tempo e nessa área, se esse projeto não viesse a ter lugar”.*

Assim, as alterações “... resultantes da realização ...” do Projeto, “... num determinado período de tempo e numa determinada área ...” denominam-se aqui, no fator Ambiente Sonoro, por Níveis Sonoros da Situação Resultante, e a “... situação que ocorreria, nesse período de tempo e nessa área, se esse projeto não viesse a ter lugar” por Níveis Sonoros da Situação de Referência (Situação Atual que evolui sem o Projeto).

Consideram-se assim os critérios de classificação e avaliação de impactes que se apresentam no Quadro 6.

**Quadro 6: Critérios de classificação/quantificação de impactes**

| Caraterística | Classificação       | Quantificação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Natureza      | Negativo            | $L_{den,exterior} (Resultante) > L_{den,exterior} (Referência)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Natureza      | Nulo                | $L_{den,exterior} (Resultante) = L_{den,exterior} (Referência)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Natureza      | Positivo            | $L_{den,exterior} (Resultante) < L_{den,exterior} (Referência)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Significância | Pouco Significativo | <p><u>Fase de Exploração:</u></p> <p>Critério de Exposição Máxima<sup>5</sup> (Exterior)<br/> <math>L_{den,exterior} (Resultante) \leq 63 \text{ dB(A)}</math>; <math>L_{n,exterior} (Resultante) \leq 53 \text{ dB(A)}</math></p> <p>Critério de Incomodidade (Interior e Exterior):<br/>           Diurno: <math>L_{Ar} (Resultante) - L_{Aeq} (Residual) \leq 5 \text{ dB}</math><br/>           Entardecer: <math>L_{Ar} (Resultante) - L_{Aeq} (Residual) \leq 4 \text{ dB}</math><br/>           Noturno: <math>L_{Ar} (Resultante) - L_{Aeq} (Residual) \leq 3 \text{ dB}</math><br/>           Se:<br/> <math>L_{Ar,exterior} (Resultante) &gt; 45 \text{ dB(A)}</math>; <math>L_{Ar,interior} (Resultante) &gt; 27 \text{ dB(A)}</math></p> <p>RBP-APA (infraestrutura de transporte):<br/>           Diurno: <math>L_d (Resultante) - L_d (Referência) \leq 15 \text{ dB}</math> se <math>L_d (Resultante) &gt; 45 \text{ dB(A)}</math>.<br/>           Entardecer: <math>L_e (Resultante) - L_e (Referência) \leq 15 \text{ dB}</math> se <math>L_e (Resultante) &gt; 45 \text{ dB(A)}</math>.<br/>           Noturno: <math>L_n (Resultante) - L_n (Referência) \leq 15 \text{ dB}</math> se <math>L_n (Resultante) &gt; 45 \text{ dB(A)}</math>.</p> |
| Significância | Significativo       | <p><u>Fase de Exploração:</u></p> <p>Critério de Exposição Máxima (Exterior)<br/> <math>L_{den,exterior} (Resultante) &gt; 63 \text{ dB(A)}</math>; <math>L_{n,exterior} (Resultante) &gt; 53 \text{ dB(A)}</math></p> <p>Critério de Incomodidade (Interior e Exterior):<br/>           Diurno: <math>L_{Ar} (Resultante) - L_{Aeq} (Residual) &gt; 5 \text{ dB}</math><br/>           Entardecer: <math>L_{Ar} (Resultante) - L_{Aeq} (Residual) &gt; 4 \text{ dB}</math><br/>           Noturno: <math>L_{Ar} (Resultante) - L_{Aeq} (Residual) &gt; 3 \text{ dB}</math><br/>           Se:<br/> <math>L_{Ar,exterior} (Resultante) &gt; 45 \text{ dB(A)}</math>; <math>L_{Ar,interior} (Resultante) &gt; 27 \text{ dB(A)}</math></p> <p>RBP-APA (infraestrutura de transporte):<br/>           Diurno: <math>L_d (Resultante) - L_d (Referência) &gt; 15 \text{ dB}</math> se <math>L_d (Resultante) &gt; 45 \text{ dB(A)}</math>.<br/>           Entardecer: <math>L_e (Resultante) - L_e (Referência) &gt; 15 \text{ dB}</math> se <math>L_e (Resultante) &gt; 45 \text{ dB(A)}</math>.<br/>           Noturno: <math>L_n (Resultante) - L_n (Referência) &gt; 15 \text{ dB}</math> se <math>L_n (Resultante) &gt; 45 \text{ dB(A)}</math>.</p>             |
| Magnitude     | Nula                | $L_{den,exterior} (Resultante) = L_{den,exterior} (Referência)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Magnitude     | Reduzida            | $L_{den,ext.} (Ref.) < L_{den,ext.} (Resul.) \leq L_{den,ext.} (Ref.) + 3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Magnitude     | Média               | $L_{den,ext.} (Ref.) + 3 < L_{den,ext.} (Resul.) \leq L_{den,ext.} (Ref.) + 15$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Magnitude     | Elevada             | $L_{den,ext.} (Resul.) > L_{den,ext.} (Ref.) + 15$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Probabilidade | Certo               | Dadas as incertezas intrínsecas e extrínsecas da modelação de ruído consideram-se os impactes associados sempre como <u>Prováveis</u> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Probabilidade | Provável            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Probabilidade | Incerto             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Duração       | Temporário          | Fase de construção/Fase de desativação                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Duração       | Permanente          | Fase de exploração                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Incidência    | Direto              | Proveniente de atividades associadas diretamente ao projeto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Incidência    | Indireto            | Proveniente de atividades associadas indiretamente ao projeto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

<sup>5</sup> Apenas se apresenta os limites para a fase de exploração e para inexistência de Classificação Acústica, pois é o aplicável ao caso em apreço. Considera-se também a Regra de Boa Prática da APA aplicável a infraestruturas de transporte.



De notar que o cumprimento dos limites acústicos legais está vertido na Significância dos Impactes, sendo aí utilizados todos os parâmetros legais aplicáveis ( $L_{Aeq}$ ,  $L_{Ar}$ ,  $L_{den}$ ,  $L_n$ ,  $L_d$  e  $L_e$ ):

- Previsão de cumprimento dos limites acústicos legais e RBP-APA: Impacte Pouco Significativo.
- Previsão de incumprimento dos limites acústicos legais ou RBP-APA: Impacte Significativo.

Nas outras características do Impacte (Natureza e Magnitude) apenas é utilizado o parâmetro  $L_{den}$ , por simplicidade e maior representatividade.

Apresentam-se em seguida algumas justificações relativamente à classificação de impactes apresentada:

- Natureza do Impacte: Impacte Negativo, Nulo e Positivo.
  - Considera-se que o Impacte é Negativo se os níveis sonoros da Situação Resultante são maiores que os níveis sonoros da Situação de Referência e vice-versa. Por simplicidade e maior abrangência utiliza-se para quantificação da natureza do impacte apenas o parâmetro  $L_{den}$ .
- Significância do Impacte: Significativo e Pouco Significativo:
  - Os impactes são Negativos Significativos quando os níveis sonoros da Situação Resultante não cumprem os limites acústicos legais aplicáveis, conforme estabelecido no capítulo “2.5 Avaliação de Impacte” do documento “Agência Portuguesa do Ambiente – *Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA. versão 2. 2010*”<sup>6</sup>.
  - Por oposição, são Pouco Significativos se cumprirem os limites acústicos legais aplicáveis.
  - Basta haver um parâmetro ou critério em incumprimento para o Impacte ser Negativo Significativo.

---

6

[https://www.apambiente.pt/zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas\\_EstudosReferencia/NotaTecnica\\_avaliacao\\_descritor\\_Ruido\\_AIA.pdf](https://www.apambiente.pt/zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas_EstudosReferencia/NotaTecnica_avaliacao_descritor_Ruido_AIA.pdf).

- Magnitude do Impacte: Magnitude Nula, Reduzida, Média e Elevada:
  - Na ausência de definição de Magnitude do Impacte no documento “Agência Portuguesa do Ambiente – *Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA. versão 2. 2010*”<sup>6</sup>, recorre-se ao documento “Instituto Superior Técnico– *Critérios para análise de relações exposição-impacte do ruído de infraestruturas de transporte. 2009*”<sup>7</sup> (Trabalho elaborado para a Agência Portuguesa do Ambiente) tendo em conta indicações do capítulo “4.1.23. Indefinição de critérios objetivos de qualificação de impactes” do documento “Rosão, Vítor – *Desenvolvimentos sobre Métodos de Previsão, Medição, Limitação e Avaliação em Ruído e Vibração Ambiente*. Universidade do Algarve, Tese de Doutoramento, 2011”<sup>8</sup>.
  - Assim, considera-se Impacte Negativo de Magnitude Elevada quando a diferença entre os Níveis Sonoros da Situação Resultante e os Níveis Sonoros da Situação de Referência são superiores a 15 dB. Relativamente ao diferencial considerado para limitar a Magnitude Média, em vez do valor de 10 dB indicado nos documentos referidos, afigurou-se adequado, numa perspetiva de segurança e tendo em conta o facto de uma variação de 3 dB corresponder a uma variação de dobro (variação relevante) no número de fontes, considerar 3 dB como valor limite.
  - De forma semelhante ao referido para a Natureza do Impacte, por simplicidade e representatividade de 24h do próprio parâmetro, utiliza-se apenas os níveis sonoros do parâmetro  $L_{den}$ , para a distinção da Magnitude do Impacte.

### 3.3 Modelo de simulação acústica

Para a previsão dos níveis sonoros, foi utilizado o *software* Cadna A (*Computer Aided Noise Abatement*), versão 2020 MR 2 (última versão), e o método da Diretiva UE 2015/996 da Comissão,

---

7

[https://www.apambiente.pt/\\_zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas\\_EstudosReferencia/Criterios\\_analise\\_relacoes\\_exposicao\\_impacte\\_ruido\\_infra\\_estruturas\\_transporte.pdf](https://www.apambiente.pt/_zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas_EstudosReferencia/Criterios_analise_relacoes_exposicao_impacte_ruido_infra_estruturas_transporte.pdf).

<sup>8</sup> <http://doutoramento.schiu.com/versao-digital-tese/TeseDoutoramentoVCR.pdf>.

de 19 de maio de 2015, que estabelece métodos comuns de avaliação do ruído de acordo com a Diretiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho (CNOSSOS<sup>9</sup>). Foi também considerado um modelo simples e seguro de propagação sonora para o caso particular das explosões (desmontes a fogo).

Foram consideradas as seguintes atribuições no modelo de simulação acústica:

- Área do Mapa de Ruído:
  - Foi considerada a área apresentada na Figura 4, Figura 5 e Figura 6.
  - Apesar do tráfego de camiões entre a Pedreira Vale da Mós e a Pedreira de Vale do Covão (Sesimbra; ver Figura 2) ocorrer em vias para além da Área do Mapa de Ruído, são efetuadas previsões individuais junto a uma via genérica, para os dados de tráfego de camiões em causa, e deduzidas conclusões associadas, tendo também em conta a informação disponível para os Mapas de Ruído Municipais para a envolvente dessas vias. Assim, apesar dos limites do Mapa de Ruído, a análise de ruído é mais extensa, para as vias com tráfego de camiões Vale da Mós / Vale do Covão.
- Fontes de Ruído do Mapa de Ruído:
  - Situação Atual (Mapa de Ruído desenvolvido):
    - Tráfego Rodoviário: Foram modeladas as vias que se esquematizam na Figura 4. Os dados de tráfego e de via considerados são os que se apresentam no Quadro 7.
    - Fontes Fixas:
      - Área da Fábrica da Secil (ver Figura 4):

---

<sup>9</sup> Em 2008, a Comissão iniciou o desenvolvimento do quadro metodológico comum de avaliação do ruído através do projeto CNOSSOS-UE (*Common Noise Assessment Methods in Europe*/Métodos Comuns de Avaliação do Ruído na Europa). A Diretiva com o estabelecimento dos métodos foi publicada em 2015, e transposta pelo DL 136-A/2019. A utilização dos novos métodos é obrigatória desde janeiro de 2019.

- De acordo com a informação do Mapa de Ruído de Setúbal:  
Fonte Horizontal em área com Nível de Potência Sonora de:  
 $L_{Aw/m2} = 64 \text{ dB(A)}/\text{m}^2$ .
- Área da Pedreira (ver Figura 4):
  - Na modelação foi utilizado o levantamento topográfico com as cotas de nível que traduzem a situação atual da exploração, considerando toda a área licenciada das pedreiras Vale de Mós A e Vale de Mós B (987 183 m<sup>2</sup>).
  - Tendo em conta todas as fontes descritas no Quadro 1, somando energeticamente os seus Níveis de Potência Sonora, tem-se um valor global de 128 dB(A). Distribuindo essa energia sonora de forma uniforme por toda a área da Pedreira na Situação Atual (987 183 m<sup>2</sup>) resulta uma fonte em área com o seguinte Nível de Potência Sonora:  
 $L_{Aw/m2} = 128 - 10\log(987183) \approx 68 \text{ dB(A)}/\text{m}^2$ .
  - Desta forma, a primeira indicação, para o Nível de Potência Sonora a considerar para modelação da Pedreira é de  $L_{Aw/m2} = 68 \text{ dB(A)}/\text{m}^2$ . Contudo a consideração de uma fonte horizontal em área, ajustada ao terreno, com esse Nível de Potência Sonora, faz prever nos Recetores de Vale da Rasca valores superiores aos aí medidos, onde não é sequer humanamente perceptível o ruído da pedreira. Nestas circunstâncias é demasiado segura a distribuição uniforme de toda a energia sonora pela área da pedreira, o que significa que a energia sonora está mais concentrada em zonas mais afastadas, ou com maior atenuação sonora, relativamente a Vale da Rasca. Assim, mantendo uma perspetiva de segurança, foi considerada uma distribuição uniforme em



toda a área e o Nível de Potência Sonora que faz prever em Vale da Rasca os valores aí medidos (de notar que não é humanamente perceptível o ruído da pedreira em Vale da Rasca, sendo as principais fontes de ruído aí apercebidas, nas zonas mais próximas da pedreira e mais afastadas da ER10-4, a natureza e atividades humanas não modeladas e não modeláveis):  $L_{Aw/m2} = 65 \text{ dB(A)}/m^2$ . Dado o horário de funcionamento da pedreira (7h-24h), os níveis de potência sonora considerados foram os seguintes:

- Critério de Exposição Máxima (Mapa de Ruído):
  - dia (7h-20h):  $L_{Aw/m2} = 65 \text{ dB(A)}/m^2$ .
  - entardecer (20h-23h):  $L_{Aw/m2} = 65 \text{ dB(A)}/m^2$ .
  - noite (23h-7h):  $L_{Aw/m2} = 65 + 10 \log(1/8) \approx 56 \text{ dB(A)}/m^2$ .
- Critério de Incomodidade (analisado apenas em termos de valores individuais nas tabelas):
  - dia (7h-20h):  $L_{Aw/m2} = 65 \text{ dB(A)}/m^2$ .
  - entardecer (20h-23h):  $L_{Aw/m2} = 65 \text{ dB(A)}/m^2$ .
  - noite (23h-7h):  $L_{Aw/m2} = 65 \text{ dB(A)}/m^2$ .
    - Fator  $D$  do diferencial permitido:  $1/8 = 12.5\%$ :  $D = 3$  (ver n.º 2 e n.º 3 do Anexo I do DL 9/2007).
- Explosões: Para o caso particular das explosões foi considerado:
  - uma equação de propagação segura (apenas a equação de atenuação devido à divergência geométrica, estabelecida no DL 136-A-2019;



não contemplação de outras atenuações, como seja o efeito da orografia e a atenuação atmosférica):

$$A_{div} = 20 \times \log(d) + 11$$

$$L_{Aeq,1s} = L_{Aw,1s} - 11 - 20\log(d)$$

- uma distância de propagação segura, associada à menor distância entre os limites da pedreira e as Situações em análise (ver Figura 4):
  - S01 (Vale da Rasca): R03:  $d = 330$  m.
  - S02 (Hospital): R01:  $d = 590$  m.
- Um nível de potência sonora típico de  $L_{Aw,1s} = 130$  dB(A) para cada explosão, de onde resultam os seguintes valores seguros:
  - S01 (Vale da Rasca): R03:  $L_{Aeq,1s} = 130 - 11 - 20\log(330) \approx 69$  dB(A).
  - S02 (Hospital): R01:  $L_{Aeq,1s} = 130 - 11 - 20\log(590) \approx 64$  dB(A).
- As explosões apenas ocorrem em dias úteis às 12:00.
- Situação de Referência (evolução da Situação Atual sem projeto):
  - Tráfego Rodoviário: Foram modeladas as mesmas vias da Situação Atual, que se esquematizam igualmente na Figura 5. Os dados de tráfego e de via considerados são os que se apresentam no Quadro 12. Estes dados de tráfego possuem o crescimento de tráfego até 2030 estabelecido no Mapa de Ruído de Setúbal, e o tráfego de pesados Vale da Mós / Vale do Covão, estabelecido no Projeto para a Situação de Referência ( ver 2.1Descrição do projeto).
  - Fontes Fixas:
    - Área da Fábrica da Secil (ver Figura 5):



- Mesma área e nível de potência sonora considerados na Situação Atual:  $L_{Aw/m2} = 64 \text{ dB(A)}/m^2$ .
- Área da Pedreira (ver Figura 5):
  - Na modelação da Situação de Referência em 2020, foi utilizado o levantamento topográfico com as cotas de nível que traduzem a situação atual da exploração, considerando apenas a área das pedreiras Vale de Mós A e Vale de Mós B que está em exploração ( $659\,014m^2$ ), uma vez que a área que se pretende desafetar, atualmente já se encontra recuperada paisagisticamente e sem qualquer atividade de exploração.
  - Na modelação da Situação de Referência em 2057, foi utilizado o levantamento topográfico com as cotas de nível que representam a evolução da Situação de Referência (com exploração até à cota 40) considerando a mesma área de exploração ( $659\,014m^2$ ).
  - Na Figura 5 apresenta-se a área da Pedreira sem a área de desafetação prevista. A área resultante possui assim  $659\,014m^2$ . Como as fontes de ruído da pedreira se devem manter as mesmas, afigurou-se adequado considerar o mesmo nível de potência sonora da Situação Atual, corrigido pela alteração de área, ou seja:  
 $L_{Aw/m2} = 65 + 10 \log(987183/659014) \approx 67 \text{ dB(A)}/m^2$ .
  - Para a distribuição dia, entardecer e noite considerou-se a mesma proporção pois a informação disponível é de manutenção do horário de funcionamento da pedreira:
    - Critério de Exposição Máxima (Mapa de Ruído):
      - dia (7h-20h):  $L_{Aw/m2} = 67 \text{ dB(A)}/m^2$ .



- entardecer (20h-23h):  $L_{Aw/m2} = 67 \text{ dB(A)/m}^2$ .
- noite (23h-7h):  $L_{Aw/m2} = 67 + 10\log(1/8) \approx 58 \text{ dB(A)/m}^2$ .
- Critério de Incomodidade (analisado apenas em termos de valores individuais nas tabelas):
  - dia (7h-20h):  $L_{Aw/m2} = 67 \text{ dB(A)/m}^2$ .
  - entardecer (20h-23h):  $L_{Aw/m2} = 67 \text{ dB(A)/m}^2$ .
  - noite (23h-7h):  $L_{Aw/m2} = 67 \text{ dB(A)/m}^2$ .
    - Fator  $D$  do diferencial permitido:  
 $1/8 = 12.5\%$ :  $D = 3$  (ver n.º 2 e n.º 3 do Anexo I do DL 9/2007).
- Explosões: Para o caso particular das explosões foi considerado:
  - A mesma equação da Situação Atual.
  - uma distância de propagação segura, associada à menor distância entre os limites da pedreira e as Situações em análise (ver Figura 5; mesmas distâncias da Situação Atual).
  - Um nível de potência sonora típico de 130 dB(A) para cada explosão, de onde resultam os seguintes valores seguros:
    - S01 (Vale da Rasca): R03:  $L_{Aeq,1s} = 130 - 11 - 20\log(330) \approx 69 \text{ dB(A)}$ .
    - S02 (Hospital): R01:  $L_{Aeq,1s} = 130 - 11 - 20\log(590) \approx 64 \text{ dB(A)}$ .
  - As explosões apenas ocorrem em dias úteis às 12:00.
- Situação Futura com projeto:

- Tráfego Rodoviário: Foram modeladas as mesmas vias da Situação Atual e da Situação de referência, que se esquematizam igualmente na Figura 6. Os dados de tráfego e de via considerados são os que se apresentam no Quadro 17 e Quadro 18. Estes dados de tráfego possuem o crescimento de tráfego até 2030 estabelecido no Mapa de Ruído de Setúbal, e o tráfego de pesados Vale da Mós / Vale do Covão, estabelecido no Projeto para a Situação Futura com Projeto (2.1 Descrição do projeto).
- Fontes Fixas:
  - Área da Fábrica da Secil (ver Figura 6):
    - Mesma área e nível de potência sonora considerados na Situação Atual e na Situação de referência:  
 $L_{Aw/m2} = 64 \text{ dB(A)}/\text{m}^2$ .
  - Área da Pedreira (ver Figura 6):
    - Na modelação da Situação Futura em 2020, foi utilizado o levantamento topográfico com as cotas de nível que traduzem a situação atual da exploração, considerando a área das pedreiras Vale de Mós A e Vale de Mós B que está em exploração ( $645\,353\text{m}^2$ ), acrescida da área que se pretende ampliar ( $185\,263\text{m}^2$ ), num total de  $830\,616\text{m}^2$ .
    - Na modelação da Situação Futura em 2054, foi utilizado o levantamento topográfico com as cotas de nível que representam a evolução da Situação Futura (com exploração até à cota 80) considerando a mesma área de exploração ( $830\,616\text{m}^2$ ).
    - Na Figura 6 apresenta-se a área da Pedreira sem a área de desafetação prevista e com a área de ampliação prevista. A área de ampliação é de  $185\,263\text{m}^2$ . Como as fontes de ruído



da pedreira se devem manter as mesmas, afigurou-se adequado considerar, numa posição de extrema segurança:

- Área sem ampliação: o mesmo nível de potência sonora da Situação de referência  $L_{Aw/m2} = 67 \text{ dB(A)}/\text{m}^2$ .
- Ampliação: A distribuição uniforme de todas as fontes referidas no Quadro 1 [total: 128 dB(A)] pela área de ampliação, de onde resulta:  
$$L_{Aw/m2} = 128 - 10\log(185263) \approx 76 \text{ dB(A)}/\text{m}^2$$
- Para a distribuição dia, entardecer e noite considerou-se a mesma proporção pois a informação disponível é de manutenção do horário de funcionamento da pedreira:
  - Critério de Exposição Máxima (Mapa de Ruído):
    - dia (7h-20h):
      - não ampliação:  $L_{Aw/m2} = 67 \text{ dB(A)}/\text{m}^2$ .
      - ampliação:  $L_{Aw/m2} = 76 \text{ dB(A)}/\text{m}^2$ .
    - entardecer (20h-23h):
      - não ampliação:  $L_{Aw/m2} = 67 \text{ dB(A)}/\text{m}^2$ .
      - ampliação:  $L_{Aw/m2} = 76 \text{ dB(A)}/\text{m}^2$ .
    - noite (23h-7h):
      - não ampliação:  $L_{Aw/m2} \approx 58 \text{ dB(A)}/\text{m}^2$ .
      - Ampliação:  $L_{Aw/m2} \approx 76 + 10\log(1/8) \approx 67 \text{ dB(A)}/\text{m}^2$ .
  - Critério de Incomodidade (analisado apenas em termos de valores individuais nas tabelas):
    - dia (7h-20h):



- não ampliação:  $L_{Aw/m2} = 67 \text{ dB(A)/m}^2$ .
  - ampliação:  $L_{Aw/m2} = 76 \text{ dB(A)/m}^2$ .
- entardecer (20h-23h):
  - não ampliação:  $L_{Aw/m2} = 67 \text{ dB(A)/m}^2$ .
  - ampliação:  $L_{Aw/m2} = 76 \text{ dB(A)/m}^2$ .
- noite (23h-7h):
  - não ampliação:  $L_{Aw/m2} = 67 \text{ dB(A)/m}^2$ .
  - ampliação:  $L_{Aw/m2} = 76 \text{ dB(A)/m}^2$ .
  - Fator  $D$  do diferencial permitido:  
 $1/8 = 12.5\%$ :  $D = 3$  (ver n.º 2 e n.º 3 do Anexo I do DL 9/2007).
- Explosões: Para o caso particular das explosões foi considerado:
  - A mesma equação da Situação Atual e da Situação de Referência.
  - uma distância de propagação segura, associada à menor distância entre os limites da pedreira e as Situações em análise (ver Figura 6; mesma distância da Situação Atual para S01, menor distância para S02):
    - S01 (Vale da Rasca): R03:  $d = 330 \text{ m}$ .
    - S02 (Hospital): R01:  $d = 550 \text{ m}$ .
  - Um nível de potência sonora típico de  $130 \text{ dB(A)}$  para cada explosão, de onde resultam os seguintes valores seguros:
    - S01 (Vale da Rasca): R03:  $L_{Aeq,1s} \approx 69 \text{ dB(A)}$ .
    - S02 (Hospital): R01:  $L_{Aeq,1s} = 130 - 11 - 20\log(550) \approx 64 \text{ dB(A)}$ .



- As explosões apenas ocorrem em dias úteis às 12:00.
- Condições atmosféricas:
  - Temperatura e humidade média anual: 15 °C; 70 %.
  - Ocorrência de condições favoráveis e desfavoráveis de propagação sonora (gradientes de temperatura e de vento): Média anual:

Na ausência de dados específicos considerou-se o preconizado no *“Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, 2007”*, adaptados aos períodos portugueses de acordo com “Rosão, Vítor; Antunes, Sónia - *Limitações e Opções Alternativas da Modelação na Componente Ruído*. Castelo Branco, CNAI, 2006”:

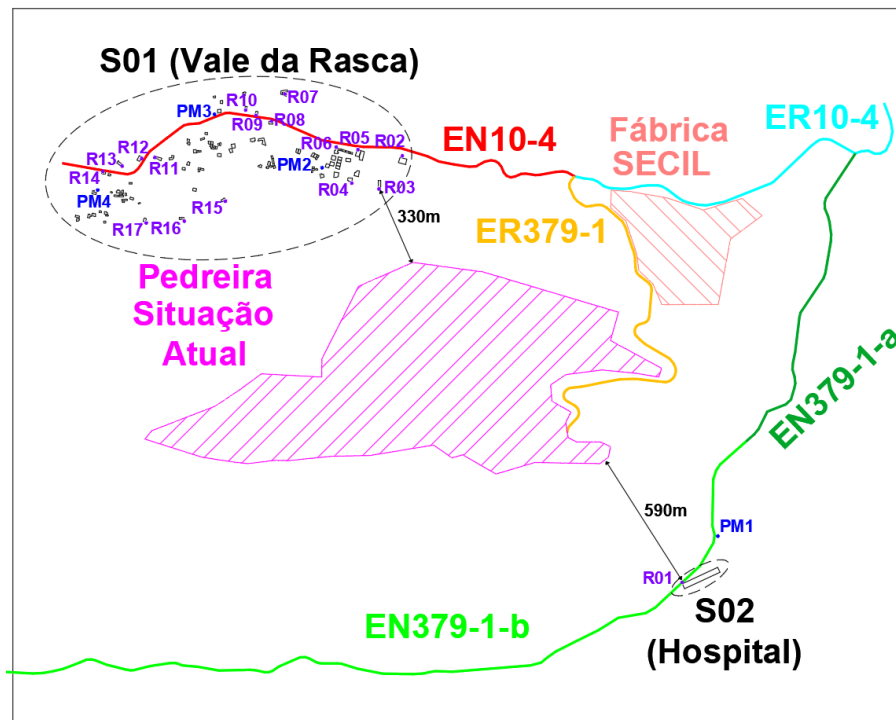
    - 52 % de ocorrência de condições favoráveis em todas as direções no período diurno;
    - 75 % de ocorrência de condições favoráveis em todas as direções no período entardecer;
    - 100% de ocorrência de condições favoráveis em todas as direções no período noturno.
- Tipo de solo: Considerou-se um coeficiente de absorção sonora médio do solo ( $\alpha$ ) igual a 0.5, por segurança, apesar da prevalência de solos permeáveis.
- Algoritmo de cálculo:
  - Erro máximo permitido: 0 dB;
  - Raio máximo de busca: 2000 metros;
  - Distância mínima fonte/recetor: 0 metros;
  - Modelo do Terreno: Triangulação;
  - Reflexões: Ordem: 2;
  - Raio de busca: 2500 metros (fonte e recetor);



- Distância máxima fonte/recetor: 2500 metros;
- Distância mínima recetor/refletor: 3,5 metros (para que seja contabilizado o som incidente em cada edifício e não o som refletido, conforme preconizado no Anexo I da Diretiva 2002/49/CE – Decreto-Lei nº 146/2006, de 31 de julho);
- Distância mínima fonte/refletor: 0,1 metros.
- Altura acima do solo das previsões: 4 metros.
- Grelha dos Mapas de Ruído: 10x10 metros.
- Cartografia:
  - Curvas de nível: Considerou-se as curvas de nível de 2 m em 2 m disponíveis para a área do projeto, e de 10m em 10m para os Recetores Exteriores e para as estradas consideradas (ER10-4, ER379-1, EN10-4 e EN379-1).
  - Na zona da pedreira de Vale de Mós foram disponibilizadas curvas de nível da Situação Atual, e as curvas de nível previstas para 2057 para a exploração da Pedreira na Situação de Referência (cota 40 m; evolução da Situação Atual sem projeto), e para 2054 para a Situação Futura com projeto (cota 80m). As fontes de ruído horizontais em área consideradas no modelo de simulação acústica ajustam-se ao terreno definido, através de configuração própria do *Cadna A*, garantindo que eventuais fontes “enterradas”, pela modelação do terreno e da fonte, são modeladas ao nível do terreno.
  - Edifícios:
    - Atuais:
      - Informação planimétrica disponibilizada. Consideração de 3 m de altura para cada piso.
      - Coeficiente de absorção sonora dos edifícios: 0.3.
    - Futuro (sem e com projeto):

- Os mesmos edifícios da situação atual. Informação planimétrica disponibilizada. Consideração de 3 m de altura para cada piso.
- Coeficiente de absorção sonora dos edifícios: 0.3.
- Código de cores: Diretrizes APA:

| Classes do Indicador   | Cor          | RGB        | Padrão de sombreado               | Dim/Esp |
|------------------------|--------------|------------|-----------------------------------|---------|
| $L_{den} \leq 55$      | ocre         | 255,217,0  | linhas verticais, média densidade | 0,5 / 4 |
| $55 < L_{den} \leq 60$ | laranja      | 255,179,0  | linhas verticais, alta densidade  | 0,5 / 2 |
| $60 < L_{den} \leq 65$ | vermelhão    | 255,0,0    | linhas cruzadas, baixa densidade  | 0,5 / 8 |
| $65 < L_{den} \leq 70$ | carmim       | 196,20,37  | linhas cruzadas, média densidade  | 0,5 / 4 |
| $L_{den} > 70$         | magenta      | 255,0,255  | linhas cruzadas, alta densidade   | 0,5 / 2 |
| $L_n \leq 45$          | verde escuro | 0,181,0    | pontos grandes, alta densidade    | 6 / 6   |
| $45 < L_n \leq 50$     | amarelo      | 255,255,69 | linhas verticais, baixa densidade | 0,5 / 8 |
| $50 < L_n \leq 55$     | ocre         | 255,217,0  | linhas verticais, média densidade | 0,5 / 4 |
| $55 < L_n \leq 60$     | laranja      | 255,179,0  | linhas verticais, alta densidade  | 0,5 / 2 |
| $L_n > 60$             | vermelhão    | 255,0,0    | linhas cruzadas, baixa densidade  | 0,5 / 8 |



**Figura 4: Esquema das vias, fontes de ruído, Pontos de Medição e Recetores (Situação Atual).**

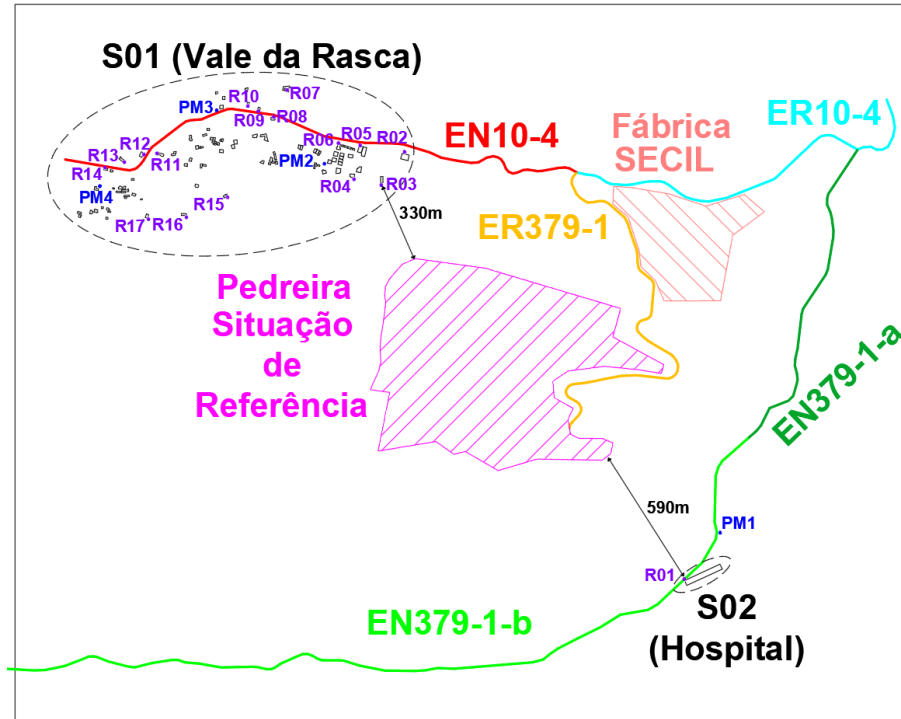


Figura 5: Esquema das vias, fontes de ruído, Pontos de Medição e Recetores (Situação de Referência).

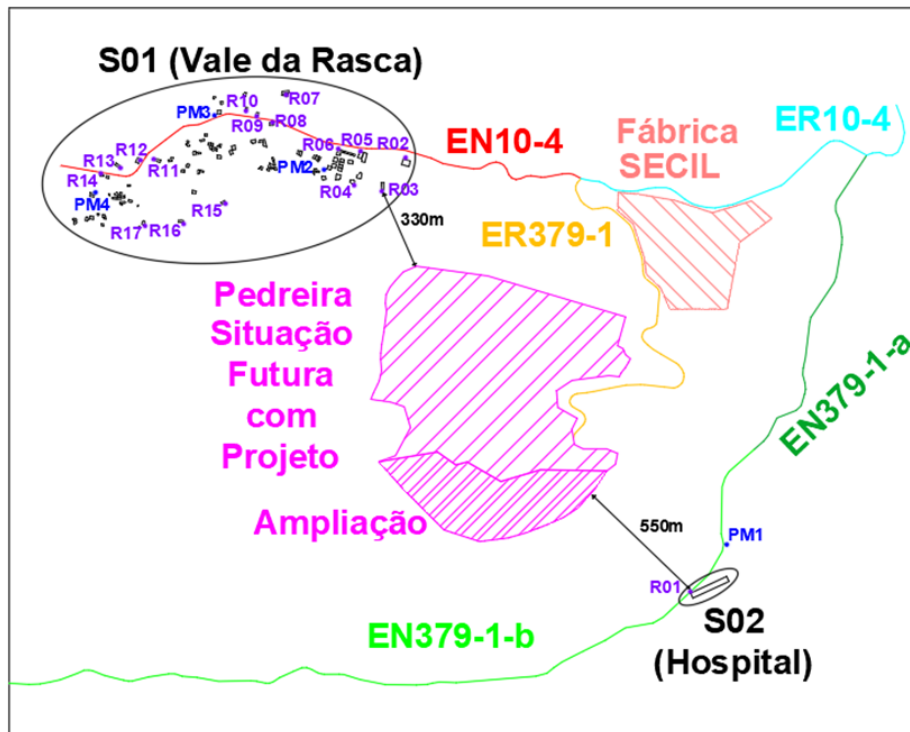
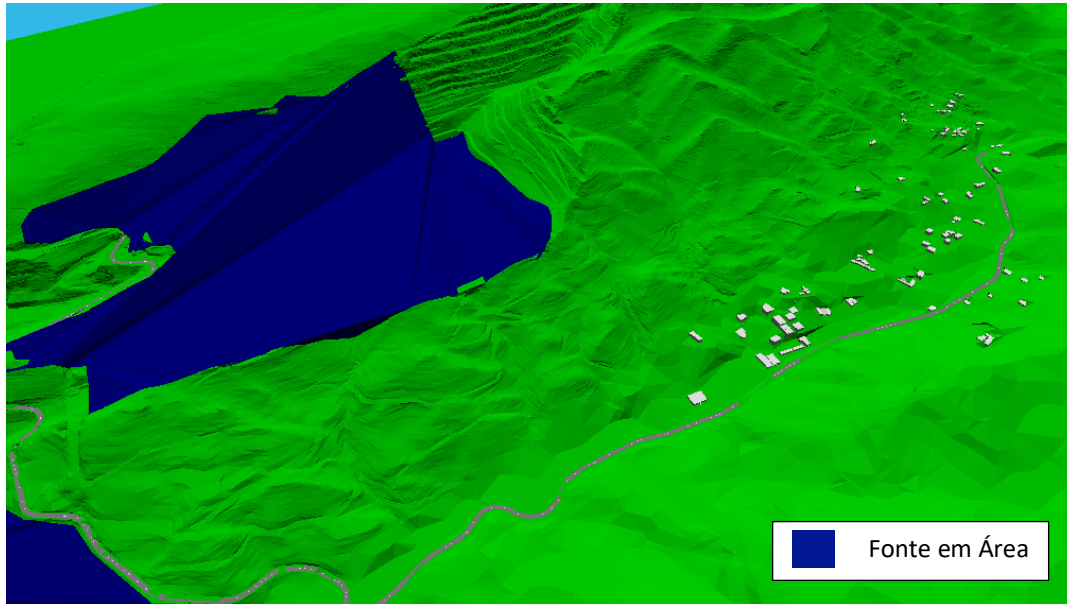
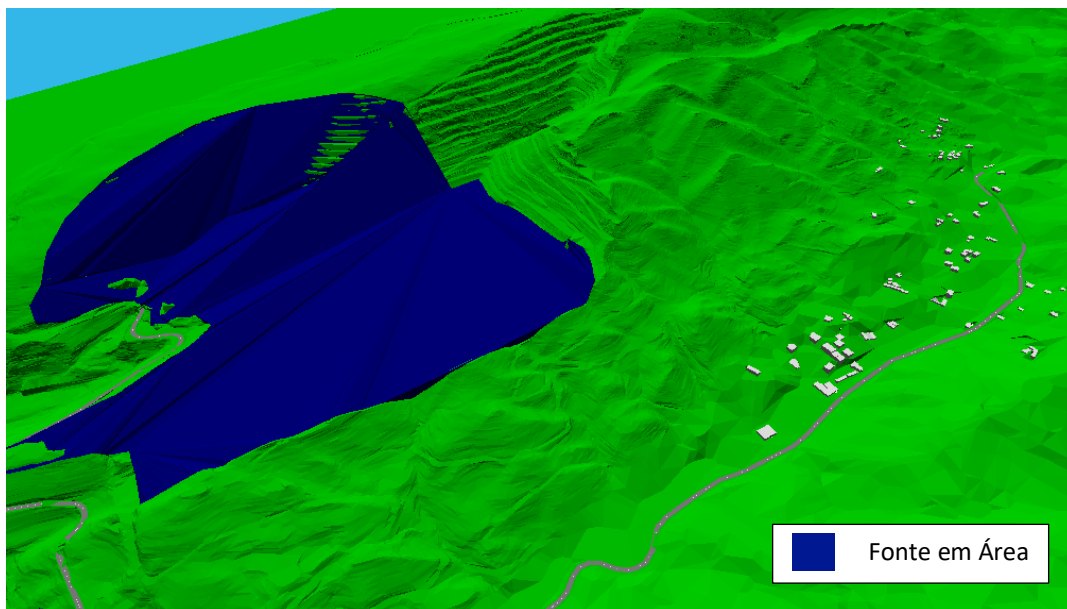


Figura 6: Esquema das vias, fontes de ruído, Pontos de Medição e Recetores (Situação Futura com Projeto).

De notar que foi disponibilizada cartografia 3D da pedreira e zona envolvente, o que permite contemplar o efeito da orografia na propagação de ruído. Ver aspetos 3D da Situação de Referência e da Situação Futura (cenário de aumento de cota de exploração) do modelo acústico criado na Figura 7 e Figura 8 respetivamente.



**Figura 7: Imagem 3D do modelo desenhado para a Situação de Referência**



**Figura 8: Imagem 3D da nova fonte em área, na zona prevista de expansão**



No que concerne à não influência do ruído da pedreira nos Recetores Sensíveis envolventes (Vale da Rasca e Hospital) determinada através das medições *in situ* realizadas no âmbito do presente Estudo, considera-se adequado verificar/reforçar tal conclusão através da consulta e leitura do Relatório de Ensaio "REra009/19" ("Avaliação de Ruído Ambiente e Medição dos Níveis de Pressão Sonora: Determinação do nível sonoro médio de longa duração Critério de incomodidade. Abril de 2019"). Nesse relatório foram efetuadas medições em 3 pontos distintos, a saber:

1. habitações localizadas a norte da pedreira Vale de Mós A e Vale de Mós B, em Vale da Rasca;
2. na capela localizada a norte da pedreira Vale de Mós A e Vale de Mós B (local do Vale da Rasca potencialmente mais exposto ao ruído da pedreira (sensivelmente Recetor R03 do presente Estudo));
3. Hospital Ortopédico Sant'Iago do Outão, localizado a sul da pedreira Vale de Mós A e Vale de Mós B.

Os resultados obtidos resumem-se em:

1.  $L_d=50$  dB(A);  $L_e=42$  dB(A);  $L_n=41$  dB(A);  $L_{den}=50$  dB(A) (funcionamento da pedreira não audível);
2.  $L_d=45$  dB(A);  $L_e=45$  dB(A);  $L_n=43$  dB(A);  $L_{den}=50$  dB(A) (funcionamento da pedreira não audível);
3.  $L_d=45$  dB(A);  $L_e=44$  dB(A);  $L_n=43$  dB(A);  $L_{den}=49$  dB(A) (funcionamento da pedreira e da unidade fabril não audível);

Confirma-se assim que na Situação Atual o ruído associado à área da pedreira de Vale de Mós A e Vale de Mós B, apercibido nos Recetores Sensíveis mais próximos é negligenciável.



## 4 Situação Atual e sua evolução sem projeto (Situação de Referência)

### 4.1 Metodologia e dados de base

No n.º 4, alínea b), do Artigo 11.º do DL 9/2007, está estabelecido o seguinte:

*“4- Para efeitos de verificação de conformidade dos valores fixados no presente artigo, a avaliação deve ser efetuada junto do ou no recetor 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 refletora, à exceção 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”.*

Tendo em atenção que o projeto e a sua envolvente se encontram maioritariamente no concelho de Setúbal, foi pesquisada informação sobre o ambiente sonoro deste Município, em particular a caracterização referente à União das Freguesias de São Julião, Nossa Senhora da Anunciada e Santa Maria da Graça.

Foram consultados os seguintes endereços eletrónicos:

- [http://apambiente.pt/\\_zdata/DAR/Ruido/SituacaoNacional/MapasRuidoMunicipais/Mapasderuidomunicipais\\_ago2018.pdf](http://apambiente.pt/_zdata/DAR/Ruido/SituacaoNacional/MapasRuidoMunicipais/Mapasderuidomunicipais_ago2018.pdf)
- <https://dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/222642/details/maximized?perPage=50&q=Lei+n.%C2%BA%2010%2F97%2Fen>
- <https://www.mun-setubal.pt/pdm/>

Estes endereços possuem informação sobre Mapa de Ruído Municipal e Plano Diretor Municipal. Foram ainda disponibilizados dados adicionais por parte da SECIL, que foram igualmente considerados.



Foi também consultada informação sobre o concelho de Sesimbra, dado o tráfego de camiões entre a Pedreira Vale do Covão (Sesimbra) e a Pedreira Vale de Mós (SECIL-Outão) abranger também o concelho de Sesimbra:

[https://apambiente.pt/\\_zdata/DAR/Ruido/SituacaoNacional/MapasRuidoMunicipais/MapasdeRuidomunicipais\\_ago2018.pdf](https://apambiente.pt/_zdata/DAR/Ruido/SituacaoNacional/MapasRuidoMunicipais/MapasdeRuidomunicipais_ago2018.pdf):

- $L_{den}$ :  
[http://www.apambiente.pt/\\_zdata/DAR/Ruido/SituacaoNacional/MapasRuidoMunicipais/Sesimbra\\_Lden.pdf](http://www.apambiente.pt/_zdata/DAR/Ruido/SituacaoNacional/MapasRuidoMunicipais/Sesimbra_Lden.pdf).
- $L_n$ :  
[http://www.apambiente.pt/\\_zdata/DAR/Ruido/SituacaoNacional/MapasRuidoMunicipais/Sesimbra\\_Ln.pdf](http://www.apambiente.pt/_zdata/DAR/Ruido/SituacaoNacional/MapasRuidoMunicipais/Sesimbra_Ln.pdf).
- Resumo Não Técnico:  
[http://www.apambiente.pt/\\_zdata/DAR/Ruido/SituacaoNacional/MapasRuidoMunicipais/Sesimbra\\_RNT.pdf](http://www.apambiente.pt/_zdata/DAR/Ruido/SituacaoNacional/MapasRuidoMunicipais/Sesimbra_RNT.pdf).

Não foi encontrada informação sobre Classificação Acústica no concelho de Sesimbra.

## 4.2 Resultados

### 4.2.1 Classificação acústica

O Plano Diretor Municipal de Setúbal, aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 65/94, publicada no Diário da República, 1.ª série -B, n.º 184, de 10 de agosto de 1994, não procede à Classificação Acústica do Município, tal como nenhuma das alterações introduzidas ao documento ao longo dos anos.

Em Sesimbra também não existe informação sobre classificação acústica.

Assim, os limites acústicos legais aplicáveis constantes no Artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, são os seguintes [a definição dos parâmetros  $L_{den}$  (nível dia-entardecer-noite) e  $L_n$  (nível noite), encontra-se no Artigo 3.º do DL 9/2007]:

- **Zona sem Classificação:**  $L_{den} \leq 63 \text{ dB(A)}$ ;  $L_n \leq 53 \text{ dB(A)}$ .

De notar que estes limites, associados à ausência de Classificação Acústica, são limites transitórios, até que exista classificação acústica.

## 4.2.2 Níveis sonoros

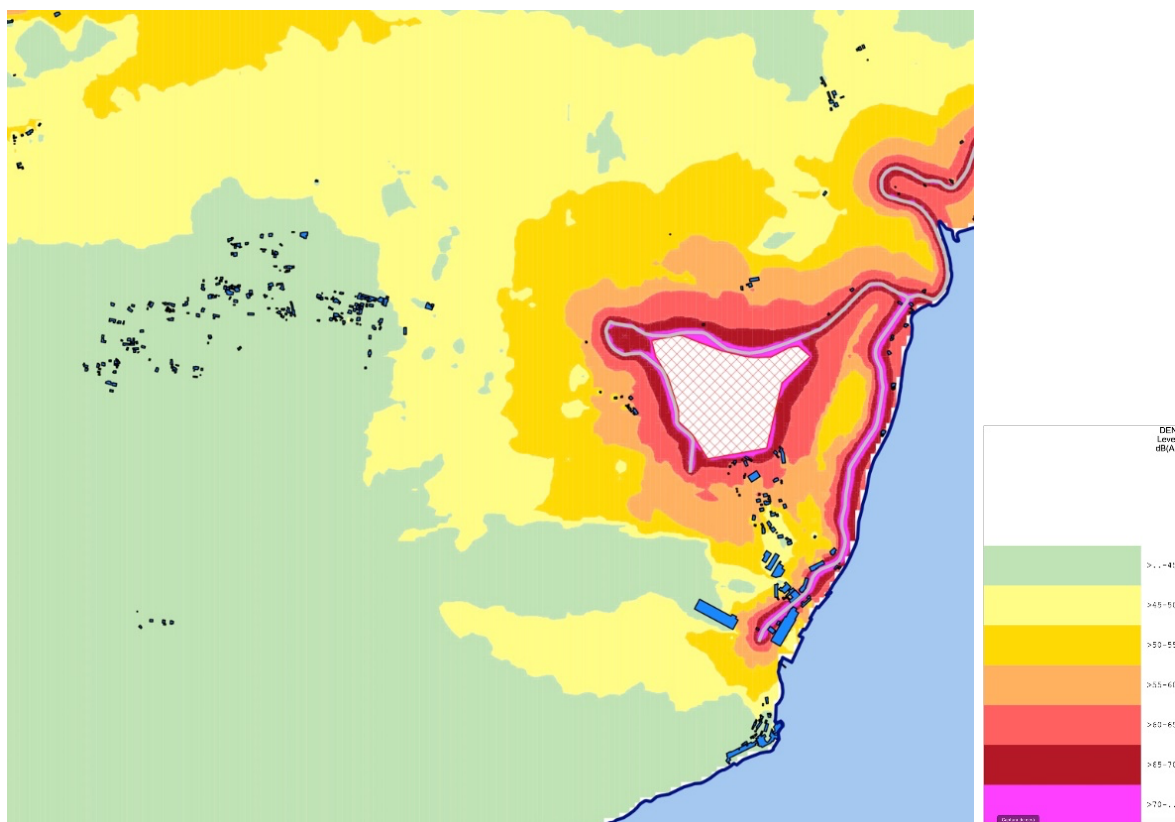
### 4.2.2.1 Mapas de ruído existentes

A Figura 9 e Figura 10 apresentam o excerto do Mapa de Ruído de Setúbal, para o parâmetro  $L_{den}$  e  $L_n$  respetivamente, na zona da Pedreira de Vale de Mós e Fábrica da SECIL.

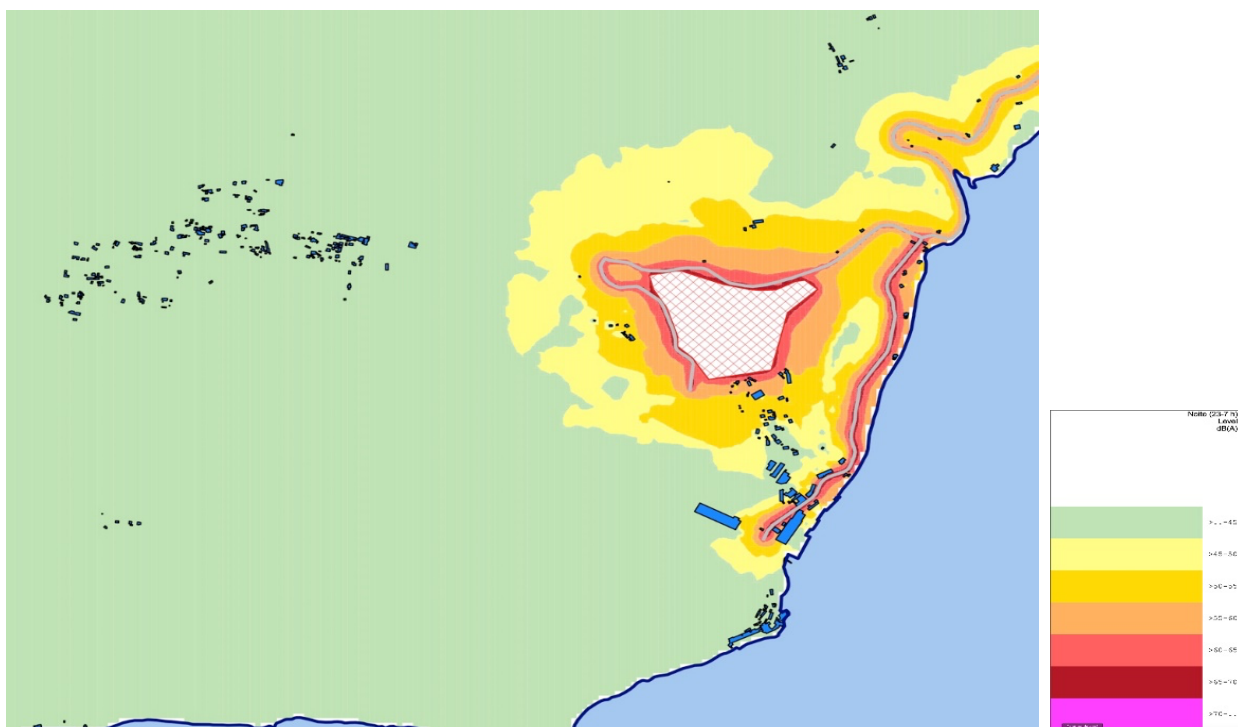
Importa ter em consideração que, na Figura 9 e Figura 10 é possível verificar que a unidade fabril da SECIL está identificada e foi considerada na elaboração dos Mapas em causa, contudo, as Pedreiras Vale de Mós A e Vale de Mós B não se encontram identificadas, tal como o porto da SECIL. Do mesmo modo, verifica-se que na elaboração do Mapa de Ruído municipal também não foi considerada a totalidade da estrada EN10-4 (ver Figura 4, Figura 5 ou Figura 6), principalmente do troço que passa na localidade mais próxima da pedreira (Vale da Rasca). Tendo em atenção a Figura 2 a estrada EN10-4 é a via que faz a ligação entre a pedreira de Vale do Covão e a pedreira Vale de Mós A.

A Fábrica da SECIL foi modelada, no mapa de ruído municipal, como uma fonte horizontal em área com  $L_{AW/m2} = \approx 64 \text{ dB(A)/m}^2$ . Será essa a potência sonora considerada no mapa de ruído desenvolvido no presente Estudo.

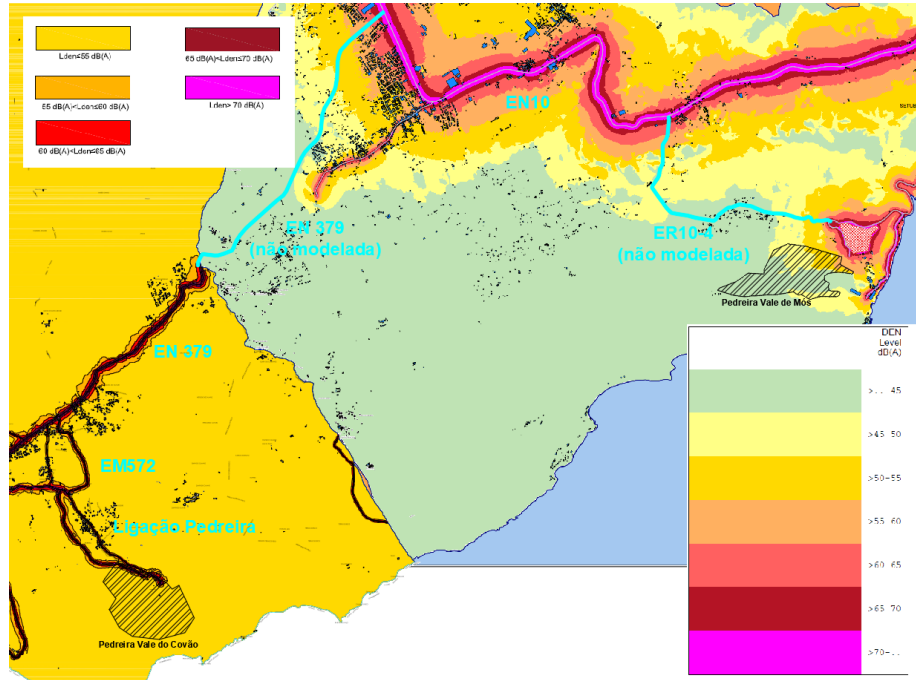
Relativamente a outras vias onde passa o tráfego de camiões entre Vale do Covão (Sesimbra) e Vale Mós (SECIL – Outão), apresentam-se, na Figura 11 e Figura 12, a junção dos Mapas de Ruído de Sesimbra e de Setúbal, identificando as vias em causa, EM572, EN379 (não modelada do Mapa de Ruído de Setúbal), EN10 e EN10-4 (não modelada).



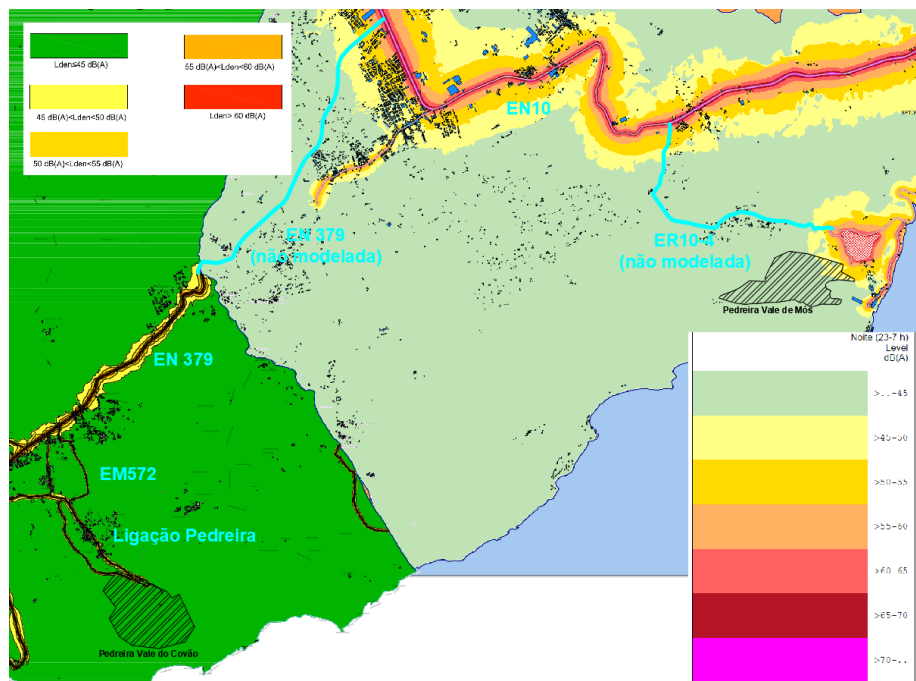
**Figura 9: Excerto do Mapa de Ruído de Setúbal (parâmetro  $L_{den}$ )**



**Figura 10: Excerto do Mapa de Ruído de Setúbal (parâmetro  $L_n$ )**



**Figura 11: Junção do Mapa de Ruído de Setúbal com o Mapa de ruído de Sesimbra com identificação das vias com tráfego de camiões Vale do Covão / Vale de Mós (parâmetro  $L_{den}$ )**



**Figura 12: Junção do Mapa de Ruído de Setúbal com o Mapa de ruído de Sesimbra com identificação das vias com tráfego de camiões Vale do Covão / Vale de Mós (parâmetro  $L_n$ )**



Verifica-se assim que, de acordo com os Mapas de Ruído Municipais, das vias onde passa o tráfego de camiões Vale do Covão / Vale de Mós, as seguintes vias possuem níveis sonoros acima dos limites legais de Zona Mista [ $L_{den} \leq 65$  dB(A) ou  $L_n \leq 55$  dB(A)] nos edifícios mais próximos dessas vias: EN10 e EN379.

#### 4.2.2.2 Mapa de ruído e previsões individuais desenvolvidos

Uma vez que os Mapas de Ruído desenvolvidos com base na NMPB'96 (ver DL 146/2006; como é o caso dos mapas de ruído municipais disponíveis) possuem normalmente uma exposição ao ruído superior à realidade, considerou-se adequado desenvolver um modelo acústico próprio que permita obter valores mais próximos da realidade, tendo em conta a utilização das bases de dados de emissão sonora rodoviária mais recentes constantes no método CNOSSOS, conforme estabelecido na Diretiva 2015/996 (DL 136-A/2019).

O Mapa de Ruído desenvolvido para a Situação Atual tem assim em conta os princípios estabelecidos no capítulo "3.3 Modelo de simulação acústica" e os dados de tráfego específicos da Situação Atual apresentados no Quadro 7 (ver localização das vias na Figura 4), resultantes da informação disponibilizada [Mapa de Ruído do Concelho de Setúbal ainda em fase de aprovação (2019), e o Relatório de Ensaio (Rera007/19) SECIL, S.A. ("Avaliação de Ruído Ambiente e Medições dos Níveis de Pressão Sonora: Determinação do nível sonoro médio de longa duração Critério de incomodidade. Abril de 2019")].

**Quadro 7: Dados de tráfego e de via considerados para o Mapa de Ruído desenvolvido (Situação Atual)**

| Estradas  | Velocidade Média (km/h) |         | Tráfego Médio Horário (TMH) em Veículos/Hora |            |         |           |            |         |
|-----------|-------------------------|---------|----------------------------------------------|------------|---------|-----------|------------|---------|
|           |                         |         | Total                                        |            |         | % Pesados |            |         |
|           | Ligeiros                | Pesados | Diurno                                       | Entardecer | Noturno | Diurno    | Entardecer | Noturno |
| ER10-4    | 50                      | 40      | 158                                          | 58         | 47      | 3,0%      | 10,3%      | 12,8%   |
| EN10-4    | 50                      | 40      | 66                                           | 17         | 14      | 22,7%     | 29,4%      | 7,1%    |
| ER379-1   | 50                      | 40      | 66                                           | 17         | 14      | 22,7%     | 29,4%      | 7,1%    |
| EN379-1-a | 50                      | 40      | 133                                          | 21         | 22      | 2,3%      | 52,4%      | 50,0%   |

| Estradas  | Velocidade Média (km/h) |         | Tráfego Médio Horário (TMH) em Veículos/Hora |            |         |           |            |         |
|-----------|-------------------------|---------|----------------------------------------------|------------|---------|-----------|------------|---------|
|           |                         |         | Total                                        |            |         | % Pesados |            |         |
|           | Ligeiros                | Pesados | Diurno                                       | Entardecer | Noturno | Diurno    | Entardecer | Noturno |
| EN379-1-b | 50                      | 40      | 130                                          | 10         | 11      | 0         | 0          | 0       |

Pavimento em todas as vias: CNS01: Pavimento de referência do método CNOSSOS, constituído por: “... *média de betão betuminoso denso 0/11 e de mistura betuminosa do tipo SMA (stone mastic asphalt) 0/11, com 2 a 7 anos, em condições de manutenção representativa*”.

% Pesados: Considerou-se, na ausência de informação específica, 50% de pesados de 2 eixos (Categoria CNOSSOS C2) e 50% de Pesados de 3 ou mais eixos (Categoria CNOSSOS C3). No caso concreto da EN10-4 e ER379-1, considerou-se por segurança 100% de pesados de 3 ou mais eixos (Categoria CNOSSOS C3).

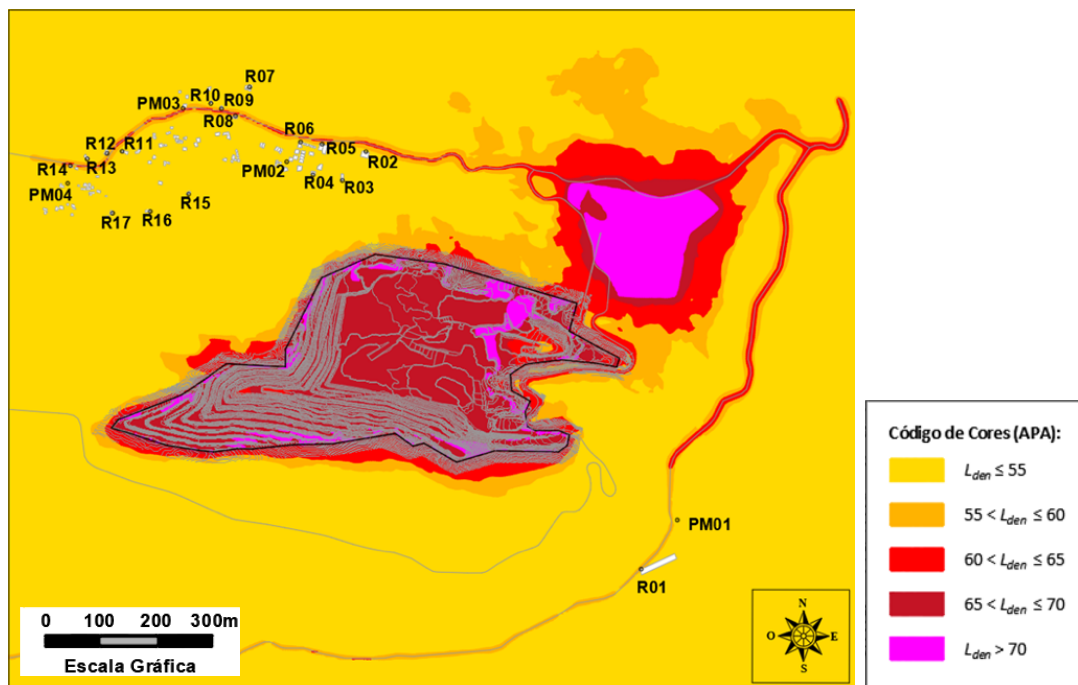
Na Figura 13 e Figura 14 apresentam-se os Mapas de Ruído ( $L_{den}$  e  $L_n$  respetivamente) desenvolvidos para a Situação Atual. A altura das previsões do Mapa de Ruído desenvolvido é 4 m de altura acima do solo, e a malha de cálculo utilizada 10x10 metros. No Quadro 8 apresentam-se as previsões em Recetores individualizados (ver Figura 13 e Figura 14), incluindo os Pontos de Medição *in situ* (PM01 a PM04). No Quadro 8 são também indicadas as coordenadas geográficas e as alturas dos diferentes Pontos/Recetores.

Conforme referido no capítulo “2.2 Situações em análise”, os pontos de previsão (Recetores) considerados no presente Estudo correspondem sobretudo a Recetores localizados nas fachadas mais expostas, dos edifícios com sensibilidade ao ruído (Recetores Sensíveis: “*edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana*”), mais expostos ao ruído previsto, tendo por base o n.º 4 do Artigo 11.º (valores limite de exposição) do DL 9/2007: “*Para efeitos de verificação de conformidade dos valores fixados no presente artigo, a avaliação deve ser efetuada junto do ou no recetor sensível ...*”. Por segurança, consideram-se recetores na localidade de Vale da Rasca contíguos à via ER10-4 no sentido de avaliar as alterações de tráfego rodoviário (principalmente de veículos pesados), bem como de recetores mais próximos da pedreira para avaliação da exposição ao ruído proveniente desta fonte.

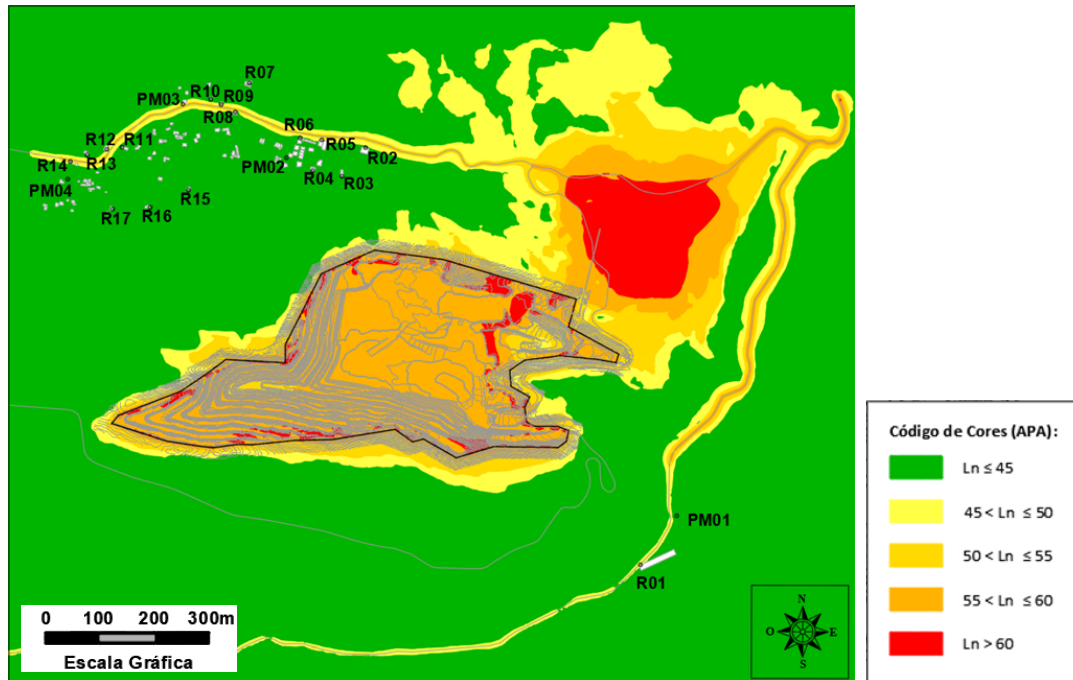
A comparação dos Mapas de Ruído Municipais (Figura 9 e Figura 10), com o Mapa de Ruído desenvolvido, revela, conforme expetável – dada a utilização de base de dados de emissão sonora rodoviária mais recentes no Mapa de Ruído desenvolvido, bem como de fontes sonoras não consideradas no Mapa de Ruído Municipal – níveis de exposição sonora diferentes. Em concreto, no Mapa de Ruído desenvolvido, a localidade de Vale da Rasca apresenta valores mais elevados

uma vez que nos Mapas de Ruído Municipal não foi considerada a ER 10-4 para a modelação, tal como a pedreira Vale de Mós A e Vale de Mós B.

Relativamente ao recetor sensível Hospital Ortopédico de Sant'Iago do Outão, é de referir que o Mapa de Ruído Municipal considerou apenas a EN379-1 até ao Porto da SECIL, ou seja, a secção da EN379-1 que passa junto ao hospital não foi modelada. No Mapa de Ruído desenvolvido, este troço foi considerado e modelado.



**Figura 13: Mapa de Ruído desenvolvido para a Situação Atual ( $L_{den}$ )**



**Figura 14: Mapa de Ruído desenvolvido para a Situação Atual ( $L_n$ )**

As previsões individuais do Quadro 8 (previsões associadas ao Mapa de Ruído) revelam que em nenhum Recetor Sensível, ou ponto de medição, se prevê níveis sonoros cima dos limites acústicos legais de Zona sem Classificação [ $L_{den} \leq 63$  dB(A);  $L_n \leq 53$  dB(A)].

As previsões e diferenciais individuais do Quadro 9 (previsões associadas ao Critério de Incomodidade; previsão no período noturno associada apenas ao período de funcionamento 23h-24h, e limite do critério de incomodidade no período noturno adaptado à duração da atividade) revelam que em nenhum Recetor Sensível se prevê a ultrapassagem do Critério de Incomodidade. O Ruído Particular da pedreira foi determinado, no modelo de simulação acústica, considerando apenas essa fonte de ruído em funcionamento (exclusão do tráfego rodoviário e da Fábrica da SECIL). O Ruído Residual foi determinado considerando em funcionamento o tráfego rodoviário e a Fábrica da SECIL (exclusão da fontes de ruído da pedreira), assumindo um Ruído Residual mínimo de 45 dB(A), como demonstrado no capítulo “3.1.1.1 Ruído Residual”. O Ruído Ambiente foi determinado através da soma energética dos valores do Ruído Particular com o Ruído Residual.



Tendo em conta a orografia, os Recetores, em Vale da Rasca, onde são maiores os níveis Sonoros associados à Pedreira são R05 e R10.

**Quadro 8: Níveis sonoros em Recetores individualizados (Situação Atual; previsão associada ao Mapa de Ruído)**

| Ponto/Recetor | Altura [m]<br>acima do solo | Coordenadas<br>aproximadas    | Níveis Sonoros [dB(A)] |       |       |           |
|---------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------|-------|-------|-----------|
|               |                             |                               | $L_d$                  | $L_e$ | $L_n$ | $L_{den}$ |
| PM01          | 1,5                         | 38°29'25.10"N<br>8°56'3.16"W  | 42                     | 34    | 35    | 43        |
| PM02          | 1,5                         | 38°30'12.76"N<br>8°57'11.09"W | 47                     | 46    | 40    | 49        |
| PM03          | 1,5                         | 38°30'19.76"N<br>8°57'29.45"W | 57                     | 52    | 49    | 58        |
| PM04          | 1,5                         | 38°30'9.39"N<br>8°57'47.65"W  | 45                     | 40    | 36    | 45        |
| R01           | 4,5                         | 38°29'27.68"N<br>8°56'8.50"W  | 58                     | 47    | 47    | 57        |
| R02           | 4,5                         | 38°30'14.21"N<br>8°56'57.32"W | 51                     | 47    | 43    | 52        |
| R03           | 4,5                         | 38°30'10.63"N<br>8°57'1.52"W  | 44                     | 44    | 36    | 46        |
| R04           | 4,5                         | 38°30'11.02"N<br>8°57'6.56"W  | 44                     | 44    | 36    | 46        |
| R05           | 4,5                         | 38°30'15.14"N<br>8°57'5.27"W  | 55                     | 51    | 47    | 56        |
| R06           | 4,5                         | 38°30'15.56"N<br>8°57'8.89"W  | 47                     | 43    | 40    | 48        |
| R07           | 4,5                         | 38°30'22.59"N<br>8°57'17.74"W | 40                     | 40    | 32    | 42        |
| R08           | 4,5                         | 38°30'19.01"N<br>8°57'20.04"W | 57                     | 53    | 49    | 58        |
| R09           | 4,5                         | 38°30'19.90"N<br>8°57'22.42"W | 56                     | 51    | 47    | 56        |
| R10           | 4,5                         | 38°30'20.58"N<br>8°57'24.52"W | 50                     | 47    | 42    | 51        |
| R11           | 4,5                         | 38°30'13.98"N<br>8°57'39.63"W | 50                     | 45    | 41    | 51        |
| R12           | 4,5                         | 38°30'13.63"N<br>8°57'42.28"W | 54                     | 49    | 45    | 54        |
| R13           | 4,5                         | 38°30'12.88"N<br>8°57'45.70"W | 50                     | 45    | 41    | 50        |
| R14           | 4,5                         | 38°30'12.03"N<br>8°57'48.63"W | 59                     | 53    | 50    | 59        |
| R15           | 4,5                         | 38°30'8.29"N<br>8°57'27.78"W  | 40                     | 39    | 32    | 41        |
| R16           | 4,5                         | 38°30'5.78"N<br>8°57'34.73"W  | 40                     | 39    | 32    | 41        |
| R17           | 4,5                         | 38°30'5.46"N<br>8°57'41.25"W  | 39                     | 39    | 32    | 41        |

**Quadro 9: Níveis sonoros em Recetores individualizados (Situação Atual; previsão associada ao Critério de Incomodidade)**

| Ponto Recetor | Níveis Sonoros [dB(A)] – Ruído Particular Pedreira |                     |                     | Níveis Sonoros [dB(A)] – Ruído Residual |       |       | Níveis Sonoros [dB(A)] – Ruído Ambiente (Particular ⊕ Residual) |                     |                     | Diferencial            |                        |                              |
|---------------|----------------------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------------|-------|-------|-----------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|
|               | $L_{Aeq}$ (7h-20h)                                 | $L_{Aeq}$ (20h-23h) | $L_{Aeq}$ (23h-24h) | $L_d$                                   | $L_e$ | $L_n$ | $L_{Aeq}$ (7h-20h)                                              | $L_{Aeq}$ (20h-23h) | $L_{Aeq}$ (23h-24h) | $\Delta L_d \leq 5$ dB | $\Delta L_e \leq 4$ dB | $\Delta L_n \leq 3+3 = 6$ dB |
| R01           | 24                                                 | 24                  | 24                  | 58                                      | 47    | 47    | 58                                                              | 47                  | 47                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R02           | 41                                                 | 41                  | 41                  | 51                                      | 46    | 45    | 51                                                              | 47                  | 46                  | 1                      | 2                      | 1                            |
| R03           | 43                                                 | 43                  | 43                  | 45                                      | 45    | 45    | 47                                                              | 47                  | 47                  | 2                      | 2                      | 2                            |
| R04           | 44                                                 | 44                  | 44                  | 45                                      | 45    | 45    | 47                                                              | 47                  | 47                  | 2                      | 2                      | 2                            |
| R05           | 45                                                 | 45                  | 45                  | 55                                      | 50    | 46    | 55                                                              | 51                  | 49                  | 0                      | 1                      | 3                            |
| R06           | 33                                                 | 33                  | 33                  | 47                                      | 45    | 45    | 47                                                              | 45                  | 45                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R07           | 40                                                 | 40                  | 40                  | 45                                      | 45    | 45    | 46                                                              | 46                  | 46                  | 1                      | 1                      | 1                            |
| R08           | 43                                                 | 43                  | 43                  | 57                                      | 52    | 49    | 57                                                              | 53                  | 50                  | 0                      | 1                      | 2                            |
| R09           | 44                                                 | 44                  | 44                  | 55                                      | 50    | 47    | 56                                                              | 51                  | 49                  | 1                      | 1                      | 2                            |
| R10           | 45                                                 | 45                  | 45                  | 49                                      | 45    | 45    | 50                                                              | 48                  | 48                  | 2                      | 3                      | 3                            |
| R11           | 24                                                 | 24                  | 24                  | 50                                      | 45    | 45    | 50                                                              | 45                  | 45                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R12           | 39                                                 | 39                  | 39                  | 54                                      | 48    | 45    | 54                                                              | 49                  | 46                  | 1                      | 1                      | 1                            |
| R13           | 37                                                 | 37                  | 37                  | 49                                      | 45    | 45    | 50                                                              | 46                  | 46                  | 1                      | 1                      | 1                            |
| R14           | 34                                                 | 34                  | 34                  | 59                                      | 53    | 50    | 59                                                              | 53                  | 50                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R15           | 39                                                 | 39                  | 39                  | 45                                      | 45    | 45    | 46                                                              | 46                  | 46                  | 1                      | 1                      | 1                            |
| R16           | 38                                                 | 38                  | 38                  | 45                                      | 45    | 45    | 46                                                              | 46                  | 46                  | 1                      | 1                      | 1                            |
| R17           | 38                                                 | 38                  | 38                  | 45                                      | 45    | 45    | 46                                                              | 46                  | 46                  | 1                      | 1                      | 1                            |

Níveis Sonoros associados às explosões, para os Recetores mais expostos:

- Situação Atual: 1 explosão por dia (ver capítulo “3.3 Modelo de simulação acústica” e Quadro 2):

$$\circ L_{Aeq}(7h-20h) = L_{Aeq,1s} + 10\log((1 \times 1s)/(3600 \times 13)) =$$

- S01 (Vale da Rasca): R03:  $L_{Aeq}(7h-20h) \approx 69 - 47 = 22$  dB(A).
- S02 (Hospital): R01:  $L_{Aeq}(7h-20h) \approx 64 - 47 = 17$  dB(A).

Verifica-se assim que, em termos médios energéticos – com interesse para os limites acústicos legais – as explosões têm uma contribuição pouco relevante, sem influência nas análises anteriores associadas ao Critério de Exposição Máxima (mapa de ruído) e ao Critério de Incomodidade.

Níveis sonoros, do Ruído Particular dos camiões que efetuam o percurso Vale do Covão / Vale de Mós, para Recetores Sensíveis imediatamente próximos das vias, assumindo, por segurança, uma

velocidade de circulação de 90 km/h, e veículos pesados da categoria CNOSSOS C3 (3 ou mais eixos):

- Tráfego atual médio de camiões Vale do Covão / Vale de Mós:
  - Período diurno (7h-20h):  $\approx 3/\text{hora}$ .
  - Período do entardecer (20h-23h):  $\approx 3/\text{hora}$ .
  - Período noturno (23h-7h): 0/hora
- Níveis sonoros na imediata proximidade das vias, devido exclusivamente aos camiões afetos ao percurso Vale do Covão / Vale de Mós:
  - Período diurno (7h-20h):  $\approx 53 \text{ dB(A)}$ .
  - Período do entardecer (20h-23h):  $\approx 53 \text{ dB(A)}$ .
  - Período noturno (23h-7h):  $-\infty \text{ dB(A)}$  (ausência de tráfego de camiões).
  - $L_{den} \approx 53 \text{ dB(A)}$ .

Verifica-se assim que é pouco significativa (mais de 10 dB abaixo:  $65-53=12\text{dB}$ ) a contribuição atual do tráfego de camiões Vale do Covão / Vale de Mós para os incumprimentos patentes nos Mapas de Ruído Municipais na envolvente da EN 10 e da EN379.

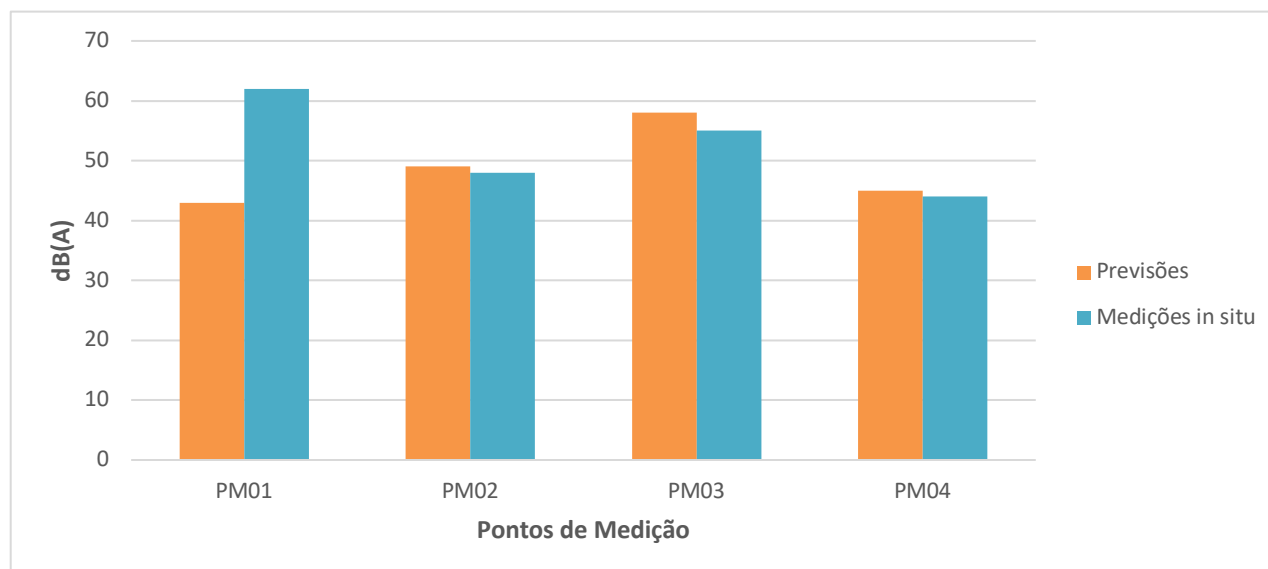
#### 4.2.2.3 Medições *in situ*

No Quadro 10 apresenta-se a comparação dos valores medidos e dos valores previstos nos pontos de medição, sendo que o gráfico da Figura 15 permite uma leitura mais detalhada dos dados obtidos no quadro. As medições foram efetuadas entre os dias 6 e 13 de março de 2020, apresentando-se em seguida uma análise dos valores obtidos, em relação aos valores previstos.

## Quadro 10: Comparação dos valores medidos com os valores previstos (Situação Atual)

| Ponto | Altura [m] acima do solo | Coordenadas aproximadas       | Níveis Sonoros [dB(A)] |       |       |           |                         |       |       |           | Diferença [dB]       |       |       |           |
|-------|--------------------------|-------------------------------|------------------------|-------|-------|-----------|-------------------------|-------|-------|-----------|----------------------|-------|-------|-----------|
|       |                          |                               | Previsões              |       |       |           | Medições <i>in situ</i> |       |       |           | Medições – Previsões |       |       |           |
|       |                          |                               | $L_d$                  | $L_e$ | $L_n$ | $L_{den}$ | $L_d$                   | $L_e$ | $L_n$ | $L_{den}$ | $L_d$                | $L_e$ | $L_n$ | $L_{den}$ |
| PM01  | 1,5                      | 38°29'25.10"N<br>8°56'3.16"W  | 42                     | 34    | 35    | 43        | 57*                     | 56*   | 56*   | 62*       | 15                   | 22    | 21    | 19        |
| PM02  | 1,5                      | 38°30'12.76"N<br>8°57'11.09"W | 47                     | 46    | 40    | 49        | 44                      | 44    | 41    | 48        | -3                   | -2    | 1     | -1        |
| PM03  | 1,5                      | 38°30'19.76"N<br>8°57'29.45"W | 57                     | 52    | 49    | 58        | 55                      | 49    | 46    | 55        | -2                   | -3    | -3    | -3        |
| PM04  | 1,5                      | 38°30'9.39"N<br>8°57'47.65"W  | 45                     | 40    | 36    | 45        | 43                      | 38    | 36    | 44        | -2                   | -2    | 0     | -1        |

\* Os valores obtidos nestes pontos de medição, sofrem influência do Porto da SECIL, das movimentações a ele associadas, e do ruído do mar, sendo que estas não foram modeladas no Mapa de Ruído desenvolvido.



**Figura 15: Comparação dos valores  $L_{den}$  medidos e valores previstos (Situação Atual) nos diferentes pontos de medição**

- PM01: Durante as medições foi perceptível e audível a influência do Porto da SECIL (considerando todas as instalações a ele associadas). Ainda que as previsões revelem valores significativamente mais baixos do que os registados *in situ* (o que resulta da não modelação do porto da SECIL e do ruído do mar), tais valores têm na base os dados de Tráfego, que deverão ser mais representativos da média anual – objetivo legal – pelo que se afigura adequado o desenvolvimento do presente Estudo na base dos resultados do Mapa de Ruído desenvolvido.

- PM02, PM03 e PM04: Durante as medições era audível o ruído esporádico de tráfego rodoviário na via ER10-4 que atravessa Vale da Rasca, não sendo, todavia, audível ruído proveniente da pedreira. Aqui as previsões revelam valores um pouco mais elevados do que os registados *in situ*, o que coloca o modelo numa posição de segurança e revelam uma modelação segura, pelo que se afigura adequado que o presente Estudo tenha por base os resultados do Mapa de Ruído desenvolvido. Na Situação futura será considerada igual base metodológica, de acordo com os dados de tráfego disponibilizados.

### 4.3Evolução (Situação de Referência)

Face ao explicitado, considerando que não se preveem alterações da tipologia de pavimento das vias, ou a alteração da velocidade de referência, afigura-se adequado considerar as mesmas condições e características de via considerados na modelação da Situação Atual, mas com novos dados de tráfego (ver Quadro 11 e Quadro 12).

Relativamente às fontes de ruído fixas foi considerado o estabelecido no capítulo “3.3 Modelo de simulação acústica”. As mesmas fontes para 2020 e 2057, com modelação de terreno diferenciada na zona da pedreira.

**Quadro 11: Dados de tráfego considerados para o Mapa de Ruído (Situação de Referência; início de exploração 2020)**

| Estradas  | Velocidade Média (km/h) |         | Tráfego Médio Horário (TMH) em Veículos/Hora |            |         |           |            |         |
|-----------|-------------------------|---------|----------------------------------------------|------------|---------|-----------|------------|---------|
|           |                         |         | Total                                        |            |         | % Pesados |            |         |
|           | Ligeiros                | Pesados | Diurno                                       | Entardecer | Noturno | Diurno    | Entardecer | Noturno |
| ER10-4    | 50                      | 40      | 158                                          | 58         | 47      | 3,0%      | 10,3%      | 12,8%   |
| EN10-4    | 50                      | 40      | 66                                           | 17         | 14      | 22,7%     | 29,4%      | 7,1%    |
| ER379-1   | 50                      | 40      | 66                                           | 17         | 14      | 22,7%     | 29,4%      | 7,1%    |
| EN379-1-a | 50                      | 40      | 133                                          | 21         | 22      | 2,3%      | 52,4%      | 50,0%   |
| EN379-1-b | 50                      | 40      | 130                                          | 10         | 11      | 0         | 0          | 0       |

Pavimento em todas as vias: CNS01: Pavimento de referência do método CNOSSOS, constituído por: “... *média de betão betuminoso denso 0/11 e de mistura betuminosa do tipo SMA (stone mastic asphalt) 0/11, com 2 a 7 anos, em condições de manutenção representativa*”.

% Pesados: Considerou-se, na ausência de informação específica, 50% de pesados de 2 eixos (Categoria CNOSSOS C2) e 50% de Pesados de 3 ou mais eixos (Categoria CNOSSOS C3). No caso concreto da EN10-4 e ER379-1, considerou-se por segurança 100% de pesados de 3 ou mais eixos (Categoria CNOSSOS C3).



### Quadro 12: Dados de tráfego considerados para o Mapa de Ruído (Situação de Referência; horizonte de exploração 2057)

| Estradas  | Velocidade Média (km/h) |         | Tráfego Médio Horário (TMH) em Veículos/Hora |            |         |           |            |         |
|-----------|-------------------------|---------|----------------------------------------------|------------|---------|-----------|------------|---------|
|           |                         |         | Total                                        |            |         | % Pesados |            |         |
|           | Ligeiros                | Pesados | Diurno                                       | Entardecer | Noturno | Diurno    | Entardecer | Noturno |
| ER10-4    | 50                      | 40      | 165                                          | 71         | 57      | 3,0%      | 9,9%       | 12,3%   |
| EN10-4    | 50                      | 40      | 74                                           | 25         | 14      | 31,1%     | 52,0%      | 7,1%    |
| ER379-1   | 50                      | 40      | 74                                           | 25         | 14      | 31,1%     | 52,0%      | 7,1%    |
| EN379-1-a | 50                      | 40      | 139                                          | 26         | 28      | 2,9%      | 53,8%      | 50,0%   |
| EN379-1-b | 50                      | 40      | 135                                          | 12         | 14      | 0,0%      | 0,0%       | 0,0%    |

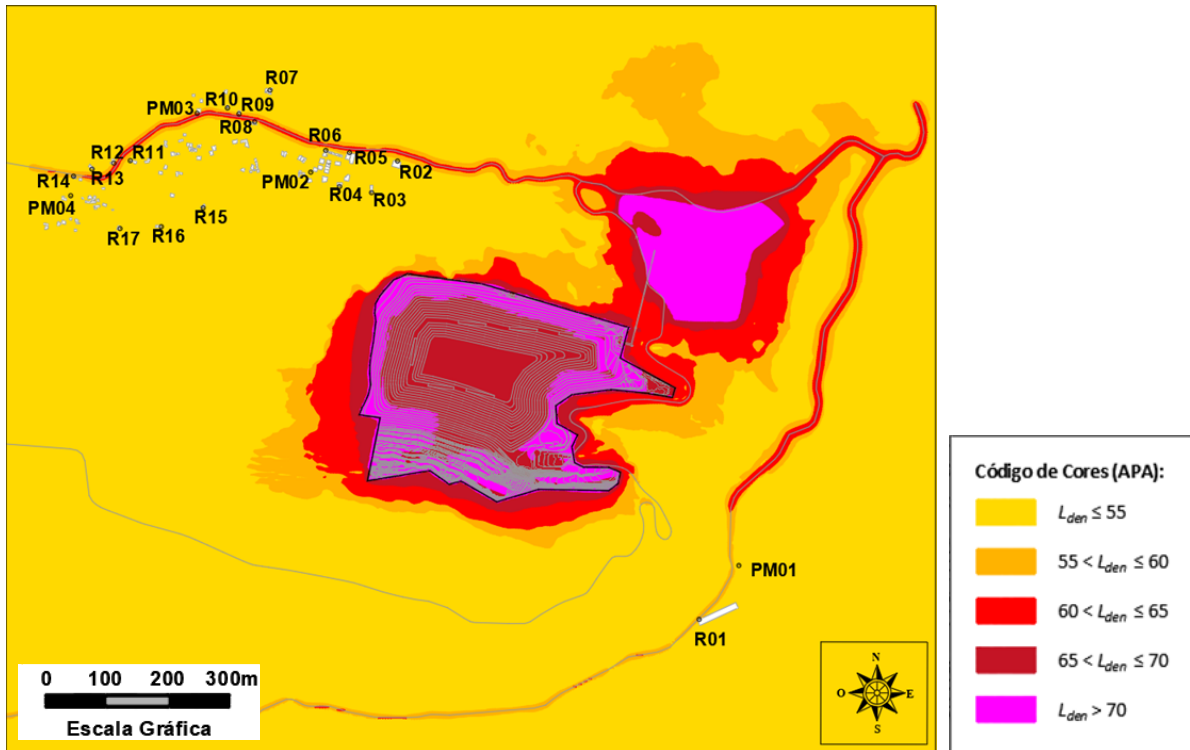
Pavimento em todas as vias: CNS01: Pavimento de referência do método CNOSSOS, constituído por: "... média de betão betuminoso denso 0/11 e de mistura betuminosa do tipo SMA (stone mastic asphalt) 0/11, com 2 a 7 anos, em condições de manutenção representativa".

% Pesados: Considerou-se, na ausência de informação específica, 50% de pesados de 2 eixos (Categoria CNOSSOS C2) e 50% de Pesados de 3 ou mais eixos (Categoria CNOSSOS C3). No caso concreto da EN10-4 e ER379-1, considerou-se por segurança 100% de pesados de 3 ou mais eixos (Categoria CNOSSOS C3).

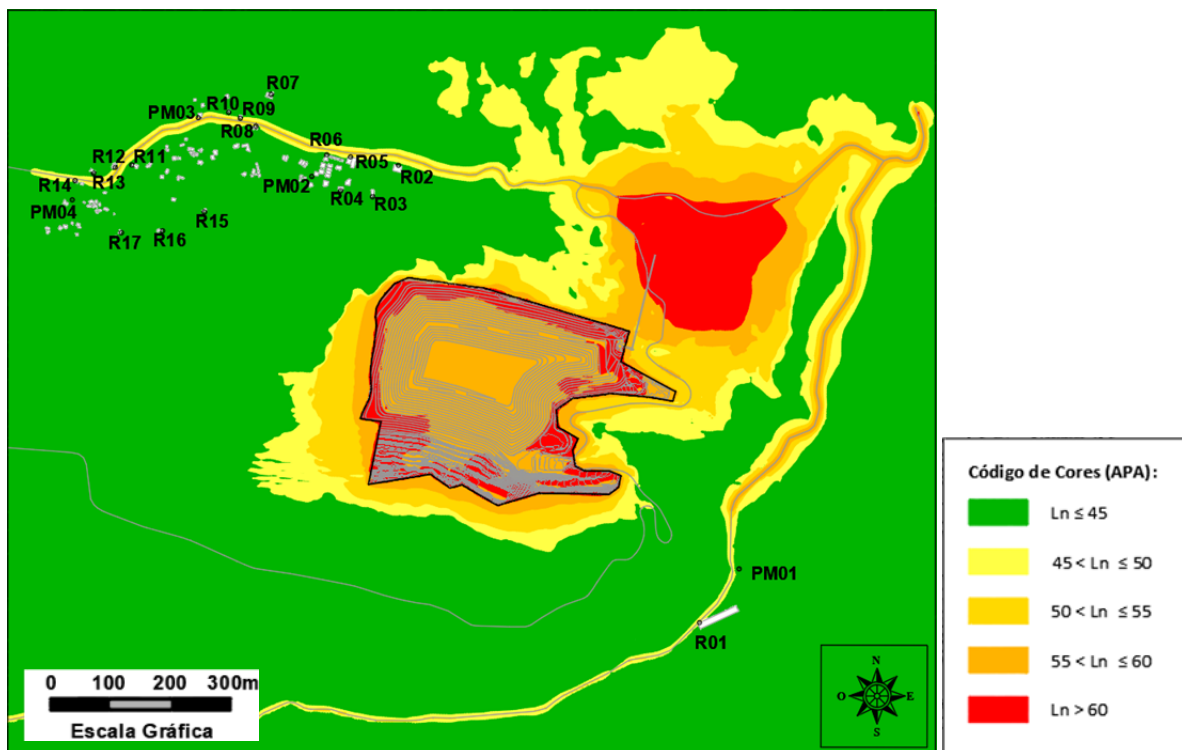
Os Mapas de Ruído para 2057 obtidos apresentam-se na Figura 16 ( $L_{den}$ ) e Figura 17 ( $L_n$ ) relativos à Situação de Referência (horizonte da exploração em 2057). A altura das previsões dos Mapas de Ruído é 4 m de altura acima do solo, e a malha de cálculo 10x10 metros.

Os níveis sonoros individualizados obtidos associados ao Mapa de Ruído (Critério de Exposição Máxima) estão no Quadro 13 (2020) e no Quadro 14 (2057). Os níveis sonoros individualizados obtidos associados ao Critério de Incomodidade estão no Quadro 15.

Na nova configuração da fonte de ruído da pedreira, o Recetor mais exposto, em Vale da Rasca, ao ruído da pedreira é, em 2020, R09 e em 2057, R07.



**Figura 16: Mapa de Ruído da Situação de Referência ( $L_{den}$ )**



**Figura 17: Mapa de Ruído da Situação de Referência ( $L_n$ )**



**Quadro 13: Níveis sonoros em Recetores individualizados (Situação de Referência 2020; previsão associada ao Mapa de Ruído)**

| Ponto/Recetor | Altura [m] acima do solo | Coordenadas aproximadas       | Níveis Sonoros dB(A) |       |       |           |
|---------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------|-------|-------|-----------|
|               |                          |                               | $L_d$                | $L_e$ | $L_n$ | $L_{den}$ |
| PM01          | 1,5                      | 38°29'25.10"N<br>8°56'3.16"W  | 42                   | 35    | 35    | 43        |
| PM02          | 1,5                      | 38°30'12.76"N<br>8°57'11.09"W | 45                   | 43    | 38    | 47        |
| PM03          | 1,5                      | 38°30'19.76"N<br>8°57'29.45"W | 57                   | 52    | 48    | 58        |
| PM04          | 1,5                      | 38°30'9.39"N<br>8°57'47.65"W  | 45                   | 40    | 36    | 45        |
| R01           | 4,5                      | 38°29'27.68"N<br>8°56'8.50"W  | 58                   | 47    | 47    | 57        |
| R02           | 4,5                      | 38°30'14.21"N<br>8°56'57.32"W | 51                   | 46    | 42    | 51        |
| R03           | 4,5                      | 38°30'10.63"N<br>8°57'1.52"W  | 38                   | 38    | 33    | 41        |
| R04           | 4,5                      | 38°30'11.02"N<br>8°57'6.56"W  | 37                   | 36    | 31    | 40        |
| R05           | 4,5                      | 38°30'15.14"N<br>8°57'5.27"W  | 55                   | 50    | 47    | 56        |
| R06           | 4,5                      | 38°30'15.56"N<br>8°57'8.89"W  | 47                   | 43    | 40    | 48        |
| R07           | 4,5                      | 38°30'22.59"N<br>8°57'17.74"W | 36                   | 36    | 28    | 38        |
| R08           | 4,5                      | 38°30'19.01"N<br>8°57'20.04"W | 57                   | 52    | 49    | 58        |
| R09           | 4,5                      | 38°30'19.90"N<br>8°57'22.42"W | 56                   | 51    | 47    | 56        |
| R10           | 4,5                      | 38°30'20.58"N<br>8°57'24.52"W | 49                   | 45    | 41    | 50        |
| R11           | 4,5                      | 38°30'13.98"N<br>8°57'39.63"W | 50                   | 45    | 41    | 51        |
| R12           | 4,5                      | 38°30'13.63"N<br>8°57'42.28"W | 54                   | 49    | 45    | 54        |
| R13           | 4,5                      | 38°30'12.88"N<br>8°57'45.70"W | 49                   | 45    | 41    | 50        |
| R14           | 4,5                      | 38°30'12.03"N<br>8°57'48.63"W | 59                   | 53    | 50    | 59        |
| R15           | 4,5                      | 38°30'8.29"N<br>8°57'27.78"W  | 36                   | 35    | 29    | 38        |
| R16           | 4,5                      | 38°30'5.78"N<br>8°57'34.73"W  | 38                   | 36    | 30    | 39        |
| R17           | 4,5                      | 38°30'5.46"N<br>8°57'41.25"W  | 37                   | 36    | 30    | 39        |



**Quadro 14: Níveis sonoros em Recetores individualizados (Situação de Referência, horizonte de projeto, 2057; previsão associada ao Mapa de Ruído)**

| Ponto/Recetor | Altura [m] acima do solo | Coordenadas aproximadas       | Níveis Sonoros dB(A) |       |       |           |
|---------------|--------------------------|-------------------------------|----------------------|-------|-------|-----------|
|               |                          |                               | $L_d$                | $L_e$ | $L_n$ | $L_{den}$ |
| PM01          | 1,5                      | 38°29'25.10"N<br>8°56'3.16"W  | 42                   | 36    | 36    | 44        |
| PM02          | 1,5                      | 38°30'12.76"N<br>8°57'11.09"W | 47                   | 45    | 39    | 48        |
| PM03          | 1,5                      | 38°30'19.76"N<br>8°57'29.45"W | 58                   | 55    | 48    | 59        |
| PM04          | 1,5                      | 38°30'9.39"N<br>8°57'47.65"W  | 45                   | 42    | 36    | 45        |
| R01           | 4,5                      | 38°29'27.68"N<br>8°56'8.50"W  | 58                   | 48    | 48    | 58        |
| R02           | 4,5                      | 38°30'14.21"N<br>8°56'57.32"W | 52                   | 49    | 42    | 52        |
| R03           | 4,5                      | 38°30'10.63"N<br>8°57'1.52"W  | 40                   | 39    | 34    | 42        |
| R04           | 4,5                      | 38°30'11.02"N<br>8°57'6.56"W  | 38                   | 38    | 31    | 40        |
| R05           | 4,5                      | 38°30'15.14"N<br>8°57'5.27"W  | 56                   | 53    | 47    | 57        |
| R06           | 4,5                      | 38°30'15.56"N<br>8°57'8.89"W  | 48                   | 46    | 40    | 49        |
| R07           | 4,5                      | 38°30'22.59"N<br>8°57'17.74"W | 44                   | 44    | 36    | 46        |
| R08           | 4,5                      | 38°30'19.01"N<br>8°57'20.04"W | 59                   | 56    | 49    | 59        |
| R09           | 4,5                      | 38°30'19.90"N<br>8°57'22.42"W | 57                   | 54    | 47    | 57        |
| R10           | 4,5                      | 38°30'20.58"N<br>8°57'24.52"W | 50                   | 48    | 41    | 51        |
| R11           | 4,5                      | 38°30'13.98"N<br>8°57'39.63"W | 51                   | 48    | 41    | 51        |
| R12           | 4,5                      | 38°30'13.63"N<br>8°57'42.28"W | 56                   | 53    | 46    | 56        |
| R13           | 4,5                      | 38°30'12.88"N<br>8°57'45.70"W | 51                   | 48    | 41    | 51        |
| R14           | 4,5                      | 38°30'12.03"N<br>8°57'48.63"W | 58                   | 55    | 48    | 58        |
| R15           | 4,5                      | 38°30'8.29"N<br>8°57'27.78"W  | 37                   | 37    | 29    | 39        |
| R16           | 4,5                      | 38°30'5.78"N<br>8°57'34.73"W  | 39                   | 38    | 31    | 40        |
| R17           | 4,5                      | 38°30'5.46"N<br>8°57'41.25"W  | 38                   | 37    | 31    | 40        |

**Quadro 15: Níveis sonoros em Recetores individualizados (Situação de Referência, 2020; previsão associada ao Critério de Incomodidade)**

| Ponto Recetor | Níveis Sonoros [dB(A)] – Ruído Particular Pedreira |                     |                     | Níveis Sonoros [dB(A)] – Ruído Residual |       |       | Níveis Sonoros [dB(A)] – Ruído Ambiente (Particular $\oplus$ Residual) |                     |                     | Diferencial            |                        |                              |
|---------------|----------------------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------------|-------|-------|------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|
|               | $L_{Aeq}$ (7h-20h)                                 | $L_{Aeq}$ (20h-23h) | $L_{Aeq}$ (23h-24h) | $L_d$                                   | $L_e$ | $L_n$ | $L_{Aeq}$ (7h-20h)                                                     | $L_{Aeq}$ (20h-23h) | $L_{Aeq}$ (23h-24h) | $\Delta L_d \leq 5$ dB | $\Delta L_e \leq 4$ dB | $\Delta L_n \leq 3+3 = 6$ dB |
| R01           | 26                                                 | 26                  | 26                  | 58                                      | 47    | 47    | 58                                                                     | 47                  | 47                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R02           | 34                                                 | 34                  | 34                  | 51                                      | 46    | 45    | 51                                                                     | 46                  | 45                  | 1                      | 1                      | 0                            |
| R03           | 37                                                 | 37                  | 37                  | 45                                      | 45    | 45    | 46                                                                     | 46                  | 46                  | 1                      | 1                      | 1                            |
| R04           | 35                                                 | 35                  | 35                  | 45                                      | 45    | 45    | 45                                                                     | 45                  | 45                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R05           | 40                                                 | 40                  | 40                  | 55                                      | 50    | 46    | 55                                                                     | 50                  | 47                  | 0                      | 0                      | 1                            |
| R06           | 29                                                 | 29                  | 29                  | 47                                      | 45    | 45    | 47                                                                     | 45                  | 45                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R07           | 36                                                 | 36                  | 36                  | 45                                      | 45    | 45    | 46                                                                     | 46                  | 46                  | 1                      | 1                      | 1                            |
| R08           | 40                                                 | 40                  | 40                  | 57                                      | 52    | 49    | 57                                                                     | 52                  | 49                  | 0                      | 0                      | 1                            |
| R09           | 41                                                 | 41                  | 41                  | 55                                      | 50    | 47    | 56                                                                     | 51                  | 48                  | 1                      | 1                      | 1                            |
| R10           | 40                                                 | 40                  | 40                  | 49                                      | 45    | 45    | 49                                                                     | 46                  | 46                  | 1                      | 1                      | 1                            |
| R11           | 22                                                 | 22                  | 22                  | 50                                      | 45    | 45    | 50                                                                     | 45                  | 45                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R12           | 36                                                 | 36                  | 36                  | 54                                      | 48    | 45    | 54                                                                     | 49                  | 45                  | 1                      | 1                      | 0                            |
| R13           | 33                                                 | 33                  | 33                  | 49                                      | 45    | 45    | 49                                                                     | 45                  | 45                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R14           | 26                                                 | 26                  | 26                  | 59                                      | 53    | 50    | 59                                                                     | 53                  | 50                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R15           | 34                                                 | 34                  | 34                  | 45                                      | 45    | 45    | 45                                                                     | 45                  | 45                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R16           | 35                                                 | 35                  | 35                  | 45                                      | 45    | 45    | 45                                                                     | 45                  | 45                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R17           | 34                                                 | 34                  | 34                  | 45                                      | 45    | 45    | 45                                                                     | 45                  | 45                  | 0                      | 0                      | 0                            |

**Quadro 16: Níveis sonoros em Recetores individualizados (Situação de Referência, 2057; previsão associada ao Critério de Incomodidade)**

| Ponto Recetor | Níveis Sonoros [dB(A)] – Ruído Particular Pedreira |                     |                     | Níveis Sonoros [dB(A)] – Ruído Residual |       |       | Níveis Sonoros [dB(A)] – Ruído Ambiente (Particular $\oplus$ Residual) |                     |                     | Diferencial            |                        |                              |
|---------------|----------------------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------------|-------|-------|------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|
|               | $L_{Aeq}$ (7h-20h)                                 | $L_{Aeq}$ (20h-23h) | $L_{Aeq}$ (23h-24h) | $L_d$                                   | $L_e$ | $L_n$ | $L_{Aeq}$ (7h-20h)                                                     | $L_{Aeq}$ (20h-23h) | $L_{Aeq}$ (23h-24h) | $\Delta L_d \leq 5$ dB | $\Delta L_e \leq 4$ dB | $\Delta L_n \leq 3+3 = 6$ dB |
| R01           | 26                                                 | 26                  | 26                  | 58                                      | 48    | 48    | 58                                                                     | 48                  | 48                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R02           | 35                                                 | 35                  | 35                  | 52                                      | 49    | 45    | 52                                                                     | 49                  | 45                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R03           | 39                                                 | 39                  | 39                  | 45                                      | 45    | 45    | 46                                                                     | 46                  | 46                  | 1                      | 1                      | 1                            |
| R04           | 36                                                 | 36                  | 36                  | 45                                      | 45    | 45    | 45                                                                     | 45                  | 45                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R05           | 41                                                 | 41                  | 41                  | 56                                      | 53    | 46    | 56                                                                     | 53                  | 48                  | 0                      | 0                      | 2                            |
| R06           | 30                                                 | 30                  | 30                  | 48                                      | 46    | 45    | 48                                                                     | 46                  | 45                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R07           | 43                                                 | 43                  | 43                  | 45                                      | 45    | 45    | 47                                                                     | 47                  | 47                  | 2                      | 2                      | 2                            |
| R08           | 42                                                 | 42                  | 42                  | 59                                      | 55    | 49    | 59                                                                     | 56                  | 49                  | 1                      | 1                      | 1                            |
| R09           | 42                                                 | 42                  | 42                  | 57                                      | 54    | 47    | 57                                                                     | 54                  | 48                  | 0                      | 0                      | 1                            |
| R10           | 42                                                 | 42                  | 42                  | 50                                      | 47    | 45    | 50                                                                     | 48                  | 47                  | 0                      | 1                      | 2                            |
| R11           | 22                                                 | 22                  | 22                  | 51                                      | 48    | 45    | 51                                                                     | 48                  | 45                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R12           | 37                                                 | 37                  | 37                  | 56                                      | 53    | 46    | 56                                                                     | 53                  | 46                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R13           | 33                                                 | 33                  | 33                  | 51                                      | 47    | 45    | 51                                                                     | 48                  | 45                  | 1                      | 1                      | 0                            |
| R14           | 30                                                 | 30                  | 30                  | 58                                      | 55    | 48    | 58                                                                     | 55                  | 48                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R15           | 35                                                 | 35                  | 35                  | 45                                      | 45    | 45    | 45                                                                     | 45                  | 45                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R16           | 37                                                 | 37                  | 37                  | 45                                      | 45    | 45    | 46                                                                     | 46                  | 46                  | 1                      | 1                      | 1                            |
| R17           | 36                                                 | 36                  | 36                  | 45                                      | 45    | 45    | 45                                                                     | 45                  | 45                  | 0                      | 0                      | 0                            |



A análise do Quadro 13 (2020) e do Quadro 14 (2057). permite verificar que se prevê, para a Situação de Referência, cumprimento do Critério de Exposição Máxima – limite de Zona sem Classificação [ $L_{den} \leq 63$  dB(A) e  $L_n \leq 53$  dB(A)] – em todos os recetores sensíveis (R01 a R17) em  $L_{den}$  e  $L_n$ . Também se prevê cumprimentos em todos os pontos de medição *in situ* (PM01 a PM04) do Critério de Exposição Máxima.

Relativamente ao Critério de Incomodidade perspectiva-se o seu cumprimento, de acordo com o Quadro 15 e Quadro 16, onde se prevê o cumprimento de todos os limites acústicos legais associados ( $\Delta L_d \leq 5$  dB,  $\Delta L_e \leq 4$  dB e  $\Delta L_n \leq 6$  dB).

Níveis Sonoros associados às explosões, para os Recetores mais expostos:

- Situação de Referência (a partir de 2037): 1 explosões por dia (ver capítulo “3.3 Modelo de simulação acústica” e Quadro 2):

$$\circ L_{Aeq}(7h-20h) = L_{Aeq,1s} + 10\log((1 \times 1s)/(3600 \times 13)) =$$

- S01 (Vale da Rasca): R03:  $L_{Aeq}(7h-20h) \approx 69 - 47 = 22$  dB(A).
- S02 (Hospital): R01:  $L_{Aeq}(7h-20h) \approx 64 - 47 = 17$  dB(A).

Verifica-se assim que, em termos médios energéticos – com interesse para os limites acústicos legais – as explosões têm uma contribuição, na Situação de referência, pouco relevante, sem influência nas análises anteriores associadas ao Critério de Exposição Máxima (mapa de ruído) e ao Critério de Incomodidade.

Níveis sonoros, do Ruído Particular dos camiões que efetuam o percurso Vale do Covão / Vale de Mós, para Recetores Sensíveis imediatamente próximos das vias, assumindo, por segurança, uma velocidade de circulação de 90 km/h, e veículos pesados da categoria CNOSSOS C3 (3 ou mais eixos):

- Tráfego atual médio de camiões Vale do Covão / Vale de Mós, previsto manter-se até 2037, na Situação de Referência:

- Período diurno (7h-20h):  $\approx 3/\text{hora}$ .
- Período do entardecer (20h-23h):  $\approx 3/\text{hora}$ .
- Período noturno (23h-7h):  $0/\text{hora}$
- Níveis sonoros na imediata proximidade das vias, devido exclusivamente aos camiões afetos ao percurso Vale do Covão / Vale de Mós, para a Situação de Referência até 2037:
  - Período diurno (7h-20h):  $\approx 53 \text{ dB(A)}$ .
  - Período do entardecer (20h-23h):  $\approx 53 \text{ dB(A)}$ .
  - Período noturno (23h-7h):  $-\infty \text{ dB(A)}$  (ausência de tráfego de camiões)
  - $L_{den} \approx 53 \text{ dB(A)}$ .
- Tráfego médio de camiões Vale do Covão / Vale de Mós, previsto após 2037 até 2057, na Situação de Referência:
  - Período diurno (7h-20h):  $\approx 11/\text{hora}$ .
  - Período do entardecer (20h-23h):  $\approx 11/\text{hora}$ .
  - Período noturno (23h-7h):  $0/\text{hora}$
- Níveis sonoros na imediata proximidade das vias, devido exclusivamente aos camiões afetos ao percurso Vale do Covão / Vale de Mós, para a Situação de Referência entre 2037 e 2057:
  - Período diurno (7h-20h):  $\approx 59 \text{ dB(A)}$ .
  - Período do entardecer (20h-23h):  $\approx 59 \text{ dB(A)}$ .
  - Período noturno (23h-7h):  $-\infty \text{ dB(A)}$  (ausência de tráfego de camiões)
  - $L_{den} \approx 59 \text{ dB(A)}$ .

Verifica-se assim que na Situação de Referência, até 2037, é pouco significativa (mais de 10 dB abaixo:  $65-53=12\text{dB}$ ) a contribuição do tráfego de camiões Vale do Covão / Vale de Mós para os incumprimentos patentes nos Mapas de Ruído Municipais na envolvente da EN 10 e da EN379.



A partir de 2030 e até 2057, na Situação de Referência, passa a ter alguma contribuição (menor do que 10 dB:  $65-59=6\text{dB}$ ) o tráfego de camiões Vale do Covão / Vale de Mós para os incumprimentos patentes nos Mapas de Ruído Municipais na envolvente da EN 10 e da EN379. Nos casos em que atualmente os níveis sonoros associados ao restante tráfego estão a cumprir no limite [ $L_{den} \approx 65 \text{ dB(A)}$ ] prevê-se que passem a ter um incumprimento de 1 dB na Situação de Referência a partir de 2037:  $59 \oplus 65 \approx 66 \text{ dB(A)}$ .

## 5 Situação Futura com Projeto

### 5.1 Fase de construção

De acordo com a Nota Técnica para avaliação do fator ambiental Ruído em AIA de Pedreiras e Minas a céu aberto APA<sup>10</sup>, como referido previamente no capítulo “3.1 Regulamento Geral do Ruído (DL 9/2007)”, *“Para os projetos de ampliação de pedreiras/minas, considera-se dispensável a previsão dos níveis sonoros da fase de construção (operações de desmatção, decapagem e construção de instalações associadas à ampliação), uma vez que esta fase decorre em simultâneo com a fase de exploração, a qual se sobrepõe em termos de impacte sonoro”*.

Dado o enquadramento, no presente estudo não será realizada a análise da fase de construção do presente projeto.

### 5.2 Fase de exploração

#### 5.2.1 Metodologia e dados de base

Para previsão dos níveis sonoros futuros, foi utilizado, conforme descrito no capítulo “3.3 Modelo de simulação acústica”, o *software* Cadna A (um dos *softwares* de modelação de ruído exterior mais utilizado a nível mundial ([www.datakustik.de](http://www.datakustik.de))), com o método CNOSSOS [fontes rodoviárias e fontes industriais (fontes fixas)]. Refere-se uma vez mais que a altura das previsões do Mapa de Ruído desenvolvido é 4 m de altura acima do solo, e a malha de cálculo utilizada 10x10 metros.

Foi modelado tráfego rodoviário associado às cargas de inertes (calcário) transportadas para a pedreira Vale de Mós A e Vale de Mós B com origem na Pedreira de Vale do Covão em Sesimbra (ver Figura 2), tendo em consideração a necessidade e disponibilidade ao longo dos anos de exploração deste tipo de inerte.

Os dados de tráfego utilizados para a modelação da Situação Resultante em 2020 e 2054 (Horizonte de Projeto) estão apresentados no Quadro 17 e Quadro 18, respetivamente.

<sup>10</sup> [https://apambiente.pt/\\_data/DAR/Ruido/NotasTecnicas\\_EstudosReferencia/NotaTecnica\\_Ruido\\_AIA\\_Pedreiras\\_Dezembro\\_2010.pdf](https://apambiente.pt/_data/DAR/Ruido/NotasTecnicas_EstudosReferencia/NotaTecnica_Ruido_AIA_Pedreiras_Dezembro_2010.pdf)



Os valores das potências sonoras e localização das fontes fixas modeladas encontram-se descritos no capítulo “3.3 Modelo de simulação acústica”. As fontes fixas são iguais em 2020 e 2054, variando apenas o tráfego, em termos do mapa de ruído.

**Quadro 17: Dados de tráfego considerados para o Mapa de Ruído da Situação Resultante em 2020**

| Estradas  | Velocidade Média (km/h) |         | Tráfego Médio Horário (TMH) em Veículos/Hora |            |         |           |            |         |
|-----------|-------------------------|---------|----------------------------------------------|------------|---------|-----------|------------|---------|
|           |                         |         | Total                                        |            |         | % Pesados |            |         |
|           | Ligeiros                | Pesados | Diurno                                       | Entardecer | Noturno | Diurno    | Entardecer | Noturno |
| ER10-4    | 50                      | 40      | 158                                          | 58         | 47      | 3,0%      | 10,3%      | 12,8%   |
| EN10-4    | 50                      | 40      | 63                                           | 14         | 14      | 19,0%     | 14,3%      | 7,1%    |
| ER379-1   | 50                      | 40      | 63                                           | 14         | 14      | 19,0%     | 14,3%      | 7,1%    |
| EN379-1-a | 50                      | 40      | 133                                          | 21         | 22      | 2,3%      | 52,4%      | 50,0%   |
| EN379-1-b | 50                      | 40      | 130                                          | 10         | 11      | 0%        | 0%         | 0%      |

Pavimento em todas as vias: CNS01: Pavimento de referência do método CNOSSOS, constituído por: “... média de betão betuminoso denso 0/11 e de mistura betuminosa do tipo SMA (stone mastic asphalt) 0/11, com 2 a 7 anos, em condições de manutenção representativa”.

% Pesados: Considerou-se, na ausência de informação específica, 50% de pesados de 2 eixos (Categoria CNOSSOS C2) e 50% de Pesados de 3 ou mais eixos (Categoria CNOSSOS C3). No caso concreto da EN10-4 e ER379-1, considerou-se por segurança 100% de pesados de 3 ou mais eixos (Categoria CNOSSOS C3).

**Quadro 18: Dados de tráfego considerados para o Mapa de Ruído da Situação Resultante em 2054 (Horizonte de Projeto)**

| Estradas  | Velocidade Média (km/h) |         | Tráfego Médio Horário (TMH) em Veículos/Hora |            |         |           |            |         |
|-----------|-------------------------|---------|----------------------------------------------|------------|---------|-----------|------------|---------|
|           |                         |         | Total                                        |            |         | % Pesados |            |         |
|           | Ligeiros                | Pesados | Diurno                                       | Entardecer | Noturno | Diurno    | Entardecer | Noturno |
| ER10-4    | 50                      | 40      | 165                                          | 71         | 57      | 3,0%      | 9,9%       | 12,3%   |
| EN10-4    | 50                      | 40      | 63                                           | 14         | 14      | 19,0%     | 14,3%      | 7,1%    |
| ER379-1   | 50                      | 40      | 63                                           | 14         | 14      | 19,0%     | 14,3%      | 7,1%    |
| EN379-1-a | 50                      | 40      | 139                                          | 26         | 28      | 2,9%      | 53,8%      | 50,0%   |
| EN379-1-b | 50                      | 40      | 135                                          | 12         | 14      | 0,0%      | 0,0%       | 0,0%    |

Pavimento em todas as vias: CNS01: Pavimento de referência do método CNOSSOS, constituído por: “... média de betão betuminoso denso 0/11 e de mistura betuminosa do tipo SMA (stone mastic asphalt) 0/11, com 2 a 7 anos, em condições de manutenção representativa”.

% Pesados: Considerou-se, na ausência de informação específica, 50% de pesados de 2 eixos (Categoria CNOSSOS C2) e 50% de Pesados de 3 ou mais eixos (Categoria CNOSSOS C3). No caso concreto da EN10-4 e ER379-1, considerou-se por segurança 100% de pesados de 3 ou mais eixos (Categoria CNOSSOS C3).

## 5.2.2 Resultados

Apresentam-se na Figura 18 ( $L_{den}$ ) e Figura 19 ( $L_n$ ), os Mapas de Ruído obtidos para a Situação Futura com projeto para o ano de 2020, no sentido de apresentar a “situação imediata” em caso de aprovação do projeto, uma vez que são previsíveis alterações no imediato, tais como a redução do tráfego de camiões nas estradas de acesso à pedreira e o aumento do número de detonações. Na Figura 20 ( $L_{den}$ ) e Figura 21 ( $L_n$ ), são apresentados os Mapas de Ruído Situação Futura com projeto para o ano de horizonte de projeto (2054).

No Quadro 19 apresentam-se os níveis sonoros individualizados obtidos para a Situação Futura com projeto para o ano de 2020 e 2054. No Quadro 20 apresenta-se a diferença entre os Níveis Sonoros do Quadro 19 (Situação Futura 2020 e 2054) e os Níveis Sonoros do Quadro 13 (2020; Situação de Referência) e do Quadro 14 (2057; Situação de Referência) para determinação do diferencial associado à Regra de Boa Prática da APA ( $L_d$ ,  $L_e$  e  $L_n$ ) e associado à Magnitude do Impacte ( $L_{den}$ ).

No Quadro 21 e Quadro 22 apresentam-se os níveis sonoros individualizados obtidos para a Situação Futura com projeto para o ano de 2020 e 2054, associados à determinação do Critério de Incomodidade. Neste caso limitou-se os valores mínimos de ruído residual, conforme capítulo “3.1.1.1 Ruído Residual” a:  $L_{Aeq} = 45 \text{ dB(A)}$ .

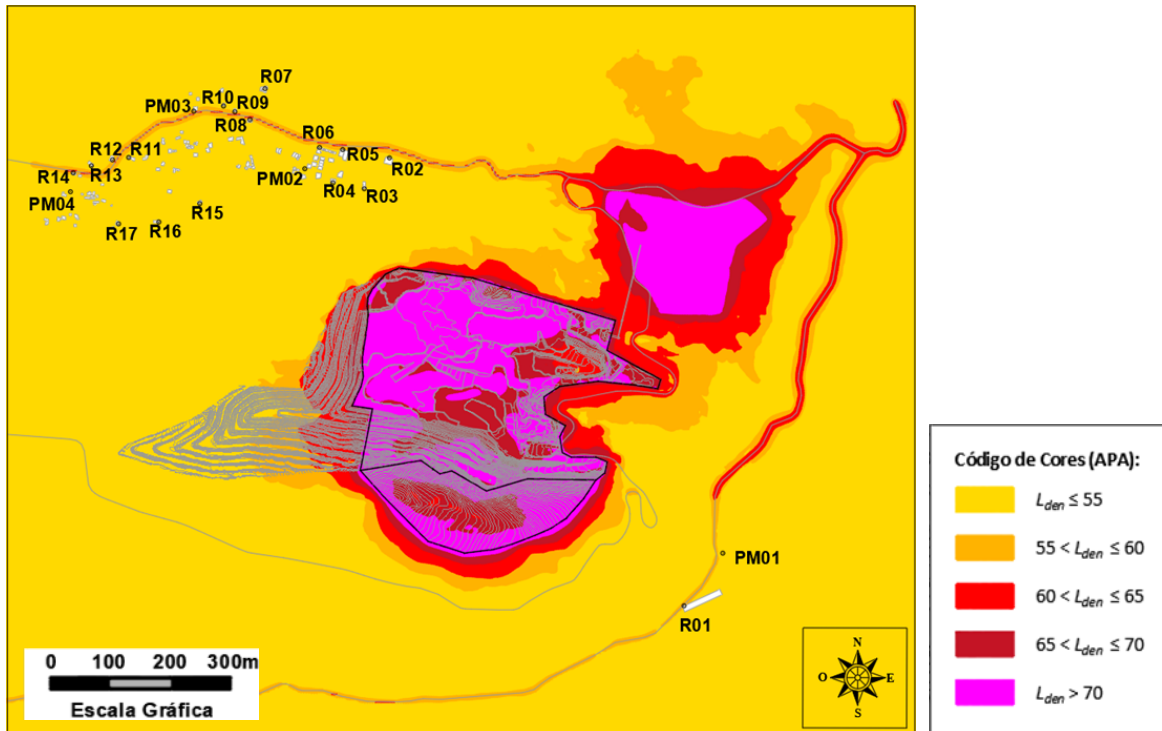


Figura 18: Mapa de Ruído da Situação Futuro, 2020 ( $L_{den}$ )

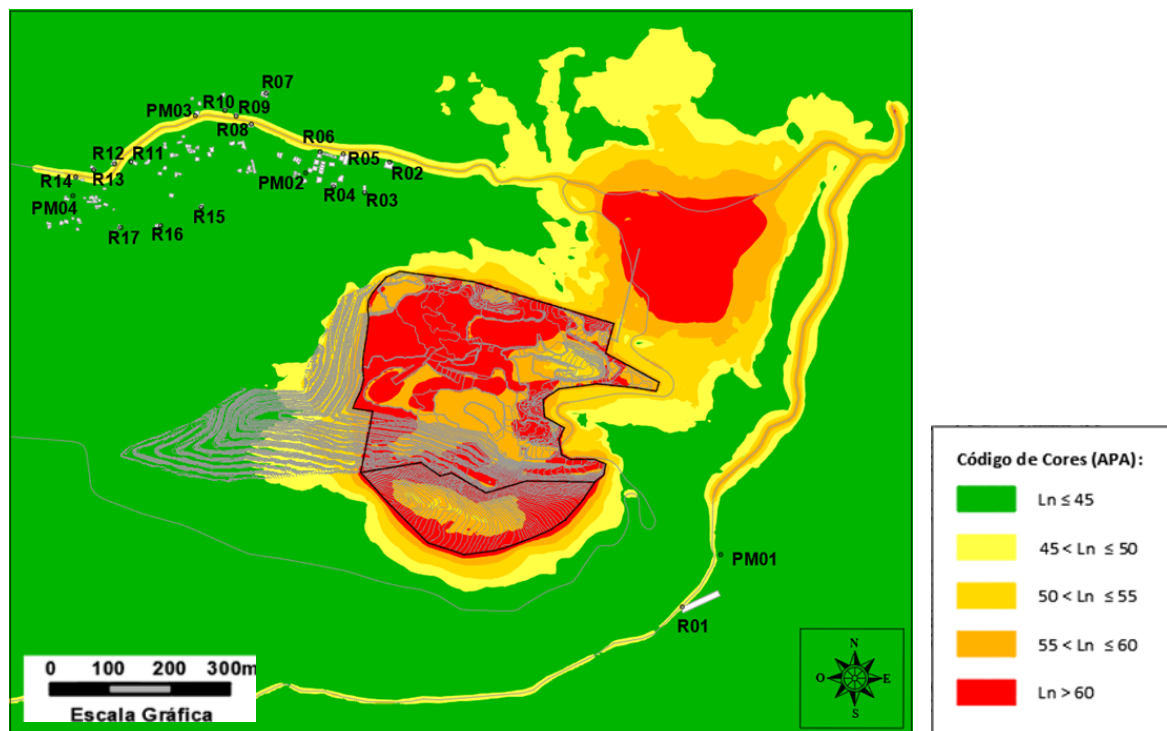


Figura 19: Mapa de Ruído da Situação Futuro, 2020 ( $L_n$ )

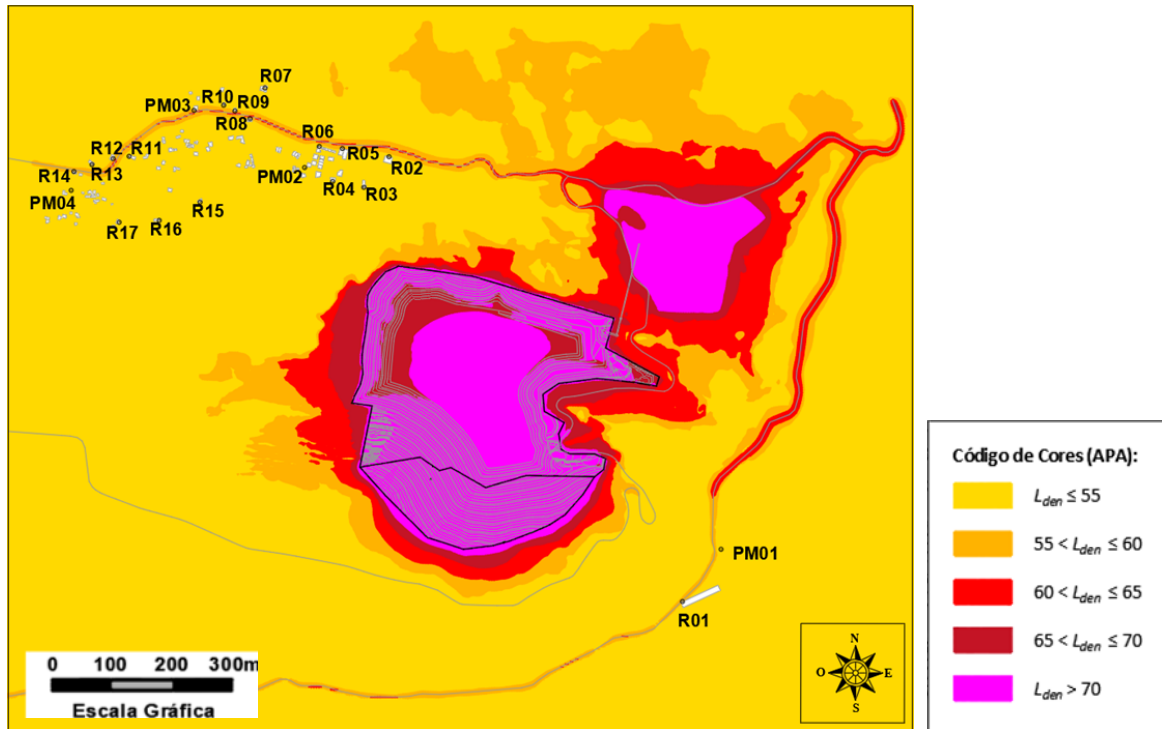


Figura 20: Mapa de Ruído da Situação Futuro, 2054 ( $L_{den}$ )

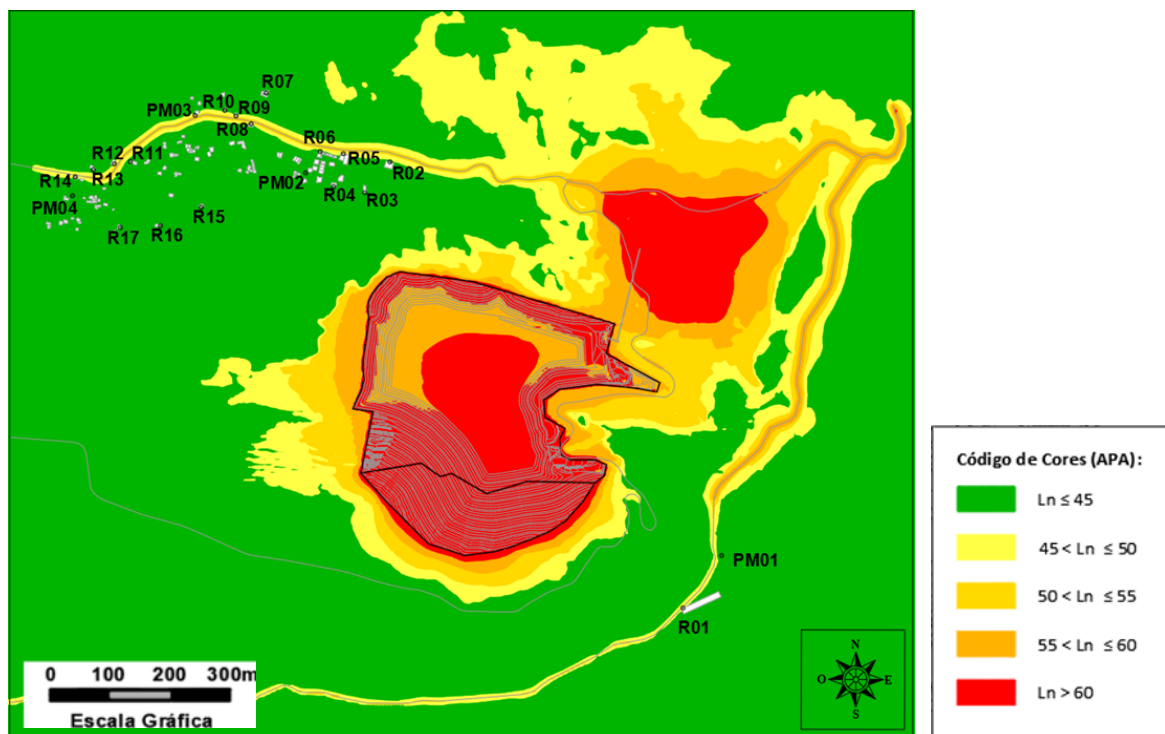


Figura 21: Mapa de Ruído da Situação Futuro, 2054 ( $L_n$ )

**Quadro 19: Níveis sonoros nos Recetores Sensíveis individualizados (Situação Futura 2020 e 2054; previsão associada ao Mapa de Ruído)**

| Ponto/Recetor | Altura [m]<br>acima do<br>solo | Coordenadas<br>aproximadas    | 2020<br>Níveis Sonoros dB(A)] |                      |                      |                        | 2054<br>Níveis Sonoros dB(A)] |                      |                      |                        |
|---------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
|               |                                |                               | <i>L<sub>d</sub></i>          | <i>L<sub>e</sub></i> | <i>L<sub>n</sub></i> | <i>L<sub>den</sub></i> | <i>L<sub>d</sub></i>          | <i>L<sub>e</sub></i> | <i>L<sub>n</sub></i> | <i>L<sub>den</sub></i> |
| PM01          | 1,5                            | 38°29'25.10"N<br>8°56'3.16"W  | 42                            | 37                   | 35                   | 43                     | 42                            | 37                   | 36                   | 44                     |
| PM02          | 1,5                            | 38°30'12.76"N<br>8°57'11.09"W | 46                            | 43                   | 38                   | 47                     | 48                            | 47                   | 40                   | 50                     |
| PM03          | 1,5                            | 38°30'19.76"N<br>8°57'29.45"W | 57                            | 50                   | 48                   | 57                     | 57                            | 51                   | 49                   | 57                     |
| PM04          | 1,5                            | 38°30'9.39"N<br>8°57'47.65"W  | 44                            | 38                   | 36                   | 45                     | 43                            | 38                   | 36                   | 44                     |
| R01           | 4,5                            | 38°29'27.68"N<br>8°56'8.50"W  | 58                            | 47                   | 47                   | 58                     | 58                            | 48                   | 49                   | 58                     |
| R02           | 4,5                            | 38°30'14.21"N<br>8°56'57.32"W | 50                            | 44                   | 43                   | 51                     | 50                            | 44                   | 43                   | 51                     |
| R03           | 4,5                            | 38°30'10.63"N<br>8°57'1.52"W  | 41                            | 41                   | 34                   | 43                     | 42                            | 41                   | 35                   | 44                     |
| R04           | 4,5                            | 38°30'11.02"N<br>8°57'6.56"W  | 40                            | 39                   | 32                   | 41                     | 44                            | 43                   | 36                   | 45                     |
| R05           | 4,5                            | 38°30'15.14"N<br>8°57'5.27"W  | 55                            | 48                   | 47                   | 55                     | 55                            | 50                   | 47                   | 56                     |
| R06           | 4,5                            | 38°30'15.56"N<br>8°57'8.89"W  | 47                            | 41                   | 41                   | 48                     | 47                            | 41                   | 41                   | 48                     |
| R07           | 4,5                            | 38°30'22.59"N<br>8°57'17.74"W | 38                            | 38                   | 30                   | 40                     | 47                            | 47                   | 39                   | 49                     |
| R08           | 4,5                            | 38°30'19.01"N<br>8°57'20.04"W | 57                            | 50                   | 49                   | 57                     | 57                            | 51                   | 49                   | 58                     |
| R09           | 4,5                            | 38°30'19.90"N<br>8°57'22.42"W | 55                            | 49                   | 47                   | 56                     | 56                            | 50                   | 47                   | 56                     |
| R10           | 4,5                            | 38°30'20.58"N<br>8°57'24.52"W | 51                            | 46                   | 43                   | 52                     | 52                            | 48                   | 43                   | 52                     |
| R11           | 4,5                            | 38°30'13.98"N<br>8°57'39.63"W | 50                            | 43                   | 42                   | 50                     | 49                            | 42                   | 41                   | 50                     |
| R12           | 4,5                            | 38°30'13.63"N<br>8°57'42.28"W | 54                            | 47                   | 46                   | 55                     | 54                            | 48                   | 46                   | 55                     |
| R13           | 4,5                            | 38°30'12.88"N<br>8°57'45.70"W | 49                            | 43                   | 41                   | 50                     | 49                            | 43                   | 41                   | 50                     |
| R14           | 4,5                            | 38°30'12.03"N<br>8°57'48.63"W | 58                            | 51                   | 50                   | 59                     | 56                            | 49                   | 48                   | 57                     |
| R15           | 4,5                            | 38°30'8.29"N<br>8°57'27.78"W  | 37                            | 36                   | 30                   | 39                     | 40                            | 40                   | 32                   | 42                     |
| R16           | 4,5                            | 38°30'5.78"N<br>8°57'34.73"W  | 39                            | 38                   | 31                   | 40                     | 40                            | 39                   | 32                   | 41                     |
| R17           | 4,5                            | 38°30'5.46"N<br>8°57'41.25"W  | 38                            | 37                   | 31                   | 40                     | 40                            | 39                   | 32                   | 41                     |

**Quadro 20: Diferença entre a Situação Resultante e da Situação de Referência (Regra de Boa Prática APA e Magnitude do Impacte)**

| Ponto Recetor | Altura [m] acima do solo | Coordenadas aproximadas       | 2020<br>Diferença de Níveis Sonoros [dB(A)]<br>(Situação Resultante – Situação de Referência*) |              |              |                  | Horizonte de Projeto<br>Diferença de Níveis Sonoros [dB(A)]<br>(Situação Resultante – Situação de Referência) |              |              |                  |
|---------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|------------------|
|               |                          |                               | $\Delta L_d$                                                                                   | $\Delta L_e$ | $\Delta L_n$ | $\Delta L_{den}$ | $\Delta L_d$                                                                                                  | $\Delta L_e$ | $\Delta L_n$ | $\Delta L_{den}$ |
| PM01          | 1,5                      | 38°29'25.10"N<br>8°56'3.16"W  | 0                                                                                              | 2            | 0            | 0                | 0                                                                                                             | 2            | 0            | 0                |
| PM02          | 1,5                      | 38°30'12.76"N<br>8°57'11.09"W | 0                                                                                              | 1            | 0            | 0                | 1                                                                                                             | 2            | 2            | 2                |
| PM03          | 1,5                      | 38°30'19.76"N<br>8°57'29.45"W | -1                                                                                             | -2           | 0            | -1               | -2                                                                                                            | -5           | 0            | -1               |
| PM04          | 1,5                      | 38°30'9.39"N<br>8°57'47.65"W  | -1                                                                                             | -2           | 0            | -1               | -2                                                                                                            | -5           | 0            | -1               |
| R01           | 4,5                      | 38°29'27.68"N<br>8°56'8.50"W  | 0                                                                                              | 0            | 0            | 0                | 0                                                                                                             | 0            | 0            | 0                |
| R02           | 4,5                      | 38°30'14.21"N<br>8°56'57.32"W | 0                                                                                              | -2           | 0            | 0                | -2                                                                                                            | -5           | 0            | -1               |
| R03           | 4,5                      | 38°30'10.63"N<br>8°57'1.52"W  | 3                                                                                              | 3            | 1            | 2                | 2                                                                                                             | 2            | 1            | 2                |
| R04           | 4,5                      | 38°30'11.02"N<br>8°57'6.56"W  | 2                                                                                              | 2            | 1            | 2                | 6                                                                                                             | 6            | 4            | 5                |
| R05           | 4,5                      | 38°30'15.14"N<br>8°57'5.27"W  | -1                                                                                             | -2           | 0            | 0                | -1                                                                                                            | -4           | 0            | -1               |
| R06           | 4,5                      | 38°30'15.56"N<br>8°57'8.89"W  | 0                                                                                              | -1           | 1            | 0                | -1                                                                                                            | -5           | 1            | -1               |
| R07           | 4,5                      | 38°30'22.59"N<br>8°57'17.74"W | 2                                                                                              | 2            | 2            | 2                | 3                                                                                                             | 3            | 3            | 3                |
| R08           | 4,5                      | 38°30'19.01"N<br>8°57'20.04"W | -1                                                                                             | -2           | 0            | -1               | -2                                                                                                            | -5           | 0            | -1               |
| R09           | 4,5                      | 38°30'19.90"N<br>8°57'22.42"W | 0                                                                                              | -2           | 0            | 0                | -1                                                                                                            | -4           | 0            | -1               |
| R10           | 4,5                      | 38°30'20.58"N<br>8°57'24.52"W | 2                                                                                              | 1            | 2            | 2                | 1                                                                                                             | 0            | 3            | 2                |
| R11           | 4,5                      | 38°30'13.98"N<br>8°57'39.63"W | 0                                                                                              | -2           | 0            | 0                | -2                                                                                                            | -6           | 0            | -2               |
| R12           | 4,5                      | 38°30'13.63"N<br>8°57'42.28"W | 1                                                                                              | -1           | 1            | 1                | -2                                                                                                            | -5           | 0            | -1               |
| R13           | 4,5                      | 38°30'12.88"N<br>8°57'45.70"W | 0                                                                                              | -2           | 0            | 0                | -2                                                                                                            | -4           | 0            | -1               |
| R14           | 4,5                      | 38°30'12.03"N<br>8°57'48.63"W | -1                                                                                             | -2           | 0            | -1               | -2                                                                                                            | -6           | 0            | -2               |
| R15           | 4,5                      | 38°30'8.29"N<br>8°57'27.78"W  | 1                                                                                              | 1            | 1            | 1                | 3                                                                                                             | 3            | 3            | 3                |
| R16           | 4,5                      | 38°30'5.78"N<br>8°57'34.73"W  | 1                                                                                              | 1            | 1            | 1                | 1                                                                                                             | 1            | 1            | 1                |
| R17           | 4,5                      | 38°30'5.46"N<br>8°57'41.25"W  | 1                                                                                              | 2            | 1            | 1                | 2                                                                                                             | 2            | 2            | 2                |

No Quadro 21 e Quadro 22 apresentam-se os níveis sonoros nos recetores individuais para a Situação Futura em 2020 e 2054, respetivamente, para previsão do Critério de Incomodidade.

**Quadro 21: Níveis sonoros em Recetores individualizados (Situação Futura 2020; previsão associada ao Critério de Incomodidade)**

| Ponto Recetor | Níveis Sonoros [dB(A)] – Ruído Particular Pedreira |                     |                     | Níveis Sonoros [dB(A)] – Ruído Residual |       |       | Níveis Sonoros [dB(A)] – Ruído Ambiente (Particular ⊕ Residual) |                     |                     | Diferencial            |                        |                              |
|---------------|----------------------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------------|-------|-------|-----------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|
|               | $L_{Aeq}$ (7h-20h)                                 | $L_{Aeq}$ (20h-23h) | $L_{Aeq}$ (23h-24h) | $L_d$                                   | $L_e$ | $L_n$ | $L_{Aeq}$ (7h-20h)                                              | $L_{Aeq}$ (20h-23h) | $L_{Aeq}$ (23h-24h) | $\Delta L_d \leq 5$ dB | $\Delta L_e \leq 4$ dB | $\Delta L_n \leq 3+3 = 6$ dB |
| R01           | 33                                                 | 33                  | 33                  | 58                                      | 47    | 47    | 58                                                              | 47                  | 48                  | 0                      | 0                      | 1                            |
| R02           | 37                                                 | 37                  | 37                  | 50                                      | 45    | 45    | 50                                                              | 46                  | 46                  | 0                      | 1                      | 1                            |
| R03           | 40                                                 | 40                  | 40                  | 45                                      | 45    | 45    | 46                                                              | 46                  | 46                  | 1                      | 1                      | 1                            |
| R04           | 38                                                 | 38                  | 38                  | 45                                      | 45    | 45    | 46                                                              | 46                  | 46                  | 1                      | 1                      | 1                            |
| R05           | 41                                                 | 41                  | 41                  | 54                                      | 47    | 46    | 54                                                              | 48                  | 47                  | 0                      | 1                      | 1                            |
| R06           | 31                                                 | 31                  | 31                  | 47                                      | 45    | 45    | 47                                                              | 45                  | 45                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R07           | 38                                                 | 38                  | 38                  | 45                                      | 45    | 45    | 46                                                              | 46                  | 46                  | 1                      | 1                      | 1                            |
| R08           | 42                                                 | 42                  | 42                  | 57                                      | 49    | 48    | 57                                                              | 50                  | 49                  | 1                      | 1                      | 1                            |
| R09           | 42                                                 | 42                  | 42                  | 55                                      | 48    | 47    | 55                                                              | 49                  | 48                  | 0                      | 1                      | 1                            |
| R10           | 42                                                 | 42                  | 42                  | 50                                      | 45    | 45    | 51                                                              | 47                  | 47                  | 1                      | 2                      | 2                            |
| R11           | 25                                                 | 25                  | 25                  | 50                                      | 45    | 45    | 50                                                              | 45                  | 45                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R12           | 37                                                 | 37                  | 37                  | 54                                      | 47    | 46    | 54                                                              | 47                  | 46                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R13           | 35                                                 | 35                  | 35                  | 49                                      | 45    | 45    | 49                                                              | 45                  | 45                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R14           | 29                                                 | 29                  | 29                  | 58                                      | 51    | 50    | 58                                                              | 51                  | 50                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R15           | 36                                                 | 36                  | 36                  | 45                                      | 45    | 45    | 45                                                              | 45                  | 45                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R16           | 37                                                 | 37                  | 37                  | 45                                      | 45    | 45    | 46                                                              | 46                  | 46                  | 1                      | 1                      | 1                            |
| R17           | 37                                                 | 37                  | 37                  | 45                                      | 45    | 45    | 46                                                              | 46                  | 46                  | 1                      | 1                      | 1                            |

**Quadro 22: Níveis sonoros em Recetores individualizados (Situação Futura 2054; previsão associada ao Critério de Incomodidade)**

| Ponto Recetor | Níveis Sonoros [dB(A)] – Ruído Particular Pedreira |                     |                     | Níveis Sonoros [dB(A)] – Ruído Residual |       |       | Níveis Sonoros [dB(A)] – Ruído Ambiente (Particular ⊕ Residual) |                     |                     | Diferencial            |                        |                              |
|---------------|----------------------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------------------------------|-------|-------|-----------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|
|               | $L_{Aeq}$ (7h-20h)                                 | $L_{Aeq}$ (20h-23h) | $L_{Aeq}$ (23h-24h) | $L_d$                                   | $L_e$ | $L_n$ | $L_{Aeq}$ (7h-20h)                                              | $L_{Aeq}$ (20h-23h) | $L_{Aeq}$ (23h-24h) | $\Delta L_d \leq 5$ dB | $\Delta L_e \leq 4$ dB | $\Delta L_n \leq 3+3 = 6$ dB |
| R01           | 33                                                 | 33                  | 33                  | 58                                      | 48    | 48    | 58                                                              | 48                  | 49                  | 0                      | 0                      | 1                            |
| R02           | 37                                                 | 37                  | 37                  | 50                                      | 45    | 45    | 50                                                              | 46                  | 46                  | 0                      | 1                      | 1                            |
| R03           | 41                                                 | 41                  | 41                  | 45                                      | 45    | 45    | 46                                                              | 46                  | 46                  | 1                      | 1                      | 1                            |
| R04           | 43                                                 | 43                  | 43                  | 45                                      | 45    | 45    | 47                                                              | 47                  | 47                  | 2                      | 2                      | 2                            |
| R05           | 46                                                 | 46                  | 46                  | 54                                      | 47    | 46    | 55                                                              | 50                  | 49                  | 1                      | 3                      | 3                            |
| R06           | 31                                                 | 31                  | 31                  | 47                                      | 45    | 45    | 47                                                              | 45                  | 45                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R07           | 47                                                 | 47                  | 47                  | 45                                      | 45    | 45    | 49                                                              | 49                  | 49                  | 4                      | 4                      | 4                            |
| R08           | 46                                                 | 46                  | 46                  | 57                                      | 49    | 48    | 57                                                              | 51                  | 50                  | 1                      | 2                      | 2                            |
| R09           | 46                                                 | 46                  | 46                  | 55                                      | 48    | 47    | 55                                                              | 50                  | 49                  | 0                      | 2                      | 2                            |
| R10           | 46                                                 | 46                  | 46                  | 50                                      | 45    | 45    | 52                                                              | 48                  | 48                  | 2                      | 3                      | 3                            |
| R11           | 26                                                 | 26                  | 26                  | 49                                      | 45    | 45    | 49                                                              | 45                  | 45                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R12           | 40                                                 | 40                  | 40                  | 54                                      | 47    | 46    | 54                                                              | 48                  | 47                  | 0                      | 1                      | 1                            |
| R13           | 38                                                 | 38                  | 38                  | 49                                      | 45    | 45    | 49                                                              | 46                  | 46                  | 0                      | 1                      | 1                            |
| R14           | 30                                                 | 30                  | 30                  | 56                                      | 49    | 48    | 56                                                              | 49                  | 48                  | 0                      | 0                      | 0                            |
| R15           | 39                                                 | 39                  | 39                  | 45                                      | 45    | 45    | 46                                                              | 46                  | 46                  | 1                      | 1                      | 1                            |
| R16           | 39                                                 | 39                  | 39                  | 45                                      | 45    | 45    | 46                                                              | 46                  | 46                  | 1                      | 1                      | 1                            |
| R17           | 39                                                 | 39                  | 39                  | 45                                      | 45    | 45    | 46                                                              | 46                  | 46                  | 1                      | 1                      | 1                            |



A análise do Quadro 19 permite verificar que, mesmo com a perspetiva segura da modelação, prevê-se cumprimento do Critério de Exposição Máxima [limite acústico legal de Zona sem Classificação:  $L_{den} \leq 63$  dB(A);  $L_n \leq 53$  dB(A)] em todos os Recetores Sensíveis. O valor máximo que se prevê é para os Recetores Sensíveis R01 e R08 com  $L_{den} = 58$  dB(A) e  $L_n = 49$  dB(A), e PM03 com  $L_n = 49$  dB(A), para a Situação de Horizonte de Projeto, 2054.

O Quadro 20 relativo ao cumprimento da Regra de Boas Práticas da Agência Portuguesa do Ambiente, prevê-se o seu cumprimento em todos os recetores individuais, quer na Situação em 2020, quer na Situação de Horizonte de Projeto, 2054. Os maiores valores de diferenciais estão previstos para o recetor sensível R04, com  $\Delta L_d = 6$  dB,  $\Delta L_e = 6$  dB e  $\Delta L_n = 4$  dB e  $\Delta L_{den} = 5$  dB.

Relativamente ao Critério de Incomodidade (Quadro 21 e Quadro 22), prevê-se o cumprimento dos limites acústicos legais associados [limite dos diferenciais:  $\Delta L_d \leq 5$  dB;  $\Delta L_e \leq 4$  dB;  $\Delta L_n \leq 6$  dB] em todos os recetores individuais, quer na Situação Futura com projeto em 2020, quer na Situação Futura com projeto em 2054, pese embora a posição de segurança assumida para as emissões sonoras da pedreira.

Níveis Sonoros associados às explosões, para os Recetores mais expostos:

- Situação Futura com projeto a partir de 2020: 2 explosões por dia (ver capítulo “3.3 Modelo de simulação acústica” e Quadro 2):

- $L_{Aeq}(7h-20h) = L_{Aeq,1s} + 10\log((2 \times 1s)/(3600 \times 13)) =$

- S01 (Vale da Rasca): R03:  $L_{Aeq}(7h-20h) \approx 69 - 44 = 25$  dB(A).
    - S02 (Hospital): R01:  $L_{Aeq}(7h-20h) \approx 64 - 44 = 20$  dB(A).

Verifica-se assim que, em termos médios energéticos – com interesse para os limites acústicos legais – as explosões têm uma contribuição, também na Situação Futura com projeto, pouco relevante, sem influência nas análises anteriores associadas ao Critério de Exposição Máxima (mapa de ruído) e ao Critério de Incomodidade.



Níveis sonoros, do Ruído Particular dos camiões que efetuam o percurso Vale do Covão / Vale de Mós, para Recetores Sensíveis imediatamente próximos das vias, assumindo, por segurança, uma velocidade de circulação de 90 km/h, e veículos pesados da categoria CNOSSOS C3 (3 ou mais eixos):

- Tráfego médio de camiões Vale do Covão / Vale de Mós, previsto a partir de 2020 e até 2054, para a Situação Futura com projeto:
  - Período diurno (7h-20h):  $\approx 0$ /hora.
  - Período do entardecer (20h-23h):  $\approx 0$ /hora.
  - Período noturno (23h-7h): 0/hora.
- Níveis sonoros na imediata proximidade das vias, devido exclusivamente aos camiões afetos ao percurso Vale do Covão / Vale de Mós, para a Situação Futura com Projeto (2020 a 2054):
  - Período diurno (7h-20h):  $-\infty$  dB(A) (ausência de tráfego de camiões).
  - Período do entardecer (20h-23h):  $-\infty$  dB(A) (ausência de tráfego de camiões).
  - Período noturno (23h-7h):  $-\infty$  dB(A) (ausência de tráfego de camiões).

Verifica-se assim que na Situação Futura com Projeto vai existir um impacte indireto positivo, que pode ter algum significado, sobretudo nos Recetores Sensíveis onde atualmente os níveis sonoros estão perto dos limites acústicos legais e em 2057, sem Projeto (Situação de Referência), podem passar a incumprir os limites, e na Situação Futura com projeto manterão o cumprimento dos limites acústicos legais de forma mais expressiva (sem contributo dos camiões afetos ao trajeto vale do covão / vale de móis).

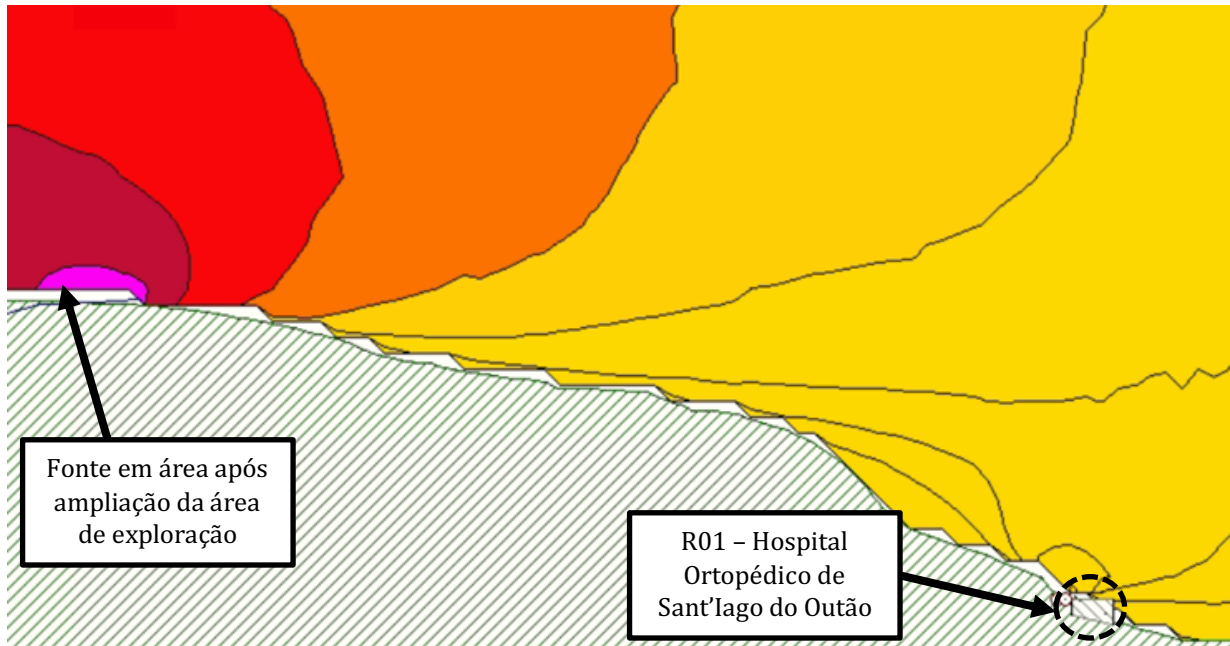
### 5.2.3 Impacte

Tendo em conta as especificidade e previsões seguras anteriores prevê-se o seguinte:

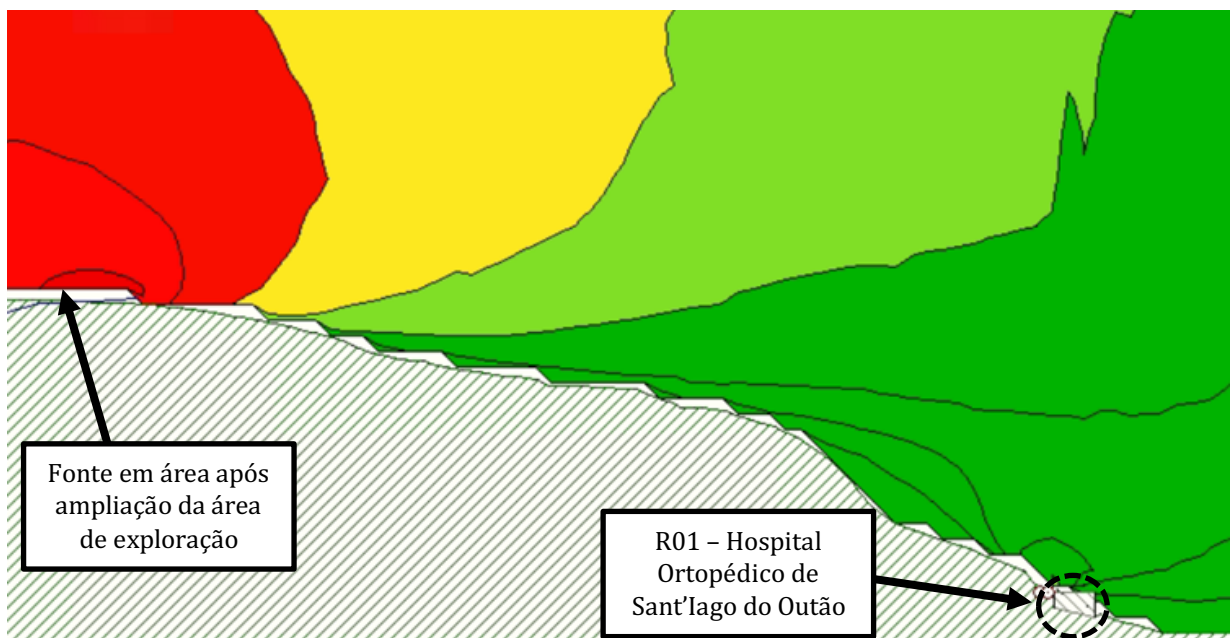
- Significância dos Impactes:

- Prevê-se Impactes Pouco Significativos em todos os casos pois prevê-se:
  - o cumprimento do Critério de Exposição máxima [ $L_{den} \leq 63$  dB(A) e  $L_n \leq 53$  dB(A)] em todos os Recetores e Pontos de Medição (ver Quadro 19).
  - o cumprimento do Critério de Incomodidade em todos os Recetores (ver Quadro 21 e Quadro 22).
  - o cumprimento da regra de Boa Prática em todos os recetores (ver Quadro 20).
- Impactes Positivos Indiretos:
  - Prevê-se a ocorrência de Impactes Positivos Indiretos na envolvente das vias afetas ao tráfego de camiões Vale do Covão /Vale de Mós, pois na Situação Futura com projeto deixará de ocorrer este tráfego.
  - Na zona do Mapa de Ruído desenvolvido, os Recetores onde se estima a ocorrência de Impactes Positivos são os seguintes, os quais se encontram na envolvente próxima da EN10-4, onde vai deixar de existir o tráfego de pesados Vale do Covão /Vale de Mós referido anteriormente: PM03, PM04, R02 (só em 2054), R05 (só em 2054), R06 (só em 2054), R08, R09 (só em 2054), R11 (só em 2054), R12 (só em 2054), R13 (só em 2054) e R14.
- Magnitude dos Impactes Nulos/Negativos:
  - 2020:
    - Magnitude nula (0 dB de diferencial de  $L_{den}$ ): PM01, PM02, R01, R02, R05, R06, R09, R11 e R13.
    - Magnitude reduzida (0 a 3 dB de diferencial de  $L_{den}$ ): R03, R04, R07, R10, R12, R15, R16 e R17.
  - 2054:
    - Magnitude nula (0 dB de diferencial de  $L_{den}$ ): PM01 e R01.

- Magnitude reduzida (0 a 3 dB de diferencial de  $L_{den}$ ): PM02, R03, R07, R10 e R15, R16 e R17.
- Magnitude média (3 a 15 dB de diferencial de  $L_{den}$ ): R04.
- De forma geral é pouco relevante o aumento do n.º de detonações diário (às 12h de dia útil) de 1/dia para 2/dia, pois os níveis sonoros associados nos Recetores Sensíveis, em termos dos valores médios que interessam para os limites acústicos legais, são menores do que 30 dB(A).
- Para as atividades de exploração da pedreira na zona que se prevê ampliar, a sua contribuição em R01 (Hospital; recetor mais próximo da ampliação), para uma emissão sonora segura na zona ampliada, são pouco significativas (no máximo cerca de 33 dB(A)] relativamente aos níveis sonoros do tráfego rodoviário próximo de R01. De forma a possibilitar uma melhor observação da relação tridimensional entre a zona a ampliar da pedreira e a zona de R01 (Hospital), apresenta-se, na Figura 22 ( $L_{den}$ ) e Figura 23 ( $L_n$ ) Mapa de Rudo Particular (pedreira) vertical (corte), encontrando-se a zona de ampliação da pedreira a uma cota de cerca de 200 m, e R01 a uma cota de cerca de 10 m.
- Probabilidade e Duração dos Impactes na fase de exploração: Em todos os casos Impactes prováveis permanentes.



**Figura 22: Corte vertical do mapa de ruído  $L_{den}$  da Situação Futura 2020**



**Figura 23: Corte vertical do mapa de ruído  $L_n$  da Situação Futura 2020**



### 5.3 Fase de desativação

Tal como se considera dispensável a previsão de níveis sonoros para a fase de construção (ver capítulo “5.1 Fase de construção), considera-se igualmente dispensável a previsão de níveis sonoros para a fase de desativação, para o caso específico das pedreiras.

A consideração efetuada na Nota Técnica para avaliação do fator ambiental Ruído em AIA de Pedreiras e Minas a céu aberto APA<sup>11</sup>, poderá igualmente ser efetuada para o caso da desativação e para a eventual desconstrução de instalações associadas à exploração.

Dado o enquadramento, no presente estudo não será realizada a análise da fase de desativação do presente projeto.

---

<sup>11</sup> [https://apambiente.pt/zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas\\_EstudosReferencia/NotaTecnica\\_Ruido\\_AIA\\_Pedreiras\\_Dezembro\\_2010.pdf](https://apambiente.pt/zdata/DAR/Ruido/NotasTecnicas_EstudosReferencia/NotaTecnica_Ruido_AIA_Pedreiras_Dezembro_2010.pdf)

## 6 Medidas de gestão de ruído

### 6.1 Metodologia

Considera-se que é necessário equacionar a implementação de Medidas de Gestão de Ruído quando se prevê a possibilidade de ultrapassagem dos limites acústicos legais aplicáveis (Impactes Significativos).

### 6.2 Fase de exploração

Da análise de impactes realizada conclui-se que os valores limite estabelecidos pela legislação para as atividades ruidosas permanentes (Critério de Exposição Máxima e Critério de Incomodidade) serão cumpridos em todos os pontos considerados, tendo em conta que ainda não estão delimitadas as zonas sensíveis e mistas.

Ainda assim, e porque se trata de uma atividade suscetível de alterações no ambiente acústico local, julga-se que devem ser consideradas algumas medidas de minimização genéricas que permitam limitar o ruído produzido pelos trabalhos.

Entre estas medidas destaca-se a sensibilização dos condutores dos *dumpers*, quer no que respeita às condições de condução a adotar, quer no que respeita às condições mecânicas e de manutenção desses mesmos veículos. Para o efeito deverão ser adotadas medidas de divulgação de informação desta sensibilização, através de folhetos a disponibilizar aos condutores.

Deverá igualmente ser considerada a sensibilização dos trabalhadores no que respeita aos trabalhos a realizar no interior da pedreira, com recurso a formação adequada aos procedimentos que devem ser seguidos nos trabalhos de forma a minimizar o ruído produzido. No entanto, destaca-se que os equipamentos a utilizar nos trabalhos deverão cumprir os requisitos do Decreto-Lei nº221/2006, de 8 de novembro relativo à emissão de ruído, devendo também ser evitada a utilização de máquinas que não possuam indicação da sua potência sonora, garantida pelo fabricante.



Por último, considera-se importante adotar um conjunto regras de boas práticas que devem ser transmitidas a todos os colaboradores e pessoas afetadas à pedreira, que podem ser no âmbito de formações internas, quadros informativos ou outros, e que de seguida se apresentam.

### **Regras de Boas Práticas – Projeto de instalação da pedreira Vale de Mós A**

Elaborar procedimentos de trabalho, de cumprimento rigoroso por todo o pessoal que opere na pedreira Vale de Mós A de acordo com as regras de boas práticas que garantam a redução sonora decorrente da laboração dos equipamentos e da restante atividade associadas, designadamente:

1. Proceder à descarga de materiais (com recurso a pá ou outros equipamentos) à menor altura de queda possível, em particular, durante o carregamento de camiões;
2. Desligar os motores de equipamentos e/ou veículos quando estes se encontram parados ou em não utilização;
3. Evitar a laboração de equipamentos mais ruidosos, como por exemplo o martelo hidráulico, antes das 9h00;
4. Elaborar uma lista de operações críticas, do ponto de vista das respetivas emissões sonoras, para os recetores sensíveis e divulgá-la por todos os operadores da pedreira Vale de Mós, garantindo, a sua sensibilização e conhecimento, no sentido de evitarem sempre que possível a simultaneidade de funcionamento de tais operações;
5. Considerar a emissão sonora/potência sonora na aquisição de novos equipamentos;
6. Modificar ou proceder à substituição de componentes dos equipamentos que se mostrem ruidosos;
7. Racionalizar as deslocações dos equipamentos móveis;
  - a. Reduzir os efeitos negativos da circulação atuando em fatores como, por exemplo, velocidades, arranques frequentes e pendentes;
  - b. Melhorar continuamente o circuito de circulação e desenho dos acessos com o objetivo de diminuir o respetivo nível de ruído emitido;
8. Realizar uma manutenção intensiva dos equipamentos, componentes e elementos submetidos a fricção, verificando a sua correta lubrificação;
9. Realizar uma manutenção correta dos equipamentos e das máquinas, verificando o adequado funcionamento de todos os dispositivos de controlo de ruído instalados.

## 7 Plano de Monitorização

### 7.1 Justificação

O plano de monitorização do ambiente sonoro visa verificar o cumprimento dos critérios estabelecidos no RGR e confirmar os valores previstos para a evolução desse mesmo ambiente, ajudando a minimizar os impactes detetados e prevenindo novos impactes motivados por potenciais desvios ao modelo preconizado.

A monitorização dos níveis de ruído ambiente justifica-se, dada a natureza ruidosa das atividades associadas aos trabalhos a realizar.

### 7.2 Parâmetros a monitorizar

Os parâmetros a monitorizar serão os seguintes, tendo em conta os limites acústicos legais aplicáveis do DL 9/2007 (RGR):

- Critério de Exposição Máxima [alínea a) do n.º 1 do Artigo 13.º do DL 9/2007]:
  - Caracterização de  $L_{Aeq}$  (nível sonoro contínuo equivalente ponderado A) em modo *fast*, durante o período diurno (7h-20h), do entardecer (20h-23h) e noturno (23h-7h), para obtenção dos parâmetros  $L_{den}$  e  $L_n$ , representativos da média energética anual.
- Critério de Incomodidade [alínea b) do n.º 1 do Artigo 13.º do DL 9/2007]:
  - Caracterização de  $L_{Aeq}$  (nível sonoro contínuo equivalente ponderado A) em modo *fast* e em modo impulsivo, e em bandas de frequência de 1/3 de oitava, durante o período diurno (7h-20h), do entardecer (20h-23h) e noturno (23h-7h), com (Ruído Ambiente) e sem (Ruído Residual) a atividade da pedreira em funcionamento, para obtenção dos parâmetros  $L_{Ar}$  (Nível de Avaliação), aplicável ao Ruído Ambiente, e  $L_{Aeq}$  (Nível Sonoro Contínuo Equivalente, Ponderado A), aplicável ao Ruído Residual, representativos da média energética no mês mais crítico.

### 7.3 Locais de medição

As medições de ruído deverão ser efetuadas prioritariamente na envolvente das áreas onde serão realizadas intervenções, junto de locais sensíveis (DL 9/2007: “«*Recetor sensível*» o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana”) ou em zonas onde possam existir queixas de incomodidade.

Os principais locais a monitorizar correspondem aos que foram alvo de análise na situação de referência, e que atualmente já são alvo de monitorização, por serem os que correspondem às construções habitadas/alvos sensíveis mais próximos da área da pedreira.

A seleção dos pontos de monitorização baseou-se na avaliação do ruído gerado pelos trabalhos a realizar, bem como na sensibilidade dos locais do ponto de vista do ambiente sonoro. Assim, os locais de monitorização foram selecionados de forma a permitir o estudo do ambiente sonoro em toda a envolvente. Os pontos sugeridos poderão ser alterados em função de novos dados, desde que cumpram os objetivos propostos e que tal mudança seja efetuada por técnicos habilitados.

### 7.4 Técnicas, métodos analíticos e equipamentos necessários

De acordo com o DL 9/2007, as medições de ruído deverão ser efetuadas por Laboratório acreditado para este tipo de medição:

- De acordo com o capítulo 4 do documento OEC013 do IPAC (*Requisitos específicos de acreditação – laboratórios de ensaios de acústica e vibrações*), a harmonização do âmbito da acreditação é a seguinte, para os Critérios alvo de avaliação (considera-se as versões mais recentes das normas):
  - Critério de Exposição Máxima [Alínea a) do n.º 1 do Artigo 13.º do DL 9/2007]:
    - Produto: Ruído Ambiente.



- Ensaio: Medição de níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro médio de longa duração.
- Método de Ensaio: NP ISO 1996-1:2019, NP ISO 1996-2:2019, Procedimento Interno (versão).
- Critério de Incomodidade [Alínea b) do n.º 1 do Artigo 13.º do DI 9/2007]:
  - Produto: Ruído Ambiente.
  - Ensaio: Medição de níveis de pressão sonora. Critério de Incomodidade.
  - Método de Ensaio: NP ISO 1996-1:2019, NP ISO 1996-2:2019, Anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007, Procedimento Interno (versão).

O equipamento a utilizar deverá ser aquele que o procedimento interno de qualidade do Laboratório obrigue para o respetivo tipo de medição.

Tipicamente: Analisador de Ruído em tempo real de classe 1, equipado com filtro de terços de oitava. Deverá igualmente ser utilizado um Termohigroanemómetro.

Deverão ser efetuadas avaliações na presença (Ruído Ambiente) e na ausência do ruído gerado pelos trabalhos (Ruído Residual).

## **7.5 Frequência de amostragem, leitura ou observação**

Deverá ser realizada pelo menos uma campanha de monitorização anual.

## **7.6 Duração do plano de monitorização**

O programa deverá ser mantido durante a execução do projeto.

## 7.7 Critérios de avaliação de desempenho

Como critérios de avaliação do desempenho devem ser considerados os seguintes:

- Valores limite estabelecidos para as zonas sensíveis e mistas, para os parâmetros  $L_{den}$  e  $L_n$ , de acordo com o Regulamento Geral do Ruído - RGR (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro), e de acordo com a classificação acústica em vigor;
- Critério de incomodidade estabelecido pela alínea b do ponto 1 do artigo 13º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

De um modo geral, em caso de incumprimento dos requisitos acústicos legais aplicáveis, ou de outros requisitos devidamente definidos, deverá ser equacionada a implementação de Medidas de Minimização, considerando-se igualmente que o plano de monitorização deverá ser revisitado, incluindo a realização de uma nova campanha após a concretização das medidas.

No caso de existirem reclamações potencialmente procedentes, deverão ser efetuadas medições junto aos Recetores reclamantes.

Por último, caso ocorram modificações significativas das características de emissão, propagação ou receção sonora, deverá ser revisto o plano de monitorização.

## 7.8 Causas prováveis do desvio

No caso de serem identificados desvios que possam gerar novos impactes, à luz dos critérios apresentados anteriormente, devem ser analisadas as causas e identificado o responsável, com vista à resolução do problema. As principais causas de desvios podem ser motivadas por:

- i. Utilização de equipamentos mais ruidosos do que o permitido;
- ii. Utilização de vários equipamentos ruidosos em simultâneo;
- iii. Gestão acústica dos trabalhos desadequada;
- iv. Desrespeito do horário de trabalho permitido por lei;

- v. Presença de locais sensíveis ou de atividades que requerem concentração e sossego, cuja instalação seja posterior à data de elaboração do presente estudo;
- vi. Desfasamento da modelação face à realidade.

Para um maior controlo e registo de eventuais desvios, recomenda-se a instalação de um sistema de monitorização contínua em pelo menos um ponto da pedreira. O sistema de monitorização contínua deverá registar os níveis sonoros contínuos equivalentes ponderados A de segundo a segundo, e apresentar esses valores em plataforma informática, com acesso por *login*, a utilizadores autorizados, em tempo quase real (com o atraso tecnicamente necessário), permitindo igualmente acesso ao histórico de valores ocorridos. O histórico deverá ser o maior possível. Recomenda-se que o histórico permita o acesso pelo menos aos registos dos últimos 12 meses.

## 7.9 Medidas de gestão ambiental a adotar em caso de desvio

No caso de incumprimento do desempenho previsto deverão ser adotadas medidas capazes de eliminar ou minorar os efeitos desses desvios.

Essas medidas deverão ter em conta o estabelecido no n.º 2 do Artigo 13.º do DL 9/2007, que se transcreve: “... *devem ser adotadas 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 recetor sensível*”.

As medidas possíveis poderão ser:

- **Técnicas** - Relacionadas com os equipamentos utilizados.
- **Acústicas** - Ligadas aos equipamentos acústicos, tais como canopiamento de equipamentos e/ou barreiras acústicas.
- **Medidas Organizacionais** - Relacionadas com alocação espacial e temporal de meios e com a organização espacial da área de intervenção.
- **Medidas Gerais** - Associadas à sensibilização e informação dos trabalhadores.



## 7.10 Relatórios de monitorização

Deverão ser elaborados Relatórios de Monitorização, para apresentar à Autoridade de AIA, uma vez por ano.

Os Relatórios de Monitorização deverão verificar o estabelecido no Anexo V da Portaria n.º 395/2015, dar conta das principais ocorrências acústicas do passado ano (por exemplo se ocorreram reclamações e os resultados associados do Relatório Acreditado de Ensaio) e apresentar resumo dos Resultados do Sistema de Monitorização Contínua interno e dos Relatórios Acreditados de Ensaio junto aos Recetores Sensíveis externos. Toda a informação relevante para a boa apreciação do fator Ambiente Sonoro deverá ser incluída.

## 8 Conclusões

Conclui-se que na componente de ambiente sonoro, os Impactes são Pouco Significativos em todos os casos, uma vez que as previsões obtidas indicam o cumprimento do Critério de Exposição Máximo, do Critério de Incomodidade e da Regra de Boas práticas em todos os Recetores Sensíveis e Pontos de Medição considerados.

De igual modo, a modelação efetuada permite prever a ocorrência de Impactes Positivos Indiretos na envolvente das estradas afetadas ao tráfego de camiões Vale do Covão / Vale de Mós (particularmente na estrada EN10-4, em Vale da Rasca), uma vez que na Situação Futura com projeto deixará de ocorrer este tráfego.

A natureza e especificidade do projeto, levam a concluir pela probabilidade dos impactes criados serem permanentes, sendo de referir que a magnitude dos impactes podem atingir, em 2054, uma magnitude média ( $R04, 3 \text{ dB(A)} < \Delta L_{den} \leq 15 \text{ dB(A)}$ ), perspetivando-se impactes de magnitude reduzida ( $0 \text{ dB(A)} < \Delta L_{den} \leq 3 \text{ dB(A)}$ ) para os pontos e recetores sensíveis PM02, R03, R07, R10, R15, R17 e R17, e impactes de magnitude nula ( $\Delta L_{den} = 0 \text{ dB(A)}$ ) para os pontos e recetores sensíveis PM01 e R01.

Relativamente ao ruído proveniente da exploração da pedreira na zona que se prevê ampliar, conclui-se que para o Hospital Ortopédico de Sant'ago do Outão, são pouco significativas as emissões sonoras [no máximo cerca de 33 dB(A)] relativamente aos níveis sonoros do tráfego rodoviário próximo de R01.



## Bibliografia

- Agência Portuguesa do Ambiente – *Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído (Versão 3)*. 2011.
- Agência Portuguesa do Ambiente – *Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996*. 2011.
- Agência Portuguesa do Ambiente – *Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996*. 2020.
- Agência Portuguesa do Ambiente – *Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA. versão 2*. 2010.
- Agência Portuguesa do Ambiente – *Recomendações para a Organização dos Mapas Digitais de Ruído (Versão 3)*. 2011.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt – *Parking Area Noise*. 2007.
- British Standards – *BS 5228-1: Code of practice for noise and vibration control on construction and open sites. Noise*. 2009.
- Diário da República Portuguesa – Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de Março.
- Diário da República Portuguesa - Declaração de Retificação n.º 57/2006, de 31 de Agosto.
- Diário da República Portuguesa – Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A, de 30 de Junho.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de Outubro.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de Dezembro.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de Agosto.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.
- Ekman, Maria; et. al. – *Similarity and pleasantness assessments of water-fountain sounds recorded in urban public spaces*. J. Acoust. Soc. Am. 138 (5), November 2015



- European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) – *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure (Version 2)*. 2007.
- Gjestland, Truls – *Background noise levels in Europe*. SINTEF ICT, 2008.
- Instituto Superior Técnico– *Critérios para análise de relações exposição-impacte do ruído de infraestruturas de transporte*. 2009. (Trabalho elaborado para a Agência Portuguesa do Ambiente).
- Jornal Oficial da União Europeia, L212, 28-08-2003 – Recomendação da Comissão 2003/613/CE de 6 de Agosto de 2003.
- Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L168, 01-07-2015 – Diretiva (UE) 2015/996 da Comissão de 19 de maio de 2015.
- Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L189, 18-07-2002 – Diretiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de Junho de 2002.
- Ministère de l’Environnement et du Cadre de Vie; Ministère des Transports; CETUR – *Guide du Bruit des Transports Terrestres: Prèvision des Niveaux Sonores*. [s.l.]: ed. A., 1980.
- NP 1996-1 – *Acústica; Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente; Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação*. 2011.
- NP 1996-2 – *Acústica; Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente; Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente*. 2011.
- NP 1996-1 – *Acústica; Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente; Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação*. 2019.
- NP 1996-2 – *Acústica; Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente; Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente*. 2019.
- NP ISO 9613-2 – *Acústica: Atenuação do som na sua propagação ao ar livre: Parte 2: Método geral de cálculo*. 2014.



- Rosão, Vítor – *Desenvolvimento de Modelo de Avaliação do Impacte Ambiental Devido ao Ruído de Tráfego Rodoviário*. Lisboa: FCUL, 2002. Dissertação de Mestrado em Engenharia Física.
- Rosão, Vítor – *Desenvolvimentos sobre Métodos de Previsão, Medição, Limitação e Avaliação em Ruído e Vibração Ambiente*. UALG, 2012. Dissertação de Doutoramento em Ciências da Terra do Mar e Ambiente.
- Rosão, Vítor; Antunes, Sónia - *Limitações e Opções Alternativas da Modelação na Componente Ruído*. Castelo Branco, CNAI, 2006.
- Rosão, Vítor; Conceição, Eusébio; Marques, Teresa; Leonardo, Rui – *Em Busca dos Melhores Limites de Ruído Ambiente*. Coimbra, Acústica 2008.
- Rosão, Vítor; et. al. – *Reflexão sobre a introdução das "Paisagens Sonoras" na Avaliação de Impacte e no Planeamento Urbano*. Évora, CNAI, 2016.
- Rosão, Vítor; Grilo, Álvaro – *The inclusion of recreational activities in strategic noise maps*. Maastrich, Euronoise 2015.
- XP S 31-133 – *Acoustique - Bruit des infrastructures de transports terrestres - calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques*. 2001.