


	ENCARGO: Subconcessão da Auto-Estrada do Baixo Alentejo Sublanço D2 – IP8 – Nó de Relvas Verdes / Nó de Ronção (IC33) Estudos Ambientais	IT882-E-92115-E-A FOLHA: 1/14
	TÍTULO: Volume IV – Acompanhamento e Monitorização Ambientais Anexo 6 – Plano de Monitorização do Ruído	

ANEXO 6




PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO

IT882-D2-92115-E-A	REV.	/	A	B	C	D	E	F	G
	DATA	2010.04.30	2010.08.09						
	POR	CSL	CSL						

 <p>TECNOFISIL</p>  <p>EDGAR CARDOSO LABORATÓRIO DE ESTRUTURAS</p>  <p>PROCESL</p>	<p>ENCARGO: Subconcessão da Auto-Estrada do Baixo Alentejo</p> <p>Sublanço D2 – IP8 – Nó de Relvas Verdes / Nó de Ronção (IC33)</p> <p>Estudos Ambientais</p>	<p>IT882-E-92115-E-A</p> <p>FOLHA: 2/14</p>
	<p>TÍTULO: Volume IV – Acompanhamento e Monitorização Ambientais Anexo 6 – Plano de Monitorização do Ruído</p>	

ÍNDICE




1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	3
2	PARÂMETROS A AVALIAR NAS CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO	4
3	LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM	5
4	TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS	7
5	RELAÇÃO ENTRE FACTORES AMBIENTAIS A MONITORIZAR E PARÂMETROS CARACTERIZADORES DA EXPLORAÇÃO DO PROJECTO	8
6	MÉTODOS DE TRATAMENTO DOS DADOS	9
7	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS	11
8	TIPOS DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO	12
9	PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO E CRITÉRIOS PARA A DECISÃO SOBRE A REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO	14

 <p>TECNOFISIL</p>  <p>EDGAR CARDOSO LABORATÓRIO DE ESTRUTURAS</p>  <p>PROCESL</p>	<p>ENCARGO: Subconcessão da Auto-Estrada do Baixo Alentejo</p> <p>Sublanço D2 – IP8 – Nó de Relvas Verdes / Nó de Roncão (IC33)</p> <p>Estudos Ambientais</p>	<p>IT882-E-92115-E-A</p> <p>FOLHA: 3/14</p>
	<p>TÍTULO: Volume IV – Acompanhamento e Monitorização Ambientais Anexo 6 – Plano de Monitorização do Ruído</p>	

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Plano de Monitorização do Ruído que aqui se concretiza, tem por objectivo determinar se as fases de construção e exploração do Sublanço D2 – IP8 – Nó de Relvas Verdes / Nó de Roncão (IC33), serão indutoras de alterações significativas no ambiente sonoro que se regista actualmente, verificar o cumprimento dos limites regulamentares e confirmar as conclusões constantes da avaliação de impactes.

O Programa de Monitorização a implementar está de acordo com os aspectos enumerados na Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, nomeadamente no Anexo IV.

  	ENCARGO: Subconcessão da Auto-Estrada do Baixo Alentejo Sublanço D2 – IP8 – Nó de Relvas Verdes / Nó de Ronção (IC33) Estudos Ambientais	IT882-E-92115-E-A FOLHA: 4/14
	TÍTULO: Volume IV – Acompanhamento e Monitorização Ambientais Anexo 6 – Plano de Monitorização do Ruído	




2 PARÂMETROS A AVALIAR NAS CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO

Durante a fase de construção, a verificação da conformidade de situações específicas de ruído com os limites fixados, é estabelecida segundo o parâmetro indicador de ruído ambiente exterior - nível sonoro médio de longa duração, $L_{Aeq,LT}$, reportado a um dia para o(s) período(s) de referência em causa.

Para a fase de exploração, a avaliação acústica é estabelecida segundo o parâmetro Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (L_{den}), expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

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

- **L_d (Indicador de ruído diurno)** – nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano. Período diurno – das 7 às 20 horas;
- **L_e (Indicador de ruído do entardecer)** – nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano. Período do entardecer – das 20 às 23 horas;
- **L_n (Indicador de ruído nocturno)** – nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos nocturnos representativos de um ano. Período nocturno – das 23 às 7 horas.

  	ENCARGO: Subconcessão da Auto-Estrada do Baixo Alentejo Sublanço D2 – IP8 – Nó de Relvas Verdes / Nó de Ronção (IC33) Estudos Ambientais	IT882-E-92115-E-A FOLHA: 5/14
	TÍTULO: Volume IV – Acompanhamento e Monitorização Ambientais Anexo 6 – Plano de Monitorização do Ruído	

3 LOCAIS E FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM

Para a definição dos pontos de amostragem relativos à fase de construção, foram considerados os locais mais críticos mencionados no capítulo da avaliação impactes (Anexo 5 – Plano de Protecção Sonora). Deste modo preconizam-se como pontos de amostragem os receptores R1, R7, R9, R11, R13, R16, R18, R20, R21, R22, R23, R25 e R26 (Desenho 882-D2-92115-E-, **Volume V – Peças Desenhadas**). Deverão ainda ser considerados os receptores sensíveis que se localizem na proximidade dos estaleiros, bem como os receptores que se situem na envolvente dos percursos de circulação de veículos pesados para acesso às frentes de obra e estaleiros.




Relativamente à frequência das amostragens durante a referida fase, deverão ser realizadas campanhas de monitorização trimestrais, ajustadas de acordo com o cronograma da obra e as acções construtivas mais ruidosas.

No seguimento dos resultados obtidos pela avaliação acústica para a fase de exploração (Anexo 5 – Projecto de Protecção Sonora), seleccionam-se como locais de amostragem os receptores R1, R6, R7, R9, R11, R13 e todos os receptores compreendidos entre o R14 e o R26, no sentido de confirmar a previsão efectuada, a eficácia das medidas de minimização preconizadas, assim como acompanhar a evolução dos níveis sonoros ao longo da fase de exploração (Desenho 882-D2-92115-E-, **Volume V – Peças Desenhadas**).

No primeiro ano de exploração deverão ser realizadas duas campanhas de monitorização anuais, tendo em consideração as condições climatológicas representativas do local ao longo do ano.




Caso os resultados obtidos no primeiro ano de monitorização coincidam com a previsão acústica efectuada, as campanhas seguintes deverão apresentar uma periodicidade quinquenal.

Para os levantamentos acústicos aqui discriminados, deverão ser realizadas medições suficientes que permitam garantir a representatividade estatística das medidas, face às características do(s) sinal(is) acústico(s), do ambiente a caracterizar.

 	ENCARGO: Subconcessão da Auto-Estrada do Baixo Alentejo Sublanço D2 – IP8 – Nó de Relvas Verdes / Nó de Ronção (IC33) Estudos Ambientais	IT882-E-92115-E-A FOLHA: 6/14
	TÍTULO: Volume IV – Acompanhamento e Monitorização Ambientais Anexo 6 – Plano de Monitorização do Ruído	

Refere-se que, para os locais de amostragem que apresentem características acústicas semelhantes, tendo em conta a sua proximidade e distância à fonte sonora, poderá definir-se um local de amostragem comum, que seja representativo dos mesmos.

A primeira campanha de monitorização deverá ser realizada antes do início da fase de construção, que permitirá aferir o quadro acústico de referência.




 <p>TECNOFISIL</p>  	<p>ENCARGO: Subconcessão da Auto-Estrada do Baixo Alentejo</p> <p>Sublanço D2 – IP8 – Nó de Relvas Verdes / Nó de Ronção (IC33)</p> <p>Estudos Ambientais</p>	<p>IT882-E-92115-E-A</p> <p>FOLHA: 7/14</p>
	<p>TÍTULO: Volume IV – Acompanhamento e Monitorização Ambientais Anexo 6 – Plano de Monitorização do Ruído</p>	

4 TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

Todas as medições para os levantamentos acústicos realizados deverão ser efectuadas em conformidade com o disposto na normalização portuguesa aplicável, nomeadamente, a Norma Portuguesa NP - 1730, sob o título “Acústica – Descrição e Medição do Ruído Ambiente”.

O sistema de medição deverá ser baseado num sonómetro digital integrador com microfone de banda larga de alta sensibilidade e filtros de análise espectral e estatística. O sistema deverá ser equipado com pára-vento, para eliminar sinais espúrios devidos ao vento, e um tripé, para garantir estabilidade. O sistema deverá estar homologado pelo Laboratório de Metrologia Acústica do Instituto Português de Qualidade.


Para a fase de exploração deverão ser igualmente seguidos os procedimentos constantes da Circular de Clientes n.º 2/2007 do IPAC sobre a representatividade de amostragens.

 <p>TECNOFISIL</p>  <p>EDGAR CARDOSO LABORATÓRIO DE ESTRUTURAS</p>  <p>PROCESL</p>	<p>ENCARGO: Subconcessão da Auto-Estrada do Baixo Alentejo</p> <p>Sublanço D2 – IP8 – Nó de Relvas Verdes / Nó de Ronção (IC33)</p> <p>Estudos Ambientais</p>	<p>IT882-E-92115-E-A</p> <p>FOLHA: 8/14</p>
	<p>TÍTULO: Volume IV – Acompanhamento e Monitorização Ambientais Anexo 6 – Plano de Monitorização do Ruído</p>	

5 RELAÇÃO ENTRE FACTORES AMBIENTAIS A MONITORIZAR E PARÂMETROS CARACTERIZADORES DA EXPLORAÇÃO DO PROJECTO

Durante a fase de construção, as campanhas de monitorização deverão ajustar-se ao cronograma da obra e às acções construtivas mais ruidosas, indicando sempre quais as actividades que estão a decorrer durante a monitorização.

Relativamente à fase de exploração, deverão ser tidos em conta os volumes de tráfego (ligeiros e pesados) durante os levantamentos, e aferidas as velocidades de circulação.

	ENCARGO: Subconcessão da Auto-Estrada do Baixo Alentejo Sublanço D2 – IP8 – Nó de Relvas Verdes / Nó de Ronção (IC33) Estudos Ambientais	IT882-E-92115-E-A FOLHA: 9/14
	TÍTULO: Volume IV – Acompanhamento e Monitorização Ambientais Anexo 6 – Plano de Monitorização do Ruído	

6 MÉTODOS DE TRATAMENTO DOS DADOS

A verificação da conformidade de situações específicas de ruído com os limites fixados é estipulada segundo as recomendações das Normas Portuguesas aplicáveis, nomeadamente as constantes da NP-1730.

Para a fase de construção deverão ser considerados os seguintes indicadores:

Sempre que seja necessário efectuar o cálculo da média logarítmica de várias medições, deve aplicar-se a seguinte expressão:

$$L_{Aeq,T} = 10 \times \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{(L_{Aeq,t})_i}{10}} \right]$$

onde,

n é o número de medições;

$(L_{Aeq,t})_i$ é o valor do nível sonoro correspondente à medição i .

Quando é possível identificar a ocorrência de patamares no ruído que se pretende caracterizar, pode ser aplicada a seguinte expressão:

$$L_{Aeq,T} = 10 \times \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i \times 10^{\frac{L_{Aeq,t_i}}{10}} \right]$$




onde,

n é o número de patamares;

t_i é a duração do patamar i ;


L_{Aeq,t_i} é o nível sonoro no patamar i ;

$T = \sum t_i$ corresponde à duração total de ocorrência do ruído a caracterizar, no período de referência em análise.

 <p>TECNOFISIL</p> 	<p>ENCARGO: Subconcessão da Auto-Estrada do Baixo Alentejo</p> <p>Sublanço D2 – IP8 – Nó de Relvas Verdes / Nó de Roncão (IC33)</p> <p>Estudos Ambientais</p>	<p>IT882-E-92115-E-A</p> <p>FOLHA: 10/14</p>
	<p>TÍTULO: Volume IV – Acompanhamento e Monitorização Ambientais Anexo 6 – Plano de Monitorização do Ruído</p>	

Para a fase de exploração deverá ser considerado o parâmetro Indicador de ruído diurno–entardecer–noturno (L_{den}), expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:


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

	<p>ENCARGO: Subconcessão da Auto-Estrada do Baixo Alentejo</p> <p>Sublanço D2 – IP8 – Nó de Relvas Verdes / Nó de Roncão (IC33)</p> <p>Estudos Ambientais</p>	<p>IT882-E-92115-E-A</p> <p>FOLHA: 11/14</p>
	<p>TÍTULO: Volume IV – Acompanhamento e Monitorização Ambientais Anexo 6 – Plano de Monitorização do Ruído</p>	

7 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DOS DADOS

O critério para a avaliação dos dados recolhidos será o cumprimento do disposto no RGR (Decreto-Lei n.º 9/2007), nomeadamente durante a fase de construção, os critérios estipulados pelo artigo 14.º “Actividades Ruidosas Temporárias” e pelo artigo 15.º “Licença Especial de Ruído”, caso seja concedida.

No decorrer da fase de exploração, deverá ser cumprido o critério de exposição máxima, tal como estipulado pelo artigo 19.º “Infra-estruturas de Transporte” do mesmo diploma.




	<p>ENCARGO: Subconcessão da Auto-Estrada do Baixo Alentejo</p> <p>Sublanço D2 – IP8 – Nó de Relvas Verdes / Nó de Roncão (IC33)</p> <p>Estudos Ambientais</p>	<p>IT882-E-92115-E-A</p> <p>FOLHA: 12/14</p>
	<p>TÍTULO: Volume IV – Acompanhamento e Monitorização Ambientais Anexo 6 – Plano de Monitorização do Ruído</p>	

8 TIPOS DE MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOPTAR NA SEQUÊNCIA DOS RESULTADOS DOS PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO




Na fase de construção, recomenda-se a aplicação das seguintes medidas, que conferem a minimização dos impactes associados à circulação de veículos e às actividades de construção civil:

- Adopção de velocidades moderadas, sempre que a travessia de zonas habitadas for inevitável;
- Assegurar que são seleccionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível;
- Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afectos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e desta forma assegurar o cumprimento das normas relativas à emissão de ruído;
- Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação / manutenção;
- Garantir que as operações mais ruidosas que se efectuem na proximidade de habitações se restringem ao período diurno e nos dias úteis, de acordo com a legislação em vigor;
- Evitar a utilização de sinais sonoros nas imediações das povoações e das habitações dispersas;
- Seleccionar métodos de escavação adaptados às condições geológicas das frentes de obra, de forma a minimizar a ocorrência de vibrações.
- Programar e coordenar as actividades de construção, especialmente as que gerarem elevadas vibrações, tendo sempre em atenção a ocupação dos terrenos nas zonas adjacentes à obra;
- Garantir a utilização de painéis metálicos na envolvente dos estaleiros.

Na fase de exploração, caso se identifiquem níveis sonoros acima dos valores estipulados por lei, deverá analisar-se a existência de novas fontes de ruído na envolvente, verificar se os

 <p>TECNOFISIL</p> 	<p>ENCARGO: Subconcessão da Auto-Estrada do Baixo Alentejo</p> <p>Sublanço D2 – IP8 – Nó de Relvas Verdes / Nó de Roncão (IC33)</p> <p>Estudos Ambientais</p>	<p>IT882-E-92115-E-A</p> <p>FOLHA: 13/14</p>
	<p>TÍTULO: Volume IV – Acompanhamento e Monitorização Ambientais Anexo 6 – Plano de Monitorização do Ruído</p>	

dados de tráfego previsto se mantêm actualizados, e face às evidências observadas, avaliar a necessidade de implementar medidas de minimização.

 <p>TECNOFISIL</p>  	<p>ENCARGO: Subconcessão da Auto-Estrada do Baixo Alentejo</p> <p>Sublanço D2 – IP8 – Nó de Relvas Verdes / Nó de Roncão (IC33)</p> <p>Estudos Ambientais</p>	<p>IT882-E-92115-E-A</p> <p>FOLHA: 14/14</p>
	<p>TÍTULO: Volume IV – Acompanhamento e Monitorização Ambientais Anexo 6 – Plano de Monitorização do Ruído</p>	

9 PERIODICIDADE DOS RELATÓRIOS DE MONITORIZAÇÃO E CRITÉRIOS PARA A DECISÃO SOBRE A REVISÃO DO PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO

Deverá ser realizado um relatório no final de cada campanha de monitorização, a ser entregue um mês após a realização da referida campanha.

A revisão do programa de monitorização será efectuada de acordo com os resultados das campanhas. Em função da estabilização dos resultados obtidos, com comprovação da eficácia das medidas implementadas, poderá diminuir-se a frequência de amostragem.