

4.2 Ambiente Sonoro

4.2.1. Caracterização da Situação de Referência

Pode considerar-se o ruído como um dos principais fatores que contribuem para a degradação da qualidade de vida, ou seja, se o ruído produzido pelo projeto for sentido por um recetor sensível, em que os problemas que lhe estão associados resultam, frequentemente, de utilizações conflituosas de zonas contíguas. As alterações poderão ser especialmente gravosas quando esteja em causa o cumprimento dos critérios estabelecidos na legislação, nomeadamente no que se refere à exposição máxima e à incomodidade.

Enquadramento Legal

A legislação nacional sobre ruído, consubstanciada pelo Regulamento Geral do Ruído (RGR), Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto, prevê a regulação da instalação e exercício de atividades ruidosas permanentes (artigo 13º), sendo especificamente estabelecido, no n.º 7 deste artigo, que aquele se «aplica também à instalação e ao exercício de atividades ruidosas sujeitas a avaliação de impacte ambiental».

De acordo com o RGR, zonas sensíveis são áreas definidas em plano municipal de ordenamento de território como vocacionadas 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 destinados 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.

As zonas mistas são definidas em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, para além dos referidos na definição de zonas sensíveis.

A classificação das zonas sensíveis e mistas é efetuada em função do valor dos parâmetros L_{den} e L_n , sendo L_{den} , o indicador de ruído diurno-entardecer-noturno, dado pela fórmula:

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

em que:

L_d – Indicador de ruído diurno (das 7 às 20 horas);

L_e – Indicador de ruído do entardecer (das 20 às 23 horas);

L_n – Indicador de ruído noturno (das 23 às 7 horas).

As condicionantes respeitantes à instalação e exercício de atividades como as da unidade industrial em estudo são essencialmente as seguintes:

- i. A classificação pelas câmaras municipais de zonas como sensíveis implica a automática proibição de instalação e exercício de atividades ruidosas de carácter permanente (n.º 4 do artigo 13.º);
- ii. A instalação e o exercício dessas atividades em zonas mistas, ou nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas, ficam condicionados ao respeito pelos seguintes limites (n.º 1 do artigo 13º);

Quadro 4.2.1 – Valores limite de exposição por tipologia de zona.

Classificação do local em análise	Indicador L_{den} em dB(A)	Indicador L_n em dB(A)
Zona Mista	≤ 65	≤ 55
Zona Sensível	≤ 55	≤ 45
Zonas Sensível com uma grande-infraestrutura de transporte (GIT) em exploração na proximidade	≤ 65	≤ 55
Zonas Sensível com uma GIT aéreo projetada para a proximidade	≤ 65	≤ 55
Zonas Sensível com uma GIT não aéreo projetada para a proximidade	≤ 60	≤ 50
Zona ainda não classificada	≤ 63	≤ 53
Zona não classificada	Os recetores sensíveis não integrados em zonas classificadas, por estarem, por exemplo, localizados fora dos perímetros urbanos, são equiparados, em função dos usos existentes na sua proximidade, a zonas sensíveis ou mistas, para efeitos de aplicação dos correspondentes valores limite	

- iii. «A diferença entre o valor do indicador LAeq do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da atividade ou atividades em avaliação e o valor do indicador LAeq, do ruído residual, não pode exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período noturno, nos termos do Anexo I do RGR».
- iv. Segundo o previsto no n.º 5 do artigo 13.º, os limites de incomodidade são aplicáveis apenas para valores de LAeq do ruído ambiente superiores a 45 dB(A) (considerando as disposições dos n.ºs 1 e 4 do Anexo I) em locais exteriores.

O valor do nível sonoro contínuo equivalente (LAeq) determinado durante a ocorrência do ruído perturbador é corrigido de acordo com as características impulsivas e/ou tonais do ruído particular, passando a designar-se por nível de avaliação (LAr):

$$LAr = LAeq + K1 + K2,$$

onde K1 é a correção tonal e K2 é a correção impulsiva.

No caso de se verificar que o sinal sonoro em avaliação revela características tonais ou exibe características impulsivas, aqueles fatores de correção serão, cada um, de 3 dB. Caso contrário, serão de 0 dB.

Ainda de acordo com o Anexo I, à diferença entre o ruído particular corrigido (LAr) e o LAeq do ruído residual, deverá ser adicionada uma constante corretiva D em função da duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência (Quadro 4.2.2).

Quadro 4.2.2 - Fator de correção em função da duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência.

Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência	D em dB
$Q < 12,5 \%$	4
$12,5 \% < q \leq 25\%$	3

Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência	D em dB
$25\% < q \leq 50\%$	2
$50\% < T \leq 75\%$	1
$T > 75\%$	0

Caracterização da zona de implementação do projeto

O conceito de atividade ruidosa está relacionado não só com a emissão de ruído para o exterior, mas também com a presença de recetores sensíveis. Assim, as atividades produtoras de ruído só são consideradas como tal caso existam recetores sensíveis expostos a esse ruído.

Considera-se como recetor sensível, uma edificação para uso habitacional ou edificações com uso social, nomeadamente, hospitais e outras unidades de cuidados de saúde, escolas, creches, espaços de lazer e outros equipamentos coletivos utilizados pelas populações como locais de recolhimento.

Na proximidade da área de estudo, não existem grandes aglomerados populacionais, existindo apenas algumas habitações isoladas, conforme identificado no Quadro 4.2.3 e representado na Figura 4.2.1. Aglomerados populacionais mais distantes encontram-se igualmente indicados na referida figura (assinaladas a amarelo).

Quadro 4.2.3 – Localização dos recetores sensíveis mais próximos da área do projeto.

Recetor Sensível			
Tipologia	Designação	Coordenadas geográficas	Distância aprox. ao limite da área do projeto (m)
Habitação isolada	P1	39° 10' 37.65" N 8° 56' 48.89" W	400
Habitação isolada	P2	39° 9' 43.45" N 8° 55' 4.66" W	2500
Habitação isolada	P3	39° 11' 17.52" N 8° 56' 43.92" W	600

Relativamente às principais fontes de ruído atualmente existentes na área de estudo, relacionam-se com o tráfego rodoviário existente na via mais próxima, a EN366, e noutras distantes como a EM548 e Rua da Quinta Nova, Rua Zé Catita e Ruas de Acesso ao CLC e com o ruído associado à atividade das empresas referenciadas no Quadro 4.2.4.

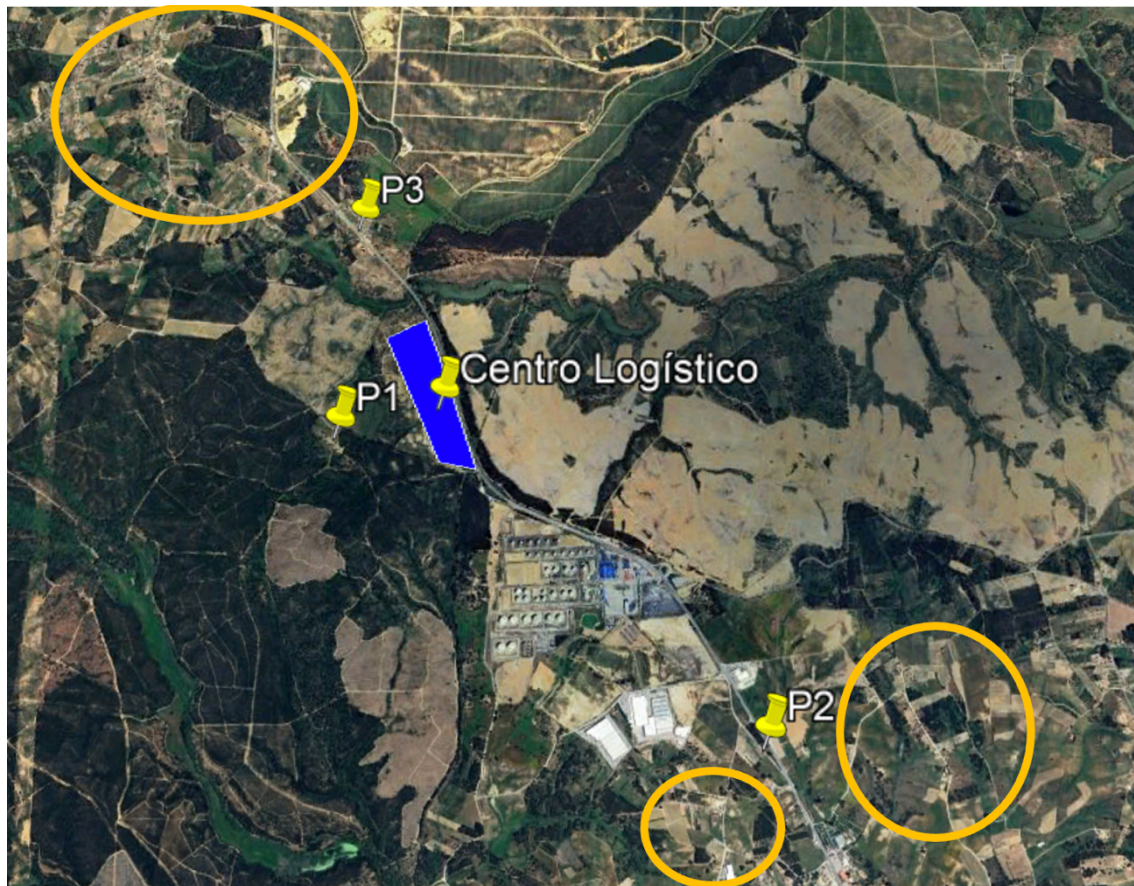


Figura 4.2.1 - Representação da localização do projeto e dos recetores sensíveis.

Quadro 4.2.4- Empresas existentes na área envolvente do projeto.

Designação da Empresa	Tipo de Atividade
Jodel – Produtos Químicos, S.A.	Produtos limpeza e higiene
Companhia Logística de Combustíveis (CLC)	Armazenamento e transporte de combustíveis
Carreras grupo logístico	Logística
Sítio das Plantas – Comercialização de Plantas, Lda.	Comércio de plantas
Tiel	Transporte

De acordo com o Plano Diretor Municipal (PDM), a Câmara Municipal de Azambuja ainda não procedeu à classificação de zonas. No entanto, o troço EN366 “Alcoentre (EN366/EN366) – Aveiras de Cima (EN365-2/EN366/ Lig. A1)” está classificada como Grande Infraestrutura de Transporte (GIT), ao abrigo da RAGRA. Tendo em conta que parte deste troço integra a área abrangida pelo presente estudo, e de acordo com o Quadro 4.2.1, considera-se que os valores limite a aplicar na proximidade desta GIT são de 65 dB(A) e 55 dB(A) para os indicadores Lden e Ln, respetivamente, independentemente da classificação acústica anteriormente referida.

Caracterização dos Níveis de Ruído

Para caracterizar o ruído atualmente existente na área em estudo, foi efetuada a modelação das vias rodoviárias, por forma a construir um modelo representativo da situação existente, permitindo determinar o ruído da situação atual.

Para a elaboração dos Mapas de Ruído da área do projeto, tomaram-se como referência os requisitos descritos nos documentos técnicos da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) «Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído – Método CNOSSOS-EU» (novembro de 2023), assim como outros aspetos previstos na Diretiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho de 2002, relativa à Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente.

Os princípios básicos da modelação acústica, métodos de cálculo adotados e software utilizado encontram-se descritos nos subcapítulos seguintes.

Os mapas de ruído são elaborados para os indicadores de ruído L_{den} e L_n , na aceção prevista no RGR, tendo-se considerado os períodos de referência diurno (7:00h-20:00h), do entardecer (20:00h-23:00h) e noturno (23:00-7:00h).

Fontes de Ruído – Recolha e Tratamento de Dados de Entrada

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

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

Concretamente para presente caso, considerou-se o tráfego rodoviário da estrada N366 e EM548 e Rua da Quinta Nova, Rua Zé Catita e Ruas de Acesso à CLC, visto serem as fontes mais significativas na área de estudo e as únicas para as quais foi possível obter dados.

Para a previsão dos níveis sonoros correspondentes à situação atual (ano base 2024), foram utilizados os dados de tráfego presentes no “Estudo de Tráfego – Centro Logístico Aveiras – EN366, Azambuja”, de 12 de setembro de 2025, elaborado pela Engimind, de forma a caracterizar as vias rodoviárias e acessos mais significativos da área do projeto.¹

¹ A área estudada no fator ambiental Ruído corresponde à área analisada no Estudo de Tráfego, uma vez que é nesta área que foi produzida a informação de base com os volumes de tráfego necessários ao estudo do ruído.

Como referido anteriormente, o troço da EN366 está classificado como GIT, pelo que, nos termos da legislação aplicável, foi elaborado pela dBwave.i um Plano de Estratégico de Ruído, em 10 de outubro de 2018, bem como um Plano Ação, datado de setembro de 2019. Este plano prevê, como medida de minimização a “alteração da camada de desgaste de betão betuminoso para uma camada com características de absorção acústica que confira uma redução de 3 dB(A) à potência sonora emitida pela estrada (face ao tipo de pavimento existente).”

Esta medida já se encontra implementada e, por esse motivo, as características do novo pavimento da EN366 já foram consideradas na modelação da situação atual (situação de referência).

Na Figura 4.2.2 estão representados os troços das vias e a área de estudo do projeto de modelação, de aproximadamente 1 557 ha, que engloba a área de implementação da plataforma, abrangendo os três recetores sensíveis mais próximos (habitações) e as vias relevantes.

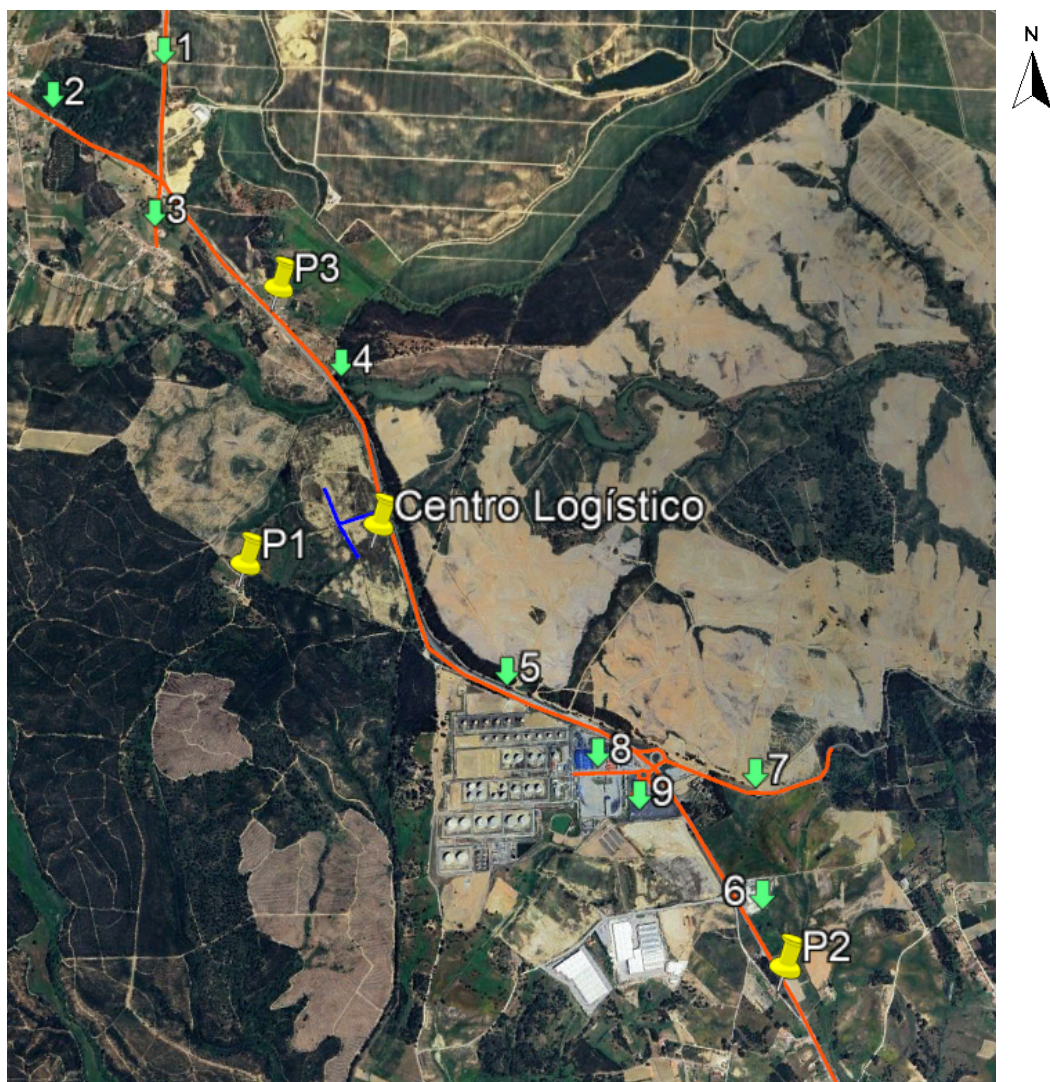


Figura 4.2.2 – Representação dos troços das vias consideradas na modelação acústica, com indicação do tráfego rodoviário (assinalados por setas verdes e respectivos números) na situação atual – ano base 2024 e dos recetores sensíveis mais próximos.

Previsão de Níveis Sonoros (Construção do Modelo de Cálculo)

Para a elaboração da modelação acústica do presente estudo, utilizou-se o software computacional para simulação da emissão e propagação sonora “CADNA A, versão 2023 (DataKustik), parametrizado de acordo com métodos de cálculo recomendados pela Diretiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho de 2002, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, designadamente para o ruído associado à implantação do projeto. Para o ruído gerado pelo tráfego rodoviário teve por base o método CNOSSOS-EU e das diretrizes para a elaboração de mapas de ruído.

Medições de Verificação/Validação do Modelo

Para a validação do modelo de cálculo da área de estudo, foram realizadas medições de ruído ambiente exterior e contagens de tráfego nos locais correspondentes aos recetores sensíveis a serem avaliados, representados na Figura 4.2.1.

Esta caracterização foi efetuada nos dias 01 e 02 de abril de 2025 pelo Laboratório de Acústica e Vibrações (LabAV) da empresa ECO14 – Serviços e Consultadoria Ambiental, Lda., acreditado pelo IPAC.

A validação do processo de cálculo foi realizada através da comparação entre os resultados obtidos na modelação (com base nas contagens de tráfego) e os valores registados nas medições acústicas *in situ*, especificamente realizadas para este fim em três locais, que passam a constituir os pontos de validação do modelo (ver Relatório do ensaio acústico no Anexo 11 do EIA).

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

No Quadro 4.2.5 são apresentados os valores obtidos por simulação e por medição *in situ*, bem como o desvio entre os dois resultados.

Quadro 4.2.5 - Resultados da comparação entre os resultados obtidos por simulação e medição.

Pontos de Validação	L _{den} [dB(A)]			L _n [dB(A)]		
	Simulação	Medição	Desvio	Simulação	Medição	Desvio
P1	43	44	-1	36	36	0
P2	66	65	1	60	58	2
P3	70	69	1	64	62	2

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

Níveis de ruído da situação atual

De acordo com a metodologia descrita e com o modelo de cálculo criado e validado, procedeu-se à determinação dos níveis de ruído atuais, referente ao ano base 2024, nos recetores sensíveis mais próximos e representados na Figura 4.2.1.

Os dados de tráfego e os troços de via utilizados para a determinação da situação atual, com referência ao ano base 2024, foram obtidos através do estudo de tráfego realizado pela empresa Engimind. Estes dados são apresentados no Quadro 4.2.6 e a localização das vias consideradas na área de estudo está Figura 4.2.2 anteriormente apresentada.

Quadro 4.2.6 – Troços de Vias utilizadas e os respetivos valores de TMH por tipologia de veículo e período de referência para a situação atual – ano base 2024.

Via		Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
		TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP
1	N366	422	248	104	192	112	46
2	Rua da Quinta Nova	10	8	2	0	0	0
3	Rua do Zé Catita	12	8	2	0	0	0
4	N366 – Troço até ao empreendimento	424	248	104	192	112	46
5	N366 – Troço do empreendimento até CLC	424	248	104	192	112	46
6	N366	428	252	108	210	124	50
7	EM548	14	4	4	0	0	0
8	Rua CLC	16	12	4	32	20	8
9	Rua CLC	12	10	4	26	16	4

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

Os resultados obtidos para a situação atual – Ano Base 2024, são apresentados no Quadro 4.2.7 e os mapas de ruído ambiente da situação atual dos indicadores L_{den} e L_n são apresentados nas Figuras 4.2.3 e 4.2.4.

Quadro 4.2.7 - Valores de ruído ambiente na situação atual - ano base 2024, calculados por modelação, em todos os períodos de referência, junto dos recetores sensíveis mais próximos.

Local	LAeq (dB(A))			L_{den} (dB(A))	L_n (dB(A))
	Período Diurno	Período Entardecer	Período Noturno		
P1	43,4	42,9	39,1	47	39
P2	61,2	59,4	55,5	64	56
P3	64,6	62,5	58,6	67	59
Valores Limite – Zona Sensível na proximidade de um GIT ^{a)}				≤ 65	≤ 55

a) Segundo a alínea c) do ponto n.º. 1 do artigo 11, os valores a aplicar em Zonas Sensível com uma grande infraestrutura de transporte (GIT) em exploração na proximidade.

Os valores apresentados no quadro anterior permitem uma análise das condições de ruído ambiente junto das habitações mais próximas da zona de implantação do projeto.

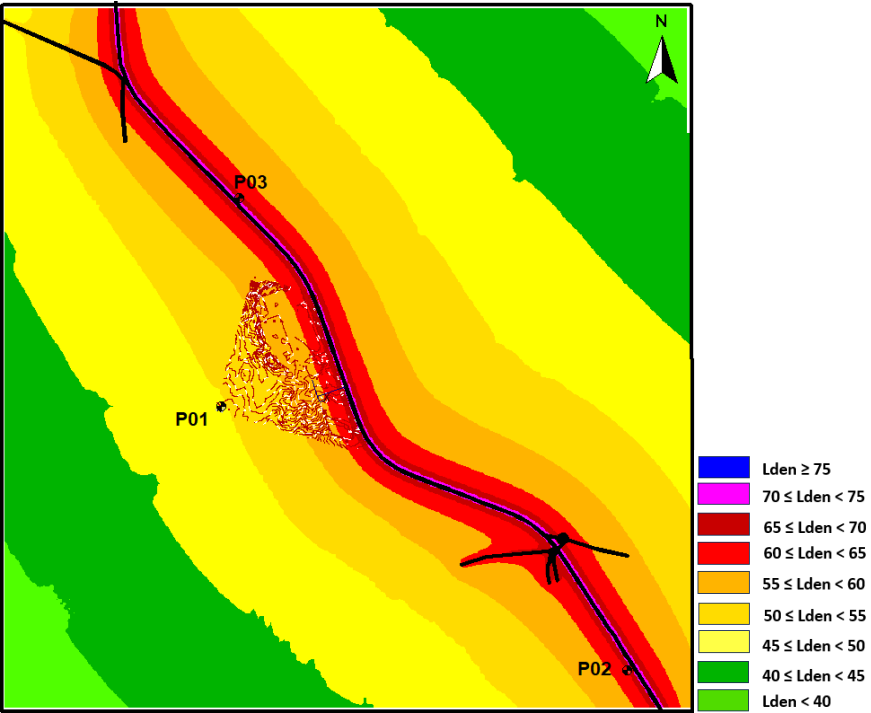


Figura 4.2.3 – Mapa do ruído ambiente, para o indicador L_{den} , na situação atual – ano base 2024.

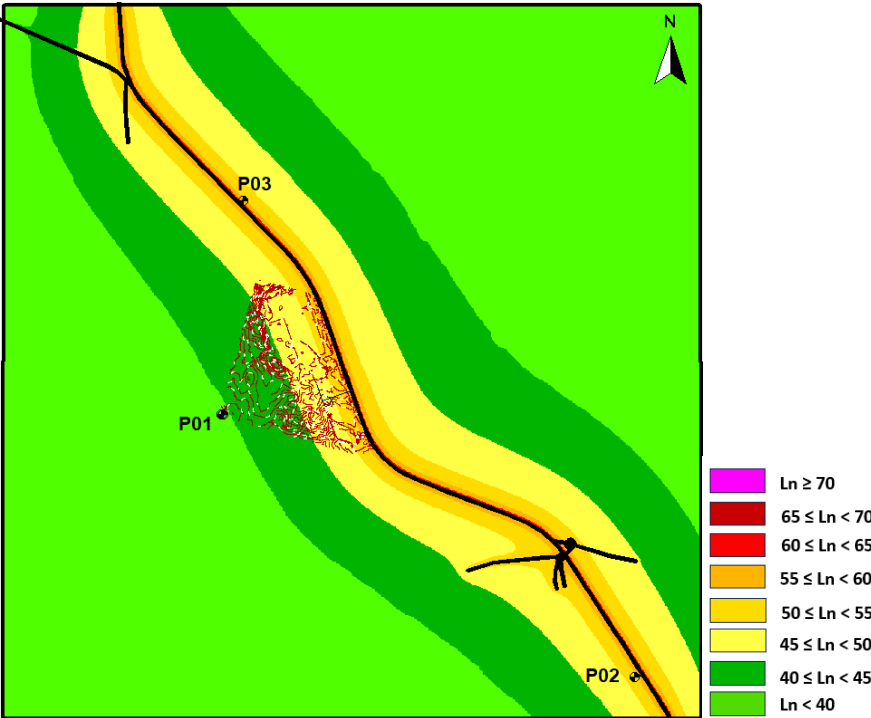


Figura 4.2.4 – Mapa do ruído ambiente, para o indicador L_n , na situação atual – ano base 2024.

Como referido anteriormente, a área avaliada inclui parte do troço de uma GIT e, nesse sentido, aplicam-se os valores limite de 65 dB(A) e 55 dB(A) para os indicadores L_{den} e L_n , respetivamente,

como previsto no n.º 1 do artigo 11º do RGR e também no ponto 3.5 do Plano de Ação - EN366: Alcoentre (IC2) - Aveiras de Cima, de setembro de 2019 elaborado pela dBwave.i.

A comparação dos valores de L_{den} e L_n obtidos junto dos recetores sensíveis na situação atual com os respetivos valores limite aplicáveis, permite concluir que os níveis sonoros atualmente existentes no local de medição P1 são inferiores aos valores limite de exposição aplicáveis para ambos os indicadores. No que respeita aos locais de medição P2 e P3, verificou-se que o ruído ambiente não cumpre o valor limite para o indicador L_n e o local P3 também não cumpre o valor limite para o indicador L_{den} .

4.2.2 Descrição dos impactes

Fase de construção

Na fase de construção do projeto, estão previstas diversas atividades potencialmente geradoras de importantes emissões ruidosas para o ambiente. As principais atividades são a desmatção, escavação, terraplanagem, pavimentação, instalação/funcionamento e desativação do estaleiro, tráfego rodoviário de ligeiros e pesados para o transporte de pessoas e materiais e a construção das infraestruturas.

As obras de construção civil, sendo atividades ruidosas temporárias, estão afetas ao regime do art.º 14º RGR. Este artigo determina que é proibido o exercício de atividades ruidosas temporárias na proximidade de edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20:00 h e as 08:00 h, na proximidade de escolas durante o seu horário de funcionamento e na proximidade de hospitais ou estabelecimentos similares. Esta proibição poderá ser ultrapassada, solicitando uma licença especial de ruído ao município onde decorrem as obras (art.º 15º do RGR). Assim, para o caso de obras que ocorrem apenas durante o período diurno, por força da aplicação dos artigos 14.º e 15.º do RGR, não existe restrição legal relativamente ao nível de ruído máximo que poderá ser gerado.

Durante a fase de construção é esperado um aumento dos níveis de ruído no local de implantação do projeto e na sua envolvente próxima, essencialmente devido aos trabalhos de construção, escavação, funcionamento do estaleiro e circulação de veículos pesados de transporte de materiais e equipamentos. Cada uma das operações de construção constitui uma fonte de ruído limitada no tempo, sendo que muitas das atividades de construção serão realizadas com a movimentação de viaturas, pelo que a incomodidade por si causada restringir-se-á apenas ao período de ocorrência de cada uma.

As atividades ruidosas associadas às atividades de construção, nomeadamente desmatção, os movimentos de terras e a construção das infraestruturas, são especialmente sentidas a curta distância. Devido aos mecanismos de dispersão da energia sonora e dado tratar-se de fontes pontuais, a atenuação do ruído é da ordem dos 6 dB(A) por duplicação da distância à fonte. De acordo com a bibliografia consultada, a ordem de grandeza dos níveis de ruído produzidos pelos

equipamentos de construção civil que previsivelmente serão utilizados durante a fase de construção das infraestruturas situam-se nas gamas apresentadas no Quadro 4.2.8.

Quadro 4.2.8 – Níveis de ruído por equipamentos utilizados em obras de construção civil.

Equipamento	Níveis sonoros (LAeq), dB(A)
Retroescavadora	90
Equipamentos de corte	105
Máquinas escavadoras e de transporte de terras	100
Perfuradora hidráulica	114
Dumpers	100

Os níveis sonoros, LAeq, produzidos por máquinas escavadoras e de transporte de terras, situam-se nas seguintes gamas, em função da distância à fonte emissora de ruído e considerando que a propagação ocorre em espaço livre:

- entre 72 dB(A) a 75 dB(A) – a uma distância de 30 m;
- 62 a 65 dB(A) – a 100 m de distância;
- < 55 dB(A) – a partir dos 200 m de distância;
- < 49 dB(A) – a 400 m de distância.

O impacto nos locais recetores será, previsivelmente, negativo, direto, temporário, certo, de magnitude reduzida, reversível e far-se-á sentir apenas localmente. Atendendo ao reduzido volume de tráfego gerado pelas obras, a que o movimento de veículos pesados só ocorrerá durante parte do período diurno e à distância dos recetores sensíveis, o impacto será de baixa importância.

Relativamente à instalação e utilização do estaleiro, espera-se também um aumento dos níveis sonoros devido à multiplicidade de atividades realizadas nesse local, especialmente a circulação de veículos automóveis que geralmente aí se verifica. No entanto, devido à localização do estaleiro e à sua contiguidade à EN366, prevê-se que os recetores sensíveis sejam pouco afetados pelo que o impacto será negligenciável.

Fase de Funcionamento

Na fase de funcionamento do projeto, os impactos exetáveis prendem-se com o ruído emitido pelo tráfego gerado pela circulação de veículos pesados e veículos ligeiros que diariamente terão como origem/destino o CLA, induzindo o acréscimo nos valores de tráfego nas principais vias de acesso, suscetível de gerar alterações no ruído ambiente prevalecente junto dos recetores sensíveis localizados na proximidade das vias rodoviárias afetadas.

Para o cálculo do ruído ambiente na situação futura, também foram utilizados os dados de tráfego do Estudo de Tráfego realizado pela Engimind, referentes ao ano horizonte 2036, correspondente à fase de pleno funcionamento do CLA. Os dados considerados são apresentados no Quadro 4.2.9, sendo a localização dos troços de vias representados na Figura 4.2.5.

Quadro 4.2.9 - Troços de Vias utilizadas e os respetivos valores de Tráfego Médio Horário (TMH), por tipologia de veículo e período de referência, para a situação futura – horizonte 2036.

Via		Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
		TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP
1	N366	526	290	124	248	132	54
2	Rua da Quinta Nova	12	8	2	0	0	0
3	Rua do Zé Catita	0	8	2	0	0	0
4	N366 – Troço até ao empreendimento	530	290	124	248	132	54
5	N366 – Troço do empreendimento até CLC	530	290	124	250	132	54
6	N366	536	294	126	272	144	60
7	EM548	16	8	4	0	0	0
8	Rua CLC	20	12	6	40	22	8
9	Rua CLC	16	10	4	30	18	6
10	Via de entrada	56	0	0	0	0	0
11	Via a Norte	44	0	0	0	0	0
12	Via a Sul	12	0	0	0	0	0

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

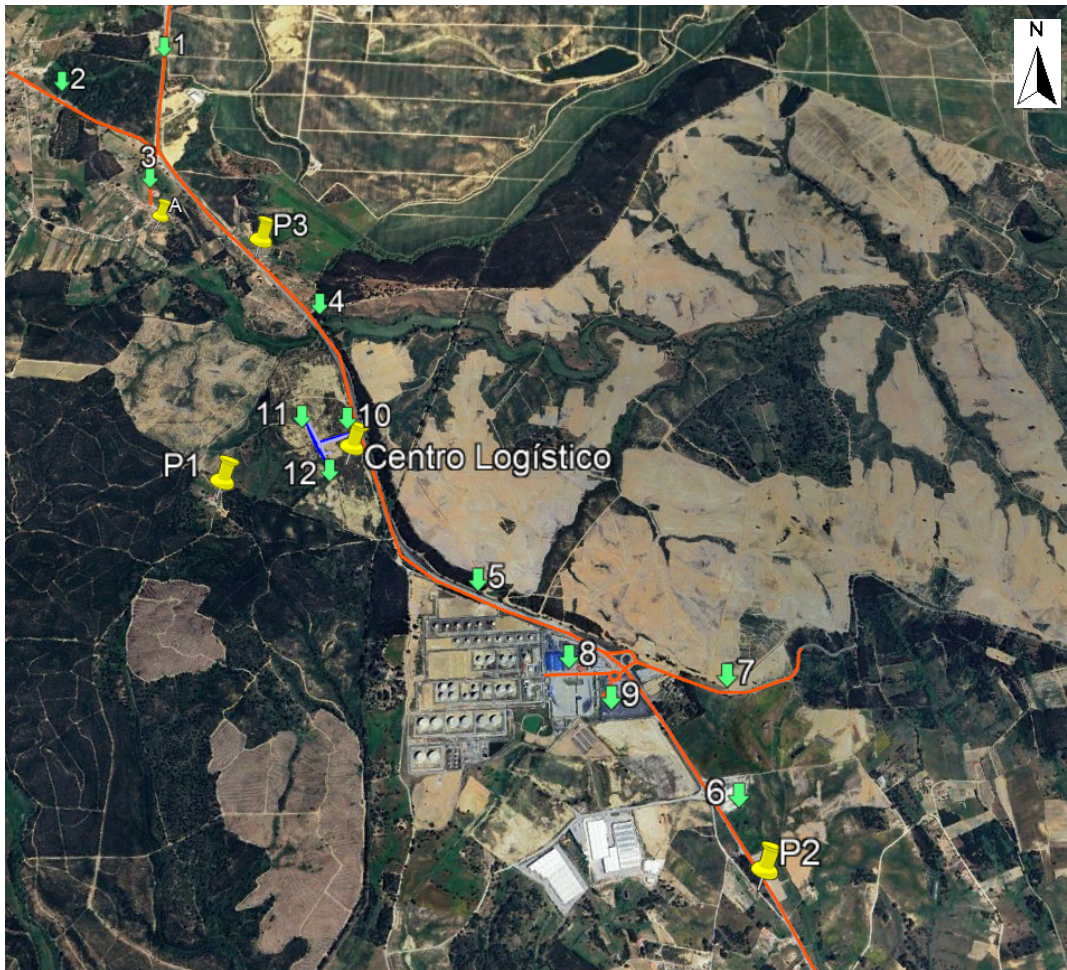


Figura 4.2.5 – Representação dos troços das vias considerados na modelação acústica, com indicação do tráfego rodoviário (assinalados por setas verdes e respetivos números) da situação futura – ano horizonte 2036 e dos recetores sensíveis mais próximos.

Tendo em conta a informação anteriormente referida, e utilizando o mesmo programa, modelo de cálculo e os pressupostos utilizados na situação atual (ano base 2024), foi realizada a avaliação dos potenciais impactos no ambiente sonoro na situação futura (horizonte 2036).

Para esse efeito, foram produzidos os mapas de ruído apenas para o indicador L_{den} , uma vez que o empreendimento em análise tem horário de funcionamento das 07h00 às 20h00, pelo que se avaliam apenas os impactos no período diurno.

Os resultados obtidos da situação futura (horizonte 2036) são apresentados no Quadro 4.2.10 e na Figura 4.2.6. (L_{den}), correspondentes aos três locais de medição e aos respetivos períodos de referência. Importa referir que o crescimento ou decréscimo do volume de tráfego nos períodos entardecer e noturno não está diretamente relacionado com empreendimento em estudo, tendo sido, ainda assim, considerado para o cálculo do indicador L_{den} e apresentado no referido quadro.

Quadro 4.2.10 – Valores de ruído ambiente na Situação futura – horizonte 2036, calculados por modelação, junto dos recetores sensíveis, por período de referência (expressos em dB(A))

Local	LAeq (dB(A))			Indicador
	Período Diurno	Período Entardecer	Período Noturno	L _{den}
P1	45,9	46,1	42,3	50
P2	62,2	60,1	56,3	64
P3	65,7	63,2	59,3	68
Valor Limite – Zona Sensível na proximidade de um GIT ^{a)}				≤ 65

a) Segundo a alínea c) do ponto n.º 1 do artigo 11, os valores a aplicar em Zonas Sensível com uma grande-infraestrutura de transporte (GIT) em exploração na proximidade.

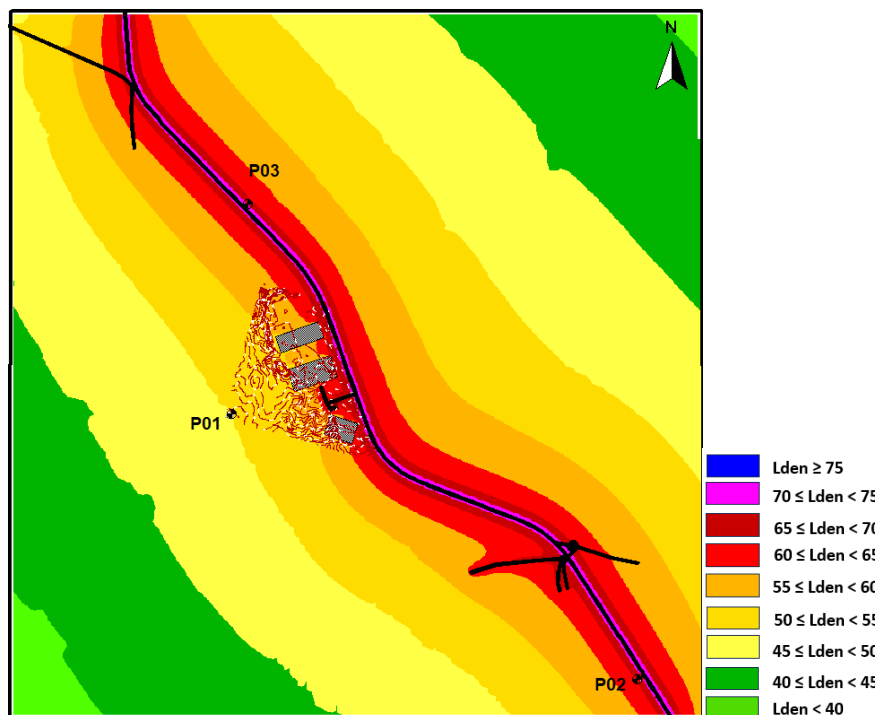


Figura 4.2.6 – Mapa do ruído ambiente, para o indicador L_{den}, na situação futura – Horizonte 2036.

Para avaliar o impacto do ruído nos recetores sensíveis mais próximos, foram calculados os acréscimos de ruído devido à instalação do CLA, através da diferença entre os níveis de ruído ambiente da situação atual – ano base 2024 e a situação futura – horizonte 2036, para o indicador de ruído ambiente médio para o período diurno (LAeq) e para o indicador L_{den} - Quadro 4.2.11.

Quadro 4.2.11 – Valores de ruído ambiente na situação atual e futura, em termos de LAeq e L_{den}, com indicação dos acréscimos estimados em cada local (valores expressos em dB(A)).

Local	LAeq no Período Diurno			L _{den}		
	Atual	Futura	Acréscimo	Atual	Futura	Acréscimo
P1	43,4	45,9	2,5	47	50	3
P2	61,2	62,2	1,0	64	64	0
P3	64,6	65,7	1,1	67	68	1

Pela análise dos resultados obtidos, pode-se concluir que o funcionamento do CLA proporciona acréscimos entre 1,0 e 2,5 dB(A) em todos os locais avaliados no período diurno, sendo que o maior acréscimo se verifica no local onde atualmente existe menos ruído (P1).

Comparando dos valores de L_{den} da situação futura (horizonte 2036) com os limites sonoros definidos pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, pode-se concluir que os níveis sonoros no local P3 são superiores aos valores limite de exposição estipulados para zonas sensíveis na proximidade de uma Grande Infraestrutura de Transportes (GIT). Importa, no entanto, referir que esta excedência já se verifica na situação atual (ano base 2024), no mesmo local e para o mesmo indicador, havendo, contudo, um agravamento do ruído ambiente neste local em 1 dB(A) com o funcionamento do projeto no ano de cruzeiro.

Dado que a medida prevista no Plano de Ação relativo à GIT em causa já se encontra implementada na situação atual (ano base 2024), a mesma não assume relevância adicional na avaliação dos impactes previstos para a situação futura (horizonte 2036). Deste modo, a entidade responsável pela infraestrutura deverá elaborar um novo plano de redução de ruído, não sendo, contudo, prioritário, dado que a excedência do valor limite de exposição não é superior a 5 dB(A).

O local P1 é onde se verifica o maior acréscimo de ruído, no que se refere ao indicador L_{den} , mas neste local os níveis de ruído ambiente na situação futura de exploração em ano de cruzeiro do projeto, continuam significativamente abaixo do respetivo valor limite de exposição.

Assim, o impacte decorrente na fase de funcionamento do projeto será negativo, direto, permanente, provável, de magnitude reduzida, reversível e local, podendo ser classificado de baixa importância, em virtude de alterar de forma pouco relevante os níveis de ruído ambiente atualmente existentes nos locais mais ruidosos e, onde altera de forma mais significativa (P1), é para níveis de ruído ainda muito abaixo do valor limite de exposição.

Impactes cumulativos do projeto

Na avaliação dos impactes cumulativos foi considerada a informação disponível relativa a projetos com incidência na área de influência do CLA, no que respeita aos efeitos sobre os níveis de ruído, sendo apenas conhecido o empreendimento que eventualmente será implementado a oeste do projeto do CLA.

Assim, estes impactes resultam da contribuição combinada das emissões sonoras associadas ao tráfego rodoviário gerado pelo CLA e pelo empreendimento que se encontra previsto (a oeste). Este novo empreendimento, irá utilizar a mesma via principal de acesso considerada para o projeto em análise, como principal ligação às suas instalações, o que poderá contribuir para um aumento de ruído junto dos recetores sensíveis.

Tendo em conta a informação anteriormente referida, e utilizando o mesmo programa, modelo de cálculo e pressupostos adotados na situação atual (ano base 2024), foi realizada a avaliação

dos potenciais impactes cumulativos, no ambiente sonoro na situação futura (horizonte 2036), considerando em simultâneo o projeto em análise e o novo empreendimento a oeste, conforme é apresentado na Figura 4.2.7.

Os dados de tráfego rodoviário utilizados foram obtidos no Estudo de Tráfego elaborado pela Engimind, correspondentes ao ano horizonte 2036, que representa a fase de pleno funcionamento tanto da plataforma logística em estudo como do novo empreendimento a oeste (Quadro 4.2.12).

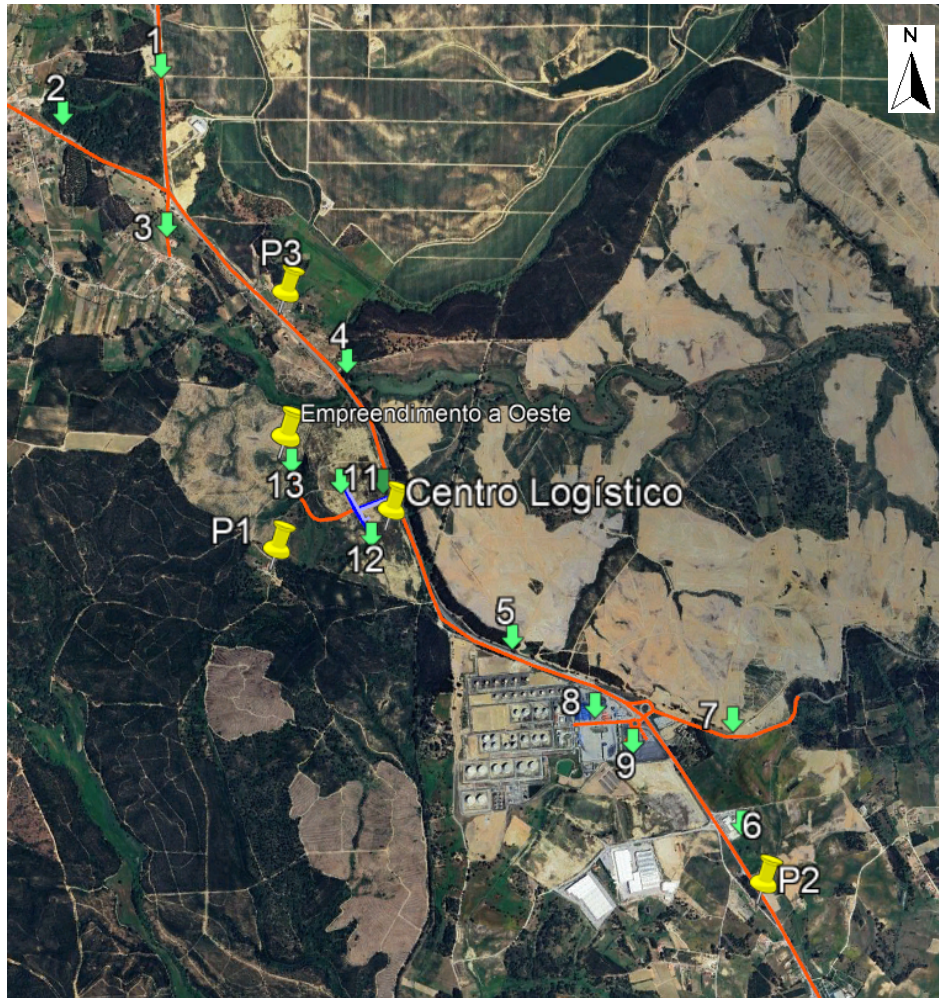


Figura 4.2.7 – Representação dos troços das vias considerados na modelação acústica, com indicação do tráfego rodoviário (assinalados por setas verdes e respetivos números) da situação futura – ano horizonte 2036, com os dois empreendimentos em funcionamento e dos recetores sensíveis mais próximos.

Quadro 4.2.12 - Troços de Vias utilizadas e os respetivos valores de TMH por tipologia de veículo e período de referência para a situação futura – horizonte 2036 com o CLA e o novo empreendimento a Oeste.

Via		Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
		TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP
1	N366	562	290	124	272	132	54
2	Rua da Quinta Nova	12	8	2	0	0	0
3	Rua do Zé Catita	12	8	2	0	0	0

Via		Período Diurno		Período Entardecer		Período Noturno	
		TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP	TMH-VL	TMH-VP
4	N366 – Troço até ao empreendimento	566	290	124	272	132	54
5	N366 – Troço do empreendimento até CLC	568	290	124	276	132	54
6	N366	574	294	126	298	144	60
7	EM548	16	8	4	0	0	0
8	Rua CLC	20	12	6	20	22	8
9	Rua CLC	16	10	4	16	18	6
10	Via de entrada	130	0	0	0	0	0
11	Via a Norte	44	0	0	0	0	0
12	Via a Sul	12	0	0	0	0	0
13	Via empreendimento Oeste	74	0	0	0	0	0

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

Tal como referido anteriormente, o crescimento ou decréscimo do volume de tráfego nos períodos de entardecer e noturno não está diretamente relacionado com o empreendimento em estudo e o empreendimento a oeste, tratando-se de variações associadas à dinâmica geral da rede viária da região. Assim, os níveis sonoros dos períodos do entardecer e noturno apenas foram considerados para o cálculo do indicador de ruído L_{den} , de forma a garantir uma avaliação realista e dos níveis sonoros esperados.

Os resultados obtidos são apresentados no Quadro 4.2.13 e Figura 4.2.8, permitindo a comparação entre os níveis sonoros modelados e os valores limite de exposição definidos na legislação em vigor, nomeadamente no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro. Esta abordagem assegura uma análise abrangente dos impactos acústicos cumulativos associados à presença e operação dos dois empreendimentos logísticos na área de estudo.

Quadro 4.2.13 – Valores de ruído ambiente na Situação futura – horizonte 2036, com o funcionamento dos dois empreendimentos, calculados por modelação, junto dos recetores sensíveis, por período de referência e para o indicador L_{den} (expressos em dB(A)).

Local	LAeq (dB(A))			Indicador
	Período Diurno	Período Entardecer	Período Noturno	L_{den}
P1	48,8	47,1	45,5	53
P2	65,0	59,8	62,1	69
P3	66,1	63,2	59,4	68
Valor Limite – Zona Sensível na proximidade de um GIT ^{a)}				≤ 65

a) Segundo a alínea c) do ponto n.º 1 do artigo 11, os valores a aplicar em Zonas Sensível com uma grande infraestrutura de transporte (GIT) em exploração na proximidade.

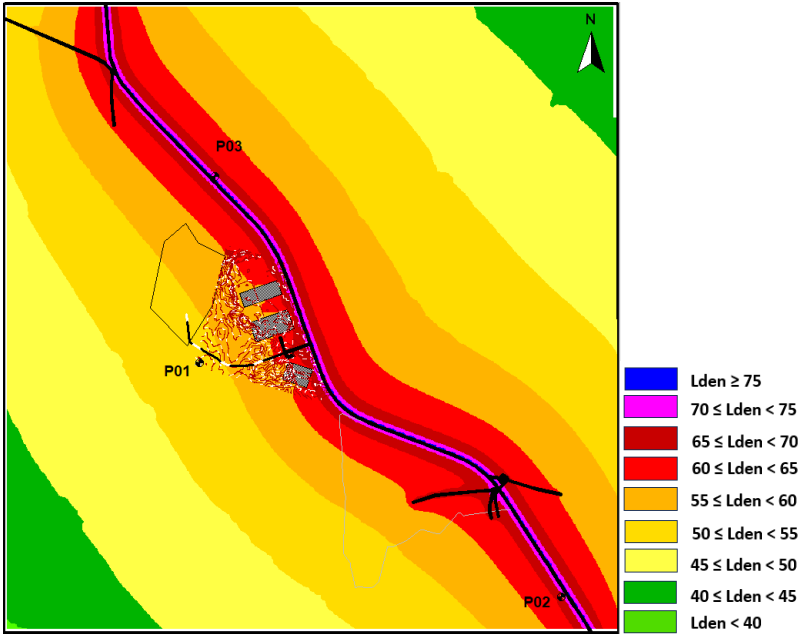


Figura 4.2.8 – Mapa do ruído ambiente, para o indicador L_{den} , na situação futura – horizonte 2036, com a exploração em ano cruzeiro dos dois empreendimentos logísticos.

Foram produzidos mapas de ruído apenas para o indicador L_{den} , uma vez que o empreendimento em análise tem horário de funcionamento das 07h00 às 20h00, sendo, por isso, avaliados apenas os impactes no período diurno.

Para avaliar o impacto ruidoso cumulativo junto dos recetores sensíveis mais próximos, foram calculados os acréscimos de ruído devido ao funcionamento dos dois projetos, através da diferença entre os níveis de ruído ambiente da situação atual (2024), situação futura (2036) com o funcionamento do CLA e situação futura (2036) com o CLA e o empreendimento previsto para oeste, para o indicador de ruído ambiente médio para o período diurno (L_{Aeq}) e para o indicador L_{den} - Quadro 4.2.14.

Quadro 4.2.14 – Valores de ruído ambiente na situação atual e futura, em termos de L_{Aeq} , com indicação dos acréscimos estimados em cada local (valores expressos em dB(A)).

Local	Situação atual (2024)		Situação futura com CLA (2036)		Situação futura (2036) com CLA + empreendimento a oeste		Acréscimos com CLA (2036)		Acréscimos com CLA + empreendimento a oeste (2036)	
	L_d	L_{den}	L_d	L_{den}	L_d	L_{den}	L_d	L_{den}	L_d	L_{den}
P1	43,4	47	45,9	50	48,8	52	2,5	3	5,4	5
P2	61,2	64	62,2	64	65,0	69	1,0	0	3,8	5
P3	64,6	67	65,7	68	66,1	68	1,1	1	1,5	1

Pela análise dos resultados apresentados no quadro anterior, verifica-se um aumento significativo dos níveis de ruído na situação cumulativa, resultante da operação simultânea dos dois empreendimentos. Este aumento é particularmente relevante nos locais P1 e P2, onde os níveis de ruído podem atingir acréscimos até 5 dB(A) para o indicador L_{den} e 5,4 e 3,8 dB(A) para o L_d , respetivamente.

No entanto, no local P1, o acréscimo de ruído que se verifica é para níveis de ruído ambiente muito abaixo do valor limite de exposição aplicável, ao contrário do que sucede no local P2, onde os atuais níveis de ruído ambiente estão já muito próximos do valor limite de exposição. Assim, o funcionamento do CLA não altera estes níveis de ruído ambiente, mas o efeito cumulativo dos dois empreendimentos, faz com que os níveis de ruído ambiente neste local ultrapassem o valor limite.

Assim, o impacte cumulativo decorrente do funcionamento das duas plataformas logísticas será negativo, direto, permanente, local, de moderada magnitude, provável e reversível, podendo ser classificado de média importância, em virtude de alterar os níveis de ruído ambiente atualmente existentes nos locais P1 e P2 e, no caso do P2, os níveis de ruído ambiente ultrapassarem o valor limite de exposição.

Caso se venha a verificar a tendência para o aumento de tráfego, tal como previsto no estudo de tráfego, será necessário considerar uma solução mais abrangente e eficaz, isto porque o Plano de Ação, de setembro de 2019, previa apenas a substituição do pavimento na N366, o que se revela insuficiente, face ao novo cenário de intensificação do tráfego.

4.3.2 Medidas de Minimização

Fase de Construção

A área de estaleiro deverá localizar-se num local o mais afastado possível dos recetores. Nesta fase é importante:

- Assegurar a manutenção e revisão periódica dos veículos e maquinaria de apoio à obra;
- A Entidade Executante deverá fazer prova da certificação da classe de nível da potência sonora emitida por toda a maquinaria de apoio à obra;
- Selecionar sempre que possível técnicas e processos construtivos que gerem menos ruído;
- Definir um horário de trabalho adequado, com a limitação da execução ou da frequência de atividades de construção que gerem elevado ruído apenas no período das 08h00 às 20h00 e nos dias úteis, tendo em atenção o estabelecido no artigo 14º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro;
- Evitar sempre que possível o atravessamento de aglomerados populacionais por veículos pesados afetos à construção.

Fase de Funcionamento

- Os equipamentos com emissões para o exterior, deverão ser submetidos a manutenção e revisão periódica de modo a garantir o cumprimento dos limites legais de emissão sonora;
- Dotar os empilhadores e equipamentos de movimentação de cargas, que emitam aviso sonoro, de sinalizadores sonoros de baixa frequência, por forma a não se propagar até às habitações mais próximas;

- Caso se venha a confirmar o funcionamento de ambos empreendimentos para os quais foram avaliados os impactos cumulativos, sugere-se a instalação de um sistema de semaforização, junto do local P2, por forma a reduzir a velocidade de circulação das viaturas.

Referências Bibliográficas

- Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro (Regulamento Geral do Ruído), com a Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto
- Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído – Método CONOSSOS-EU, versão 2, publicadas pela APA em novembro de 2023.
- “Estudo de Tráfego - Centro Logístico Aveiras – EN366, Azambuja”, Egimind de 12 de setembro de 2025;
- “Mapa Estratégico de Ruído - EN366: Alcoentre (IC2) - Aveiras de Cima”, dBwave.i de 09 de outubro de 2018;
- NP ISO 1996-1:2019 — Acústica — Descrição, avaliação e medição do ruído ambiente — Parte 1: Quantidades básicas e métodos de avaliação. Lisboa: IPQ;
- NP ISO 1996-2:2019 — Acústica — Descrição, avaliação e medição do ruído ambiente — Parte 2: Determinação do nível sonoro ambiental. Lisboa: IPQ;
- “Plano de Ação EN366: Alcoentre (IC2) - Aveiras de Cima”, dBwave.i de setembro de 2019.