

Nota Técnica para avaliação do factor ambiental Ruído em AIA de Pedreiras e Minas a céu aberto

1. Introdução

A presente Nota Técnica constitui uma extensão do documento base “*Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA – versão 2*”, APA, Junho 2010, (adiante designado documento base, que se encontra no Anexo I e também disponível no portal da APA), para os casos particulares de pedreiras e minas a céu aberto (adiante designadas pedreiras/minas), pelo que a sua leitura não dispensa a consulta do referido documento.

Esta Nota Técnica pretende assim uniformizar e definir linhas de orientação/metodologias para a elaboração e avaliação do factor ambiental ruído em pedreiras/minas sujeitas ao procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA).

Considerando:

- a) que o Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de Maio, com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 197/2005 de 8 de Novembro, aprova o regime jurídico da AIA dos projectos públicos e privados susceptíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente. Relativamente às pedreiras/minas, são sujeitas a procedimento de AIA aquelas que tenham uma área superior a 25 ha; que, em áreas isoladas ou contínuas, tenham uma área superior a 5 ha ou uma produção superior a 150 000 t/ano ou se em conjunto com as outras unidades similares, num raio de 1 km ultrapassarem estes valores; e as que se localizem em áreas sensíveis. Podem ainda ser sujeitos a procedimento de AIA os projectos de alteração, modificação ou ampliação de pedreiras, com as características acima descritas, que sejam susceptíveis de produzir impactes significativos no ambiente;
- b) que a Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, fixa, entre outras, as normas técnicas para a estrutura do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) e dos Relatórios de Monitorização;
- c) que o Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro, com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 340/2007, de 12 de Outubro, estabelece o regime jurídico da pesquisa e exploração de massas minerais e define **pedreira** como o conjunto formado por qualquer massa mineral objecto do licenciamento, pelas instalações necessárias à sua lavra, área de extracção e zonas de defesa, pelos depósitos de massas minerais extraídas, estéreis e terras removidas e, bem assim, pelos seus anexos;
- d) que o Decreto-Lei n.º 88/90, de 16 de Março, estabelece o regime jurídico do aproveitamento de depósitos minerais naturais e define **mina** como o conjunto do depósito mineral objecto de concessão, dos anexos mineiros, das obras e dos bens imóveis afectos à exploração;
- e) que o Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, rectificado pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de Março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de Agosto, estabelece o regime de prevenção e controlo da poluição sonora e aprova o Regulamento Geral de Ruído (RGR), que no seu artigo 13º contempla os critérios a que as actividades ruidosas permanente estão sujeitas.

Considerando, ainda, as definições constantes no artigo 3º do RGR, nomeadamente, **receptor sensível** como o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer com utilização humana, **actividade ruidosa permanente** como a actividade 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 e **ruído ambiente** como 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.

Assim, para os projectos de pedreiras/minas sujeitas a AIA, apresentam-se as especificidades da avaliação do factor ambiental Ruído, no que se refere à Caracterização da situação de referência, Critérios de avaliação, Previsão de níveis sonoros, Avaliação de impactes, Adopção de medidas de minimização e à Pós Avaliação.

2. Avaliação do impacte

A avaliação do impacte de um projecto em termos do factor ambiental Ruído pode ser esquematizada recorrendo a um modelo conceptual de 6 passos (adaptado de Canter, 1996¹), como se segue:

- 1º. Antevisão do potencial impacte do projecto;
- 2º. Caracterização da situação de referência;
- 3º. Critérios de avaliação;
- 4º. Previsão de níveis sonoros;
- 5º. Avaliação de impactes;
- 6º. Adopção de medidas de minimização.

2.1 Antevisão do potencial impacte do projecto

Não se identificam especificidades para os projectos de pedreiras/minas, pelo que se deve atender ao conteúdo do ponto 2.1 do documento base.

Salienta-se contudo a importância que uma descrição detalhada do projecto tem para permitir uma identificação prévia dos potenciais impactes. Assim, o EIA deve apresentar pelo menos os seguintes elementos:

- horário de funcionamento da pedreira/mina;
- equipamentos móveis e fixos (tipo, número e nível de potência sonora) futuros e, caso se trate de um projecto de ampliação, actuais;
- uso de explosivos no processo de exploração (tipo e frequência/horário de utilização);
- indicação das vias de acesso dos veículos pesados de transporte de material da pedreira/mina, com respectiva representação cartográfica;
- indicação dos percursos internos dos equipamentos móveis, com respectiva representação cartográfica.

2.2 Caracterização da situação de referência

Para caracterizar a situação de referência, começa-se por caracterizar o ambiente sonoro existente na área de influência do projecto, designada por “situação existente”, recorrendo a medições acústicas que devem claramente abranger e identificar as fontes sonoras relevantes (infra-estruturas de transporte existentes, indústrias ou outras fontes pontuais) e a ocupação sensível (habitações, escolas, hospitais e espaços de recreio e lazer). Complementarmente, pode recorrer-se à consulta de mapas de ruído, desde que estes mantenham a actualidade dos dados e a situação em avaliação seja passível de caracterização através dos valores neles representados.

No caso específico de um projecto de ampliação de uma pedreira/mina, a caracterização da situação de referência deve incluir:

- realização de medições acústicas com a pedreira/mina em funcionamento nas condições de exploração actuais com determinação dos parâmetros L_{den} , representativo de um ano, e L_{Aeq} , representativo de um mês, respeitante ao(s)

¹ Canter, L. "Environmental Impact Assessment", McGraw-Hill, Inc., 1996.

- período(s) de referência abrangidos pelo horário de funcionamento da pedreira; deve ser verificada a existência de componentes impulsivas ou tonais;
- realização de medições acústicas com a pedreira/mina parada, com determinação de L_{Aeq} , representativo de um mês, respeitante ao(s) período(s) de referência abrangidos pelo horário de funcionamento da pedreira;
 - avaliação do cumprimento actual dos critérios de exposição máxima e de incomodidade estabelecidos no RGR. Nas situações em que a pedreira/mina seja responsável pela ultrapassagem dos valores limite, o EIA tem de apresentar medidas de minimização adequadas, de forma a viabilizar o projecto de ampliação.

2.3 CrITÉrios de avaliação

Não se identificam especificidades para os projectos de pedreiras/minas, pelo que se deve atender ao conteúdo do ponto 2.3 do documento base.

2.4 Previsão de níveis sonoros

A previsão dos níveis sonoros é o passo mais crítico da avaliação.

Em fase de construção é aceitável que seja efectuada uma estimativa simples dos níveis sonoros previstos, conforme descrito no ponto 2.4 do documento base.

Para os projectos de ampliação de pedreiras/minas, considera-se dispensável a previsão dos níveis sonoros da fase de construção (operações de desmatação, 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.

Na fase de exploração de novos projectos, para a estimativa dos níveis sonoros deve recorrer-se a modelos computacionais de simulação que adoptem o método de cálculo NP 4361-2 (ISO 9613-2).

No caso de ampliação de pedreiras, uma primeira estimativa dos níveis sonoros pode ser conseguida utilizando um algoritmo simples de previsão. Em função dos resultados obtidos e caso se distanciem consideravelmente dos valores limite estabelecidos no RGR, pode ser dispensável a realização de previsões mais detalhadas.

Relativamente ao modelo de simulação, devem ser considerados e discriminados no EIA, no mínimo, os seguintes dados de entrada:

- nível de potência sonora dos equipamentos, altura a que os mesmos se encontram e tempo de funcionamento por período de referência;
- nível de potência sonora associada às explosões e tempo associado;
- volume de tráfego de veículos pesados e velocidade média de circulação;
- espectro de frequência da emissão de ruído dos equipamentos e da respectiva directividade.

Os parâmetros de cálculo gerais considerados no modelo de simulação devem também ser apresentados, recomendando-se os seguintes requisitos mínimos:

- escala de trabalho não inferior a 1:2 000;
- equidistância das curvas de nível de 1 m;
- malha de cálculo não superior a 10x10 m;
- 1ª ordem de reflexão ou superior;
- raio de busca igual ou superior à distância a que se encontram os receptores considerados na avaliação;
- coeficiente de absorção do solo – requisitos mínimos não aplicáveis;

- condições atmosféricas de propagação – requisitos mínimos não aplicáveis.

Pode ser relevante simular diferentes cenários em função do plano de lavra e das quantidades de produção, devendo ser sempre simuladas as situações mais críticas.

2.5 Avaliação de impacte

Não se identificam especificidades para os projectos de pedreiras/minas, pelo que se deve atender ao conteúdo do ponto 2.5 do documento base.

2.6 Adopção de medidas de minimização

As medidas de redução de ruído devem ser equacionadas tendo sempre em atenção a seguinte ordem decrescente de prioridade:

1. Intervenção na fonte de ruído, por exemplo
 - o tratamento acústico de equipamento como encapsulamento (da britadeira, dos tapetes transportadores, etc.), aplicação de estruturas anti-vibráteis;
 - o aplicação de silenciadores nos escapes dos veículos pesados;
 - o aquisição de equipamentos de última geração com menores níveis de potência sonora;
 - o utilização de explosivos tipo micro cargas ou melhores tecnologias disponíveis;
 - o limitação de horário de funcionamento.
2. Intervenção no caminho de propagação de ruído, por exemplo
 - o barreiras acústicas artificiais;
 - o barreiras acústicas naturais (taludes), formados a partir do aproveitamento das terras resultantes da decapagem dos solos.
3. Intervenção no receptor sensível, por exemplo
 - o reforço do isolamento sonoro de fachada (caixilharia de janelas e portas estanque, vidros duplos, estores acústicos); de salientar que este tipo de medidas apenas devem ser aplicáveis quando esgotadas todas as anteriores.

3. Pós-avaliação

No que respeita à pós-avaliação prevista no âmbito de AIA, deve ser consultado o documento “*Notas Técnicas para Relatórios de Monitorização de Ruído – Fase de Obra e Fase de Exploração*”, APA, Novembro de 2009 (que se encontra no Anexo II e também disponível no portal da APA).

Dezembro 2010

Anexo I

Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA versão 2

1. Introdução

A presente nota técnica resulta da actualização do documento *Notas para Avaliação de Ruído em AIA e em Licenciamento* (DGA, Setembro de 2001) face ao enquadramento legal actual em matéria de ruído ambiente e de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA).

Particularmente, foi necessário reformular um dos critérios de avaliação do impacte de um projecto em termos do descritor Ruído, designado por “regra de boa prática” (RBP), devido à alteração dos indicadores de ruído ambiente exterior. Para o efeito, teve-se por base o estudo *CrITÉrios para análise de relações exposição-impacte do ruído de infra-estruturas de transporte* (CAPS-IST, Dezembro de 2009)².

Em termos de avaliação do descritor Ruído relativa a actividades ruidosas e a infra-estruturas de transporte rodoviário, ferroviário e aéreo, em sede de procedimento de AIA, estão subjacentes os critérios estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro³, em articulação com os procedimentos estabelecidos na legislação específica relativa a AIA.

O regime jurídico de AIA consubstancia-se no Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, com a redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, e na Declaração de Rectificação n.º 2/2006, de 6 de Janeiro.

2. Avaliação do impacte

A avaliação do impacte de um projecto em termos do descritor Ruído pode ser esquematizada recorrendo a um modelo conceptual de 6 passos (adaptado de Canter, 1996⁴), como se segue:

- 1.º. Antevisão do potencial impacte do projecto;
- 2.º. Caracterização da situação de referência;
- 3.º. Critérios de avaliação;
- 4.º. Previsão de níveis sonoros;
- 5.º. Avaliação de impactes;
- 6.º. Adopção de medidas de minimização.

2.1 Antevisão do potencial impacte do projecto

O primeiro passo na avaliação do impacte em termos de ruído é a antevisão de potenciais impactes na fase de construção e na fase de exploração do projecto, através da identificação de:

- fontes sonoras e actividades geradoras de ruído associadas ao projecto;
- tipo de ruído expectável e quantificação da ordem de grandeza dos níveis sonoros esperados
- potenciais receptores sensíveis,

² J.L. Bento Coelho e A.J. Ferreira, 2009, *CrITÉrios para análise de relações exposição-impacte do ruído de infra-estruturas de transporte*, Centro de Análise e Processamento de Sinais do Instituto Superior Técnico, consultável em <http://www.apambiente.pt/politicambiente/Ruido/NotasTecnicas/Paginas/default.aspx>.

³ Rectificado pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de Março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de Agosto.

⁴ Canter, L. "Environmental Impact Assessment", McGraw-Hill, Inc., 1996.

para poder definir a área de influência do projecto onde incidirão os passos seguintes da avaliação.

Recomenda-se que a definição da área de influência do projecto tenha por base uma previsão, ainda que simplista, dos níveis sonoros gerados pelo mesmo.

No caso particular de instalações fixas há que ter em atenção aspectos como a intensificação do tráfego nas vias de acesso, motivado por eventuais aumentos significativos de deslocações de pessoas e bens.

2.2 Caracterização da situação de referência

O segundo passo consiste na caracterização da situação de referência.

Para o efeito, começa-se por caracterizar o ambiente sonoro existente na área de influência do projecto, designada por “situação existente”, recorrendo a medições acústicas que devem claramente abranger e identificar as fontes sonoras relevantes (infra-estruturas de transporte existentes, indústrias ou outras fontes pontuais) e a ocupação sensível (habitações, escolas, hospitais e espaços de recreio e lazer). Complementarmente, pode recorrer-se à consulta de mapas de ruído desde que mantenham a actualidade dos dados.

Os pontos de medição devem coincidir com os receptores sensíveis potencialmente mais afectados pelo projecto. O número de pontos de medição é determinado, caso a caso, em função da variação espacial dos níveis de pressão sonora; deve ser apresentada cartografia a escala adequada à fase de desenvolvimento do projecto, que identifique claramente os receptores sensíveis potencialmente afectados pelo projecto e os locais onde serão realizadas as medições da caracterização da situação existente.

As medições devem ser realizadas de acordo com os procedimentos constantes na Norma Portuguesa aplicável, a NP 1730 (1996), ou na versão actualizada correspondente, complementada pela Circular Clientes n.º 2/2007 (“*Crítérios de acreditação transitórios relativos à representatividade das amostragens de acordo com o Decreto-Lei n.º 9/2007*”), editada pelo IPAC em Fevereiro de 2007, de forma a assegurar a representatividade das amostragens efectuadas.

Os intervalos de tempo de medição são escolhidos de modo a abranger todas as variações significativas da emissão e transmissão do ruído ao longo do período de referência a caracterizar e de forma a serem representativos de um período de longa duração.

Os indicadores a utilizar para a descrição do ruído ambiente exterior são os indicadores de longa duração L_{den} (discriminando os valores de L_d , L_e e L_n) e L_n , conforme definidos no RGR; para projectos de fontes fixas, deve ainda caracterizar-se o indicador $L_{Aeq,T}$ por período de referência aplicável, que pode coincidir com L_d , L_e ou L_n .

Por fim, deve ser efectuada uma previsão devidamente fundamentada da evolução da situação existente, na ausência do projecto, quer no que respeita a futuras fontes de ruído quer a receptores sensíveis, que constituirá a “situação de referência”. Essa previsão basear-se-á, tanto quanto possível, em planos/projectos já aprovados.

2.3 Critérios de avaliação

Os critérios de avaliação resultam da adaptação das regras estabelecidas no RGR para actividades ruidosas e para infra-estruturas de transporte, e da aplicação do conceito de “impacte ambiental”.

Não é permitida a instalação e o exercício de actividades ruidosas permanentes em zonas classificadas como sensíveis nos planos municipais de ordenamento do território; excluem-se pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, sem funcionamento no período nocturno.

Em fase de construção, estamos perante obras de construção civil que podem constituir actividades ruidosas temporárias. Nos termos do artigo 14º do RGR, estas actividades estão interditas:

- i) nas proximidades de habitações entre as 20h e as 8h de dias úteis e aos sábados, domingos e feriados,
- ii) em escolas, durante o respectivo horário de funcionamento,
- iii) em hospitais ou estabelecimentos similares,

carecendo as excepções de licença especial de ruído (LER), cuja emissão terá de obedecer ao estabelecido no artigo 15º do RGR. As LER de duração superior a um mês, só podem ser concedidas se forem cumpridos, nos receptores sensíveis, os valores de ruído ambiente exterior de $L_{Aeq} \leq 60$ dB(A), no período entardecer (20h00-23h00), e de $L_{Aeq} \leq 55$ dB(A), no período nocturno (23h00-07h00).

Em fase de exploração, sempre que uma actividade ruidosa permanente se situe na proximidade de receptores sensíveis, há que respeitar simultaneamente o critério de exposição máxima e o critério de incomodidade.

A aplicação do critério de exposição máxima (alínea a) do n.º 1 do artigo 13º do RGR, que remete para o seu artigo 11º) obriga ao cumprimento de valores limite de ruído ambiente exterior de acordo com as seguintes situações:

a) Quando existe classificação municipal de zonas, o RGR estabelece:

- valores limite

	L_{den} dB(A)	L_n dB(A)
Zona mista	≤ 65	≤ 55
Zona sensível	≤ 55	≤ 45

Zona sensível na proximidade de GIT existente	≤ 65	≤ 55
Zona sensível na proximidade de GIT não aéreo em projecto	≤ 60	≤ 50
Zona sensível na proximidade de GIT aéreo em projecto	≤ 65	≤ 55

- que os receptores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas são equiparados, em função dos usos existentes na sua proximidade, a zonas sensíveis ou mistas, para efeitos de aplicação dos correspondentes valores limite fixados no artigo 11º do RGR.

Para efeitos de aplicação do parágrafo anterior, considera-se que:

- i) a equiparação deve ser efectuada pelo município dadas as suas competências no planeamento e ordenamento do território. Assim, os projectos sujeitos a AIA que afectem potenciais receptores sensíveis isolados, devem obter essa equiparação junto do(s) município(s) para elaborarem o EIA, o qual deve conter provas da equiparação efectuada pelo(s) município(s) ;
- ii) os usos existentes são indústria, comércio e serviços e
- iii) o conceito de proximidade deve ser entendido como uma área de raio na ordem dos 100 metros centrada no receptor.

b) Até que exista classificação de zonas, aplica-se para todos os receptores sensíveis os valores limite de $L_{den} \leq 63$ dB(A) e $L_n \leq 53$ dB(A), de acordo com o n.º 3 do art. 11º do RGR.

A aplicação do critério de incomodidade (alínea b) do n.º 1 do artigo 13º do RGR) exige que:

- a diferença entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação e o valor do indicador L_{Aeq} do ruído residual, não poderá exceder 5 dB(A) no período diurno (7h-20h), 4 dB(A) no período entardecer (20h-23h) e 3 dB(A) no período nocturno (23h-7h), consideradas as correcções do Anexo I do diploma.

No caso das infra-estruturas de transporte, para além do critério de exposição máxima legalmente estabelecido, na avaliação de impactes do descriptor Ruído deve ainda ser tida em consideração a seguinte regra de boa prática (RBP):

- os valores resultantes⁵ após a implementação do projecto, em termos de L_d , L_e ou L_n , não podem ultrapassar 15 dB(A) relativamente aos da situação de referência; esta regra só se aplica quando os valores resultantes são superiores a 45 dB(A).

$$L_{\text{resultante}} - L_{\text{sit ref}} \leq 15 \text{ dB(A)} \text{ e } L_{\text{resultante}} > 45 \text{ dB(A)}$$

2.4 Previsão de níveis sonoros

A previsão dos níveis sonoros é o passo mais crítico da avaliação.

Em fase de construção é aceitável que seja efectuada uma estimativa simples dos níveis sonoros previstos.

Basicamente, há que considerar dois tipos de fontes sonoras: fonte pontual e fonte linear. Uma fonte sonora pontual radia energia de forma aproximadamente idêntica em todas as direcções, pelo que se consideram ondas sonoras esféricas ou semi-esféricas. Nas fontes pontuais, a atenuação do ruído é da ordem dos 6 dB(A) por duplicação da distância à fonte. Numa fonte sonora linear, o ruído propaga-se em superfícies semicilíndricas, pelo que se consideram ondas cilíndricas. Nestes casos, a atenuação do ruído é da ordem dos 3 dB(A) por duplicação da distância à fonte.

Trata-se de uma aproximação simples a aferir, para os casos em que se preveja emissão de LER, com a influência de outros factores, como as características do solo, os obstáculos à propagação do ruído e as condições meteorológicas.

Para estimar os níveis sonoros gerados por um projecto na sua fase de exploração, deve recorrer-se a modelos computacionais de simulação que adoptem os métodos de cálculo referidos no Anexo II do Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho⁶, para o tipo de fonte sonora em questão.

Os dados de entrada e os parâmetros de simulação devem ser expressamente referidos no estudo.

A previsão dos níveis sonoros deve ser efectuada para cada período de referência, indicando os valores de L_d , L_e e L_n , e para três momentos distintos da fase de exploração do projecto, se aplicável: ano início, ano intermédio e ano horizonte.

⁵ Os valores resultantes correspondem à soma logarítmica dos níveis sonoros característicos da situação de referência com os previstos para o projecto em avaliação.

⁶ O Decreto-lei nº146/2006 transpõe a Directiva nº 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente.

Para os receptores sensíveis previamente identificados na caracterização da situação de referência devem ser apresentados os valores resultantes, calculados pela soma logarítmica dos níveis previstos para a fase de exploração do projecto com os níveis característicos da situação de referência.

Para facilidade de análise dos resultados previsionais, é aconselhada a elaboração de mapas de ruído em termos de L_{den} e L_n , com classes de 5 em 5 dB(A), marcando as isófonas de $L_{den} = 63$ dB(A) e $L_n = 53$ dB(A) caso ainda não haja classificação de zonas.

2.5 Avaliação de impacte

A verificação da existência, ou não, de um impacte decorrente de um projecto obtém-se pela comparação entre:

- i) os valores resultantes e os valores limite legais,
- ii) os valores resultantes e os valores da situação de referência.

Considera-se que há impacte negativo significativo quando:

- 1) Actividades ruidosas permanentes
 - 1.1) os valores resultantes não verifiquem, pelo menos, um dos critérios legais constantes do RGR;
- 2) Infra-estruturas de transporte
 - 2.1) os valores resultantes não verifiquem o critério de exposição máxima constante do RGR
 - ou
 - 2.2) os valores resultantes não verifiquem a RBP.

Estas são as situações em que devem ser sempre aplicadas medidas de redução de ruído.

Para infra-estruturas de transporte, podem ainda ocorrer impactes significativos, mesmo que cumprido o RGR e a RBP, quando considerados outros factores, ou uma combinação destes, nomeadamente:

- número estimado de população afectada;
- existência de escolas, hospitais e estabelecimentos similares;
- gradação da magnitude do impacte;
- proximidade ao valor limite.

Estas são situações em que devem ser equacionadas medidas de redução de ruído tecnicamente viáveis e adequadas à situação em concreto.

As situações fronteira, em que os valores resultantes estão no limiar do cumprimento dos critérios de avaliação, devem merecer especial atenção, atendendo às incertezas dos métodos de cálculo; sempre que a incerteza associada determine a possibilidade de incumprimento daqueles critérios, deve prevalecer o princípio da prevenção justificando a necessidade de medidas de minimização.

Nas situações em que os níveis sonoros da situação de referência já ultrapassem os valores limite, um novo projecto poderá provocar impactes cumulativos, pelo que haverá que garantir o não agravamento desses níveis com adequadas medidas de minimização.

2.6 Adopção de medidas de minimização

A melhor solução para evitar ou minimizar impactes no descritor Ruído será sempre a de encontrar localizações para actividades ruidosas ou para infra-estruturas de transporte que maximizem a distância aos receptores sensíveis, de modo a garantir o bem-estar das populações.

Quando tal não é possível ou não é suficiente para evitar a ocorrência de impactes negativos significativos, o estudo deve indicar quais as medidas de redução de ruído (seleccionando as melhores soluções técnicas caso a caso) e o momento em que estas devem ser implementadas.

Na proposta de medidas de redução de ruído, há dois aspectos a considerar relativamente ao seu dimensionamento e ao momento da sua aplicação:

- 1) quando os valores resultantes apontam para incumprimentos logo a partir do ano início de exploração, o dimensionamento das medidas de redução de ruído deve ter em conta os valores resultantes para o ano intermédio;
- 2) quando os valores resultantes apontam para incumprimentos apenas no ano intermédio, pode, em certos casos, ser recomendável que as medidas de redução sejam implementadas logo no ano início de exploração, atendendo ao princípio da prevenção.

Importa salientar que as medidas de redução de ruído devem ser equacionadas tendo sempre em atenção a seguinte ordem decrescente de prioridade:

1. intervenção na fonte de ruído (por exemplo, pavimento com características de absorção acústica, medidas que induzam a redução de velocidade de circulação, tratamento acústico de equipamentos);
2. intervenção no caminho de propagação de ruído (por exemplo, modelação de taludes, barreiras acústicas);
3. intervenção no receptor sensível (por exemplo, reforço de isolamento sonoro de fachadas e/ou coberturas).

De salientar ainda que certo tipo de medidas de redução de ruído pode acarretar impactes negativos que importa ter em atenção. Para o caso concreto de barreiras acústicas do tipo painel, são muitas vezes referidos efeitos indesejáveis, tais como, ensombramento, barreira visual, acréscimo de ruído em receptores localizados do lado oposto à barreira; assim, sempre que possível, devem ser avaliadas configurações finais de barreira, tais como:

- recurso a difractores de topo ou a planos inclinados, de modo a manter a eficácia da barreira sem acrescer a sua altura;
- interposição de painéis transparentes num contínuo de barreiras absorventes;
- integração paisagística da barreira.

3. Pós-avaliação

No que respeita à pós-avaliação prevista no âmbito de AIA, deve ser consultado o documento *Notas Técnicas para Relatórios de Monitorização de Ruído – Fase de Obra e Fase de Exploração*, publicado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) em Novembro de 2009 e disponível no portal da APA:

<http://www.apambiente.pt/politicambient/Ruido/NotasTecnicas/Paginas/default.aspx>

Anexo II

Notas técnicas para relatórios de monitorização de Ruído Fase de obra e fase de exploração

1. Introdução

As presentes notas destinam-se às equipas técnicas que estabelecem os programas de monitorização de ruído, realizam a monitorização do ruído, incluindo as campanhas de medição e que elaboram os respectivos relatórios, no âmbito do processo de Pós-Avaliação de projectos sujeitos a Avaliação de Impacte Ambiental.

Pretende-se complementar as indicações gerais constantes no Anexo V - Estrutura do relatório de monitorização, da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, que regulamenta o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio (alterado e republicado pelo Decreto-lei nº197/2005, de 8 de Novembro), especificando os aspectos particulares do descritor ruído, no sentido de melhor serem atingidos os fins a que se destina a monitorização, nomeadamente:

- comparar os dados previsionais apresentados no Estudo de Impacte Ambiental (EIA)/Relatório de Conformidade Ambiental do Projecto de Execução (RECAPE) com os verificados durante e após a execução do projecto;
- verificar a boa execução das medidas de minimização propostas no EIA, estabelecidas na Declaração de Impacte Ambiental (DIA) e/ou resultantes do RECAPE;
- avaliar a conformidade dos valores determinados com os estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, e noutros critérios de avaliação;
- identificar as possíveis situações para as quais sejam necessárias medidas de redução de ruído adicionais e identificar essas medidas.

Assim, é proposto no ponto seguinte um conjunto de itens que deve constar da estrutura já definida no Anexo V da referida portaria para os Relatórios de Monitorização, retomando-se referência aos pontos daquele anexo.

São ainda indicados prazos que visam dar celeridade à pós-avaliação para possibilitar a rápida tomada de acções correctivas dos eventuais problemas detectados.

Este documento não dispensa o cumprimento integral do Anexo V da referida portaria.

2. Aspectos particulares dos relatórios de monitorização de ruído

I - Introdução

Não se identificam aspectos adicionais aos referidos na portaria.

II - Antecedentes

Para além de serem referidas as medidas de minimização previstas no EIA/DIA, devem ser identificadas quais as já implementadas no terreno, anexando ao relatório registos obtidos aquando das deslocações ao local (por exemplo, fotografias de barreiras acústicas instaladas).

Em termos de antecedentes, é ainda importante mencionar e anexar cópias de documentos relacionados com a fonte de ruído em avaliação ou com o local (por exemplo, cronograma da obra, licença especial de ruído ou despacho a que se refere o n.º 9 do artigo 15.º do RGR, carta de classificação de zonas mistas e sensíveis aprovada pelo município, mapa municipal de ruído, mapa estratégico ou plano de acção da fonte).

Para as infra-estruturas de transporte rodoviário e ferroviário, o relatório deve referir-se à totalidade do projecto avaliado (e não consoante os sublanços/lotos decorrentes dos processos de adjudicação); no caso da quilometragem indicada no relatório não coincidir com a indicada no projecto de execução, deverá ser incluída uma tabela de correspondência.

III - Descrição dos programas de monitorização

Fase de obra

Estão, em princípio, dispensadas de realizar medições de ruído as obras onde, por força da aplicação dos artigos 14.º e 15.º do RGR, não exista obrigação de cumprimento de valores limite de ruído.

Para as obras que, pelo contrário, estiverem sujeitas, por força da Licença Especial de Ruído (LER), ao cumprimento de valores limite, são aplicáveis às medições de ruído os procedimentos definidos na Norma Portuguesa 1730. Devem ser monitorizados dias críticos tendo em conta as actividades ruidosas calendarizadas para esses dias e sua proximidade aos receptores sensíveis. Para efeitos da verificação dos valores limite, o indicador $L_{Aeq,T}$ reporta-se a um dia para o período de referência em causa, pelo que não devem ser efectuadas médias de valores obtidos em diferentes dias.

No relatório deve ser indicado o período de laboração/funcionamento da(s) fonte(s) em avaliação, explicitando os trabalhos em curso e os equipamentos em funcionamento durante as medições.

Fase de exploração

Os pontos seleccionados para monitorização devem coincidir com os receptores sensíveis indicados na DIA ou indicados na apreciação do RECAPE. Caso haja reclamações, esses pontos devem também ser monitorizados.

Contudo, caso o receptor sensível esteja também sujeito à influência sonora significativa de outras fontes, poderá haver um ajuste na localização do ponto de monitorização de forma a minimizar aquelas influências; na monitorização de rodovias, quando esta opção não for possível, poderá recorrer-se à simulação de ruído conforme a seguir se explica; qualquer dos casos implica a revisão do programa de monitorização.

A localização dos pontos de ensaio, fontes sonoras e receptores deve ser apresentada em cartografia à escala adequada (carta de projecto).

A monitorização deve ser efectuada recorrendo, preferencialmente, a medições acústicas, as quais devem seguir os procedimentos descritos na NP1730 e na Circular Clientes n.º 2/2007 do Instituto Português de Acreditação, relativa à representatividade das amostragens de acordo com o RGR.

O recurso a modelos de simulação de ruído poderá ser adoptado em casos excepcionais e devidamente justificados, nomeadamente, na monitorização do ruído de rodovias em que o ponto a monitorizar está sujeito à influência sonora significativa de outras fontes que é difícil eliminar durante as medições e em que não há alternativa de realocação do ponto. Para a simulação são utilizados dados actualizados de entrada no modelo face aos inseridos nas previsões realizadas no EIA/RECAPE, implicando contudo que sejam também efectuadas medições de longa duração em determinado(s) ponto(s) de forma a validar os resultados assim obtidos.

No relatório deve ser indicado o período de laboração/funcionamento da(s) fonte(s) em avaliação.

IV - Resultados dos programas de monitorização

Na apresentação dos valores medidos e para justificar o seu posterior tratamento, é importante serem incluídos comentários que possam explicar os valores obtidos, tais como condições de funcionamento da fonte sonora em monitorização, presença de outras fontes, ocorrência de acontecimento acústico anómalo.

A conformidade dos resultados com o RGR é verificada:

- na fase de obra, pela análise do cumprimento dos valores limite estabelecidos no n.º 5 do artigo 15.º ou na licença especial de ruído;
- na fase de exploração, pela análise do cumprimento do critério de exposição máxima e do critério de incomodidade, este último aplicável a fontes fixas e não aplicável a infra-estruturas de transporte rodoviário, ferroviário e aéreo.

No caso das infra-estruturas de transporte, deverá ainda ser verificado o cumprimento da designada Regra de Boas Práticas (RBP), quando aplicável.

A conclusão sobre violação do critério de exposição máxima resultará de uma análise prévia, tendo em atenção os procedimentos indicados em III, que permitirá atribuir a responsabilidade ou co-responsabilidade do incumprimento legal à fonte monitorizada. Pelo contrário, quando é afirmado que a fonte em avaliação não tem qualquer responsabilidade na ultrapassagem dos valores limite, é necessário que tal esteja devidamente fundamentado (por exemplo, as simulações com dados de tráfego actuais da rodovia em avaliação revelam valores de ruído particular inferiores em 10 dB(A) ao valor limite).

A apreciação dos resultados passa ainda pela sua comparação com as previsões efectuadas no EIA e com campanhas anteriores eventualmente efectuadas.

Desta forma, é recomendável a sistematização dos dados/resultados da seguinte forma:

- quadro(s) com os valores de LAeq medidos na campanha, com os valores calculados de Lden e Ln, com os valores da situação de referência, e com valores obtidos em campanhas anteriores
- quadro comparativo dos resultados obtidos com os critérios de avaliação aplicáveis.

V - Conclusões

A síntese conclusiva a apresentar deverá terminar, caso tenham sido constatadas não conformidades com o RGR e/ou com a RBP, com a identificação das medidas suplementares de minimização de ruído que devem ser adoptadas e previsão da sua eficácia; particularmente em fase de obra, a não conformidade com o RGR deve desencadear imediatamente medidas de minimização tendo em conta que, normalmente, a magnitude dos impactes é elevada.

Nos casos em que for necessário aplicar medidas suplementares, é necessário efectuar nova avaliação após a concretização dessas medidas, de forma a demonstrar que foi reposta a conformidade legal.

VI - Anexos

Tal como foi referido no ponto II, devem ser anexados, por exemplo, fotografias de medidas de minimização instaladas no terreno, cronograma da obra, cópia de licença especial de ruído ou despacho a que se refere o n.º 9 do artigo 15.º do RGR, carta de

classificação de zonas mistas e sensíveis aprovada pelo município, mapa municipal de ruído, mapa estratégico ou plano de acção da fonte.

3. Prazos para entrega do relatório de monitorização

Recomendam-se os seguintes prazos para a generalidade dos casos, sem prejuízo de prazos específicos estabelecidos no EIA/DIA.

Fase de obra

No primeiro trimestre da obra (obras de curta duração) ou no primeiro semestre da obra (obras de duração superior a 2 anos) deverá ser realizada a monitorização, o respectivo relatório e a sua entrega, desde que nesse período ocorram, em função do cronograma da obra, as situações críticas.

Fase de exploração

A realização das campanhas de monitorização, do respectivo relatório e a sua entrega à autoridade de AIA, devem ocorrer no ano início de exploração/pleno funcionamento do projecto.

Posteriormente, devem ser efectuadas monitorizações quinquenais, caso entretanto não se tenham verificado alterações ao nível da fonte ou na envolvente do projecto que façam prever agravamento dos níveis sonoros sentidos nos receptores sensíveis e não tenham ocorrido reclamações. O respectivo relatório deve ser entregue até 2 meses após a realização das campanhas.