



Fundo Coesão



BENTO PEDROSO CONSTRUÇÕES, S.A.



SOMAGUE, BPC, MOTA-ENOIL, SPIE - S.B.M.S. - PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA DO METROPOLITANO, A.C.E.

Ref.: RMR23

Versão: 01

Data: 24/03/2009



Elaborado	Verificado	Aprovado
24/03/2009	24/03/2009	24/03/2009



Fundo Coesão



ODEBRECHT
BENTO PEDROSO CONSTRUÇÕES, S.A.



SOMAGUE, BPC, MOTA-ENGI, SPIE - S.B.M.S. - PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA DO METROPOLITANO, A.C.E.

Ref.: RMR23

Versão: 01

Data: 24/03/2009

EQUIPA TÉCNICA

O presente documento foi elaborado pela Eng.^a Ana Rego, responsável do ACE pelo acompanhamento ambiental da *Empreitada ML 613/02 – Execução dos Toscos do Prolongamento da Linha Vermelha, entre Alameda e S. Sebastião*, e aprovado pelo Eng.^o Luís Worm, director do projecto e responsável ambiental do ACE da presente Empreitada.

O presente documento foi verificado pela Eng.^a Nádía Santos, responsável da Área Técnica de Ambiente da Ferconsult pelo acompanhamento ambiental da Empreitada, e aprovado pela Eng.^a Ana Cerdeira, responsável ambiental do Dono de Obra.

ENTIDADES ENVOLVIDAS

Dono de Obra – Metropolitano de Lisboa, E.P.

Fiscalização – Ferconsult, S.A.

ACE – SBMS em ACE – Somague, BPC, Mota-Engil, Spie em Agrupamento Complementar de Empresas



SOMAGUE, BPC, MOTA-EN OIL, SPIE – S.B.M.S. – PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA DO METROPOLITANO, A.C.E.

Ref.: RMR23

Versão: 01

Data: 24/03/2009

ÍNDICE

1 – Introdução.....	4
2 – Antecedentes	7
2.1 - Referência ao Estudo de Impacte Ambiental, à Declaração de Impacte Ambiental e a anteriores relatórios de monitorização	7
2.2 - Referência à adopção de medidas de minimização de ruído	10
3 – Descrição da campanha de monitorização.....	12
3.1 - Parâmetros analisados e pontos de amostragem.....	12
3.2 - Métodos e equipamento de recolha de dados.....	13
3.3 - Relação dos dados com características do projecto e do ambiente exógeno ao projecto	14
3.4 - Critérios de avaliação dos dados	16
4 – Resultados da campanha de monitorização	19
4.1 - Resultados obtidos.....	19
4.2 - Discussão e interpretação dos resultados obtidos.....	19
5 – Conclusão.....	22
6 – Documentação emitida.....	22
7 – Anexos de documentação relevante	28



SOMAGUE, BFC, MOTA-EN OIL, SPIE - S.B.M.S. - PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA DO METROPOLITANO, A.C.E.

Ref.: RMR23

Versão: 01

Data: 24/03/2009

1 – INTRODUÇÃO

No âmbito do acompanhamento ambiental da *Empreitada ML 613/02 – Execução dos Toscos do Prolongamento da Linha Vermelha, Alameda/S. Sebastião, do Metropolitano de Lisboa, E.P.*, realizou-se a **23ª campanha de monitorização de ruído** nas seguintes frentes de obra:

- Estaleiro da Estação S. Sebastião II (a 9 de Dezembro de 2008, nos períodos do entardecer e nocturno);
- Estaleiro do Palácio da Justiça (a 9 de Dezembro de 2008, nos períodos do entardecer e nocturno).

O principal objectivo desta campanha foi a avaliação do impacte induzido pelas actividades construtivas que decorriam nos referidos estaleiros, mediante a comparação dos resultados obtidos com os que resultaram da campanha de caracterização da situação de referência realizada, bem como com a legislação em vigor.

A legislação portuguesa actualmente em vigor, no âmbito do ruído, corresponde ao Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, que aprova o *Regulamento Geral do Ruído*. Neste contexto, a presente campanha foi programada no sentido de avaliar os níveis de ruído resultantes das actividades da obra que se desenvolviam junto de locais para os quais o referido diploma estabelece restrições, nomeadamente:

- **Estaleiro da Estação S. Sebastião II:** Localiza-se junto a edifícios de habitação e tem actividades nos dias úteis, entre as 20 e as 8 horas, e aos Sábados (artigo 14º, alínea a); por outro lado, a frente de S. Sebastião I localiza-se junto à Clínica de S. Lucas (artigo 14º, alínea c);
- **Estaleiro do Palácio da Justiça:** Localiza-se junto à Faculdade de Economia da Universidade Nova de Lisboa e tem actividades durante o horário de funcionamento da mesma (artigo 14º, alínea b).

Refere-se que os estaleiros abrangidos pela presente campanha de monitorização possuem uma Licença Especial de Ruído (LER), cujas disposições se descrevem no **Quadro 1**.

     	Ref.: RMR23
	Versão: 01
	Data: 24/03/2009

Quadro 1: Licenças Especiais de Ruído emitidas e respectivas disposições.

ESTALEIRO	DATA DE EMISSÃO	HORÁRIO DE TRABALHO	DISPOSIÇÕES	DATA DE TERMO ¹
Estação S. Sebastião II	19-01-2006	2ª a 6ª feira das 18H00 às 7H00 e Sábados, Domingos e Feriados das 0H00 às 24H00	Cumprimento as medidas constantes do Caderno de Encargos da Empreitada ML 613/02, nomeadamente a atenuação da emissão de ruído na fonte, a aplicação de cobertura acústica para o Poço Nascente, a insonorização da zona de descarga de betão para a frente de obra e da zona de movimentação de solos, a insonorização dos motores do pórtico, a adopção de medidas de gestão, minimizando a realização de actividades ruidosas no período nocturno, e a implementação de um programa de monitorização de ruído.	31-12-2008
Palácio da Justiça	31-03-2005	2ª a 6ª feira das 18H00 às 7H00 e Sábados das 0H00 às 24H00	Redução ao máximo da emissão de ruído, actuando ao nível do equipamento do estaleiro, por forma a que o seu funcionamento produza o menor ruído possível; interdição da circulação de veículos entre as 24H00 e as 05H00; erradicação ou minimização das actividades ruidosas e racionalização das mesmas em termos de distribuição no tempo.	31-12-2008

Para além das disposições referidas no **Quadro 1**, as licenças referem que deverá ser executado um programa de monitorização de ruído conforme previsto no *Plano de Gestão Ambiental Global*, devendo o mesmo prever as medidas de minimização que se considerem necessárias aplicar. Se necessário deverão ser colocados painéis nos estaleiros.

Os referidos estaleiros possuem ainda um Despacho do Secretário de Estado dos Transportes e Comunicações, cujas disposições se descrevem no **Quadro 2**.

¹ Refere-se que o Dono de obra já solicitou à Câmara Municipal de Lisboa o prolongamento das LER (o respectivo ofício apresenta-se em anexo ao Relatório de Acompanhamento Ambiental de Janeiro de 2009).

	Ref.: RMR23
	Versão: 01
	Data: 24/03/2009

Quadro 2: Despachos ministeriais emitidos e respectivas disposições.

ESTALEIRO	DATA DE EMISSÃO	HORÁRIO DE TRABALHO	DISPOSIÇÕES	DATA DE TERMO
Estação S. Sebastião II	13-01-2006	2ª a 6ª Feira das 18H00 às 7H00 e Sábados, Domingos e Feriados das 0H00 às 24H00	Implementação de um programa de monitorização de ruído e adopção de medidas de gestão do ruído em função do referido programa de monitorização, tais como a atenuação da emissão de ruído na fonte, com a intervenção sobre os equipamentos com maiores níveis de ruído associados, bem como a restrição da realização das actividades ruidosas, tanto quanto possível, ao período diurno e aos dias úteis.	31-12-2008
Palácio da Justiça	22-03-2004	2ª a 6ª feira das 18H00 às 7H00 e Sábados das 0H00 às 24H00		31-12-2008

Tal como poderá ser verificado no ponto 2.2, estão a ser implementadas as medidas de minimização supra mencionadas.

Da normalização portuguesa é ainda de referir a Norma Portuguesa NP – 1730, de 1996, "Acústica. Grau de Reacção Humana ao Ruído". Esta Norma define os parâmetros fundamentais a serem usados para caracterizar o ruído ambiente e estabelece os procedimentos técnicos a seguir no que diz respeito à recolha de dados no campo e à análise da sua conformidade confrontada com os limites legais.

Assim, no presente relatório serão expostos os antecedentes da campanha de monitorização realizada, serão descritos os parâmetros analisados e os pontos de amostragem, as características do projecto e do ambiente exógeno ao projecto, bem como os critérios de avaliação dos dados. Serão apresentados os resultados obtidos e serão discutidos com base nos critérios de avaliação dos dados definidos. Finalmente, será apresentada a conclusão do relatório de monitorização.



SOMAGUE, BPC, MOTA-EN OIL, SPIE – S.B.M.S. – PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA DO METROPOLITANO, A.C.F.

Ref.: RMR23

Versão: 01

Data: 24/03/2009

2 – ANTECEDENTES

2.1 - Referência ao Estudo de Impacte Ambiental, à Declaração de Impacte Ambiental e a anteriores relatórios de monitorização

A campanha de monitorização realizada surge na sequência das recomendações efectuadas pelo *Estudo de Impacte Ambiental* (EIA) do Prolongamento da Linha Vermelha, entre Alameda e S. Sebastião, e pela *Declaração de Impacte Ambiental* (DIA) emitida no âmbito da Avaliação de Impacte Ambiental deste projecto.

De acordo com o *Programa de Monitorização de Ruído* definido, deverá ser realizada uma campanha de referência antes da fase de construção e deverão ser realizadas campanhas de acompanhamento, com uma periodicidade mínima bimestral (ajustável em função das actividades de construção desenvolvidas), durante a fase de construção.

Durante o mês de Outubro de 2003 e os meses de Abril, Maio, Outubro e Novembro de 2004 realizou-se a campanha de monitorização de referência, apresentando-se no **Quadro 3** os respectivos resultados para os Estaleiros da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça (para os períodos em análise). Os resultados pormenorizados poderão ser consultados no *Relatório da Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – Situação de Referência*.

	Ref.: RMR23
	Versão: 01
	Data: 24/03/2009

Quadro 3: Resultados da campanha de monitorização de referência.

ESTALEIRO	PONTO	DESCRIÇÃO	DATA E HORA	FONTES DE RUÍDO	L _{AEQ} (dB(A))
ESTACÇÃO S. SEBASTIÃO II	11	Junto ao edifício do BPN, na Rua Marquês de Fronteira	19-04-04 19H21 (diurno)	Naturais Veículos: 214 Aviões: 4 Pessoas: 113	71,5
			09-11-04 23H10 (nocturno)	Naturais Veículos: 130 Pessoas: 13	67,8
	12	Junto à Clínica de São Lucas, na Av. António Augusto Aguiar	25-10-04 19H10 (diurno)	Naturais Veículos: 397 Pessoas: 110	72,0
			09-11-04 22H42 (nocturno)	Naturais Veículos: 253 Aviões: 1 Pessoas: 15	71,2
	13	Junto à entrada principal do <i>El Corte Inglés</i>	19/04/2004 20:10:43 (diurno)	Naturais Veículos: 301 Aviões: 2 Pessoas: 96	69,8
			09/11/2004 22:14:45 (nocturno)	Naturais Veículos: 94 Aviões: 1 Pessoas: 65	67,1
PALÁCIO DA JUSTIÇA	14	Junto à Casa de Ventura Terra, na Rua Marquês de Fronteira	11-05-04 18H00 (diurno)	Naturais Veículos: 425 Aviões: 2 Pessoas: 22	71,8
			10-11-04 00H54 (nocturno)	Naturais Veículos: 30 Pessoas: 2	60,1
	15	Junto ao Palácio da Justiça, na Rua Marquês de Fronteira	11-05-04 18H20 (diurno)	Naturais Veículos: 2 Aviões: 4 Pessoas: 4	57,9
			10-11-04 00H25 (nocturno)	Naturais	49,3

Face à entrada em vigor do Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, e ao estabelecimento de 3 períodos de referência (diurno, entardecer e nocturno), refere-se que os resultados obtidos para o ruído residual do período diurno serão utilizados como referência para o período do entardecer, uma vez que não se considera viável, nem credível, realizar uma nova campanha de referência para este período na fase de desenvolvimento em que se encontra a obra.

Refere-se ainda a realização de 22 campanhas de monitorização de acompanhamento:

- Novembro de 2004 (Estaleiros da Alameda e do Palácio da Justiça);



SOMAGUE, BFC, MOTA-EN OIL, SPIE - S.B.M.S. - PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA DO METROPOLITANO, A.C.E.

Ref.: RMR23

Versão: 01

Data: 24/03/2009

- Dezembro de 2004 (Estaleiro do Palácio da Justiça);
- Fevereiro e Março de 2005 (Estaleiros da Alameda, da Estação Saldanha II, do PV1 e do Palácio da Justiça);
- Abril e Maio de 2005 (Estaleiros da Alameda, da Estação Saldanha II, do PV1 e do Palácio da Justiça);
- Junho de 2005 (Estaleiros da Estação Saldanha II, do PV1 e do Palácio da Justiça);
- Setembro de 2005 (Estaleiros da Alameda, do PV1, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça);
- Outubro e Novembro de 2005 (Estaleiros da Alameda, da Estação Saldanha II, do PV1, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça);
- Janeiro de 2006 (Estaleiros da Estação Saldanha II, do PV1, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça);
- Março de 2006 (Estaleiro da Estação Saldanha II);
- Abril de 2006 (Estaleiros da Alameda, da Estação Saldanha II e do PV1);
- Junho de 2006 (Estaleiros da Alameda, da Estação Saldanha II, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça);
- Agosto de 2006 (Estaleiros da Estação Saldanha II, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça);
- Outubro e Novembro de 2006 (Estaleiros da Estação Saldanha II, do PV1, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça);
- Dezembro de 2006 (Estaleiros da Estação Saldanha II, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça);
- Fevereiro de 2007 (Estaleiros da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça);
- Abril de 2007 (Estaleiros da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça);
- Junho de 2007 (Estaleiros da Estação Saldanha II, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça);
- Agosto de 2007 (Estaleiros da Alameda, da Estação Saldanha II, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça);
- Novembro de 2007 (Estaleiros da Alameda, da Estação Saldanha II, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça);
- Fevereiro de 2008 (Estaleiros da Alameda, da Estação Saldanha II, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça);

	Ref.: RMR23
	Versão: 01
	Data: 24/03/2009

- Maio de 2008 (Estaleiros da Alameda, da Estação Saldanha II, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça);
- Agosto de 2008 (Estaleiros da Alameda, da Estação Saldanha II, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça).

2.2 - Referência à adopção de medidas de minimização de ruído

O *Programa de Controlo do Ruído* implementado visa a minimização dos impactes associados à emissão de ruído. Este programa privilegia a atenuação da emissão do ruído na fonte, através da intervenção sobre os equipamentos com maiores níveis de emissão de ruído associados.

No âmbito do *Programa de Controlo do Ruído*, em todos os estaleiros é efectuado o preenchimento do *Registo dos Equipamentos Existentes em Obra* no sentido de se verificar a conformidade dos equipamentos, no que respeita às emissões de ruído, com a legislação que se encontrava em vigor na data de fabrico dos mesmos.

Assim, as principais medidas de redução do ruído implementadas nos estaleiros em análise são:

Estaleiro da Estação S. Sebastião II

- Organização de todas as actividades à superfície, de modo a que os equipamentos se encontrem o mais afastados possível das fachadas dos edifícios;
- Redução da altura de descarga dos materiais escavados;
- Restrição das actividades ruidosas, sempre que possível, ao período diurno e aos dias úteis;
- Racionalização da circulação de veículos pesados no período nocturno.

Estaleiro do Palácio da Justiça

- Maximização da utilização de equipamentos eléctricos;
- Redução da altura de descarga dos materiais escavados;

 Fundo Coesão	 Metropolitano de Lisboa	 Somague	 BENTO PEDROSO CONSTRUÇÕES, S.A.	 MCTE	 spie batignolles
<small>SOMAGUE, BPC, MOTA-EN OIL, SPIE - S.B.M.S. - PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA DO METROPOLITANO, A.C.F.</small>					
Ref.: RMR23					
Versão: 01					
Data: 24/03/2009					

- Restrição das actividades ruidosas, sempre que possível, ao período diurno e aos dias úteis;
- Racionalização da circulação de veículos pesados no período nocturno e interdição da circulação dos mesmos entre as 24H00 e as 05H00.

3 – DESCRIÇÃO DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

A campanha de monitorização foi realizada pela empresa *Ailton Santos e Associados – Consultores de Segurança e Ambiente (ASAC)*, apresentando-se no **Anexo I** o relatório efectuado.

3.1 - Parâmetros analisados e pontos de amostragem

Para a avaliação do ruído ambiente mediu-se o parâmetro L_{Aeq} , em modo *fast*, uma vez que o Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, estabelece valores limite para este parâmetro no período do entardecer e nocturno.

As medições foram realizadas em 5 dos 16 pontos definidos no *Programa de Monitorização* da Empreitada proposto pelo Metropolitano de Lisboa, E.P., de acordo com o que está definido no EIA e que se indicam no **Quadro 4**, apresentando-se no **Anexo II** a respectiva planta de localização.

No **Quadro 4** apresenta-se ainda uma descrição das fontes de ruído e das actividades construtivas que decorreram durante as medições.

						Ref.: RMR23
SOMAGUE, BPC, MOTA-ENOIL, SPIE – S.B.M.S. – PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA DO METROPOLITANO, A.C.E.						Versão: 01
						Data: 24/03/2009

Quadro 4: Caracterização dos pontos de amostragem e das fontes de ruído.

ESTALEIRO	PONTOS	DATA E HORA	FONTES DE RUÍDO RESIDUAL			FONTES DE RUÍDO PARTICULAR
			VEÍCULOS	AVIÕES	PESSOAS	
ESTAÇÃO S. SEBASTIÃO II	11	09-12-08 20H48	114	4	23	Montagem de armaduras/cofragem e extracção de terras.
		09-12-08 1H21	78	-	9	Montagem de armaduras/cofragem e extracção de terras.
	12	09-12-08 21H33	281	1	11	Montagem de armaduras/cofragem e extracção de terras.
		09-12-08 1H03	131	-	3	Montagem de armaduras/cofragem e extracção de terras.
	13	09-12-08 21H15	94	1	35	Montagem de armaduras/cofragem e extracção de terras.
		09-12-08 23H38	59	2	21	Montagem de armaduras/cofragem e extracção de terras.
PALÁCIO DA JUSTIÇA	14	09-12-08 23H38	107	1	7	Picagem de betão.
		09-12-08 23H19	81	-	3	Picagem de betão.
	15	09-12-08 20H48	-	3	-	Picagem de betão.
		09-12-08 23H00	-	2	-	Picagem de betão.

3.2 - Métodos e equipamento de recolha de dados

A metodologia utilizada para a realização destas medições seguiu as recomendações e especificações descritas na normalização portuguesa aplicável, nomeadamente as constantes na Norma NP 1730, de 1996 – “Acústica. Grau de Reacção Humana ao Ruído”.

Para a realização das medições foi utilizado um sonómetro modular de classe de precisão 1, da marca *Brüel & Kjaer* (modelo 2260, n.º de série 2361244). O equipamento utilizado neste trabalho encontrava-se devidamente calibrado, em conformidade com o estipulado na Portaria n.º 962/90, de 9 de Outubro (que aprova o *Regulamento Geral do Controlo Metrológico*). O certificado de calibração (de 03/09/2007) foi apresentado no *Relatório da 19ª Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente*.

	Ref.: RMR23
	Versão: 01
	Data: 24/03/2009

Foi ainda utilizado um tripé para garantir estabilidade ao sistema de medição. O equipamento foi convenientemente calibrado com um calibrador acústico antes e depois da realização das medições².

Previamente ao início das medições foi verificado o bom funcionamento do sonómetro, bem como os respectivos parâmetros de configuração.

Durante o período de medição (de 15 minutos³) foram registadas as principais fontes sonoras que causaram perturbação ao ruído ambiente.

3.3 - Relação dos dados com características do projecto e do ambiente exógeno ao projecto

3.3.1 - Caracterização da envolvente

Estaleiro da Estação S. Sebastião II

A frente do Poço Nascente do Estaleiro da Estação S. Sebastião II localiza-se no final da Av. Duque d'Ávila, antes do cruzamento com a R. Marquês Sá da Bandeira, enquanto que a frente do Poço Poente se localiza junto ao cruzamento da R. Marquês da Fronteira com a Av. António Augusto Aguiar. Por outro lado, a frente de S. Sebastião I localiza-se na R. Marquês da Fronteira, em frente ao *El Corte Inglés*.

A envolvente do estaleiro caracteriza-se pela presença de edifícios essencialmente habitacionais e de serviços. As vias de trânsito adjacentes são caracterizadas por um volume de tráfego intenso.

² Refere-se que não é tecnicamente possível efectuar o registo da data e hora das calibrações no equipamento utilizado nas medições.

³ Refere-se que em alguns pontos a medição durou apenas 10 minutos, devido às condições meteorológicas e porque se considerou que o nível de ruído ambiente associado à actividade já se encontrava caracterizado.



SOMAGUE, BFC, MOTA-ENOIL, SPIE – S.B.M.S. – PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA DO METROPOLITANO, A.C.E.

Ref.: RMR23

Versão: 01

Data: 24/03/2009

Estaleiro do Palácio da Justiça

O Estaleiro do Palácio da Justiça localiza-se na R. Marquês da Fronteira, junto ao edifício do Palácio da Justiça. Esta via de trânsito caracteriza-se por possuir um volume de tráfego muito intenso.

A envolvente do estaleiro caracteriza-se pela presença de edifícios essencialmente afectos a serviços, nomeadamente o Palácio da Justiça, a Faculdade de Economia e o Estabelecimento Prisional de Lisboa.

3.3.2 - Caracterização das actividades construtivas

A presente campanha de monitorização destinou-se a avaliar os níveis de ruído associados às actividades construtivas que decorriam nos Estaleiros da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça durante a campanha de monitorização, susceptíveis de causar incomodidade e que se caracterizam no **Quadro 5**.

Quadro 5: Caracterização das actividades construtivas.

ESTALEIRO	HORÁRIO DE TRABALHO	ACTIVIDADE	CARACTERIZAÇÃO	ILUSTRAÇÃO
Estação S. Sebastião II	2ª a 6ª Feira das 0:00h às 24:00h, e Sábado das 0:00h às 16:00h.	Montagem de armaduras/ cofragens na Fase 5	Envolve a emissão de ruído, associada ao funcionamento da grua torre e à descarga de materiais	
		Extracção de terras na Fase 5	Envolve a emissão de ruído, associada ao funcionamento da grua torre e à descarga de materiais	
Palácio da Justiça	2ª a 6ª Feira das 0:00h às 24:00h, e Sábado das 0:00h às 16:00h.	Picagem de betão	Envolve a emissão de ruído, associada ao funcionamento do gerador, de compressores e de martelos pneumáticos	



Ref.: RMR23

Versão: 01

Data: 24/03/2009

3.4 - Critérios de avaliação dos dados

Regulamento Geral do Ruído (Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro)

Tal como já foi referido, os resultados da presente campanha de monitorização serão avaliados de acordo com o estabelecido no *Regulamento Geral do Ruído*, publicado através do Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

O referido diploma estabelece os seguintes períodos de referência para a avaliação do ruído ambiente:

- **Período diurno:** das 7 às 20 horas;
- **Período do entardecer:** das 20 às 23 horas;
- **Período nocturno:** das 23 às 7 horas.

No que respeita às actividades ruidosas temporárias, nas quais se insere a presente Empreitada, o diploma refere no artigo 14º que o seu exercício é proibido na proximidade de:

- Edifícios de habitação, aos Sábados, Domingos e feriados e nos dias úteis entre as 20 e as 8 horas;
- Escolas, durante o respectivo horário de funcionamento;
- Hospitais ou estabelecimentos similares.

Contudo, o exercício de actividades ruidosas temporárias pode ser autorizado, tal como sucedeu na presente Empreitada, mediante a emissão de licença especial de ruído pelo respectivo município. Esta licença, de acordo com o n.º 5, do artigo 15º do referido diploma, quando emitida por um período superior a um mês, fica condicionada ao respeito nos receptores sensíveis⁴ dos seguintes limites para o indicador L_{Aeq} do ruído ambiente exterior:

- **Período do entardecer:** 60 dB(A);
- **Período nocturno:** 55 dB(A).

⁴ Considera-se receptor sensível o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana.

Por outro lado, a exigência do cumprimento dos valores limite estabelecidos pode ser dispensada, tal como sucedeu na presente Empreitada, por despacho dos membros do Governo responsáveis pela área do ambiente e dos transportes, no caso de obras em infra-estruturas de transporte cuja realização se revista de reconhecido interesse público.

Assim, apesar da presente Empreitada estar dispensada do cumprimento dos referidos limites, procede-se à implementação de um programa de monitorização, de forma a cumprir as disposições estabelecidas na DIA.

Deste modo, no presente relatório foi verificada a conformidade dos resultados obtidos com o definido no n.º 5, do artigo 15º, do referido Decreto-lei (que estabelece limites para os períodos do entardecer e nocturno).

Uma vez que o Decreto-lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, apenas estabelece valores máximos para o ruído ambiente, sem considerar os valores de ruído residual, e dado que a maioria dos resultados obtidos para o ruído residual da presente Empreitada já excede os limites estabelecidos, torna-se necessário encontrar uma forma de avaliar os resultados obtidos. Neste sentido, o Dono de Obra procedeu ao envio de um ofício à Agência Portuguesa do Ambiente – APA a 7 de Fevereiro de 2007⁵, a solicitar esclarecimentos quanto às exigências estabelecidas para as actividades ruidosas temporárias.

No seguimento do ofício enviado pelo Dono de Obra, a APA emitiu uma resposta a 7 de Outubro de 2007⁶, em que definiu qual a metodologia a adoptar nos casos em que o ruído residual já excede os limites máximos estabelecidos na legislação em vigor. Assim, estipulou que deverão ser adoptadas medidas de minimização nas situações em que a diferença entre o ruído ambiente e o ruído particular seja inferior a 10 dB(A).

O ruído particular define-se como a componente do ruído que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a determinada fonte sonora. O mesmo pode ser calculado através da seguinte expressão:

⁵ Anexo ao Relatório de Acompanhamento Ambiental de Fevereiro de 2007.

⁶ Anexa ao Relatório de Acompanhamento Ambiental de Outubro de 2007.



SOMAGUE, BPC, MOTA-EN OIL, SPIE - S.B.M.S. - PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA DO METROPOLITANO, A.C.F.

Ref.: RMR23

Versão: 01

Data: 24/03/2009

$$L_{Aeq, RP} = 10 \log (10^{(0,1L_{Aeq, RA})} - 10^{(0,1L_{Aeq, RR})}) \text{ se } L_{Aeq, RA} - L_{Aeq, RR} > 0,5$$

ou

$$L_{Aeq, RP} = L_{Aeq, RA} - 10 \text{ se } L_{Aeq, RA} - L_{Aeq, RR} \leq 0,5$$

onde:

- $L_{Aeq, RP}$ é o valor do nível sonoro do ruído particular em dB(A);
- $L_{Aeq, RA}$ é o nível sonoro contínuo equivalente da amostragem de ruído ambiente realizada em dB(A);
- $L_{Aeq, RR}$ é o nível sonoro contínuo equivalente da amostragem de ruído residual em dB(A).



SOMAGUE, BPC, MOTA-ENOIL, SPIE - S.B.M.S. - PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA DO METROPOLITANO, A.C.E.

Ref.: RMR23

Versão: 01

Data: 24/03/2009

4 – RESULTADOS DA CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO

4.1 - Resultados obtidos

Os resultados obtidos na presente campanha de monitorização apresentam-se no **Quadro 6**.

Quadro 6: Resumo dos resultados obtidos.

ESTALEIRO	PONTOS	PERÍODO	RUIÍDO AMBIENTE (RA)		RUIÍDO RESIDUAL (RR)		VALOR LIMITE	RUIÍDO PARTICULAR (RP)	RA-RP		VALOR LIMITE
			L _{Aeq} (F) (dB)		L _{Aeq} (F) (dB)		L _{Aeq} (dB)		L _{Aeq} (F)	L _{Aeq} (dB)	L _{Aeq} (dB)
Estação S. Sebastião II	11	Entardecer	70	⊗	72	⊗	60	60	10	☺	<10
		Nocturno	67	⊗	66	⊗	55	60	7	⊗	<10
	12	Entardecer	74	⊗	72	⊗	60	69	5	⊗	<10
		Nocturno	72	⊗	71	⊗	55	65	7	⊗	<10
	13	Entardecer	66	⊗	70	⊗	60	56	10	☺	<10
		Nocturno	65	⊗	69	⊗	55	55	10	☺	<10
Palácio da Justiça	14	Entardecer	68	⊗	72	⊗	60	58	10	☺	<10
		Nocturno	65	⊗	60	⊗	55	64	2	⊗	<10
	15	Entardecer	56	☺	58	☺	60	46	10	-	-
		Nocturno	55	☺	49	☺	55	54	1	-	-

4.2 - Discussão e interpretação dos resultados obtidos

Tal como já foi referido, a análise dos resultados foi feita em conformidade com o *Regulamento Geral do Ruído*, actualmente em vigor. Nos **Gráficos 1** e **2** apresenta-se um resumo dos resultados obtidos na presente campanha e na campanha de monitorização de referência.



Fundo Coesão



SOMARGUE, BFC, MOTA-ENOIL, SPIE - S.B.M.S. - PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA DO METROPOLITANO, A.C.E.



ODEBRECHT
BENTO PEDROSO CONSTRUÇÕES, S.A.



MONTENEGRO



spie batignolles

Ref.: RMR23

Versão: 01

Data: 24/03/2009

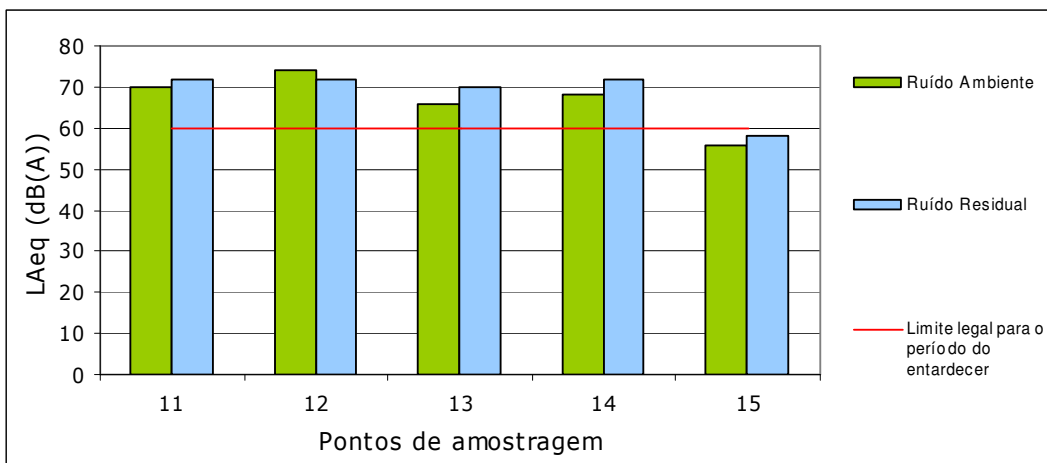


Gráfico 1: Comparação dos resultados obtidos na presente campanha (ruído ambiente) e na campanha de monitorização de referência (ruído residual) para o parâmetro LAeq (período do entardecer).

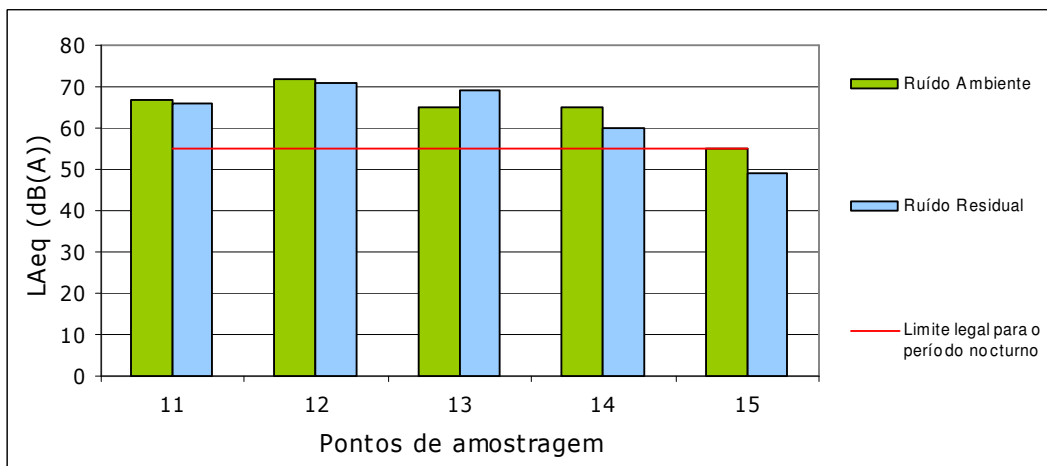


Gráfico 2: Comparação dos resultados obtidos na presente campanha (ruído ambiente) e na campanha de monitorização de referência para o parâmetro LAeq do ruído ambiente (período nocturno).

A comparação dos níveis sonoros contínuos equivalentes do ruído ambiente constantes no **Quadro 6**, com os limites legais estabelecidos ($L_{Aeq} \leq 60$ dB (A) no período do entardecer e $L_{Aeq} \leq 55$ dB (A) no período nocturno) no n.º 5, do artigo 15º, do *Regulamento Geral do Ruído*, permite as seguintes conclusões:

- Nos pontos 11 (entardecer e nocturno), 12 (entardecer e nocturno), 13 (entardecer e nocturno) e 14 (entardecer e nocturno) os níveis sonoros



SOMAGUE, BFC, MOTA-EN OIL, SPIE - S.B.M.S. - PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA DO METROPOLITANO, A.C.E.

Ref.: RMR23

Versão: 01

Data: 24/03/2009

registados ultrapassam os respectivos valores limite estabelecidos na legislação em vigor, à semelhança do que se verificou na campanha de monitorização de referência (tal como se pode observar nos **Gráficos 1 e 2**);

- No ponto 15 (entardecer e nocturno) o nível sonoro registado não ultrapassa o respectivo valor limite estabelecido na legislação em vigor, à semelhança do que se verificou na campanha de monitorização de referência (tal como se pode observar nos **Gráficos 1 e 2**).

Nos pontos em que o ruído residual já ultrapassa os valores limite, a diferença entre os valores obtidos para o ruído ambiente e o ruído particular, constantes no **Quadro 6**, de acordo com o critério estabelecido pela APA, permite as seguintes conclusões:

- Nos pontos 11 (entardecer), 13 (entardecer e nocturno) e 14 (entardecer) a diferença entre os valores obtidos para o ruído ambiente e o ruído particular é igual a 10 dB(A), pelo que o ruído proveniente da obra não foi susceptível de afectar os níveis de ruído da envolvente;
- Nos pontos 11 (nocturno), 12 (entardecer e nocturno) e 14 (nocturno) a diferença entre os valores obtidos para o ruído ambiente e o ruído particular é inferior a 10 dB(A), pelo que o ruído proveniente da obra poderá ter sido susceptível de afectar os níveis de ruído da envolvente. Refere-se, no entanto, que nos pontos 11 (nocturno) e 12 (entardecer e nocturno) o ruído proveniente da obra era pouco audível/imperceptível.

O facto de se verificarem valores de ruído residual superiores aos de ruído ambiente ocorreu devido à pouca contribuição do ruído particular para o ruído ambiente e à variabilidade do ruído residual.



SOMAGUE, BFC, MOTA-ENOIL, SPIE – S.B.M.S. – PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA DO METROPOLITANO, A.C.E.

Ref.: RMR23

Versão: 01

Data: 24/03/2009

5 – CONCLUSÃO

A presente campanha de monitorização de acompanhamento foi realizada de modo a dar cumprimento ao estipulado na DIA, permitindo assim a comparação com os resultados já obtidos na campanha de monitorização de referência, bem como a verificação do cumprimento da legislação em vigor (*Regulamento Geral do Ruído*).

As medições foram realizadas com o objectivo de avaliar os níveis de ruído associados às actividades construtivas que se desenvolviam nos Estaleiros da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça.

Tal como já foi referido, os estaleiros em análise possuem uma Licença Especial de Ruído, bem como um Despacho do Secretário de Estado dos Transportes e Comunicações que dispensa o cumprimento dos limites definidos no *Regulamento Geral do Ruído*, desde que sejam cumpridas as medidas de minimização definidas nos referidos documentos.

Face aos resultados da campanha de monitorização realizada, podem-se efectuar as seguintes conclusões:

Estaleiro da Estação S. Sebastião II

No que respeita ao cumprimento do limite estabelecido no n.º 5, do artigo 15º, do *Regulamento Geral do Ruído*, verificou-se que nenhum ponto cumpre o critério de limite máximo, uma vez que o ruído ambiente ultrapassou os respectivos limites, à semelhança do ruído residual. No entanto, tendo em consideração que a diferença entre o ruído ambiente e o ruído particular nestes pontos de amostragem é igual a 10 dB(A), à excepção dos pontos 11 (noturno) e 12 (entardecer e noturno), considerou-se que as actividades em curso neste estaleiro (montagem de cofragem/armaduras e extracção de terras na Fase 5) não foram susceptíveis de afectar os níveis de ruído da envolvente. No que respeita aos pontos 11 (noturno) e 12 (entardecer e noturno), face às diminutas actividades que estavam em curso (montagem de armaduras/cofragem e extracção pontual de terras), verificou-se, durante a medição, que o ruído proveniente da obra era pouco audível/imperceptível, considerando-se que o incumprimento verificado poderá



SOMAGUE, BFC, MOTA-EN OIL, SPIE - S.B.M.S. - PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA DO METROPOLITANO, A.C.E.

Ref.: RMR23

Versão: 01

Data: 24/03/2009

estar associado à variabilidade do ruído residual, não tendo as actividades construtivas sido susceptíveis de gerar incomodidade.

Através da análise do **Gráfico 3**, é possível verificar que os níveis de ruído da presente campanha no ponto 11⁷ foram, de um modo geral, semelhantes aos da campanha de monitorização anterior.

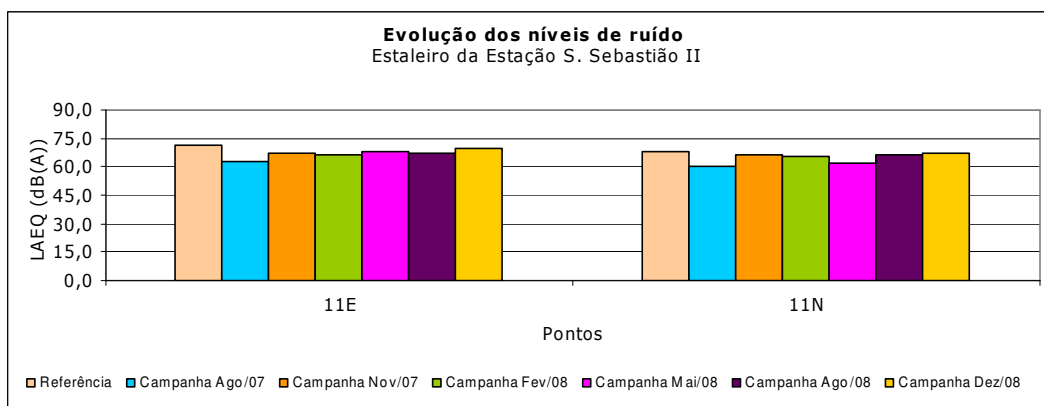


Gráfico 3: Resultados das campanhas de monitorização realizadas no Estaleiro da Estação S. Sebastião II (para o ruído ambiente).

De acordo com os resultados obtidos na presente campanha, no momento não se considera necessária a adopção de medidas de minimização adicionais neste estaleiro. No entanto, em caso de reclamação esta posição será revista.

Estaleiro do Palácio da Justiça

No que respeita ao cumprimento do limite estabelecido no n.º 5, do artigo 15º, do *Regulamento Geral do Ruído*, verificou-se que o ponto 14 (entardecer e nocturno) não cumpre o critério de limite máximo, contrariamente ao ponto 15 (entardecer e nocturno), uma vez que o ruído ambiente ultrapassou os respectivos limites, à semelhança do ruído residual. No entanto, tendo em consideração que a diferença entre o ruído ambiente e o ruído particular no ponto 14 (entardecer) é igual a 10 dB(A), considerou-se que as actividades em curso neste estaleiro durante a monitorização neste ponto de amostragem (picagem de betão) não foram

⁷ Refere-se que os restantes pontos monitorizados nesta campanha, no Estaleiro da Estação S. Sebastião II, não têm histórico recente de monitorização.



SOMAGUE, BFC, MOTA-EN OIL, SPIE - S.B.M.S. - PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA DO METROPOLITANO, A.C.E.

Ref.: RMR23

Versão: 01

Data: 24/03/2009

susceptíveis de afectar os níveis de ruído da envolvente. No que respeita ao ponto 14 (nocturno), verificou-se que o mesmo não cumpria o critério estabelecido pela APA, pelo que as actividades em curso foram susceptíveis de afectar os níveis de ruído da envolvente.

Através da análise do **Gráfico 4**, é possível verificar que, de um modo geral, os níveis de ruído da presente campanha foram semelhantes aos da campanha de monitorização anterior.

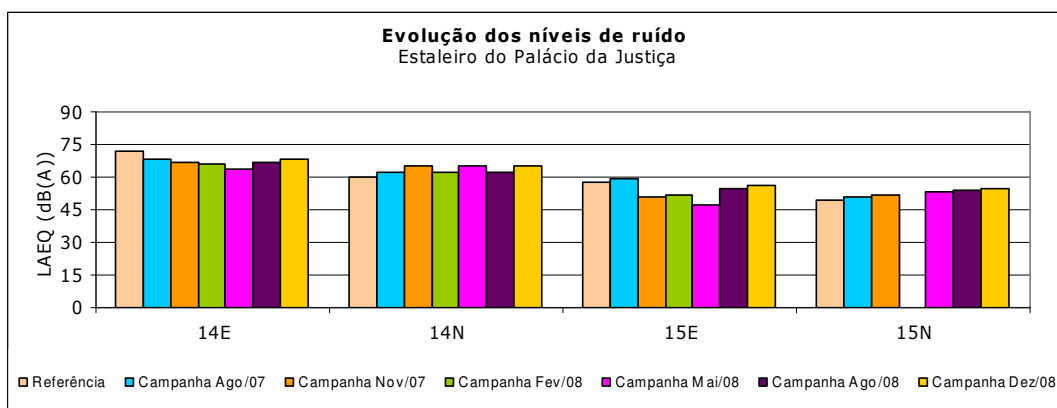


Gráfico 4: Resultados das campanhas de monitorização realizadas no Estaleiro do Palácio da Justiça (para o ruído ambiente).

No que respeita ao incumprimento do critério da APA no ponto 14 (nocturno), considera-se que o mesmo deverá estar associado às picagens de betão junto ao ponto de medição. No entanto, à semelhança do que já foi referido em relatórios de monitorização anteriores, tendo em conta que o Estaleiro do Palácio da Justiça se insere numa zona que não possui receptores sensíveis no período nocturno, e uma vez que ainda não foi efectuada qualquer reclamação pelos serviços inseridos na envolvente, no momento não se prevê a implementação de medidas de minimização adicionais. No entanto, em caso de reclamação, esta posição será revista.



SOMAGUE, BFC, MOTA-EN OIL, SPIE – S.B.M.S. – PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA DO METROPOLITANO, A.C.F.

Ref.: RMR23

Versão: 01

Data: 24/03/2009

6 – DOCUMENTAÇÃO EMITIDA

De seguida, apresenta-se a listagem dos relatórios de monitorização de ruído emitidos até à presente data.

- Relatório da Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – situação de referência, Versão 1 (Junho de 2004); Versão 2 (Setembro de 2004); Versão 3 (Novembro de 2004);
- Relatório da Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – 1ª Campanha de Acompanhamento – Estaleiro da Alameda e do Palácio da Justiça, Versão 01 (20-12-2004).
- Relatório da Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – 2ª Campanha de Acompanhamento – Estaleiro do Palácio da Justiça, Versão 01 (02-02-2005);
- Relatório da 3ª Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – Estaleiros da Alameda, da Estação Saldanha II, do PV1 e do Palácio da Justiça, Versão 01 (29-04-2005);
- Relatório da 1ª Campanha de Monitorização de Ruído para a Avaliação de Incomodidade (20-06-2005);
- Relatório da 2ª Campanha de Monitorização de Ruído para a Avaliação de Incomodidade (19-07-2005);
- Relatório da 4ª Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – Estaleiros da Alameda, da Estação Saldanha II, do PV1 e do Palácio da Justiça, Versão 01 (02-08-2005);
- Relatório da 5ª Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – Estaleiros da Estação Saldanha II, do PV1 e do Palácio da Justiça, Versão 01 (24-10-2005);
- Relatório da 6ª Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – Estaleiros da Alameda, do PV1, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça, Versão 01 (16-11-2005);
- Relatório da 7ª Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – Estaleiros da Alameda, da Estação Saldanha II, do PV1, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça, Versão 01 (10-01-2006);
- Relatório da 8ª Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – Estaleiros da Estação Saldanha II, do PV1, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça, Versão 00 (01-02-2006), Versão 01 (14-02-2006);



SOMAGUE, BFC, MOTA-EN OIL, SPIE - S.B.M.S. - PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA DO METROPOLITANO, A.C.E.

Ref.: RMR23

Versão: 01

Data: 24/03/2009

- Relatório da 9ª Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – Estaleiro da Estação Saldanha II, Versão 00 (26-04-2006), Versão 01 (08-05-2006);
- Relatório da 10ª Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – Estaleiros da Alameda, da Estação Saldanha II e do PV1, Versão 00 (23-06-2006), Versão 01 (12-07-2006);
- Relatório da 11ª Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – Estaleiros da Alameda, da Estação Saldanha II, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça, Versão 00 (21-08-2006), Versão 01 (28-09-06);
- Relatório da 12ª Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – Estaleiros da Estação Saldanha II, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça, Versão 00 (06-11-2006), Versão 01 (10-11-06);
- Relatório da 13ª Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – Estaleiros da Estação Saldanha II, do PV1, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça, Versão 00 (30-11-2006), Versão 01 (11-12-06);
- Relatório da 3ª Campanha de Monitorização de Ruído para a Avaliação de Incomodidade (26-01-2007);
- Relatório da 14ª Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – Estaleiros da Estação Saldanha II, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça, Versão 00 (11-12-06), Versão 01 (29-01-07);
- Relatório da 15ª Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – Estaleiros da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça, Versão 00 (05-06-07), Versão 01 (01-08-07);
- Relatório da 16ª Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – Estaleiros da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça, Versão 00 (12-06-07), Versão 01 (01-08-07);
- Relatório da 17ª Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – Estaleiros da Estação Saldanha II, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça, Versão 00 (23-08-2007), Versão 01 (28-09-2007);
- Relatório da 18ª Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – Estaleiros da Alameda, da Estação Saldanha II, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça, Versão 00 (15-10-2007), Versão 01 (16-11-2007);
- Relatório da 19ª Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – Estaleiros da Alameda, da Estação Saldanha II, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça, Versão 00 (30-01-2008), Versão 01 (27-02-2008);



SOMAGUE, BPC, MOTA-EN OIL, SPIE – S.B.M.S. – PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA DO METROPOLITANO, A.C.E.

Ref.: RMR23

Versão: 01

Data: 24/03/2009

- Relatório da 20ª Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – Estaleiros da Alameda, da Estação Saldanha II, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça, Versão 00 (12-03-2008), Versão 01 (27-03-2008);
- Relatório da 21ª Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – Estaleiros da Alameda, da Estação Saldanha II, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça, Versão 00 (06-06-2008), Versão 01 (26-06-2008);
- Relatório da 22ª Campanha de Monitorização de Ruído Ambiente – Estaleiros da Alameda, da Estação Saldanha II, da Estação S. Sebastião II e do Palácio da Justiça, Versão 00 (04-11-2008), Versão 01 (28-11-2008).

	Ref.: RMR23
	Versão: 01
	Data: 24/03/2009

7 – ANEXOS DE DOCUMENTAÇÃO RELEVANTE

Anexa-se ao presente relatório a seguinte documentação, considerada relevante:

Anexo I – Relatório efectuado pela empresa ASAC;

Anexo II – Planta de localização dos pontos de amostragem.



Fundo Coesão



Metropolitano de Lisboa



ODEBRECHT
BENTO PEDROSO CONSTRUÇÕES, S.A.



SOMAGUE, BFC, MOTA-ENGIL, SPIE - S.B.M.S. - PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA DO METROPOLITANO, A.D.E.

Ref.: RMR23

Versão: 01

Data: 24/03/2009

ANEXO I

RELATÓRIO EFECTUADO PELA EMPRESA ASAC



Metropolitano de Lisboa



ODEBRECHT
BENTO PEDROSO CONSTRUÇÕES, S.A.



SOMAGUE, BFC, MOTA-ENGIL, SPIE - S.B.M.S. - Prolongamento da Linha Vermelha do Metropolitano, A.D.E.

Ref.: RMR23

Versão: 01

Data: 24/03/2009

ANEXO II

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM



Fundo Coesão



BENTO PEDROSO CONSTRUÇÕES, S.A.



MOTA-ENGIL



spi batignolles

SOMAGUE, BFC, MOTA-ENGIL, SPIE - S.B.M.S. - PROLONGAMENTO DA LINHA VERMELHA DO METROPOLITANO, A.S.E.

Ref.: RMR23

Versão: 01

Data: 24/03/2009

