

CONCESSÃO DA GRANDE LISBOA

A16 / IC30: ALARGAMENTO E BENEFICIAÇÃO DO LANÇO LOUREL (IC16)/RANHOLAS (IC19)

PROJECTO EXECUTIVO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

ELEMENTOS ADICIONAIS

PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO (REFORMULAÇÃO)

ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS.....	1
2 - DESCRIÇÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO	2
2.1 - Parâmetros a Monitorizar	2
2.2 - Locais a Monitorizar	2
2.3 - Periodicidade das Campanhas de Monitorização	4
2.3.1 - Fase de Construção da Via	4
2.3.2 - Fase de Exploração da Via	5
2.4 - técnicas e métodos de análise	5
2.4.1 - Metodologia e Condições Técnicas	5
2.4.2 - Monitorização Indirecta	6
2.4.3 - Equipamento de Registo e Análise	7
2.4.4 - Critérios de Avaliação	7
2.5 - Apresentação de Resultados	8
2.6 - Medidas de Gestão Ambiental a Adoptar em Função dos Resultados Obtidos	9
2.7 - Mecanismos de Revisão do Plano de Monitorização do Ruído	10
3 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	10

ANEXO - INDICAÇÃO GRÁFICA DAS ZONAS A MONITORIZAR

1 - INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS

O presente documento insere-se na resposta ao Pedido de Elementos Adicionais referente ao descritor Ambiente Sonoro do Lanço em título, solicitado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) em Dezembro de 2007 (Processo de AIA n.º 1801), e consiste na reformulação do Plano de Monitorização do Ruído apresentado em Agosto de 2007, tendo em conta o conteúdo daquele Pedido, designadamente a referência às acções de monitorização a realizar nos casos de reclamações devidas ao ruído gerado pela via.

São também apresentados novas figuras com indicação das zonas a monitorizar, face à reformulação do Estudo de Medidas de Minimização do Ruído solicitada pela APA no Pedido de Elementos Adicionais acima referido.

De acordo com o disposto na Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, Anexo II, relativa às Normas Técnicas para elaboração de Estudos de Impacte Ambiental (EIA), deverá ser apresentado, para o Lanço em estudo, um plano para monitorização do ruído apercibido na fase de construção e na fase de exploração, com o detalhe necessário à sua implementação.

A monitorização do ruído visa acompanhar a evolução do ambiente acústico nos locais com ocupação sensível ao ruído situados nas proximidades do Lanço em estudo, e por outro lado confirmar as conclusões apresentadas na *CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO* efectuada no EIA e no *ESTUDO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DO RUÍDO* relativos ao Lanço em estudo.

Para tal haverá que proceder à medição periódica dos níveis sonoros apercibidos junto aos receptores afectados pelo ruído com origem no Lanço em estudo, até ao ano horizonte do projecto, de modo a avaliar o cumprimento das exigências regulamentares aplicáveis.

Adiante identificam-se as zonas que devem ser objecto de monitorização do ruído com origem na via e descrevem-se os procedimentos a adoptar para o efeito, com base nas disposições regulamentares e normalização aplicável em vigor (Decretos-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro e n.º 146/2006 de 31 de Julho, e norma portuguesa NP 1730, 1996: “Acústica - Descrição e medição do ruído ambiente”).

Refere-se que face à ausência de classificação como “zonas mistas” ou “sensíveis” dos locais em análise, os valores limite de exposição aplicáveis são $L_{den} \leq 63$ dB(A) e $L_n \leq 53$ dB(A).

2 - DESCRIÇÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO

2.1 - PARÂMETROS A MONITORIZAR

A monitorização a desenvolver consistirá na medição periódica dos níveis sonoros do *ruído ambiente* (com origem na via em estudo e nas actividades locais) apercebidos no exterior dos edifícios com interesse, quer durante a fase de construção da via, quer na fase de exploração desta, até ao ano horizonte, nos períodos de referência regulamentares, visando obter valores médios para os indicadores de ruído Lden e Ln.

Os períodos de referência referidos são:

- Período diurno: 7h – 20h;
- Período do entardecer: 20h – 23h;
- Período nocturno: 23h – 7h.

As medições a efectuar devem permitir obter valores representativos dos indicadores de ruído acima referidos correspondentes às situações a caracterizar, podendo ser feitas através de amostragens em intervalos de tempo dentro dos períodos de referência, e devendo ser repetidas em 2 (dois) dias distintos em cada um destes períodos.

Em situações de marcada sazonalidade (por exemplo entre um dia útil e um dia de fim de semana, ou entre um mês de verão e um mês de inverno) as amostragens deverão abranger os diferentes regimes de emissão sonora.

Durante as medições dos níveis sonoros devem também ser registados os parâmetros meteorológicos com influência na propagação do ruído, designadamente a direcção e a velocidade do vento, a temperatura e a humidade do ar.

2.2 - LOCAIS A MONITORIZAR

O critério adoptado para identificação dos locais a monitorizar consiste na escolha de *receptores de referência* representativos das situações mais gravosas de exposição ao ruído com origem na via em estudo, em cada zona com ocupação sensível (residencial, escolar, hospitalar ou de lazer), quer na fase de construção, quer na fase de exploração da via.

Na fase de construção da via consideram-se as zonas com ocupação sensível situadas nas proximidades dos locais de obra e dos estaleiros, potencialmente afectadas pelo ruído com origem nos trabalhos a realizar.

Para a fase de exploração da via preconiza-se a monitorização do ruído nos locais com ocupação sensível onde os níveis sonoros do ruído ambiente previstos até ao ano horizonte do estudo (2036) estejam próximos ou excedam os limites regulamentares aplicáveis a locais ainda não classificados como “zonas mistas” ou “sensíveis” ($L_{den} \leq 63 \text{ dB(A)}$; $L_n \leq 53 \text{ dB(A)}$), considerando para o efeito as situações onde são previsíveis valores de $L_{den} > 61 \text{ dB(A)}$ ou $L_n > 51 \text{ dB(A)}$, por forma a assumir uma posição de segurança dado que o ruído ambiente exterior pode apresentar variações aleatórias significativas.

No **Quadro 1**, abaixo, indicam-se as zonas a monitorizar de acordo com o critério acima enunciado, nas quais deverão ser seleccionados *receptores de referência* para monitorização, representativos dos edifícios com ocupação sensível mais expostos ao ruído com origem no Lanço em estudo.

Quadro 1 - Zonas para monitorização do ruído com origem no Lanço Lourel / Ranholas e Ligação IC 16/IC 30 (Lote 5)

Troço	Zona *	km do Projecto	Lado da via	Descrição / Tipo de Ocupação	N.º mínimo de pontos a monitorizar em cada Zona	
					Fase de Construção	Face de Exploração
LIGAÇÃO IC 16/IC 30	I	km 0+300 – km 0+350	Norte	Habitações isoladas	1	1
	II	km 1+000 – km 1+200	Poente	Bairro da Cavaleira Aglomerado habitacional	2	2
LANÇO LOUREL/ RANHOLAS	III	km 1+950 – km 2+450	Poente	Casal Vale Flores Aglomerado habitacional	2	2
	IV	km 2+000 – km 2+200	Nascente	Urbanização do Pinhal Aglomerado habitacional	1	1
TOTAL DE PONTOS A MONITORIZAR (APROXIMAD.):					6	6

* - Zonas identificadas de acordo com o EIA.

Os *receptores de referência* deverão ser seleccionados in situ pelas equipas de monitorização, em função das características da cada zona, das possibilidades de acesso, da existência de condições adequadas à obtenção de registos representativos, e de outros factores pertinentes.

Os receptores de referência devem ser devidamente identificados nos relatórios de monitorização através da descrição detalhada da sua localização, acompanhada de indicação em planta e registo fotográfico.

Como regra de princípio as medições acústicas deverão ser efectuadas em locais de acesso público, no exterior dos edifícios, a distâncias não inferiores a 3,5m das fachadas, e a cotas de $\approx 1,5\text{m}$ ou $\approx 4,0\text{m}$ acima do solo, conforme os casos, de acordo com as Directrizes da Agência Portuguesa do Ambiente.

A listagem apresentada atrás no **Quadro 1** não exclui a possibilidade de se proceder à monitorização do ruído em zonas ou receptores adicionais (não listados) que eventualmente venham a ser identificados como de interesse, nem de eliminar algumas das zonas ou receptores indicados caso se venha a concluir, por exemplo, que à data da monitorização não apresentam ocupação sensível ao ruído, ou que não são afectados pelo ruído com origem na via em estudo.

No caso de ocorrerem reclamações das populações devidas ao ruído gerado nas fases de construção ou de exploração da via em título, deverão ser efectuadas medições acústicas nos locais em causa (mesmo que não indicados no presente plano de monitorização), imediatamente após as reclamações, e esses locais deverão ser incluídos no conjunto de zonas/pontos a monitorizar.

Nas figuras em anexo indicam-se esquematicamente as zonas a monitorizar referidas no **Quadro 1**.

2.3 - PERIODICIDADE DAS CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO

2.3.1 - Fase de Construção da Via

Durante a fase de construção da via deverão ser efectuadas campanhas de monitorização periódicas até à conclusão da obra, nos locais com interesse, em função das actividades em curso em cada local, designadamente da ocorrência de operações ruidosas.

A primeira campanha de monitorização deverá ser realizada antes do início da obra, para caracterização da situação de referência, preconizando-se uma periodicidade trimestral para as campanhas de monitorização a realizar durante a obra, face à quantidade e características dos receptores previsivelmente afectados existentes ao longo do traçado.

Junto aos estaleiros e em zonas de maior sensibilidade, e/ou durante a ocorrência de operações mais ruidosas poderá proceder-se à monitorização permanente do ruído, em função das características das operações ruidosas em causa, com recurso a equipamento específico (autónomo, sem a presença de operador), permitindo ao Dono da Obra um controlo eficaz das condições acústicas provocadas.

2.3.2 - Fase de Exploração da Via

A monitorização do ruído de tráfego rodoviário no Lanço em título deverá ser efectuada periodicamente, nos locais com interesse, ao longo do período que decorre até ao ano horizonte do estudo (2036), por forma a avaliar o cumprimento dos *valores limite de exposição* aplicáveis (zonas ainda não classificadas: $L_{den} \leq 63$ dB(A); $L_n \leq 53$ dB(A)).

A primeira campanha de monitorização deverá ser realizada logo após a entrada em funcionamento do Lanço, para confirmar as conclusões e recomendações do *ESTUDO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DO RUÍDO*, designadamente a adequação das soluções implementadas ou a implementar.

Posteriormente preconiza-se a realização de uma campanha de monitorização no final do primeiro ano de exploração da via, e campanhas periódicas com periodicidade trianual ou inferior.

Em casos excepcionais de evolução anormal ou imprevista das características do tráfego em circulação (volumes de tráfego, características dos veículos, etc.) poderá proceder-se à caracterização suplementar das condições acústicas nessas situações, mesmo que desfasada da periodicidade preconizada para as acções de monitorização periódicas.

As campanhas de monitorização do ruído não devem ser realizadas com condições de circulação rodoviária pouco representativas, tais como tráfego congestionado, volumes de tráfego anormais ou outras situações particulares (por exemplo, em dias de competição no Autódromo Fernanda Pires da Silva), nem quando se verificarem condições meteorológicas que possam determinar alterações significativas dos valores dos indicadores de ruído em avaliação (vento forte, chuva intensa, trovoadas, etc.).

2.4 - TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE

2.4.1 - Metodologia e Condições Técnicas

Como referido anteriormente, a monitorização em causa consistirá na realização de campanhas de medição dos níveis sonoros do *ruído ambiente* nos locais com interesse, em intervalos de tempo durante os períodos de referência diurno, entardecer e nocturno, através de amostragens em condições representativas quer das actividades da obra, quer da circulação rodoviária na via em estudo e das actividades locais.

Deverão ser seguidos os procedimentos estabelecidos na regulamentação e normalização aplicáveis, designadamente nos Decretos-Lei n.º 9/2007 e n.º 146/2006, e na norma portuguesa **NP 1730, 1996 - "Acústica: Descrição e Medição do Ruído Ambiente"**.

As amostragens deverão ter duração adequada face às flutuações dos estímulos sonoros em presença, ou seja, até ocorrer a estabilização do parâmetro de avaliação (LAeq, em dB(A)) num sonómetro integrador.

Deverá ser efectuada uma apreciação qualitativa das características e origem dos estímulos sonoros registados, por forma a identificar e a eliminar a eventual contribuição de ruídos extemporâneos não representativos das condições em avaliação que possam influenciar os resultados das medições (por exemplo, latidos de cães provocados pela presença da equipa de monitorização).

Face às dificuldades ou impossibilidades de acesso a propriedades privadas, não se recomenda a realização de medições acústicas em locais vedados ou privados, nem à cota de pisos elevados, considerando-se preferível a caracterização das condições acústicas nesses locais com recurso a técnicas de *monitorização indirecta*, adiante descritas.

2.4.2 - Monitorização Indirecta

Para evitar o acesso a propriedades privadas ou aos pisos elevados dos edifícios (o que implicaria a autorização dos proprietários), não se recomenda a realização de medições junto às fachadas em situações deste tipo, optando-se em alternativa pela caracterização das condições acústicas nesses locais através de técnicas de *monitorização indirecta*.

Este tipo de monitorização consiste no cálculo dos níveis sonoros apercebidos num determinado local através da correlação analítica com os resultados de medições efectuadas nas proximidades, extrapolando os valores registados para o local pretendido através de técnicas apropriadas, designadamente utilizando métodos informáticos específicos para simulação da propagação de ruído de tráfego rodoviário, possibilitando integrar grande número de variáveis e garantir maior fiabilidade dos resultados, bem como estimar valores médios anuais (mais adequados do que os resultados de registos pontuais).

Em face do exposto preconiza-se a caracterização das condições acústicas em locais de acesso público e a cotas acessíveis (≈1,5m e 4m acima do solo), para que essa caracterização possa ser facilmente repetida sempre que necessário, sem condicionantes de acesso.

As situações onde deve ser utilizada esta metodologia serão definidas no terreno pela equipa de monitorização, face às características dos locais e receptores a monitorizar, e à representatividade das condições acústicas em presença.

2.4.3 - Equipamento de Registo e Análise

Os sonómetros a utilizar para monitorização do ruído devem cumprir as especificações e critérios da normalização aplicável nesta matéria (*NP 1730, 1996 – Parte 1: Grandezas fundamentais e procedimentos; Secção 4*), devem ser do tipo integrador, com capacidade de análise de frequências, e devem estar verificados por laboratório competente e devidamente calibrados.

Os microfones dos sonómetros devem estar equipados com protectores de vento apropriados e as características dos equipamentos utilizados devem ser registadas para fins de referência.

Devem ainda ser utilizados equipamentos calibrados para registo dos parâmetros meteorológicos com interesse (velocidade do vento, temperatura e humidade do ar).

No que respeita à *monitorização indirecta*, devem ser utilizadas técnicas de avaliação parametrizadas de acordo com os procedimentos de cálculo definidos na *Norma Francesa XPS 31-133*, referida no Dec.-Lei n.º 146/2006.

2.4.4 - Critérios de Avaliação

Os resultados de cada campanha de monitorização do ruído devem analisados tendo em conta as disposições regulamentares em vigor relativas aos *valores limite de exposição* estabelecidos para os indicadores de ruído Lden e Ln (Art.º 11.º do Dec.-Lei 9/2007).

Assim, no caso do Lanço em título, e dado que os locais em análise ainda não foram objecto de classificação como “zonas mistas” ou “sensíveis” por parte da entidade com competência para o efeito (Câmara Municipal de Sintra), os resultados das campanhas de monitorização do ruído deverão ser avaliados tendo em conta que, nos termos da lei vigente, os receptores afectados não devem ficar expostos a níveis sonoros Lden > 63 dB(A) e Ln > 53 dB(A).

2.5 - APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

Os resultados de cada campanha de monitorização do ruído devem ser apresentados em relatório específico, integrando as informações constantes na Secção 8 da NP 1730, 1996 – “Parte 2: Recolha de dados relevantes para o uso do solo”, designadamente:

- **Técnica de medição:**

- a) Equipamento utilizado, procedimento de medição e cálculos efectuados;
- b) Descrição dos aspectos temporais das medições (intervalos de tempo de referência e de medição, pormenores de amostragem, se utilizada);
- c) Posição de medição.

- **Condições de interesse existentes durante as medições, designadamente:**

- d) Condições meteorológicas descritas por dois conjuntos de dados:
 - Dados qualitativos (chuva, chuviscos, seco, húmido, nublado, descoberto, etc.);
 - Dados quantitativos (direcção e velocidade do vento, temperatura do ar e gradientes térmicos se necessário, humidade relativa);
- e) Natureza e tipo de solo entre a(s) fonte(s) de ruído e a(s) posição(ões) de medição;
- f) Variabilidade na emissão das fontes de ruído;

- **Dados qualitativos:**

- a) o objectivo das medições e cálculos;
- b) a descrição da(s) fonte(s) de ruído;
- c) a descrição do(s) receptor(es);
- d) as características do som;
- e) a conotação do som.

- **Dados quantitativos:**

- a) o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, para cada intervalo de tempo de referência;
- b) o nível de avaliação para cada intervalo de tempo de referência;
- c) o nível sonoro médio de longa duração e se possível uma estimativa da sua variabilidade;

- d) o nível de avaliação médio de longa duração e se possível uma estimativa da sua variabilidade.

Nos casos em que se recorra a técnicas de *monitorização indirecta*, os resultados obtidos devem ser apresentados no relatório relativo à campanha de monitorização, incluindo as informações constantes na Secção 9 da NP 1730, 1996 – “*Parte 2: Recolha de dados relevantes para o uso do solo*”, nomeadamente:

- a) Características qualitativas e quantitativas das fontes de ruído (por exemplo intensidade e características do tráfego, nível de potência sonora, espectro de frequências, etc.);
- b) Reflexões e atenuação/difracção sonora introduzidas por barreiras e paredes de edifícios;
- c) Absorção sonora na atmosfera;
- d) Condições de propagação sonora (absorção do solo, árvores ou arbustos, edifícios, etc.);
- e) Posição do(s) receptor(es);
- f) Posição e nível de potência sonora da(s) fonte(s) considerada(s).

A periodicidade dos relatórios corresponderá à periodicidade das campanhas de monitorização, uma vez que, como já referido, para cada campanha efectuada deverá ser elaborado um relatório específico.

2.6 - MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

Face às disposições regulamentares relativas ao ruído, designadamente no que respeita ao licenciamento e autorização de novas construções para fins habitacionais, escolas, hospitais ou similares em locais ruidosos (Art.º 12.º do Dec.-Lei n.º 9/2007), os resultados das campanhas de monitorização permitirão identificar os locais situados nas proximidades do Lanço em estudo onde deverá ser interdita a construção de novos edifícios do tipo indicado.

Por outro lado, tendo em conta o carácter previsional da metodologia utilizada para cálculo dos níveis sonoros com origem na via, e o ano horizonte relativamente longínquo considerado (2036), não se exclui a possibilidade de ocorrerem situações em que as previsões apresentadas no *EIA (COMPONENTE ACÚSTICA)* e/ou no *ESTUDO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DO RUÍDO* correspondentes não se confirmem.

Assim sendo, os resultados das campanhas de monitorização deverão também permitir identificar situações deste tipo, podendo nesses casos considerar-se necessário proceder à revisão/alteração das conclusões do *EIA (COMPONENTE ACÚSTICA)* e/ou do *ESTUDO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DO RUÍDO* correspondentes, integrando dados actualizados.

Nestas situações poderá ser conveniente proceder também a ajustamentos no presente *PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO*, designadamente no que respeita aos locais a monitorizar.

Caso os resultados da monitorização confirmem a presença de condições acústicas que não respeitem as disposições regulamentares aplicáveis (Art.º 11.º do Dec.-Lei n.º 9/2007), deverá proceder-se à implementação de medidas para minimização do ruído de tráfego, ou ao redimensionamento das medidas já implementadas, visando a adequada protecção das populações residentes.

2.7 - MECANISMOS DE REVISÃO DO PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO

O presente *PLANO DE MONITORIZAÇÃO* deverá ser revisto sempre que sejam detectadas alterações anómalas significativas das condições acústicas previstas.

Também nas situações em que os locais a monitorizar deixem de apresentar ocupação sensível ao ruído (por ex.: habitações expropriadas, devolutas, etc.), ou pelo contrário, quando surjam novos edifícios em locais afectados pelo ruído com origem na via em título, ou ainda no caso de reclamações devidas ao ruído gerado nas fases de construção ou de exploração da via, deverá proceder-se à reformulação do presente plano de monitorização, designadamente no que respeita aos locais a monitorizar.

3 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [3.1] Regulamento Geral do Ruído
- [3.2] Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro
- [3.3] Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho
- [3.4] Diário da República , 1.ª Série, n.º 146, de 31 de Julho de 2006
- [3.5] Norma Portuguesa NP 1730, 1996 – Partes 1, 2 e 3 :
- [3.6] “Acústica - Descrição e medição do ruído ambiente”
- [3.7] Instituto Português da Qualidade, 1996
- [3.8] Procedimentos Específicos de Medição do Ruído Ambiente
- [3.9] Instituto do Ambiente, Abril 2003

- [3.10] Directrizes para a Elaboração de Planos de Monitorização do Ruído de Infra-Estruturas Rodoviárias e Ferroviárias
- [3.11] Instituto do Ambiente, Fevereiro 2003
- [3.12] Critérios de acreditação transitórios relativos à representatividade das amostragens de acordo com o Decreto-Lei n.º 9/2007
- [3.13] Instituto Português de Acreditação, 2007

ANEXO F – PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO (REFORMULAÇÃO)

ANEXO - INDICAÇÃO GRÁFICA DAS ZONAS A MONITORIZAR

ANEXO F - PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO (REFORMULAÇÃO)



ANEXO F – PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO (REFORMULAÇÃO)

