



LABORATÓRIO CENTRAL

Zona Industrial de São Caetano
Travessa das Lajes, 174
4405-194 Canelas VNG - Portugal
Telefone: 351 227 169 310
Fax: 351 227 169 312
Web: www.mota-engil.pt/laboratoriocentral
E-mail: LC@mota-engil.pt

Relatório de Monitorização Acústica – R0342.10 1ª Adenda

Douro Interior IC5 Murça/ Pombal Lote 6 -
Mota-Engil, Engenharia e Construção, S.A.

- Medição dos níveis de pressão sonora.

LABORATÓRIO CENTRAL
MOTA-ENGIL, ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.



Este relatório não pode ser reproduzido parcialmente
Os resultados apresentados referem-se apenas à amostra ensaiada

Junho de 2010

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO	3
1.1 Descrição Sumária.....	3
1.2 Identificação do Requerente	3
1.3 Objectivo e âmbito do presente relatório	4
1.4 Enquadramento legal	4
2 ANTECEDENTES	4
2.1 Objectivo da monitorização do Ruído apresentado no Plano Geral de Monitorização	4
2.2 Medidas de minimização preconizadas pelas Cláusulas Ambientais.....	5
3 METODOLOGIA	6
3.1 Técnicas e Métodos de análise.....	6
3.1.1 Definições.....	6
3.2 Critérios de Avaliação	8
3.3 Procedimento de Medição e cálculo	9
3.3.1 Equipamento utilizado	9
3.3.2 Verificações Prévia e Final.....	9
3.3.3 Métodos de amostragem	9
3.3.4 Identificação do Local de Amostragem.....	10
3.3.5 Cálculos efectuados	10
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	11
4.1 Ponto de Medição R1.....	11
4.1.1 Condições Meteorológicas	11
4.1.2 Fontes de Ruído.....	12
4.2 Ponto de Medição R2.....	13
4.2.1 Condições Meteorológicas	13
4.2.2 Fontes de Ruído.....	14
4.3 Ponto de Medição R3.....	15
4.3.1 Condições Meteorológicas	16
4.3.2 Fontes de Ruído.....	16
4.4 Ponto de Medição R4.....	17
4.4.1 Condições Meteorológicas	18
4.4.2 Fontes de Ruído.....	18
5 Considerações finais	20
ANEXOS.....	21
Anexo I – Identificação/ localização da actividade em avaliação (Obra Douro Interior IC5 Murça/ Pombal Lote 6) e dos pontos de amostragem.	
Anexo II – Análise em 1/3 de oitava dos valores do nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, obtidos em cada ponto de amostragem.	
Anexo III – Controlo metrológico dos equipamentos de medição. Certificados de Calibração.	

Este relatório não pode ser reproduzido parcialmente. Os resultados apresentados referem-se apenas à amostra ensaiada



LABORATÓRIO CENTRAL

Zona Industrial de São Caetano
Travessa das Lajes, 174
4405-194 Canelas VNG - Portugal
Telefone: 351 227 169 310
Fax: 351 227 169 312
Web: www.mota-engil.pt/laboratoriocentral
E-mail: LC@mota-engil.pt

RELATÓRIO DE ENSAIO

0342/10

2010-06-16

1 INTRODUÇÃO

1.1 Descrição Sumária

Por solicitação da empresa Mota-Engil, Engenharia e Construção, S.A., foi o LABC incumbido de realizar o presente Estudo de Ruído Ambiente, na envolvente da Obra Douro Interior IC5 Murça/ Pombal Lote 6, junto às zonas de ocupação residencial identificadas.

A obra rodoviária está inserida na subconcessão do Douro Interior, implantando-se no distrito de Vila Real e diz respeito ao lanço do IC5 – Murça (IP4) / Nó de Pombal, trecho Murça/ Carlão. Desenvolve-se no concelho de Alijó, atravessando as freguesias de Pópulo, Ribalonga, Vila Chã e Pegarinhos.

O trecho entre Murça e Carlão, com cerca de 7 km de extensão, contribuirá para estabelecer a ligação entre o IP4, próximo da localidade do Pópulo e o IP2 na proximidade de Lodões.

O traçado desenvolve-se de um modo geral com orientação Noroeste – Sudeste, iniciando-se na zona de influência do futuro nó com a EN15, após o qual contorna por poente e sul o aglomerado do Pópulo, passando a desenvolver-se paralelamente e a poente da EN212 até próximo de Carvalho, onde transpõe esta estrada nacional acompanhando-a desta feita por nascente até Vale de Mir, onde se implantará o Nó com a EN212.

No que respeita ao ambiente sonoro na envolvente dos pontos de amostragem, podemos dizer que resulta maioritariamente da actividade ruidosa das obras em monitorização e do ruído emitido pelo tráfego rodoviário que circula na EN212 e EM680.

O horário normal de funcionamento da actividade (obras rodoviárias) é das 8 às 17 horas a que corresponde um período de funcionamento de 9 horas diárias no período diurno.

1.2 Identificação do Requerente

Nome e endereço do Cliente	Douro Interior IC5 Murça/Pombal Lote 6 – Mota-Engil, Engenharia e Construção, S.A. – Estrada Nacional 212, KM 35, 5070-533 Alijó.
Datas de Realização das Medições	R1- 10/12/2009 e 14/12/2009; R2- 10/12/2009, 15/12/2009 e 18/12/2009; R3- 10/12/2009 e 15/12/2009; R4- 10/12/2009 e 15/12/2009.
Número de Pontos de Amostragem	4 Pontos de Amostragem (R1, R2, R3 e R4).

1.3 Objectivo e âmbito do presente relatório

Pretende-se com o presente documento, resultante do estudo com a referência interna L.178.09, determinar os níveis de ruído ambiente (indicador L_{Aeq}) verificados nos pontos de amostragem envolventes à obra a monitorizar, em cada um dos períodos de referência abrangidos pelos trabalhos, de modo a caracterizar os níveis sonoros associados à actividade desenvolvida, na perspectiva do Cumprimento do Regulamento Geral de Ruído.

A localização dos pontos a monitorizar, indicada pelo requerente, foi obtida atendendo ao previamente definido no Plano Geral de Monitorização, proposto para a Subconcessão do Douro Interior.

1.4 Enquadramento legal

A estrutura do presente relatório tem por base o Anexo V, da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril, o qual estabelece a Estrutura do Relatório de Monitorização e o Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, que aprova o regime jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental.

Em termos legais, o Decreto-Lei n.º 9/2007 aprova o Novo Regulamento Geral do Ruído (RGR). Este diploma visa a transposição da Directiva n.º 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho. Altera o Decreto-Lei n.º 310/2002, de 18 de Dezembro, (diploma que atribui às Câmaras Municipais competência em matérias de Licenciamento de actividades diversas, até à data cometidas aos governos civis) e a Portaria 138/2005, de 2 de Fevereiro, (que fixa os elementos que devem acompanhar cada um dos planos municipais de ordenamento do território, de acordo com o previsto no Decreto-Lei n.º 380/99) e revoga o Decreto-Lei n.º 292/2000, de 14 de Novembro, (diploma que aprova o regime legal sobre a poluição sonora), com as alterações que lhe foram introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 259/2002, de 23 de Novembro.

2 ANTECEDENTES

2.1 Objectivo da monitorização do Ruído apresentado no Plano Geral de Monitorização

O plano de monitorização tem como principais objectivos avaliar a evolução do ambiente sonoro face à situação de referência, procedendo à implementação das medidas de minimização ambiental necessárias, bem como o cumprimento da legislação ambiental aplicável.



2.2 Medidas de Minimização preconizadas nas Cláusulas Ambientais a Integrar no Caderno de Encargos da Obra (Opiniões e interpretações*)

*Com base nas Cláusulas Ambientais a Integrar no Caderno de Encargos da Obra, referentes à Subconcessão do Douro Interior, em monitorização, estão preconizadas as seguintes medidas de minimização de carácter geral relativamente ao ambiente sonoro (no entanto não serão abordadas neste relatório nem emitidas quaisquer opiniões ou interpretações acerca das mesmas):

- *"Os estaleiros deverão estar o mais afastado possível das habitações, por forma a proteger estas populações das actividades mais ruidosas provocadas pelos trabalhos aí existentes";*
- *"Recomenda-se que as operações de construção, sobretudo as mais ruidosas, tenham lugar apenas no período diurno, conforme legislação em vigor";*
- *"As actividades ruidosas só poderão ter lugar para além daquele intervalo de tempo, nomeadamente no período nocturno, sábados, domingos e feriados, mediante licença especial de ruído a conceder, em casos devidamente justificados, pelas Câmaras Municipais abrangidas pelo projecto, conforme estabelecido no artigo 15º do Decreto - Lei nº 9/2007 de 17 de Janeiro de 2007";*
- *"De qualquer modo, toda a maquinaria presente em obra deverá ter informação técnica relativa ao nível sonoro produzido, devem estar em dia todas as manutenções e inspecções, por forma a garantir que o equipamento presente se encontra nas condições óptimas de funcionamento, não produzindo níveis sonoros acima do estipulado. A maquinaria de apoio à obra (móvel e imóvel) deverá possuir a certificação da classe de nível da potência sonora emitida";*
- *"Assegurar que são seleccionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível (Medida decorrente do Parecer Final da EP)";*
- *"Instalar barreiras sonoras nos perímetros de apoio de frente de obra no caso de se verificarem impactes locais directos e quando os estaleiros fiquem situados próximo de áreas com ocupação sensível (Medida decorrente do Parecer Final da EP)".*

3 METODOLOGIA

3.1 Técnicas e Métodos de análise

A Avaliação Acústica foi efectuada recorrendo a medições acústicas, realizadas de acordo com os procedimentos descritos nas normas NP-1730-1; NP-1730-2 de 1996 sob os respectivos títulos "Descrição e Medição de Ruído Ambiente", Parte 1: "Grandezas Fundamentais e Procedimentos" e Parte 2: "Recolha de Dados Relevantes para Uso do Solo" e atendendo à "Circular clientes n.º 2/2007 IPAC" e ao Anexo I do DL n.º 9/2007.

3.1.1 Definições

Actividade ruidosa permanente

"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" (DL n.º9/2007).

Actividade ruidosa temporária

"A actividade que, não constituindo um acto isolado, tenha carácter não permanente e que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído tais como obras de construção civil, competições desportivas, espectáculos, festas ou outros divertimentos, feiras e mercados" (DL n.º9/2007).

Abreviaturas

$L_{Aeq,T}$ - Nível de pressão sonora contínuo equivalente, ponderado A.

Avaliação Acústica

A verificação da conformidade de situações específicas de ruído com os limites estabelecidos.

Fonte de Ruído

A acção, actividade permanente ou temporária, equipamento, estrutura ou infra-estrutura que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir o seu efeito.

Indicador de Ruído

O parâmetro físico-matemático para a descrição do ruído ambiente que tenha uma relação com um efeito prejudicial na saúde ou no bem-estar humano.

Indicadores de ruído diurno (L_d), do entardecer (L_e) e nocturno (L_n):

Níveis sonoros de longa duração, conforme definido no DL n.º 9/2007, determinados durante séries de intervalos de tempo de referência, representativos de um ano.

Foi adendado o Relatório de Ensaio R0342/10 do dia 23/02/2010, com inclusão de texto nos capítulos 1, 2, e 3, eliminação do capítulos 4.5 e da inclusão de elementos no Anexo I e inclusão do Anexo III. Este relatório anula e substitui o anterior (R0342/10).

Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (L_{den}):

O indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

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

Intervalo de tempo de medição

Intervalo de tempo ao longo do qual se integra e determina a média quadrática da pressão sonora, ponderada A (NP 1730-1 1996).

Intervalo de tempo de referência

Intervalo de tempo a que se pode referir o nível sonoro contínuo equivalente ponderado A de modo a abranger as actividades humanas típicas, delimitado nos seguintes termos:

- Período diurno, das 7 às 20 Horas;
- Período do entardecer, das 20 às 23 Horas;
- Período nocturno, das 23 às 7 Horas.

LABC – LABORATÓRIO CENTRAL da Mota-Engil, Engenharia e Construção, S.A.

Nível de pressão sonora ponderada, A, em decibel

Nível de pressão sonora ponderada da pressão sonora ponderada A (NP 1730-1 1996).

Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, em decibel

Valor do nível de pressão sonora ponderada A de um ruído uniforme que, no intervalo de tempo T, tem o mesmo valor eficaz da pressão sonora do ruído considerado cujo nível varia em função do tempo (NP 1730-1 1996).

Ruído Ambiente

Ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto de fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima do local considerado (NP 1730-1 1996).

Ruído Particular

Componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora (NP 1730-1 1996).

Ruído Residual

Ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada.

Receptor sensível

“O Edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana” (DL n.º 9/2007).

Foi adendado o Relatório de Ensaio R0342/10 do dia 23/02/2010, com inclusão de texto nos capítulos 1, 2, e 3, eliminação do capítulos 4.5 e da inclusão de elementos no Anexo I e inclusão do Anexo III. Este relatório anula e substitui o anterior (R0342/10).



Zona Mista

"A área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afectada a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível" (DL n.º9/2007).

Zona Sensível

"A área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período nocturno" (DL n.º9/2007).

3.2 Critérios de Avaliação

A presente Obra Douro Interior IC5 Murça/ Pombal Lote 6 é enquadrada, no âmbito do Regulamento Geral do Ruído, como uma actividade ruidosa temporária. De acordo com o Decreto-Lei n.º 9/2007, Artigo 14.º, Actividades ruidosas temporárias "É proibido o exercício de actividades ruidosas temporárias na proximidade de: a) Edifícios de habitação, aos sábados, domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas; b) Escolas, durante o respectivo horário de funcionamento; c) Hospitais ou estabelecimentos similares".

Tendo em conta o disposto no Artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, "1 — O exercício de actividades ruidosas temporárias pode ser autorizado, em casos excepcionais e devidamente justificados, mediante emissão de licença especial de ruído pelo respectivo município,".

Quando a licença especial de ruído for emitida por um período superior a um mês, fica condicionada ao respeito nos receptores sensíveis do valor limite do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente exterior de 60 dB(A) no período do entardecer e de 55 dB(A) no período nocturno. (ponto 5, do art.º 15.º).

De acordo com o ponto 6, do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, para efeitos da verificação dos valores limite, o indicador L_{Aeq} reporta-se a um dia para o período de referência em causa.

Uma vez que a actividade em análise apenas decorre no período diurno e em dias úteis, esta não carece de licença especial de ruído e, como tal não está sujeita ao cumprimento dos valores limite indicadores impostos pelo ponto 5, do art.º 15.º.

Assim, o objectivo desta campanha de monitorização acústica consiste na medição dos níveis de ruído ambiente apenas no período diurno (único período de referência que integra o ruído particular da Obra Douro Interior IC5 Murça/ Pombal Lote 6) para obtenção do indicador L_{Aeq} e posterior comparação com os valores preconizados pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), que recomenda 65 dB(A) como valor limite para o indicador L_{Aeq} relativo ao ruído ambiente exterior para o período diurno.



3.3 Procedimento de Medição e cálculo

As medições foram efectuadas, pelo LABC, de acordo com a metodologia descrita na Instrução de Trabalho I.901.LABC, baseada e em conformidade com os procedimentos descritos nas normas NP-1730-1; NP-1730-2 de 1996, "Circular clientes n.º 2/2007 IPAC" e Anexo I do DL 9/2007.

O ensaio foi realizado na envolvente da Obra Douro Interior IC5 Murça/ Pombal Lote 6 – MOTA-ENGIL – Engenharia e Construção, S.A. Para o efeito as medições foram efectuadas em quatro Pontos de amostragem, junto aos receptores sensíveis identificados.

3.3.1 Equipamento utilizado

- Analisador de ruído Brüel & Kjaer, tipo 2260, Classe de Precisão 1, mod. 2260, n.º de série 2375591, aprovado pelo Instituto Português de Qualidade e devidamente controlado metrologicamente (certificado de verificação n.º 245.70/09.072, de 06-02-2009);
- Microfone de Precisão Brüel & Kjaer, mod. 4189, n.º de série 2631271, dotado de um protector de vento e pré amplificador, Brüel & Kjaer, mod. ZC 0026;
- Calibrador de precisão 1, Brüel & Kjaer mod. 4231, n.º de série 2385080;
- Software de análise Brüel & Kjaer, Tipo BZ 7219;
- Termohigrómetro, TFA, n.º de série TD013;
- Termo-anemómetro, Testo, mod. 425, n.º de série 1524337.

3.3.2 Verificações Prévia e Final

Previamente ao início das medições, foi verificado o bom funcionamento do analisador, bem como os respectivos parâmetros de configuração. No início e no final da série de medições procedeu-se à verificação do mesmo.

3.3.3 Métodos de amostragem

Todas as medições foram realizadas com o analisador, montado num tripé, e o microfone colocado a uma altura compreendida entre 1,2 e 1,5 metros, respeitando uma distância mínima de 3,5 metros das paredes ou outras superfícies reflectoras.

As amostragens foram realizadas em quatro pontos de medição junto dos quais foi feita a recolha de pelo menos 3 medições de duração igual ou superior a 10 minutos, no período de referência em causa e em condições normais de actividade da obra, com o intuito de obter uma amostra de ruído ambiente e/ou de ruído residual.

As medições foram efectuadas na gama de frequências dos 50 Hz aos 10000 Hz, utilizando a malha de ponderação na frequência A e característica de ponderação no tempo Fast. O método para determinar as características tonal e impulsiva do ruído foi realizado de acordo com o descrito no Anexo I do Decreto-lei n.º 9/2007.

3.3.4 Identificação dos Locais de Amostragem

As amostragens foram realizadas em quatro Pontos, junto aos receptores sensíveis identificados, R1, R2, R3 e R4 representados no Anexo I deste documento.

Tabela 1 – Identificação dos locais de amostragem

Ponto de Medição (nº)	Localização	Posição Geográfica	Localização face ao Traçado	Características da Fonte/ Receptor/ distância Fonte-Receptor
R1	Junto a uma habitação localizada na vertente Nordeste do centro da fonte de ruído da Obra.	41º 21' 58,70"N 7º 29' 45,91" O 698 m	Cerca do km 2+075, lado esquerdo	hs = 2 m (690 m); hr = 1,5 m + 8 m (698 m); r = 72 m
R2	Junto a uma habitação localizada na vertente Sudoeste do centro da fonte de ruído da Obra.	41º 21' 54,74"N 7º 29' 48,21" O 682 m	Cerca do km 2+140, lado direito	hs = 2 m + 8 m (690 m); hr = 1,5 m (682 m); r = 61 m
R3	Junto a uma habitação localizada na vertente Norte do centro da fonte de ruído da Obra.	41º 21' 38,89"N 7º 29' 34,46" O 674 m	Cerca do km 2+710, lado esquerdo	hs = 2 m + 22 m (696 m); hr = 1,5 m (674 m); r = 424 m
R4	Junto a uma habitação localizada na vertente Sudeste do centro da fonte de ruído da Obra.	41º 21' 22,61"N 7º 29' 28,71" O 700 m	Cerca do km 3+300, lado esquerdo	hs = 2 m (696 m); hr = 1,5 m + 4 m (700 m); r = 138 m

hs = altura da fonte /hr = altura do receptor / r = distância fonte-receptor projectada no plano horizontal

3.3.5 Cálculos efectuados

O $L_{Aeq,T}$ foi obtido a partir da média logarítmica dos valores de ruído obtidos em medições distintas (para cada ponto de amostragem), dentro do intervalo de tempo em avaliação, de acordo com a expressão seguinte:

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

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Como já foi descrito anteriormente, para os pontos de medição e para cada período de referência foram realizadas, no mínimo, três medições de duração igual ou superior a 10 minutos cada, de modo a que o intervalo de tempo de cada amostra garantisse a representatividade da situação a caracterizar.

Os resultados das medições efectuadas, encontram-se registados nas Tabelas 2.1, 2.2, 2.3 e 2.4, dentro do respectivo intervalo de tempo de referência. No anexo II é apresentada a análise em 1/3 de oitava dos valores do nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, obtidos em cada ponto de amostragem.

4.1 Ponto de Medição R1

Na Tabela 2.1 são apresentados os valores de L_{Aeq} , obtidos a partir da média logarítmica das medições, efectuadas dentro do respectivo período de referência.

Tabela 2.1 – Resultados das medições de ruído (Ponto R1)

Ponto de Medição (nº)	Período de medição	N.º Ficheiro	Hora (h)	L_{Aeq} medido dB(A)	L_{Aeq} dB(A)	Caract. Tonal	Caract. Impulsiva
R1	Período Diurno (1ª Amostra) 10/12/2009	0010	13:35 - 13:50	56,5	57,2	---	---
		0011	13:51 - 14:06	59,8		80 Hz	---
		0012	14:07 - 14:27	52,5		---	---
	Período Diurno (2ª Amostra) 14/12/2009	0023	16:15 - 16:45	56,8	57,7	---	---
		0024	16:45 - 17:15	57,1		---	---
		0025	17:15 - 17:30	58,8		---	---

4.1.1 Condições Meteorológicas (ponto R1)

Durante as campanhas de medição verificaram-se as seguintes condições meteorológicas:

Tabela 3.1 – Temperatura, Humidade, Velocidade, direcção do Vento e características do Tempo registados durante as medições de ruído (Ponto R1)

Ponto de Medição (nº)	Período de medição	N.º Ficheiro	Hora (h)	Temperatura média (°C)	Humidade Relativa média (%)	Vento
						Direcção (°)/ Velocidade (m/s)
R1	Período Diurno (1ª Amostra) 10/12/2009	0010	13:35 - 13:50	9,8	67	285 / 1,65
		0011	13:51 - 14:06	9,6	67	285 / 2,29
		0012	14:07 - 14:27	9,6	67	285 / 1,02
	Período Diurno (2ª Amostra) 14/12/2009	0023	16:15 - 16:45	6,4	46	240 / 1,55
		0024	16:45 - 17:15	5,0	52	240 / 3,08
		0025	17:15 - 17:30	2,3	57	240 / 2,26

Direcção Fonte-Receptor: 24º

4.1.2 Fontes de Ruído

Na Tabela 4.1 são apresentadas as fontes de ruído mais significativas identificadas nas proximidades do ponto R1, durante a realização das medições.

Tabela 4.1 – Fontes de ruído identificadas durante as medições (Ponto R1)

Ponto de Medição (nº)	Período de medição	Hora (h)	Fontes de Ruído	Contagem de Tráfego			
				M	L	Cc	P
R1	Período Diurno (1ª Amostra) 10/12/2009	13:35 - 13:50	<u>Ruído Particular (Obra DI Lote 6):</u> Limpeza da estrada com pá; Movimentação de máquinas ao longe (escavadora, niveladoras e dumper); Mensagens sonoras de máquinas (bips). <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EN212 e EM680; Pássaros.	0	9	0	0
		13:51 - 14:06	<u>Ruído Particular (Obra DI Lote 6):</u> Limpeza da estrada com pá; Passagem de uma niveladora e uma escavadora; Entrada/ saída de veículos na obra; Mensagens sonoras de máquina. <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EN212 e EM680; Pássaros.	0	7	0	0
		14:07 - 14:27	<u>Ruído Particular (Obra DI Lote 6):</u> Movimentação de máquinas ao longe; Entrada/ saída de veículos na obra. <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EN212 e EM680; Movimentação de pessoas; Cães.	0	6	1	0
	Período Diurno (2ª Amostra) 14/12/2009	16:15 - 16:45	<u>Ruído Particular (Obra DI Lote 6):</u> Limpeza da estrada com pá; Movimentação de máquinas ao longe; Passagem de 5 dumpers*. <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EN212 e EM680; Cães.	0	9	0	5*
		16:45 - 17:15	<u>Ruído Particular (Obra DI Lote 6):</u> Limpeza da estrada com pá; Movimentação de máquinas ao longe; Passagem de 6 dumpers*. <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EN212 e EM680; Pássaros.	0	8	0	6*
		17:15 - 17:30	<u>Ruído Particular (Obra DI Lote 6):</u> Limpeza da estrada com pá; Movimentação de máquinas ao longe; Passagem de 1 dumper*. <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EN212 e EM680; Pássaros.	0	4	0	1*

Este relatório não pode ser reproduzido parcialmente. Os resultados apresentados referem-se apenas à amostra ensaiada

M-Motociclos / **L**-Ligeiros / **Cc**-Carrinhas de Carga / **P**-Pesados

* Incluídos veículos da obra na contagem

Foi adendado o Relatório de Ensaio R0342/10 do dia 23/02/2010, com inclusão de texto nos capítulos 1, 2, e 3, eliminação do capítulos 4.5 e da inclusão de elementos no Anexo I e inclusão do Anexo III. Este relatório anula e substitui o anterior (R0342/10).

4.2 Ponto de Medição R2

Na Tabela 2.2 são apresentados os valores de L_{Aeq} , obtidos a partir da média logarítmica das medições, efectuadas dentro do respectivo período de referência.

Tabela 2.2 – Resultados das medições de ruído (Ponto R2)

Ponto de Medição (nº)	Período de medição	N.º Ficheiro	Hora (h)	L_{Aeq} medido dB(A)	L_{Aeq} dB(A)	Caract. Tonal	Caract. Impulsiva
R2	Período Diurno (1ª Amostra) 10/12/2009	0007	11:12 - 11:28	50,4	51,1	---	---
		0008	11:28 - 11:43	50,3		---	---
		0009	11:44 - 12:02	52,2		---	---
	Período Diurno (2ª Amostra) 15/12/2009	0031	15:32 - 16:02	58,4	58,4	---	---
	Período Diurno (3ª Amostra) 18/12/2009	0032	10:08 - 10:38	62,2	65,1	---	---
		0033	10:38 - 11:08	65,0		160 Hz	---
		0034	11:08 - 11:38	66,8		---	---

Este relatório não pode ser reproduzido parcialmente. Os resultados apresentados referem-se apenas à amostra ensaiada

4.2.1 Condições Meteorológicas (ponto R2)

Durante as campanhas de medição verificaram-se as seguintes condições meteorológicas:

Tabela 3.2 – Temperatura, Humidade, Velocidade, direcção do Vento e características do Tempo registados durante as medições de ruído (Ponto R2)

Ponto de Medição (nº)	Período de medição	N.º Ficheiro	Hora (h)	Temperatura média (°C)	Humidade Relativa média (%)	Vento
						Direcção (°)/ Velocidade (m/s)
R2	Período Diurno (1ª Amostra) 10/12/2009	0007	11:12 - 11:28	8,0	74	285 / 2,46
		0008	11:28 - 11:43	8,1	71	285 / 1,09
		0009	11:44 - 12:02	8,3	71	285 / 1,34
	Período Diurno (2ª Amostra) 15/12/2009	0031	15:32 - 16:02	3,8	40	25 / 2,46
	Período Diurno (3ª Amostra) 18/12/2009	0032	10:08 - 10:38	2,0	61	10 / 2,47
		0033	10:38 - 11:08	2,2	60	10 / 3,25
		0034	11:08 - 11:38	2,1	59	10 / 1,43

Direcção Fonte-Receptor: 203º

4.2.2 Fontes de Ruído

Na Tabela 4.2 são apresentadas as fontes de ruído mais significativas identificadas nas proximidades do ponto R2, durante a realização das medições.

Tabela 4.2 – Fontes de ruído identificadas durante as medições (Ponto R2)

Ponto de Medição (nº)	Período de medição	Hora (h)	Fontes de Ruído	Contagem de Tráfego			
				M	L	Cc	P
R2	Período Diurno (1ª Amostra) 10/12/2009	11:12 - 11:28	<u>Ruído Particular (Obra DI Lote 6):</u> Movimentação de máquinas ao longe; Entrada/saída de veículos na obra*. <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EM680 e EN212 (distante); Movimentação de pessoas; Cães; Pássaros.	0	5	0	1*
		11:28 - 11:43	<u>Ruído Particular (Obra DI Lote 6):</u> Movimentação de máquinas ao longe; Entrada/saída de veículos na obra*; Bips. <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EM680 e EN212 (distante); Movimentação de pessoas; Cães; Pássaros.	0	6	0	1*
		11:44 - 12:02	<u>Ruído Particular (Obra DI Lote 6):</u> Movimentação de máquinas ao longe; Entrada/saída de veículos na obra; Limpeza da estrada com pá. <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EM680 e EN212 (distante); Cães; Pássaros.	0	6	0	2
	Período Diurno (2ª Amostra) 15/12/2009	15:32 - 16:02	<u>Ruído Particular (Obra DI Lote 6):</u> Passagem de 8 dumpers; Entrada/saída de veículos na obra; Limpeza da estrada com pá. <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EM680 e EN212 (distante); Pássaros.	0	5	1	10*
	Período Diurno (3ª Amostra) 18/12/2009	10:08 - 10:38	<u>Ruído Particular (Obra DI Lote 6):</u> Passagem de 13 dumpers*, uma niveladora e duas giratórias; Entrada/saída de veículos na obra; Limpeza da estrada com pá; Bips; Pica-pedra (distante). <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EM680 e EN212 (distante).	0	8	4*	15*

M-Motociclos / L-Ligeiros / Cc-Carrinhas de Carga / P-Pesados

* Incluídos veículos da obra na contagem

Foi adendado o Relatório de Ensaio R0342/10 do dia 23/02/2010, com inclusão de texto nos capítulos 1, 2, e 3, eliminação do capítulos 4.5 e da inclusão de elementos no Anexo I e inclusão do Anexo III. Este relatório anula e substitui o anterior (R0342/10).

Continuação da Tabela 4.2 (Fontes de ruído identificadas durante as medições – Ponto R2)

Ponto de Medição (nº)	Período de medição	Hora (h)	Fontes de Ruído	Contagem de Tráfego			
				M	L	Cc	P
R2	Período Diurno (3ª Amostra) 18/12/2009	10:38 - 11:08	<u>Ruído Particular (Obra DI Lote 6):</u> Passagem de 14 dumpers*; Trabalho de 2 giratórias com carregamento de terra em dumpers; Limpeza da estrada com pá; Pica-pedra (distante). <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EM680 e EN212 (distante); Pássaros.	0	15*	0	14*
		11:08 - 11:38	<u>Ruído Particular (Obra DI Lote 6):</u> Passagem de 13 dumpers*; Trabalho de giratória com carregamento de pedra em dumpers; Limpeza da estrada com pá; Pica-pedra. <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EM680 e EN212 (distante); Pássaros.	0	17*	0	15*

M-Motociclos / L-Ligeiros / Cc-Carrinhas de Carga / P-Pesados

* Incluídos veículos da obra na contagem

4.3 Ponto de Medição R3

Na Tabela 2.3 são apresentados os valores de L_{Aeq} , obtidos a partir da média logarítmica das medições, efectuadas dentro do respectivo período de referência.

Tabela 2.3 – Resultados das medições de ruído (Ponto R3)

Ponto de Medição (nº)	Período de medição	N.º Ficheiro	Hora (h)	L_{Aeq} medido dB(A)	L_{Aeq} dB(A)	Caract. Tonal	Caract. Impulsiva
R3	Período Diurno (1ª Amostra) 10/12/2009	0013	14:37 - 14:52	53,2	54,0	---	---
		0014	14:54 - 15:09	55,1		---	---
		0015	15:11 - 15:26	53,3		---	---
	Período Diurno (2ª Amostra) 15/12/2009	0026	10:54 - 11:24	57,1	55,4	---	---
		0027	11:26 - 11:56	54,1		---	---
		0028	13:15 - 13:45	54,3		---	---

4.3.1 Condições Meteorológicas (ponto R3)

Durante as campanhas de medição verificaram-se as seguintes condições meteorológicas:

Tabela 3.3 – Temperatura, Humidade, Velocidade, direcção do Vento e características do Tempo registados durante as medições de ruído (Ponto R3)

Ponto de Medição (nº)	Período de medição	N.º Ficheiro	Hora (h)	Temperatura média (°C)	Humidade Relativa média (%)	Vento	
						Direcção (°)/	Velocidade (m/s)
R3	Período Diurno (1ª Amostra) 10/12/2009	0013	14:37 - 14:52	14,7	68	290 / 1,20	
		0014	14:54 - 15:09	15,4	67	290 / 1,06	
		0015	15:11 - 15:26	13,6	68	290 / 1,01	
	Período Diurno (2ª Amostra) 15/12/2009	0026	10:54 - 11:24	4,2	43	20 / 1,80	
		0027	11:26 - 11:56	5,0	46	20 / 2,27	
		0028	13:15 - 13:45	6,1	44	20 / 3,74	

Direcção Fonte-Receptor: 0°

4.3.2 Fontes de Ruído

Na Tabela 4.3 são apresentadas as fontes de ruído mais significativas identificadas nas proximidades do ponto R3, durante a realização das medições.

Tabela 4.3 – Fontes de ruído identificadas durante as medições (Ponto R3)

Ponto de Medição (nº)	Período de medição	Hora (h)	Fontes de Ruído	Contagem de Tráfego			
				M	L	Cc	P
R3	Período Diurno (1ª Amostra) 10/12/2009	14:37 - 14:52	<u>Ruído Particular (Obra DI Lote 6):</u> Passagem de uma escavadora e um pesado*; Movimentação de máquinas ao longe. <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EN212 (distante); Pássaros.	0	0	0	1*
		14:54 - 15:09	<u>Ruído Particular (Obra DI Lote 6):</u> Passagem de uma niveladora; Movimentação de máquinas ao longe. <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EN212 (distante); Pássaros.	0	0	0	0
		15:11 - 15:26	<u>Ruído Particular (Obra DI Lote 6):</u> Passagem de um pesado*; Movimentação de máquinas ao longe. <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EN212 (distan.); Cães; Pássaros.	0	0	0	1*

M-Motociclos / L-Ligeiros / Cc-Carrinhas de Carga / P-Pesados

* Incluídos veículos da obra na contagem

Foi adendado o Relatório de Ensaio R0342/10 do dia 23/02/2010, com inclusão de texto nos capítulos 1, 2, e 3, eliminação do capítulos 4.5 e da inclusão de elementos no Anexo I e inclusão do Anexo III. Este relatório anula e substitui o anterior (R0342/10).

Continuação da Tabela 4.3 (Fontes de ruído identificadas durante as medições – Ponto R3)

Ponto de Medição (nº)	Período de medição	Hora (h)	Fontes de Ruído	Contagem de Tráfego			
				M	L	Cc	P
R3	Período Diurno (2ª Amostra) 15/12/2009	10:54 - 11:24	Ruído Particular (Obra DI Lote 6): Movimentação de máquinas ao longe: Pica-pedra, Duas niveladoras pequenas, Escavadora e Dumper. <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EN212 (distante); Pássaros.	0	0	0	0
		11:26 - 11:56	Ruído Particular (Obra DI Lote 6): Movimentação de máquinas ao longe: Pica-pedra, Duas niveladoras pequenas, Escavadora e Dumper. <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EN212 (distante); Pássaros.	0	0	0	0
		13:15 - 13:45	Ruído Particular (Obra DI Lote 6): Movimentação de máquinas ao longe: Pica-pedra, Duas niveladoras pequenas, Escavadora e Dumper. <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EN212 (distante); Pássaros.	0	0	0	0

M-Motociclos / L-Ligeiros / Cc-Carrinhas de Carga / P-Pesados

* Incluídos veículos da obra na contagem

Este relatório não pode ser reproduzido parcialmente. Os resultados apresentados referem-se apenas à amostra ensaiada

4.4 Ponto de Medição R4

Na Tabela 2.4 são apresentados os valores de L_{Aeq} , obtidos a partir da média logarítmica das medições, efectuadas dentro do respectivo período de referência.

Tabela 2.4 – Resultados das medições de ruído (Ponto R4)

Ponto de Medição (nº)	Período de medição	N.º Ficheiro	Hora (h)	L_{Aeq} medido dB(A)	L_{Aeq} dB(A)	Caract. Tonal	Caract. Impulsiva
R4	Período Diurno (1ª Amostra) 10/12/2009	0016	15:39 - 15:54	49,4	48,0	1,25 KHz	---
		0017	15:54 - 16:04	46,0		---	---
		0018	16:07 - 16:27	47,9		---	---
	Período Diurno (2ª Amostra) 15/12/2009	0029	13:53 - 14:25	46,5	47,5	---	---
		0030	14:52 - 15:25	48,3		---	---

4.4.1 Condições Meteorológicas (ponto R4)

Durante as campanhas de medição verificaram-se as seguintes condições meteorológicas:

Tabela 3.4 – Temperatura, Humidade, Velocidade, direcção do Vento e características do Tempo registados durante as medições de ruído (Ponto R4)

Ponto de Medição (nº)	Período de medição	N.º Ficheiro	Hora (h)	Temperatura média (°C)	Humidade Relativa média (%)	Vento	
						Direcção (°)/	Velocidade (m/s)
R4	Período Diurno (1ª Amostra) 10/12/2009	0016	13:39 - 15:54	15,0	67	290 / 1,90	
		0017	15:54 - 16:04	15,2	67	290 / 1,66	
		0018	16:07 - 16:27	13,6	66	290 / 2,25	
	Período Diurno (2ª Amostra) 15/12/2009	0029	13:53 - 14:25	6,6	41	20 / 3,11	
		0030	14:52 - 15:25	6,7	42	20 / 2,92	

Direcção Fonte-Receptor: 130°

4.4.2 Fontes de Ruído

Na Tabela 4.4 são apresentadas as fontes de ruído mais significativas identificadas nas proximidades do ponto R4, durante a realização das medições.

Tabela 4.4 – Fontes de ruído identificadas durante as medições (Ponto R4)

Ponto de Medição (nº)	Período de medição	Hora (h)	Fontes de Ruído	Contagem de Tráfego			
				M	L	Cc	P
R4	Período Diurno (1ª Amostra) 10/12/2009	13:39 - 15:54	<u>Ruído Particular (Obra DI Lote 6):</u> Movimentação de máquinas: Pica-pedra, Niveladora, Dumper, Pesado; Bips e outro alarme sonoro de máquina. <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EN212 (distante); Cães; Pássaros; Galo.	0	0	0	0
		15:54 - 16:04	<u>Ruído Particular (Obra DI Lote 6):</u> Movimentação de máquinas: Pica-pedra, e Dumper; Deslocar de pedra; Bips. <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EN212 (distante); Cães; Pássaros; Sino.	0	0	0	0

M-Motociclos / **L**-Ligeiros / **Cc**-Carrinhas de Carga / **P**-Pesados

* Incluídos veículos da obra na contagem

Continuação da Tabela 4.4 (Fontes de ruído identificadas durante as medições – Ponto R3)

Ponto de Medição (nº)	Período de medição	Hora (h)	Fontes de Ruído	Contagem de Tráfego			
				M	L	Cc	P
R4	Período Diurno (1ª Amostra) <u>10/12/2009</u>	16:07 - 16:27	<u>Ruído Particular (Obra DI Lote 6):</u> Movimentação de máquinas: Pica-pedra, giratória e Dumper; Deslocar de pedra; Bips e outro alarme sonoro de máquina. <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EN212 (distante); Cães; Pássaros; Sino.	0	0	0	0
	Período Diurno (2ª Amostra) <u>15/12/2009</u>	13:53 - 14:25	<u>Ruído Particular (Obra DI Lote 6):</u> Movimentação de máquinas: Pica-pedra, giratória e Dumper; Carregar pedra; Bips e outro alarme sonoro de máquina. <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EN212 (distante); Cães; Pássaros.	0	0	0	0
		14:52 - 15:25	<u>Ruído Particular (Obra DI Lote 6):</u> Movimentação de máquinas: Pica-pedra, giratória e Dumper; Carregar pedra; Bips e outro alarme sonoro de máquina. <u>Ruído Residual:</u> Ruído de tráfego EN212 (distante); Pássaros.	0	0	0	0

M-Motociclos / **L**-Ligeiros / **Cc**-Carrinhas de Carga / **P**-Pesados

* Incluídos veículos da obra na contagem

Este relatório não pode ser reproduzido parcialmente. Os resultados apresentados referem-se apenas à amostra ensaiada.



5 Considerações finais

Face aos parâmetros acústicos obtidos (ver pontos 4.1, 4.2, 4.3 e 4.4) pode-se constatar que o impacto sonoro da Obra Douro Interior IC5 Murça/ Pombal Lote 6, verificado nesta campanha de medição junto aos receptores sensíveis identificados, se encontra abaixo do valor limite indicador de 65 dB(A) recomendado pela APA, tendo-se verificado níveis sonoros do valor indicador L_{Aeq} para o período diurno de 58 dB(A) no Ponto R1, 65 dB(A) no Ponto R2, 55 dB(A) no Ponto R3 e de 48 dB(A) no Ponto R4.

Como foi já referido, apenas foi verificado o nível sonoro do ruído ambiente no período diurno pelo facto da actividade da obra não decorrer nos restantes períodos, entardecer e nocturno. Também foram excluídos desta campanha de medição dois Pontos de Amostragem: R5 (cerca do km 5+320, lado direito) e R6 (cerca do km 5+520, lado direito), em virtude de não decorrerem trabalhos de obra na envolvente desses pontos e, como tal, não estarem sujeitos a qualquer contributo sonoro da mesma.

Conforme se pode verificar pela análise dos pontos 4.1.2, 4.2.2, 4.3.2 e 4.4.2 do presente relatório, o ambiente sonoro na envolvente do pontos de medição R1 e R2 é composta essencialmente pelo forte contributo do tráfego rodoviário envolvente e da movimentação/passagem próxima (72 metros e 61 metros de distância entre os pontos de medição e a "frente de obra", para R1 e R2 respectivamente) de máquinas e veículos da obra. Tal facto é evidente na 3.ª Amostra do Ponto R2, onde se verifica um impacto sonoro significativo devido à passagem e movimentação, sobretudo, de dumpers e giratórias, traduzindo-se num nível sonoro médio de 65 dB(A) - limiar do valor limite indicador recomendado pela APA.

Para os Pontos de Amostragem R3 e R4, mais afastados das fontes sonoras (movimentação de máquinas) resultantes da actividade da obra (cerca de 424 metros e 138 metros, respectivamente) o impacto sonoro proveniente da mesma é reduzido.

Pela análise apresentada pode concluir-se que, de acordo com os dados acústicos desta campanha de monitorização, a actividade da Obra Douro Interior IC5 Murça/ Pombal Lote 6 não influenciou negativamente a envolvente sonora nos Pontos de Amostragem P1, P3 e P4. No entanto, para o Ponto P2, 3.ª Amostra o valor obtido para o indicador L_{Aeq} para o período diurno encontra-se no limiar do recomendado pela APA, 65 dB(A).

Este relatório não pode ser reproduzido parcialmente
Os resultados apresentados referem-se apenas à amostra ensaiada

ANEXOS

Anexo I – Identificação/ localização da actividade em avaliação (Obra Douro Interior IP2 Vale Benfeito/ Junqueira Lote 1) e dos pontos de amostragem.

Anexo II – Análise em 1/3 de oitava dos valores do nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, obtidos em cada ponto de amostragem.

Anexo III – Controlo metrológico dos equipamentos de medição. Certificados de calibração.

V. N. de Gaia, 16 de Junho de 2010

Laboratório Central

MOTA-ENGIL Rui de Sousa S.A.

Rui de Sousa

(Responsável Técnico da Área de Ruído)

Este relatório não pode ser reproduzido parcialmente
Os resultados apresentados referem-se apenas à amostra ensaiada