



**CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA**  
DIRECÇÃO MUNICIPAL DE PLANEAMENTO REABILITAÇÃO E GESTÃO URBANA

## **PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO**

# **ESTUDO ACÚSTICO**



Março 2015



## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

### ÍNDICE GERAL

	<i>Pág.</i>
1 - INTRODUÇÃO.....	5
2 - ENQUADRAMENTO LEGAL.....	5
3 - METODOLOGIA DO ESTUDO.....	8
3.1 - Medições.....	8
3.2 - Modelação de Ruído.....	8
3.3 - Dados de Tráfego.....	9
4 - AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ACTUAL.....	10
5 - AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS SONOROS PROSPECTIVADOS PARA A SITUAÇÃO FUTURA.....	11
6 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO A IMPLEMENTAR.....	13
7 - CONCLUSÕES.....	16

### ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 01 – Dados do Tráfego Ferroviário (FERTAGUS).....	9
Quadro 02 – Comparação entre valores dos níveis sonoros medidos e valores prospectivados a partir do modelo.....	10
Quadro 03 – Níveis sonoros estimados para as fachadas mais expostas dos edifícios.....	12
Quadro 04 – Níveis sonoros estimados em edifícios considerando medidas de minimização.....	14



## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

### ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
<b>ANEXO 1 – PEÇAS DESENHADAS</b>	
Desenho 01 – Dados de Tráfego considerados (Situação Actual) .....	18
Desenho 02 – Mapas de ruído – Indicador $L_{den}$ (Situação Actual) .....	19
Desenho 03 – Mapas de ruído – Indicador $L_n$ (Situação Actual) .....	20
Desenho 04 – Localização dos pontos de medição .....	21
Desenho 05 – Mapas de ruído – Indicador $L_{den}$ (Situação Futura) .....	22
Desenho 06 – Mapas de ruído – Indicador $L_n$ (Situação Futura) .....	23
Desenho 07 – Medidas de Minimização Propostas .....	24
Desenho 08 – Mapas de ruído – Indicador $L_{den}$ (Situação Futura considerando a aplicação de medidas de minimização) .....	25
Desenho 09 – Mapas de ruído – Indicador $L_n$ – Calculo a 4 m de altura (Situação Futura considerando a aplicação de medidas de minimização) .....	26
Desenho 10 – Mapas de ruído – Indicador $L_{den}$ – Calculo a 1,5 m de altura (Situação Futura considerando a aplicação de medidas de minimização) .....	26
Desenho 11 – Mapas de ruído – Indicador $L_n$ – Calculo a 1,5 m de altura (Situação Futura considerando a aplicação de medidas de minimização) .....	26
<b>ANEXO 2 – CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS</b>	
Quadro 01 – Condições meteorológicas correspondentes aos períodos de medição (21 de Julho de 2009) – Período Diurno .....	30
Quadro 02 – Condições meteorológicas correspondentes aos períodos de medição (21 de Julho de 2009) – Período de Entardecer .....	30
Quadro 03 – Condições meteorológicas correspondentes aos períodos de medição (21 de Julho de 2009) – Período Nocturno .....	31
Quadro 04 – Condições meteorológicas correspondentes aos períodos de medição (22 de Julho de 2009) – Período Diurno .....	31
Quadro 05 – Condições meteorológicas correspondentes aos períodos de medição (22 de Julho de 2009) – Período de Entardecer .....	32
Quadro 06 – Condições meteorológicas correspondentes aos períodos de medição (22 de Julho de 2009) – Período Nocturno .....	32
	3



## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

### ANEXO 3 – ITENS ENSAIADOS DO PROC. Nº 130/L/09

Ensaio A6309.130.09.....	34
Ensaio A6310.130.09.....	35
Ensaio A6311.130.09.....	36
Ensaio A6312.130.09.....	37
Ensaio A6313.130.09.....	38
Ensaio A6314.130.09.....	39
Ensaio A6315.130.09.....	40
Ensaio A6316.130.09.....	41
Ensaio A6317.130.09.....	42
Ensaio A6318.130.09.....	43
Ensaio A6319.130.09.....	44
Ensaio A6320.130.09.....	45
Ensaio A6321.130.09.....	46
Ensaio A6322.130.09.....	47
Ensaio A6323.130.09.....	48
Ensaio A6324.130.09.....	49
Ensaio A6325.130.09.....	50
Ensaio A6326.130.09.....	51
Ensaio A6327.130.09.....	52
Ensaio A6328.130.09.....	53
Ensaio A6329.130.09.....	54
Ensaio A6330.130.09.....	55
Ensaio A6331.130.09.....	56
Ensaio A6332.130.09.....	57
Ensaio A6333.130.09.....	58
Ensaio A6334.130.09.....	59
Ensaio A6335.130.09.....	60
Ensaio A6336.130.09.....	61
Ensaio A6337.130.09.....	62
Ensaio A6338.130.09.....	63



## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

### 1 - INTRODUÇÃO

O presente Estudo de Ruído visa constituir uma ferramenta de apoio a decisões sobre planeamento e ordenamento do território devendo ser adoptado na preparação dos instrumentos de ordenamento do território e na sua aplicação.

É objectivo de um mapa de ruído fornecer informação que permita atingir os seguintes objectivos:

- Preservar zonas com níveis sonoros regulamentares;
- Corrigir zonas com níveis sonoros não regulamentares;
- Criar novas zonas sensíveis ou mistas com níveis sonoros compatíveis.

O presente Estudo visa caracterizar a componente acústica da área afectada ao Plano de Pormenor da Pedreira de Alvito, no Município de Lisboa, de forma a permitir a definição de estratégias compatíveis com a gestão e redução do ruído.

Procedeu-se à modelação dos campos sonoros estabelecidos em consequência do tráfego rodoviário, como se detalha adiante, tendo sido realizadas medições para validação do modelo digital criado.

De referir, que as peças desenhadas utilizadas para os modelos de ruído não correspondem à versão final do plano, porém as conclusões finais do presente relatório em nada se alteram, sendo que haverá até um ganho relativo às condições acústicas do Plano, pois retirou-se o edifício exposto aos mais altos índices sonoros (antigo segundo edifício, a Sul, na continuidade dos edifícios PER existente)

### 2 - ENQUADRAMENTO LEGAL

A avaliação foi efectuada de acordo com o estipulado pelo Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei nº 9/2007 de 17 de Janeiro, em particular no que diz respeito aos Valores Limite de Exposição definidos no Artigo 11º, assim como os critérios do Artigo 12º, transcritos em baixo.

De acordo com o Plano Director Municipal de Lisboa, a área em causa é considerada “Zona Mista” aplicando-se os Valores Limite de Exposição correspondentes (alínea a) do nº 1 do Artigo 11º).



## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

“(…)

### CAPÍTULO III Regulação da produção de ruído

#### Artigo 11.º Valores limite de exposição

- 1— Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição:
- As zonas mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador  $L_{den}$ , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador  $L_n$ ;
  - As zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador  $L_{den}$ , e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador  $L_n$ ;
  - As zonas sensíveis em cuja proximidade exista em exploração, à data da entrada em vigor do presente Regulamento, uma grande infraestrutura de transporte não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador  $L_{den}$ , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador  $L_n$ ;
  - As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projectada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infra-estrutura de transporte aéreo não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador  $L_{den}$ , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador  $L_n$ ;
  - As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projectada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infra-estrutura de transporte que não aéreo não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 60 dB(A), expresso pelo indicador  $L_{den}$ , e superior a 50 dB(A), expresso pelo indicador  $L_n$ .
- 2— Os receptores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas, por estarem localizados fora dos perímetros urbanos, são equiparados, em função dos usos existentes na sua proximidade, a zonas sensíveis ou mistas, para efeitos de aplicação dos correspondentes valores limite fixados no presente artigo.
- 3— Até à classificação das zonas sensíveis e mistas a que se referem os n.ºs 2 e 3 do artigo 6.º, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos receptores sensíveis os valores limite de  $L_{den}$  igual ou inferior a 65 dB(A) e  $L_n$  igual ou inferior a 55 dB(A).
- 4— Para efeitos de verificação de conformidade dos valores fixados no presente artigo, a avaliação deve ser efectuada junto do ou no receptor sensível, por uma das seguintes formas:
- Realização de medições acústicas, sendo que os pontos de medição devem, sempre que tecnicamente possível, estar afastados, pelo menos, 3,5 m de qualquer estrutura reflectora, à excepção do solo, e situar-se a uma altura de 3,8 m a 4,2 m acima do solo, quando aplicável, ou de 1,2 m a 1,5 m de altura acima do solo ou do nível de cada piso de interesse, nos restantes casos;



## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

- b) Consulta dos mapas de ruído, desde que a situação em verificação seja passível de caracterização através dos valores neles representados.
- 5— Os municípios podem estabelecer, em espaços delimitados de zonas sensíveis ou mistas, designadamente em centros históricos, valores inferiores em 5 dB(A) aos fixados nas alíneas a) e b) do n.º 1.

### Artigo 12.º

#### Controlo prévio das operações urbanísticas

- 1— O cumprimento dos valores limite fixados no artigo anterior é verificado no âmbito do procedimento de avaliação de impacte ambiental, sempre que a operação urbanística esteja sujeita ao respectivo regime jurídico.
  - 2— O cumprimento dos valores limite fixados no artigo anterior relativamente às operações urbanísticas não sujeitas a procedimento de avaliação de impacte ambiental é verificado no âmbito dos procedimentos previstos no regime jurídico de urbanização e da edificação, devendo o interessado apresentar os documentos identificados na Portaria n.º 1110/2001, de 19 de Setembro.
  - 3— Ao projecto acústico, também designado por projecto de condicionamento acústico, aplica-se o Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 129/2002, de 11 de Maio.
  - 4— Às operações urbanísticas previstas no n.º 2 do presente artigo, quando promovidas pela administração pública, é aplicável o artigo 7.º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro, competindo à comissão de coordenação e desenvolvimento regional territorialmente competente verificar o cumprimento dos valores limite fixados no artigo anterior, bem como emitir parecer sobre o extracto de mapa de ruído ou, na sua ausência, sobre o relatório de recolha de dados acústicos ou sobre o projecto acústico, apresentados nos termos da Portaria n.º 1110/2001, de 19 de Setembro.
  - 5— A utilização ou alteração da utilização de edifícios e suas fracções está sujeita à verificação do cumprimento do projecto acústico a efectuar pela câmara municipal, no âmbito do respectivo procedimento de licença ou autorização da utilização, podendo a câmara, para o efeito, exigir a realização de ensaios acústicos.
  - 6— É interdito o licenciamento ou a autorização de novos edifícios habitacionais, bem como de novas escolas, hospitais ou similares e espaços de lazer enquanto se verificar violação dos valores limite fixados no artigo anterior.
  - 7— Exceptuam-se do disposto no número anterior os novos edifícios habitacionais em zonas urbanas consolidadas, desde que essa zona:
    - a) Seja abrangida por um plano municipal de redução de ruído; ou
    - b) Não exceda em mais de 5 dB(A) os valores limite fixados no artigo anterior e que o projecto acústico considere valores do índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea, normalizado,  $D_{2m,n,w}$ , superiores em 3 dB aos valores constantes da alínea a) do n.º 1 do artigo 5.º do Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 129/2002, de 11 de Maio.
- (...)"



## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

### 3 - METODOLOGIA DO ESTUDO

#### 3.1 - Medições

De forma a caracterizar a Situação Actual e validar o modelo de cálculo, o Laboratório da Organização procedeu a medições realizadas nos dias 21 e 22 de Julho de 2009, na área do Plano de Pormenor da Pedreira de Alvito. As condições meteorológicas verificadas durante as medições são apresentadas no Anexo 2.

#### 3.2 - Modelação de Ruído

O presente Estudo baseia-se em estruturas de modelação digital que permitem prospectivar os níveis dos campos sonoros que se estabelecerão nas diferentes áreas do plano urbano. Foi utilizado software adequado, SoundPLAN 7.0, no sentido de criar um modelo digital, no qual foram inscritas as principais fontes de ruído que atravessam ou se encontram nas proximidades da zona em causa.

Foi caracterizada a Situação Actual, na área do Plano, para comparação com os valores obtidos nas medições realizadas no local e validação do modelo de cálculo dos Mapas de Ruído.

Os cálculos foram realizados segundo as normas adoptadas e em conformidade com os princípios orientadores para elaboração de mapas de ruído da Agência Portuguesa do Ambiente, para os períodos diurno, de entardecer e nocturno, considerando a definição das alíneas l), m), n) e p) do Artigo 3º do Regulamento Geral do Ruído.

Os valores dos indicadores de ruído em período nocturno e do indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno encontram-se de acordo com as alíneas j) e n) do artigo 3º referido anteriormente.

No que diz respeito aos parâmetros e métodos de cálculo há a referir o seguinte:

- Para a construção do modelo digital de terreno foi usado levantamento topográfico fornecido para a área de implantação do plano;
- Tendo em conta as recomendações da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) na sua publicação "Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído" de Junho de 2008, o cálculo foi efectuado considerando a segunda ordem de reflexões e uma malha de 9 m × 9 m;





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

- Os mapas de ruído apresentados para a Situação Actual e para a Situação Futura (sem medidas de minimização) foram calculados para a altura de 4 metros acima do solo;
- Na estimação das características do ruído de tráfego rodoviário foi considerado o método de cálculo francês “NMPB – Routes-96 (SERTRA – CERTU – LCPC – CSTB)”.
- No que respeita ao tráfego ferroviário, o processo de cálculo inerente a este modelo, baseado na Norma Holandesa *Reken-Meetvoorsschrift Railverkeerslawaal* (RMR) de Novembro de 2006.

### 3.3 - Dados de Tráfego

Foram consideradas dois tipos de fontes de ruído: o tráfego rodoviário (a principal), e o tráfego ferroviário, associado à circulação na Ponte 25 de Abril e respectivos acessos.

No que diz respeito à caracterização das vias de tráfego (rodoviárias), em particular relativamente aos volumes de tráfego, foram assumidos os dados de tráfego utilizados no Estudo de Tráfego, tanto para a Situação Actual como para a Situação Futura (ver Anexo 1 – tráfego Situação Actual).

No que respeita ao tráfego ferroviário, assumiram-se os valores de tráfego apresentados no Quadro 01, de acordo com os dados disponibilizados, *online*, pela FERTAGUS.

**Quadro 01 – Dados do Tráfego Ferroviário (FERTAGUS)**

Período Diurno	Período do Entardecer	Período Nocturno
108	20	14

A velocidade média considerada para as vias foi de 50 km/h, na Rua Professor Vieira Natividade e de 70 km/h na Estrada do Alvito, para veículos ligeiros e pesados, em todos os períodos de referência.



## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

### 4 - AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ACTUAL

Apresentam-se, nos desenhos 02 e 03, os mapas de ruído representativos da Situação Actual, calculados para as condições enunciadas anteriormente, para os indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$ , à escala 1/4000, apresentados com a paleta de cores definida pela Agência Portuguesa do Ambiente.

Da análise dos mapas de ruído, e sendo a fonte de ruído predominante o tráfego rodoviário, constata-se que na área envolvente à Estrada do Alvito é excedido o nível sonoro limite estipulado para “Zonas Mistas” [valores de  $L_{den}$  não superiores a 65 dB(A) e de  $L_n$  não superiores a 55 dB(A)]. Tal facto deve-se também à influência do tráfego da Ponte 25 de Abril e respectivos acessos.

A presença desta fonte sonora, com as suas características específicas ao nível da emissão sonora (consideradas na modelação em causa), nomeadamente o elevado volume de tráfego (cerca de 8900 v/h no período diurno), o pavimento em asfalto normal, por vezes longe das condições ideais de conservação e as duas faixas centrais da Ponte, cujo pavimento é constituído por uma grelha metálica, fonte de um tipo de ruído específico [“efeito de ponte”], contribui para que a situação na zona de influencia da Ponte apresente um nível sonoro mais agravado.

No que respeita à validação do modelo digital criado, apresenta-se, no Quadro 02, a comparação entre os valores dos níveis sonoros prospectivados para a Situação Actual a partir da modelação efectuada e os valores resultantes de medições.

**Quadro 02 – Comparação entre valores dos níveis sonoros medidos e valores prospectivados a partir do modelo**

Pontos de Medição	Valores Medidos dB(A)				Valores Prospectivados dB(A)		$\Delta$ (V. Prospectivados – V. Medidos) dB(A)	
	$L_d$	$L_e$	$L_n$	$L_{den}^{(1)}$	$L_n$	$L_{den}$	$L_n$	$L_{den}$
P01	66	63	58	67	59	68	1	1
P02	62	59	57	64	57	66	0	2
P03	58	57	52	60	48	58	-4	-2
P04	60	50	44	58	44	52	0	-6
P05	60	55	52	61	50	59	-2	-2

(1) Calculado a partir dos restantes indicadores ( $L_d$ ,  $L_e$  e  $L_n$ ).



## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

Verifica-se da análise comparativa que, em vários dos pontos de medição, cujas localizações se apresentam no desenho 04, os desvios entre valores prospectivados e valores medidos se encontram dentro da margem de erro de 2 dB(A). Os pontos onde esta margem de erro é excedida reflectem, essencialmente, a existência de outras fontes no local que não as do ruído proveniente das vias de tráfego consideradas, nomeadamente actividade humana durante o período diurno, relacionada com a existência de sucateiros e pequenas oficinas. Não se considerou relevante a inclusão destas fontes no modelo, uma vez que deixarão de existir na Situação Futura.

É conveniente notar que as medições *in situ* reflectem um determinado acontecimento no referencial espaço-temporal, pelo que diferentes pontos nesse referencial, traduzirão diferentes resultados – daí a dispersão de resultados que existe nas situações reais. Já um modelo estabelece um determinismo forçado, baseado na limitação das variáveis em jogo, cujos valores se apoiam em estruturas estatísticas.

### 5 - AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS SONOROS PROSPECTIVADOS PARA A SITUAÇÃO FUTURA

A análise prospectiva efectuada para a Situação Futura é apresentada, graficamente, nos mapas de ruído do Anexo 1 (desenhos 05 e 06).

Verifica-se, face á Situação Actual, um agravamento dos níveis sonoros, em especial nas áreas adjacentes às vias rodoviárias principais, bem como, na zona próxima do acesso à Ponte 25 de Abril, fruto da influência das novas vias que servirão o loteamento, bem como do efeito da duplicação de fontes sonoras com intensidades semelhantes.

O quadro 04 apresenta os níveis sonoros estimados para as fachadas consideradas mais expostas dos edifícios a implantar nos diversos lotes.

Os valores estimados indicam que os edifícios a construir (com especial incidência para os Lotes L, I, G, H), em virtude dos elevados níveis sonoros estimados, necessitarão de isolamento sonoro de fachada adicional.

As medidas de minimização a considerar no receptor, deverão, no entanto, ser precedidas de medidas sobre a fonte, e sobre o meio de propagação (ver ponto 6 deste relatório).



**PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO**

**Quadro 03 – Níveis sonoros estimados para as fachadas mais expostas dos edifícios  
– Situação Futura**

Receptor Sensível	Pisos	Valores Prospectivados dB(A)	
		L <sub>n</sub>	L <sub>den</sub>
Lote I	1º Piso	52	61
	2º Piso	59	67
	3º Piso	59	69
	4º Piso	60	69
	5º Piso	60	69
	6º Piso	60	69
Lote H	1º Piso	58	67
	2º Piso	59	68
	3º Piso	59	68
	4º Piso	59	69
	5º Piso	59	69
	6º Piso	59	69
Lote F	1º Piso	51	66
	2º Piso	51	66
	3º Piso	50	65
	4º Piso	50	65
	5º Piso	50	65
	6º Piso	50	64
Lote J	1º Piso	52	61
	2º Piso	54	63
	3º Piso	55	64
	4º Piso	57	66
	5º Piso	58	67
	6º Piso	58	67
Lote G	1º Piso	53	68
	2º Piso	53	67
	3º Piso	53	67
	4º Piso	53	66
	5º Piso	52	66
	6º Piso	52	65



## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

Receptor Sensível	Pisos	Valores Prospectivados dB(A)	
		L <sub>n</sub>	L <sub>den</sub>
Lote L	1º Piso	59	67
	2º Piso	61	70
	3º Piso	63	71
	4º Piso	63	72
	5º Piso	63	72
	6º Piso	63	72

(1) Calculado a partir dos restantes indicadores (L<sub>d</sub>, L<sub>e</sub> e L<sub>n</sub>).

### 6 - MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO A IMPLEMENTAR

Em virtude dos elevados níveis sonoros que expectavelmente afectarão a área do loteamento, são propostas as seguintes medidas de minimização:

- Utilização de pavimento absorvedor sonoro, nas vias identificadas no desenho 07 do Anexo 1;
- Limitação da velocidade de circulação no interior do loteamento: aconselha-se que a área do plano seja classificada como Zona 30 (zona com velocidade máxima limitada a 30 km/h) pela Câmara Municipal de Lisboa, o que terá implicações positivas não só em matéria de conforto acústico, mas também de segurança;
- Implantação de barreira acústica, com altura de 3 metros, no limite Sudeste do Plano, protegendo Lotes I, M e L (ver desenho 07 do Anexo1).

O quadro 04 apresenta os níveis sonoros estimados para os edifícios a implantar nos Lotes avaliados anteriormente, verificando-se a sua redução, significativa nos casos anteriormente considerados mais gravosos.



## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

Quadro 04 – Níveis sonoros estimados em edifícios considerando medidas de minimização

Receptor Sensível	Piso	Valores Prospectivados dB(A)	
		L <sub>n</sub>	L <sub>den</sub>
Lote I	1º Piso	50	58
	2º Piso	53	62
	3º Piso	55	64
	4º Piso	56	66
	5º Piso	57	66
	6º Piso	57	66
Lote H	1º Piso	56	66
	2º Piso	57	67
	3º Piso	58	68
	4º Piso	58	68
	5º Piso	59	68
	6º Piso	59	68
Lote F	1º Piso	50	65
	2º Piso	51	65
	3º Piso	51	65
	4º Piso	51	64
	5º Piso	51	64
	6º Piso	50	64
Lote J	1º Piso	52	61
	2º Piso	53	63
	3º Piso	55	64
	4º Piso	56	65
	5º Piso	56	65
	6º Piso	57	66
Lote G	1º Piso	52	67
	2º Piso	52	67
	3º Piso	53	66
	4º Piso	53	66
	5º Piso	52	65
	6º Piso	52	65
Lote L	1º Piso	55	65
	2º Piso	58	67
	3º Piso	59	68
	4º Piso	59	69
	5º Piso	60	69
	6º Piso	60	69

(1) Calculado a partir dos restantes indicadores (L<sub>d</sub>, L<sub>e</sub> e L<sub>n</sub>).



## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

Verifica-se que, na maior parte dos casos, a redução dos níveis sonoros conseguida com as medidas consideradas, não é suficiente para cumprir o Critério dos Valores Limite de Exposição, mesmo para Zonas Mistas (classificação a ser adoptada pela Câmara Municipal de Lisboa).

Assim, nos termos do disposto no n.º 7 do Artigo 12º do Regulamento Geral do Ruído, bem como na alínea *iii*) do artigo 5º do Decreto-Lei nº 96/2008, de 9 de Junho, os edifícios que integrarão o loteamento deverão ser dotados de isolamento sonoro de fachada que garanta as necessárias condições de conforto acústico no seu interior.

No que respeita aos níveis sonoros exteriores, a modelação realizada permite verificar que a barreira acústica proposta é eficaz na redução dos níveis sonoros nas zonas mais expostas ao ruído da Ponte e seus acessos (Lotes I e L).

Ao nível do 1º piso de um edifício (a uma altura de 1,5 a 2 metros), nas zonas protegidas pela barreira, estima-se que os valores estimados para os indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$  não excederão os valores limite estipulados para Zonas Mistas (ver desenhos 10 e 11).

Em todo o caso, e dada a sensibilidade dos usos previstos, recomenda-se que, quando possível, a orientação dos equipamentos seja estudada de forma a criar “zonas de sombra” em relação às fontes de ruído identificadas, permitindo maior conforto acústico nesses locais.



## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

### 7 - CONCLUSÕES

As características da componente acústica do ambiente, na área em análise, são condicionadas essencialmente pelo tráfego rodoviário, com especial relevância para a Ponte 25 de Abril e respectivos acessos.

Numa análise geral aos resultados constantes dos mapas de ruído, pode concluir-se que, na Situação Actual, na proximidade da Estrada do Alvito são excedidos os valores limite para “Zonas Mistas”. Na Situação Actual, a restante área de intervenção caracteriza-se pela ocorrência de níveis sonoros que cumprem os limites máximos admissíveis definidos para as referidas zonas.

A análise prospectiva efectuada para a Situação Futura permite antecipar o aumento dos níveis sonoros, face à Situação de Referência, consequência do maior volume de tráfego. Estima-se que serão excedidos os valores limite de exposição para Zonas Mistas em várias áreas do loteamento, em especial naquelas situadas nas proximidades dos acessos à Ponte 25 de Abril.

Como forma de reduzir os níveis sonoros previstos, são propostas as seguintes medidas de minimização: adopção de pavimento absorvedor sonoro nas vias identificadas neste relatório, redução da velocidade de circulação no interior do loteamento, e implantação de barreira acústica com altura de 3 metros, protegendo a zona do loteamento mais exposta ao ruído de tráfego da Ponte e respectivos acessos.

Estima-se que a adopção destas medidas permitirá uma redução significativa dos níveis sonoros junto dos receptores sensíveis mais afectados, não sendo, porém, nalguns casos suficiente para possibilitar o cumprimento dos Valores Limite de Exposição definidos para Zonas Mistas.

Por este facto, os edifícios que integrarão o loteamento, no âmbito do respectivo projecto de condicionamento acústico, deverão ser dotados de isolamento sonoro de fachada que garanta condições de conforto acústico no seu interior, nos termos do disposto no artigo 5º do Decreto-Lei nº 96/2008, de 9 de Junho.

Engenheira Cláudia Pinto  
(Técnica Superior)

Doutor Engenheiro P. Martins da Silva  
(Especialista em Engenharia Acústica pela  
Ordem dos Engenheiros)

Lisboa, 2011-05-04

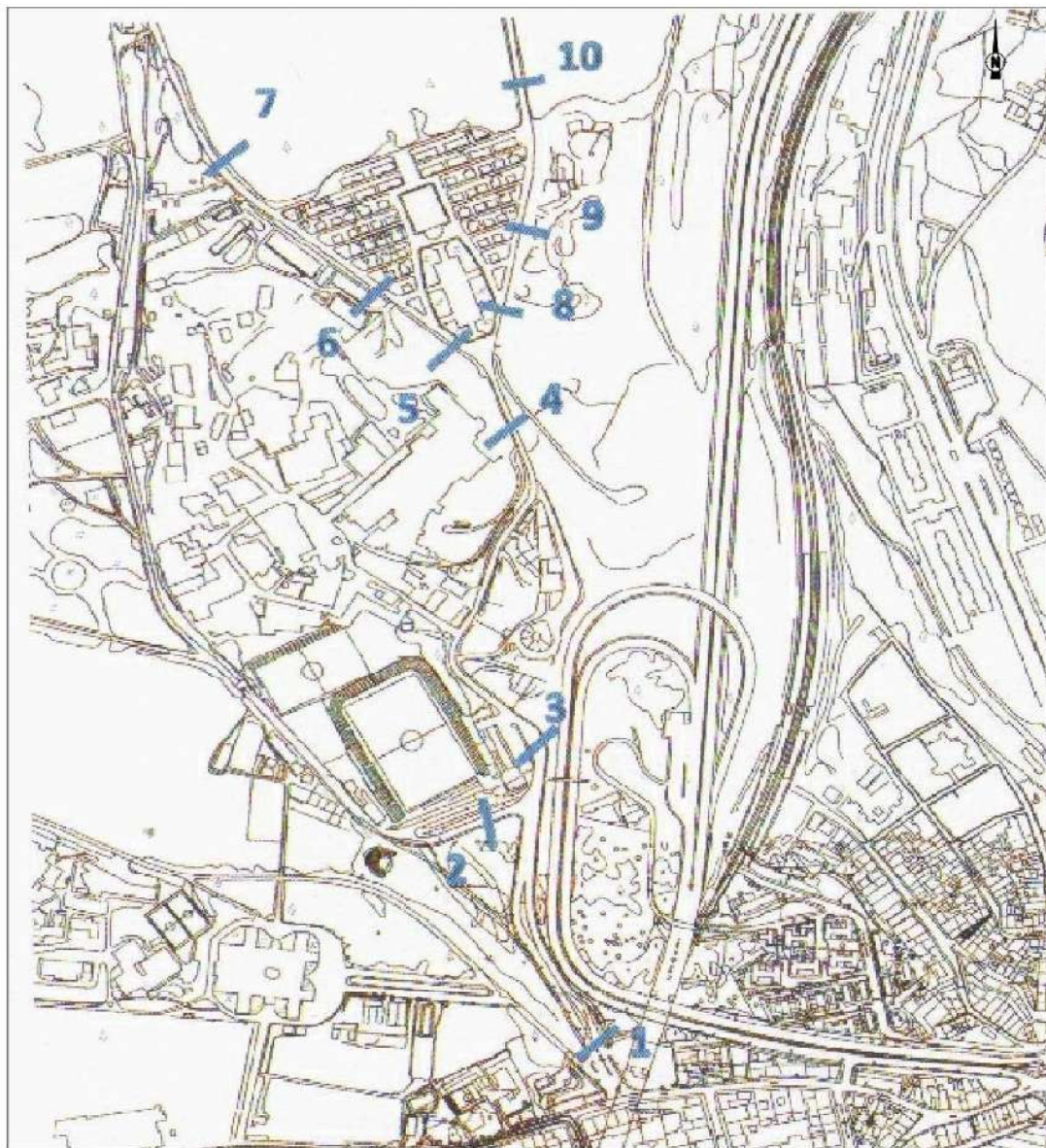




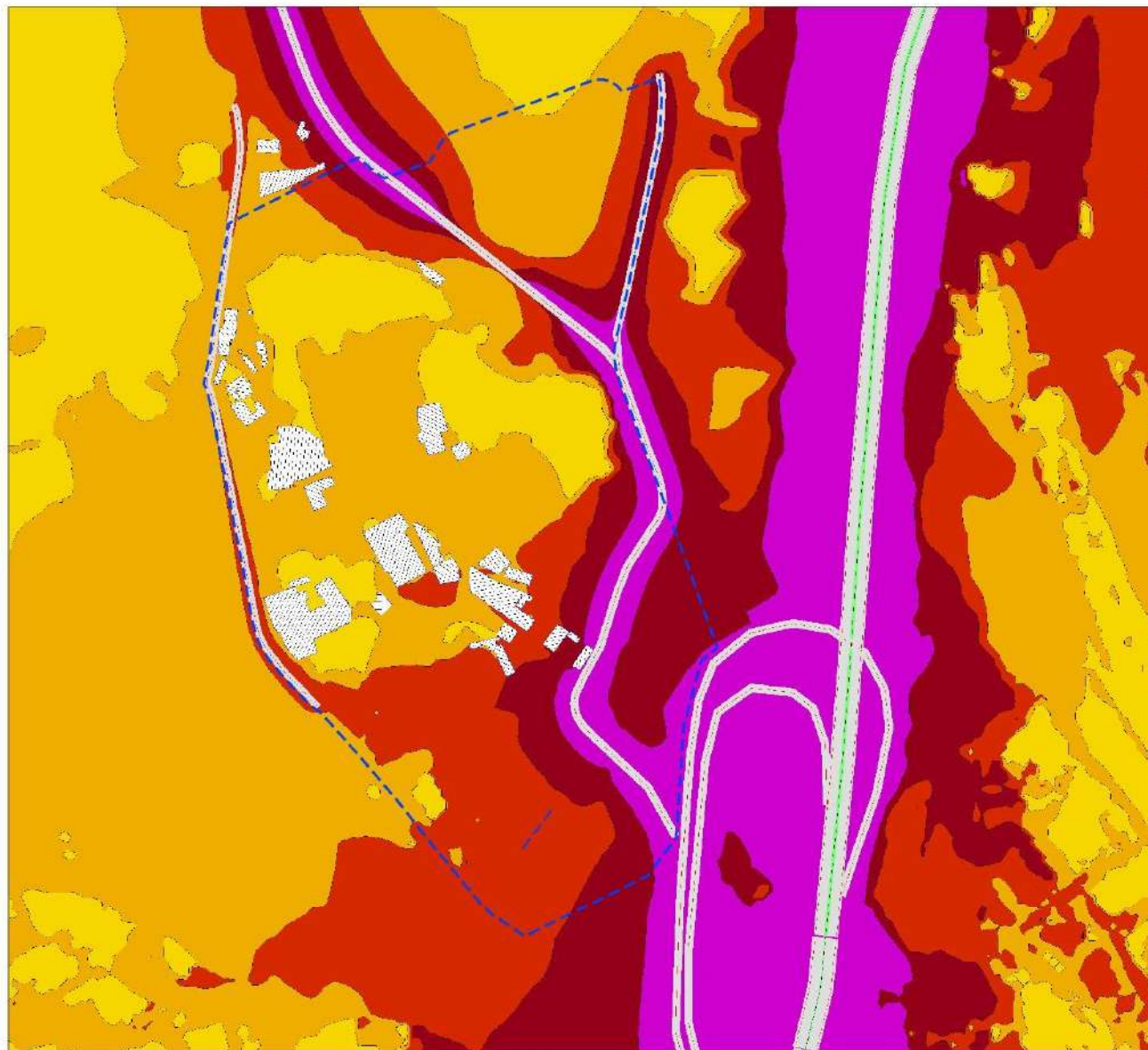
## **PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO**

### **ANEXO 1**

#### **Peças Desenhadas**



Secção	TMH	Veículos Ligeiros			Veículos Pesados		
		Diurno	Entardecer	Nocturno	Diurno	Entardecer	Nocturno
1	971	559	154	44	13	3	
2	17	10	3	1	0	0	
3	962	554	152	43	13	3	
4	962	554	152	43	13	3	
5	762	439	121	34	14	3	
6	768	443	122	35	15	3	
7	737	424	117	33	14	3	
8	245	141	39	11	5	1	
9	230	132	36	10	4	1	
10	221	127	35	10	4	1	



Plano de Pormenor da Pedreira de Alvito

Elementos da Cartografia

Edifícios de Habitação

Limite do Plano de Pormenor



Legenda - Indicador Lden

< 55 dB (A)

> 55 dB (A)

> 60 dB (A)

> 65 dB (A)

> 70 dB (A)

Escala de cores Normalizada  
(NP 1730-2:1996)

Método de Previsão e Software de Cálculo

Método de Previsão: NMPB-Routes-96  
(Tráfego rodoviário)

Norma Holandesa *Roken-Meetvoorschrift  
Railverkeerslawai* (RMR) - Tráfego Ferroviário

Software de Cálculo : Soundplan 7.0

Parâmetros de Cálculo

Malha de cálculo : 9\*9 metros

Equidistância das curvas de Nivel : 2 metros

Altura de Avaliação : 4 metros

Ordem das reflexões : 2ª Ordem



R. António Sousa Mendes, 82, esq. nº3 1000-413 Lisboa - Portugal  
T +351 21 504 21 00 99, grupo@acusticaeambiente.com, www.acusticaeambiente.com

GRUPO IMOBILIÁRIO FERNANDO MARTINS

vis:

ões:

PROCº 061/A/09

Plano de Pormenor da Pedreira de Alvito

RT03-T05-V00

Situação Actual

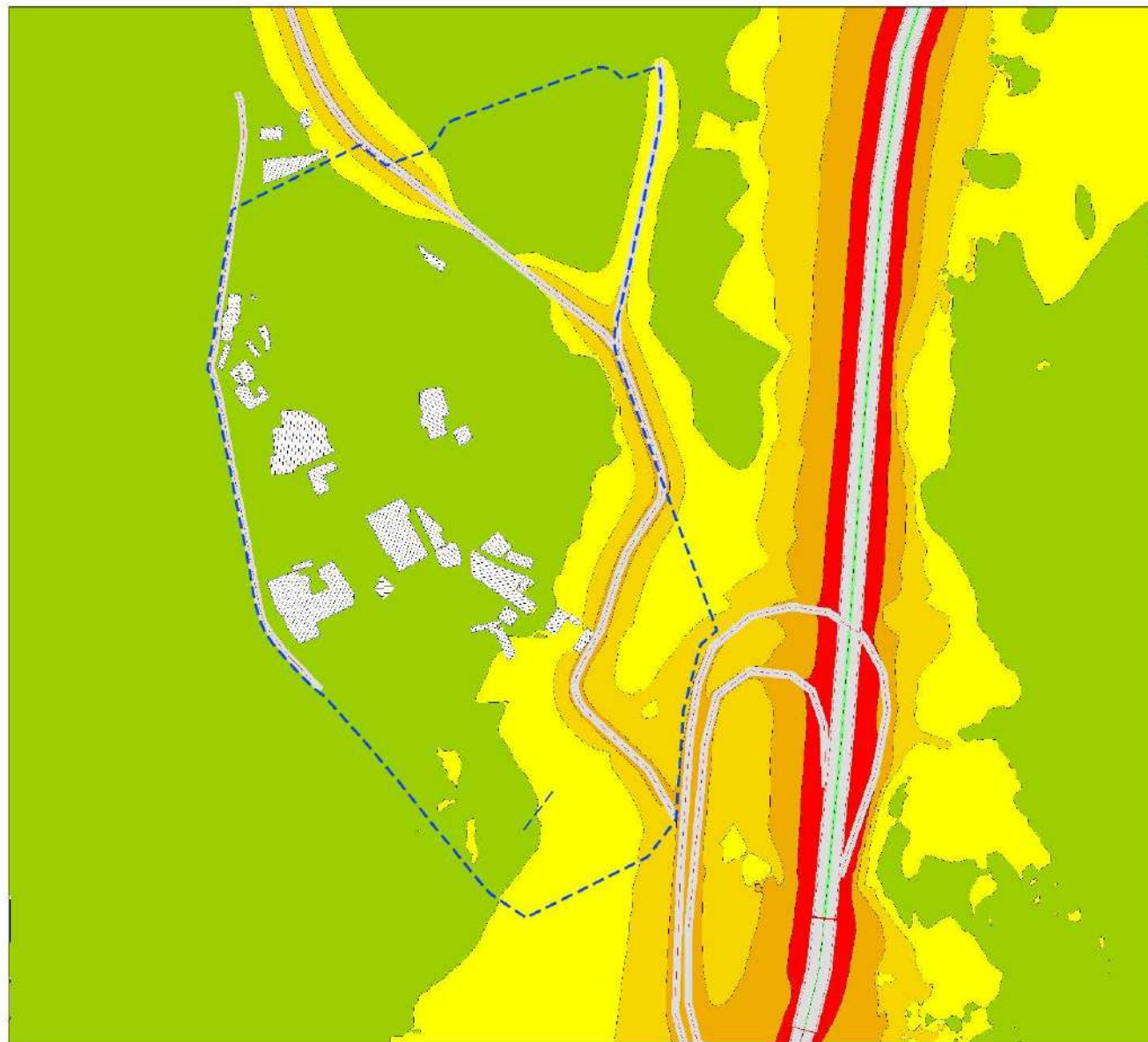
Maio, 2011

Mapa de ruído - Indicador Lden

escala 1:400

061.I.09.A01.02.00

Proibida a reprodução total ou parcial do projecto sem prévia autorização do Autor, de acordo com a lei em vigor.



Plano de Pormenor da Pedreira de Alvão

Elementos da Cartografia

Edifícios de Habitação

Limite do Plano de Pormenor



Legenda - Indicador Ln

< 45 dB (A)

> 45 dB (A)

> 50 dB (A)

> 55 dB (A)

> 60 dB (A)

Escala de cores Normalizada  
(NP 1730-2:1996)

Método de Previsão e Software de Cálculo

Método de Previsão: NMPB-Routes-96  
(Tráfego rodoviário)

Norma Holandesa *Reken- Meetvoorschift  
Railverkeerswaa!* (RMF) - Tráfego Ferroviário

Software de Cálculo : Soundplan 7.0

Parâmetros de Cálculo

Malha de cálculo : 9\*9 metros

Equidistância das curvas de Nível : 2 metros

Altura de Avaliação : 4 metros

Ordem das reflexões : 2ª Ordem

engenharia de  
**ACÚSTICA E AMBIENTE, Lda**

R. Anísios Sousa Mendes, 4C, inscrição 3 1000-410 Lisboa - Portugal  
T. 213921110000 - geral@acusticaambiente.com - www.acusticaambiente.com

GRUPO IMOBILIÁRIO FERNANDO MARTINS

Plano de Pormenor da Pedreira de Alvão

Situação Actual

Mapa de ruído - Indicador Ln

vis  
des

PROCº 061/09

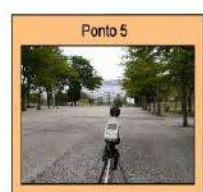
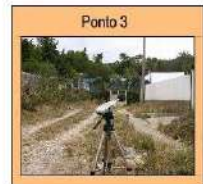
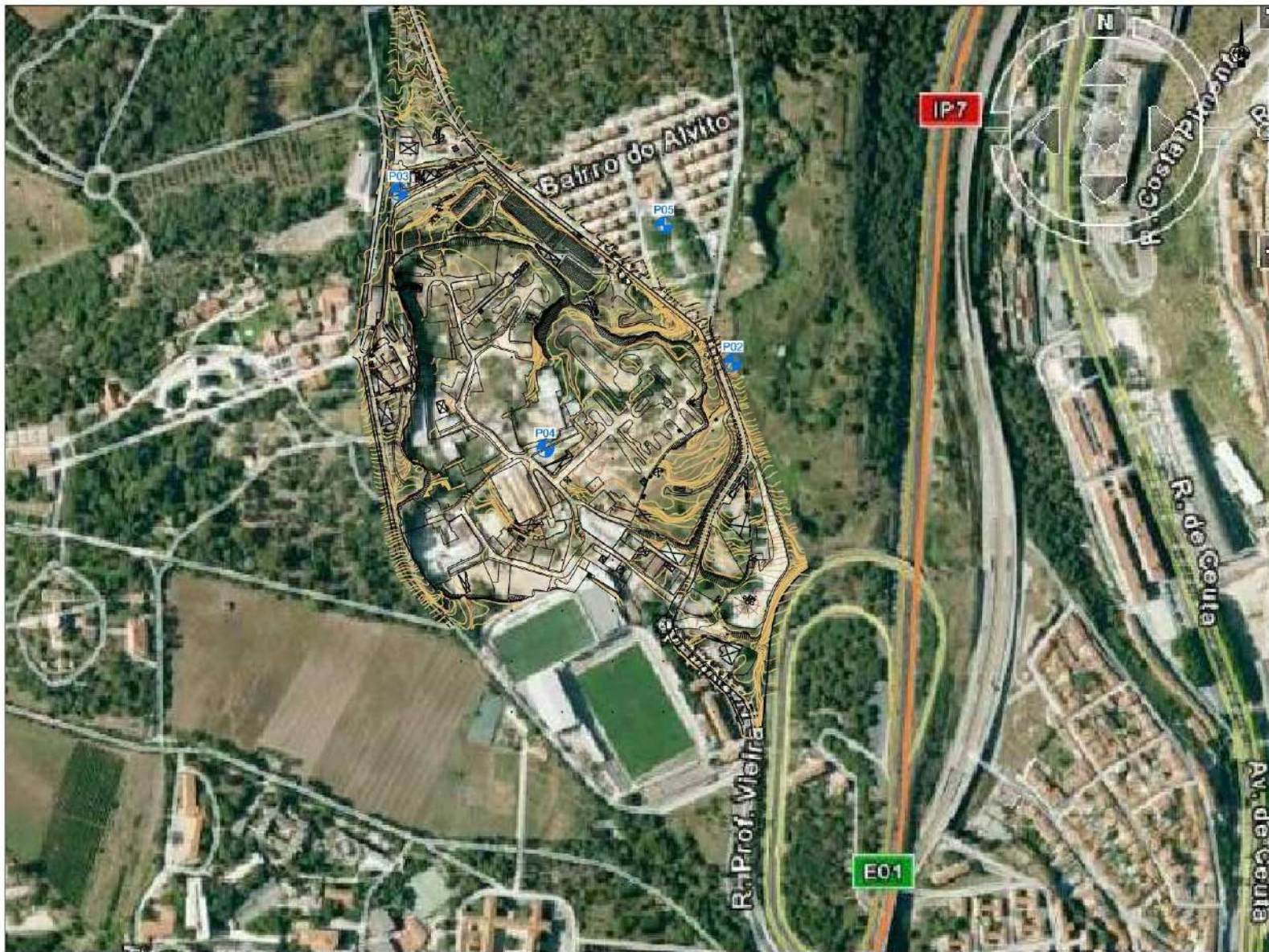
RT03-T06-V00

Maio, 2011


escala 1:4000

061.I.09.A01.03.00

Proibida a reprodução total ou parcial do projeto sem grãvia autorização do Autor, de acordo com a lei em vigor.



Elementos da Cartografia

-  Ponto de Medição
- Fonte : Google Earth



R. Anísios Sousa Mendes, 4C, matrícula 3 1600-415 Lisboa - Portugal  
 T. 2139211000 geral@acusticaambiente.com www.acusticaambiente.com

GRUPO IMOBILIÁRIO FERNANDO MARTINS PROCº 061/09

Plano de Pormenor da Pedreira de Avito RT03-T06-V00

Situação Futura considerando a aplicação de medidas de minimização Max, 2011

Localização dos pontos de medição sem escala

061.I.09.A01.04.00

Proibida a reprodução total ou parcial do projeto sem grãvia autorização do Autor, de acordo com a lei em vigor.



Plano de Pormenor da Pedreira de Alvão

Elementos da Cartografia

Edifícios de Habitação

Limite do Plano de Pormenor



Legenda - Indicador Lden

- <math>< 55 \text{ dB (A)}</math>
- <math>> 55 \text{ dB (A)}</math>
- <math>> 60 \text{ dB (A)}</math>
- <math>> 65 \text{ dB (A)}</math>
- <math>> 70 \text{ dB (A)}</math>

Escala de cores Normalizada  
(NP 1730-2:1996)

Método de Previsão e Software de Cálculo

Método de Previsão: NMPB-Routes-96  
(Tráfego rodoviário)

Norma Holandesa *Reken- Meetvoorschrift  
Railverkeerslawaal* (RMF) - Tráfego Ferroviário

Software de Cálculo : Soundplan 7.0

Parâmetros de Cálculo

Malha de cálculo : 9\*9 metros

Equidistância das curvas de Nível : 2 metros

Altura de Avaliação : 4 metros

Ordem das reflexões : 2ª Ordem



R. Anselmo Sousa Mendes, 4C, inscrição 3 1000-410 Lisboa - Portugal  
T. 35121116000 - gma@acusticaeambiente.com - www.acusticaeambiente.com

GRUPO IMOBILIÁRIO FERNANDO MARTINS

visitas

PROCº 061/09

Plano de Pormenor da Pedreira de Alvão

RT03-T06-V00

Situação Futura

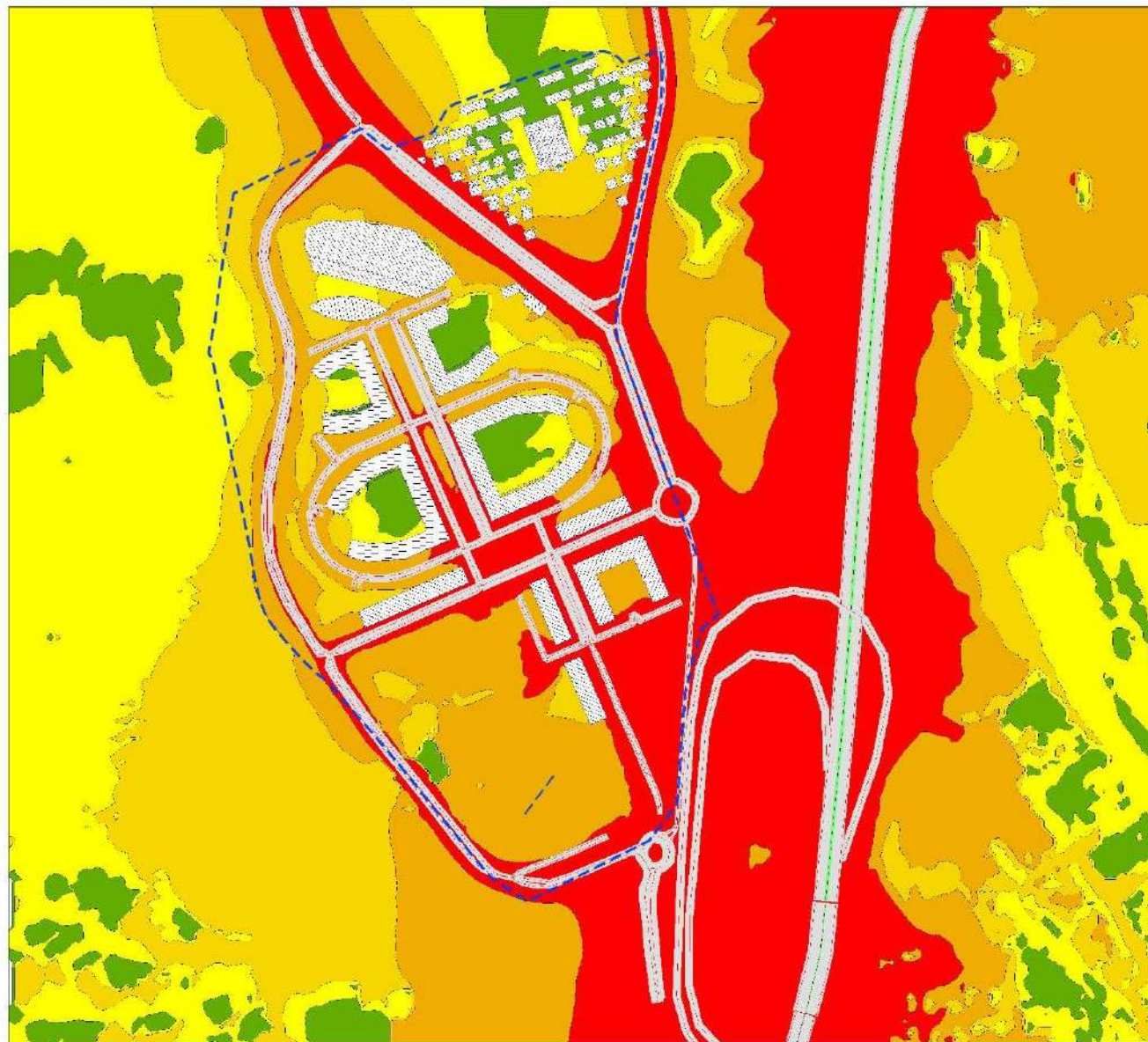
Maio, 2011

Mapa de ruído - Indicador Lden

escala 1:4000

061.I.09.A01.05.00

Proibida a reprodução total ou parcial do projeto sem grãvia autorização do Autor, de acordo com a lei em vigor.



Plano de Pormenor da Pedreira de Alvíto

Elementos da Cartografia

Edifícios de Habitação

Limite do Plano de Pormenor



Legenda - Indicador Ln

- < 45 dB (A)
- > 45 dB (A)
- > 50 dB (A)
- > 55 dB (A)
- > 60 dB (A)

Escala de cores Normalizada  
(NP 1730-2:1996)

Método de Previsão e Software de Cálculo

Método de Previsão: NMPB-Routes-96  
(Tráfego rodoviário)

Norma Holandesa *Reken- Meetvoorschrift  
Railverkeerslawal* (RMR) - Tráfego Ferroviário

Software de Cálculo : Soundplan 7.0

Parâmetros de Cálculo

Malha de cálculo : 9\*9 metros

Equidistância das curvas de Nível : 2 metros

Altura de Avaliação : 4 metros

Ordem das reflexões : 2º Ordem

engenharia de  
**ACÚSTICA E AMBIENTE**, Lda

R. Anísios Sousa Mendes, 4C, inscrição 3 1000-410 Lisboa - Portugal  
T. 35121116000 - gma@acusticaambiente.com - www.acusticaambiente.com

GRUPO IMOBILIÁRIO FERNANDO MARTINS

Plano de Pormenor da Pedreira de Alvíto

Situação Futura

Mapa de ruído - Indicador Ln

vis  
des

PROCº 061/09

RT03-T06-V00

Maio, 2011

escala 1:4000

061.I.09.A01.06.00

Proibida a reprodução total ou parcial do projeto sem grãvia autorização do Autor, de acordo com a lei em vigor.



Elementos da Cartografia.

- Edifícios de Habitação
- Limite do Plano de Pormenor
- Pavimento absorvor sonoro
- Barreira Acústica (3 metros de altura)



engenharia de  
**ACÚSTICA E AMBIENTE, Lda**

R. Arco da Serra Mendes, 4C, esq. nº3 1630-413 Lisboa - Portugal  
T: +351 217 10490 geral@acusticaambiente.com www.acusticaambiente.com

GRUPO IMOBILIÁRIO FERNANDO MARTINS

vst.  
ces

PROCº 061/09

Plano de Pormenor da Pedreira de Alvío

RT03-T05-V00

Medidas de minimização propostas

Maior, 2011

sem escala

061.I.09.A01.07.00

Proibida a reprodução total ou parcial do projeto sem prévia autorização do Autor, de acordo com a lei em vigor.







Plano de Pormenor da Pedreira de Alvíto

Elementos da Cartografia

- Edifícios de Habitação
- Limite do Plano de Pormenor



Legenda - Indicador Ln

- < 45 dB (A)
  - > 45 dB (A)
  - > 50 dB (A)
  - > 55 dB (A)
  - > 60 dB (A)
- Escala de cores Normalizada  
(NP 1730-2:1996)

Método de Previsão e Software de Cálculo

Método de Previsão: NMPB-Routes-96  
(Tráfego rodoviário)

Norma Holandesa *Reken-Meetvoorschift  
Railverkeerslawal* (RMFR) - Tráfego Ferroviário

Software de Cálculo : Soundplan 7.0

Parâmetros de Cálculo

Malha de cálculo : 9\*9 metros

Equidistância das curvas de Nível : 2 metros

Altura de Avaliação : 4 metros

Ordem das reflexões : 2ª Ordem

**engenharia de**  
**ACÚSTICA E AMBIENTE, Lda**

R. Anísios Sousa Mendes, 4C, inscrição 3 1000-415 Lisboa - Portugal  
T. 213921110000 geral@acusticaambiente.com www.acusticaambiente.com

GRUPO IMOBILIÁRIO FERNANDO MARTINS

Plano de Pormenor da Pedreira de Alvíto

Situação Futura considerando a aplicação de medidas de minimização

Mapa de Ruído - Indicador Ln (cálculo a 4 m de altura)

vis  
des

PROCº 061/09

RT03-T06-V00

Max. 2011

escala 1:4000

**061.1.09.A01.09.00**

Proibida a reprodução total ou parcial do projeto sem grãvia autorização do Autor, de acordo com a lei em vigor.



Plano de Pormenor da Pedreira de Alvíto

Edifícios de Habitação

Limite do Plano de Pormenor



Legenda - Indicador Lden

- < 55 dB (A)
- > 55 dB (A)
- > 60 dB (A)
- > 65 dB (A)
- > 70 dB (A)

Escala de cores Normalizada (NP 1730-2:1996)

Método de Previsão e Software de Cálculo

Método de Previsão: NMPB-Routes-96 (Tráfego rodoviário)  
 Norma Holandesa *Reken-Meetvoorschrift Railverkeerslawaal* (RMFR) - Tráfego Ferroviário  
 Software de Cálculo : Soundplan 7.0

Parâmetros de Cálculo

Malha de cálculo : 9\*9 metros  
 Equidistância das curvas de Nível : 2 metros  
 Altura de Avaliação : 1,5 metros  
 Ordem das reflexões : 2ª Ordem



R. Assis dos Santos Mendes, 4C, inscrição 3 1000415 Lisboa - Portugal  
 I. 1.3521116000 grupo@acusticaeambiente.com. www.acusticaeambiente.com

GRUPO IMOBILIÁRIO FERNANDO MARTINS PROCº 061/09

Plano de Pormenor da Pedreira de Alvíto RT03-T06-V00

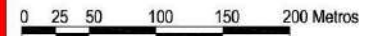
Situação Futura considerando a aplicação de medidas de minimização Maio, 2011

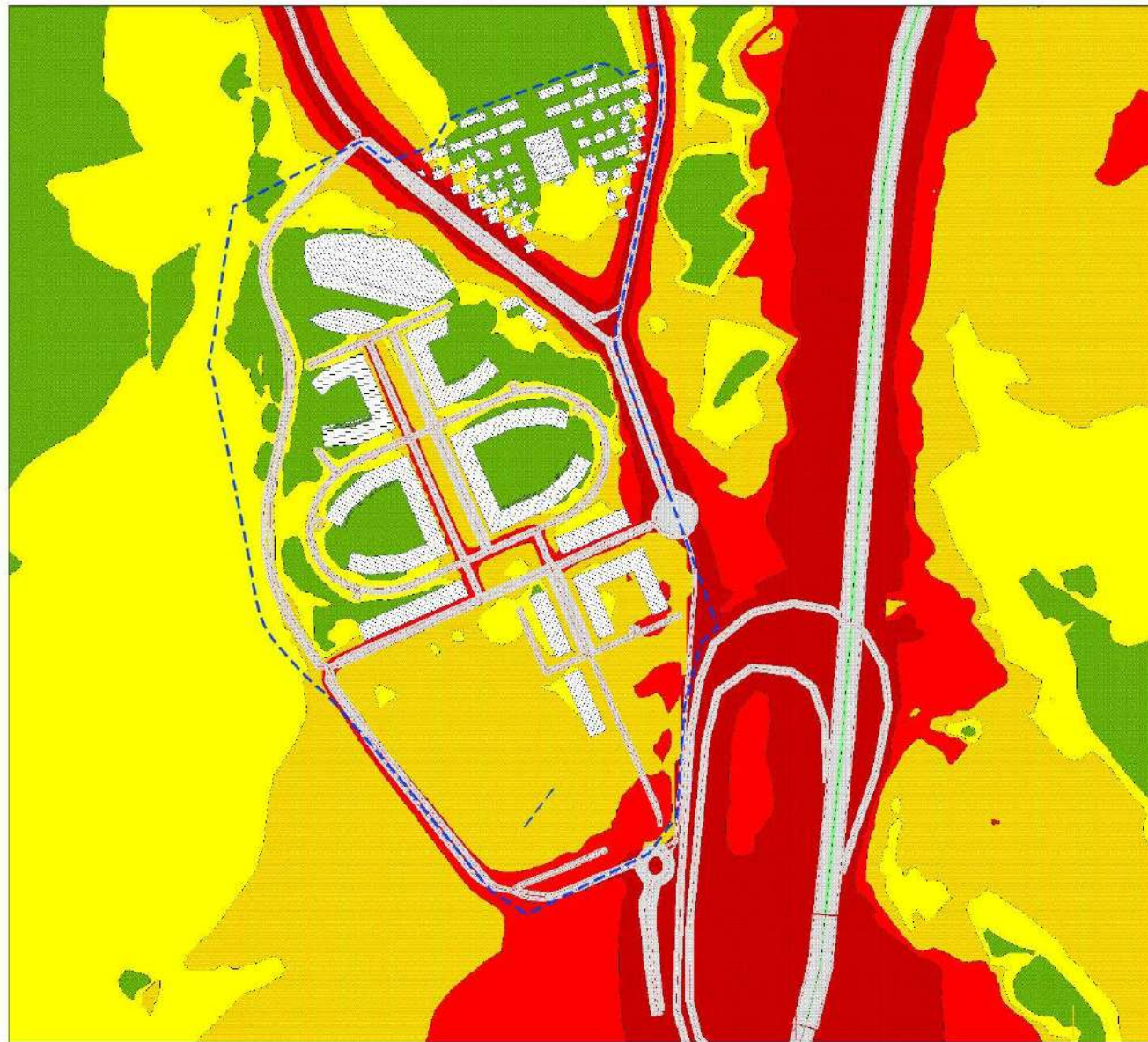
Mapa de Ruído - Indicador Lden (calculado a 1,5 m de altura) escala 1:4000

061.I.09.A01.10.00

Proibida a reprodução total ou parcial do projeto sem prévia autorização do Autor, de acordo com a lei em vigor.

vis  
des





Plano de Pormenor da Pedreira de Almito

Elementos da Cartografia

- Edifícios de Habitação
- Limite do Plano de Pormenor



Legenda - Indicador Ln

- < 45 dB (A)
  - > 45 dB (A)
  - > 50 dB (A)
  - > 55 dB (A)
  - > 60 dB (A)
- Escala de cores Normalizada  
(NP 1730-2:1996)

Método de Previsão e Software de Cálculo

Método de Previsão: NMPB-Routes-96  
(Tráfego rodoviário)

Norma Holandesa *Reken- Meetvoorschrift  
Railverkeerslawaal* (RMFR) - Tráfego Ferroviário

Software de Cálculo : Soundplan 7.0

Parâmetros de Cálculo

Malha de cálculo : 9\*9 metros

Equidistância das curvas de Nível : 2 metros

Altura de Avaliação : 1,5 metros

Ordem das reflexões : 2ª Ordem

**engenharia de**  
**ACÚSTICA E AMBIENTE, Lda**

R. Anísios Sousa Mendes, 4C, inscrição 3 1000-410 Lisboa - Portugal  
T. 35121116000 geral@acusticaambiente.com www.acusticaambiente.com

GRUPO IMOBILIÁRIO FERNANDO MARTINS

Plano de Pormenor da Pedreira de Almito

Situação Futura considerando a aplicação de medidas de minimização

Mapa de Ruído - Indicador Ln (cálculo a 1,5 m de altura)

vis  
des

PROCº 061/09

RT03-T06-V00

Maxi, 2011

escala 1:4000

**061.I.09.A01.11.00**

Proibida a reprodução total ou parcial do projeto sem grãvia autorização do Autor, de acordo com a lei em vigor.



## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

### **Anexo 2**

### **Condições Meteorológicas**



PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

Quadro 01 – Condições meteorológicas correspondentes aos períodos de medição (21 de Julho de 2009) – Período Diurno

Período de referência	Pontos de medição	Condições meteorológicas			
		Temperatura (°C)	Humidade relativa (%)	Velocidade vento a 1,5 m do solo (ms <sup>-1</sup> )	Direcção do vento
Diurno	P1	29	39	0,5 a 1,5	NE → SW
	P2	29	39	0,5 a 1,5	NE → SW
	P3	29	39	0,5 a 1,5	NE → SW
	P4	29	39	0,5 a 1,5	NE → SW
	P5	29	39	0,5 a 1,5	NE → SW

Quadro 02 – Condições meteorológicas correspondentes aos períodos de medição (21 de Julho de 2009) – Período de Entardecer

Período de referência	Pontos de medição	Condições meteorológicas			
		Temperatura (°C)	Humidade relativa (%)	Velocidade vento a 1,5 m do solo (ms <sup>-1</sup> )	Direcção do vento
Entardecer	P1	18	85	0,5 a 1,5	NE → SW
	P2	18	85	0,5 a 1,5	NE → SW
	P3	18	85	0,5 a 1,5	NE → SW
	P4	18	85	0,5 a 1,5	NE → SW
	P5	18	85	0,5 a 1,5	NE → SW



PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

Quadro 03 – Condições meteorológicas correspondentes aos períodos de medição (21 de Julho de 2009) – Período Nocturno

Período de referência	Pontos de medição	Condições meteorológicas			
		Temperatura (°C)	Humidade relativa (%)	Velocidade vento a 1,5 m do solo (ms <sup>-1</sup> )	Direcção do vento
Nocturno	P1	18	85	0,5 a 1,5	NE → SW
	P2	18	85	0,5 a 1,5	NE → SW
	P3	18	85	0,5 a 1,5	NE → SW
	P4	18	85	0,5 a 1,5	NE → SW
	P5	18	85	0,5 a 1,5	NE → SW

Quadro 04 – Condições meteorológicas correspondentes aos períodos de medição (22 de Julho de 2009) – Período Diurno

Período de referência	Pontos de medição	Condições meteorológicas			
		Temperatura (°C)	Humidade relativa (%)	Velocidade vento a 1,5 m do solo (ms <sup>-1</sup> )	Direcção do vento
Diurno	P1	28	56	1,5 a 2,5	NW → SE
	P2	28	56	2,5 a 3,5	NE → SW
	P3	28	56	1,5 a 2,5	NE → SW
	P4	28	56	3,5 a 4,5	NE → SW
	P5	28	56	2,5 a 3,5	NE → SW



PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

Quadro 05 – Condições meteorológicas correspondentes aos períodos de medição (22 de Julho de 2009) – Período de Entardecer

Período de referência	Pontos de medição	Condições meteorológicas			
		Temperatura (°C)	Humidade relativa (%)	Velocidade vento a 1,5 m do solo (ms <sup>-1</sup> )	Direcção do vento
Entardecer	P1	19	91	3,5 a 4,5	NE → SW
	P2	19	91	1,5 a 2,5	NE → SW
	P3	19	91	2,5 a 3,5	NE → SW
	P4	19	91	3,5 a 4,5	NE → SW
	P5	19	91	2,5 a 3,5	NE → SW

Quadro 06 – Condições meteorológicas correspondentes aos períodos de medição (22 de Julho de 2009) – Período Nocturno

Período de referência	Pontos de medição	Condições meteorológicas			
		Temperatura (°C)	Humidade relativa (%)	Velocidade vento a 1,5 m do solo (ms <sup>-1</sup> )	Direcção do vento
Nocturno	P1	19	91	0,5 a 1,5	NE → SW
	P2	19	91	0,5 a 1,5	NE → SW
	P3	19	91	1,5 a 2,5	NE → SW
	P4	19	91	1,5 a 2,5	NE → SW
	P5	19	91	1,5 a 2,5	NE → SW





## **PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO**

### **Anexo 3**

### **Itens Ensaiaados do Proc nº 130/L/09**



## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

### Ensaio A6309.130.09

#### Nível sonoro contínuo equivalente, conforme a norma NP 1730 - Partes 1, 2 e 3 Medição, *in situ*, do nível sonoro contínuo equivalente

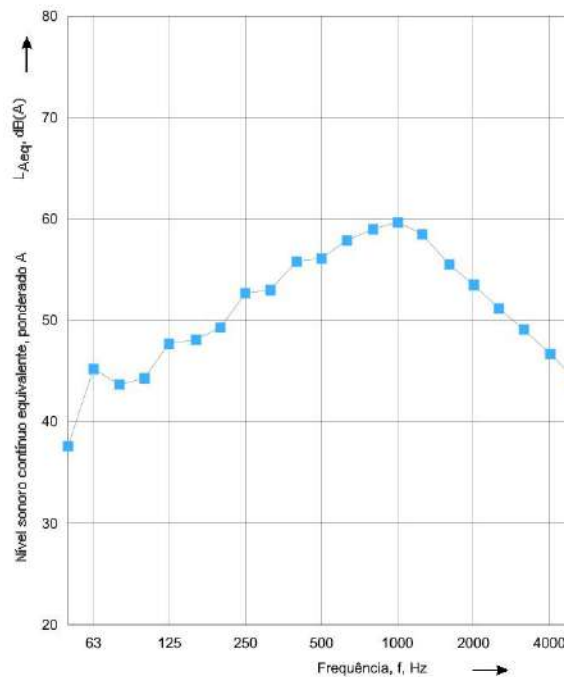
Cliente: Sector de Engenharia

Data do ensaio: 21/07/2009

**Descrição e identificação do ponto de medição e da configuração do ensaio:** Medição dos níveis de pressão sonora, em período diurno, no ponto designado por P01.

O ponto P01 localiza-se na Rua Professor Vieira Natividade, próximo do Estádio do Atlético Clube de Portugal, em Lisboa.

Frequência f Hz	Série 1 $L_{Aeq}$ dB(A)
50	37,6
63	45,2
80	43,7
100	44,3
125	47,7
160	48,1
200	49,3
250	52,7
315	53,0
400	55,8
500	56,1
630	57,9
800	59,0
1 000	59,7
1 250	58,5
1 600	55,5
2 000	53,5
2 500	51,2
3 150	49,1
4 000	46,7
5 000	44,2



Avaliação conforme o Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo D.L. 9/2007 (17 de Janeiro)

Série 1  
 $L_{Aeq}(Fast) = 67,3$  dB(A)  
 $L_{Aeq}(Impulsivo) = 69,7$  dB(A)  
 $K_1 = 0$  dB  
 $K_2 = 0$  dB  
 $L_{Ae} = 67,3$  dB(A)

Mod Z2T-A\_Rev.02

N.º de ensaio: A06309.130.09

Data do Relatório: 23/07/2009

Nome do Laboratório: Engenharia de ACÚSTICA E AMBIENTE, Lda

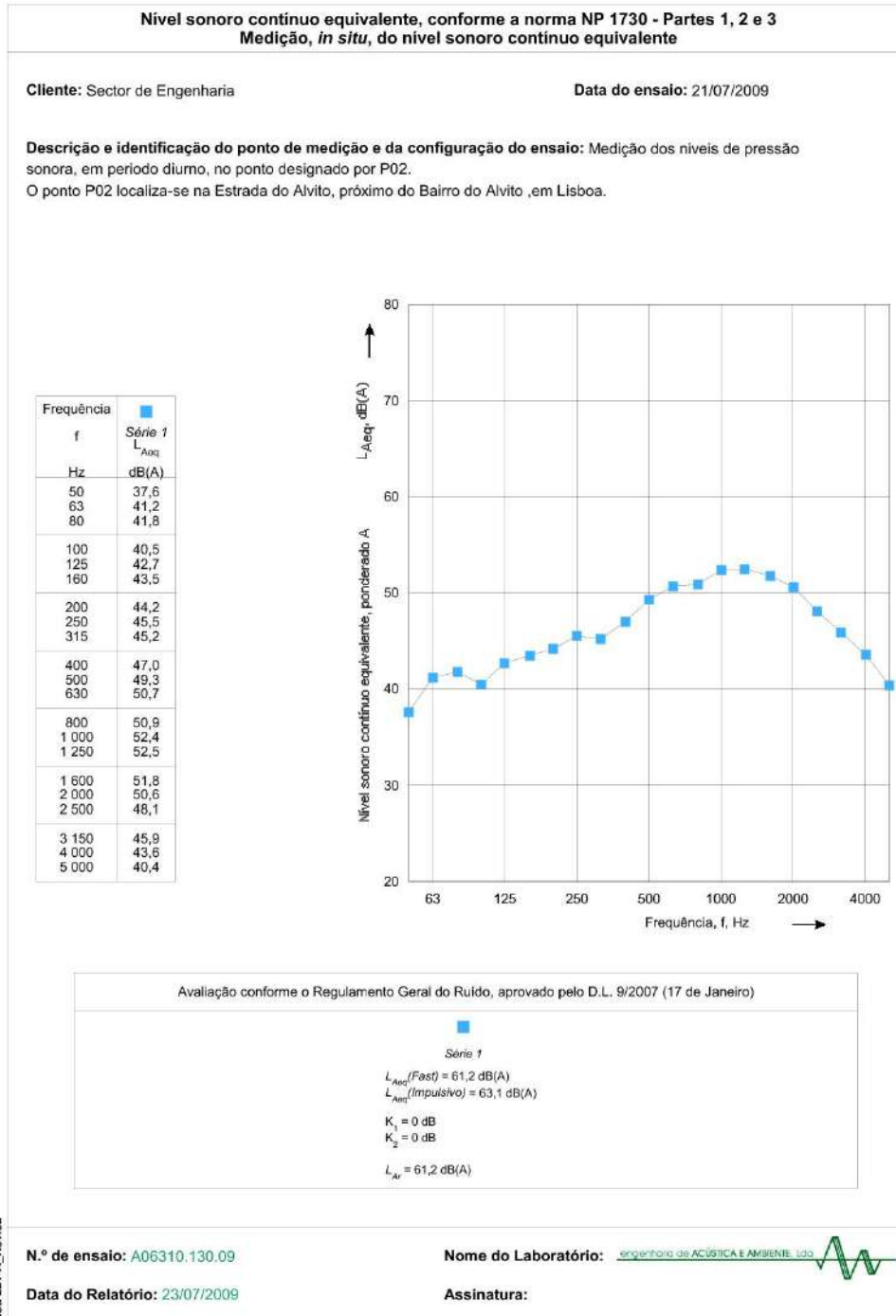
Assinatura:





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

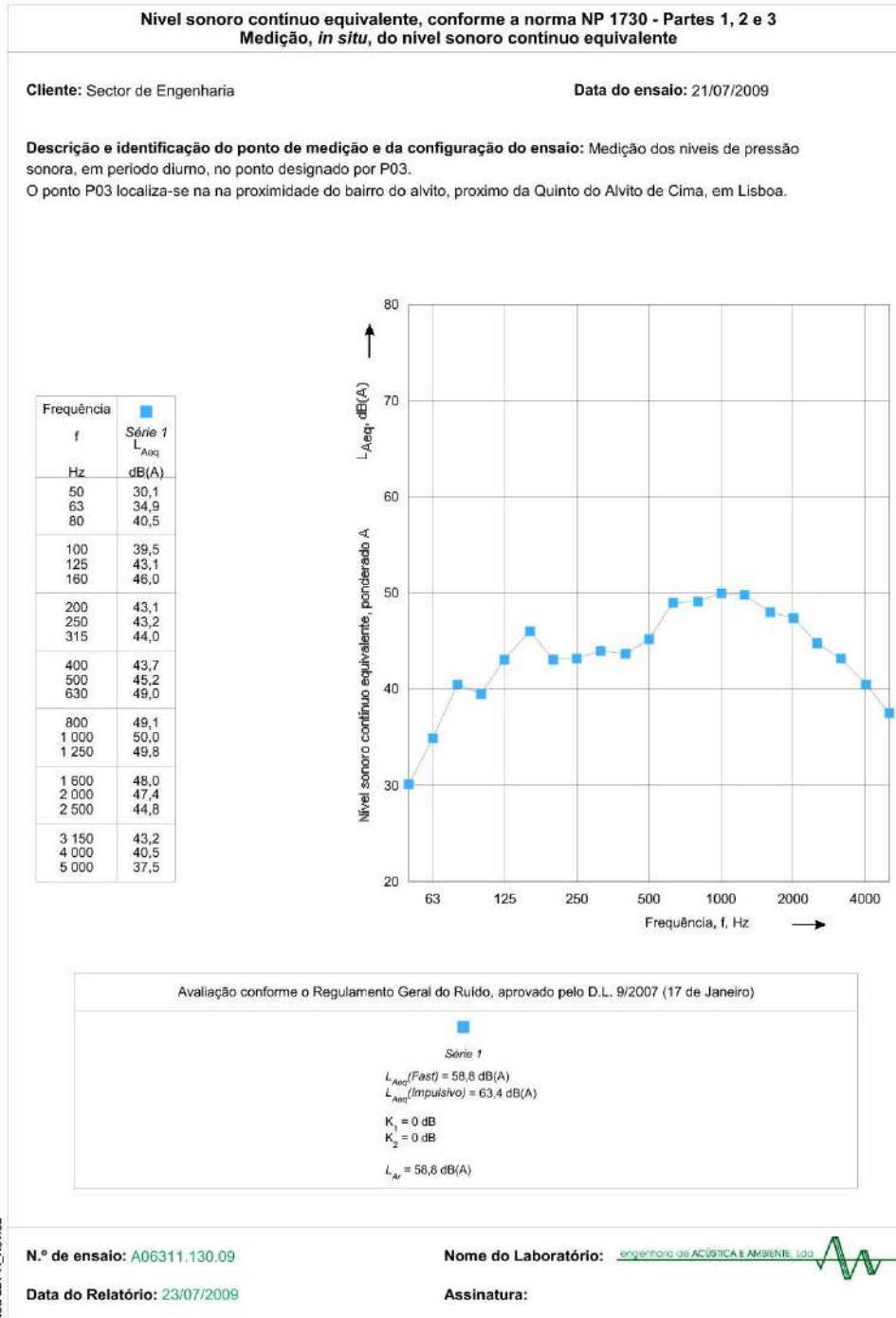
### Ensaio A6310.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

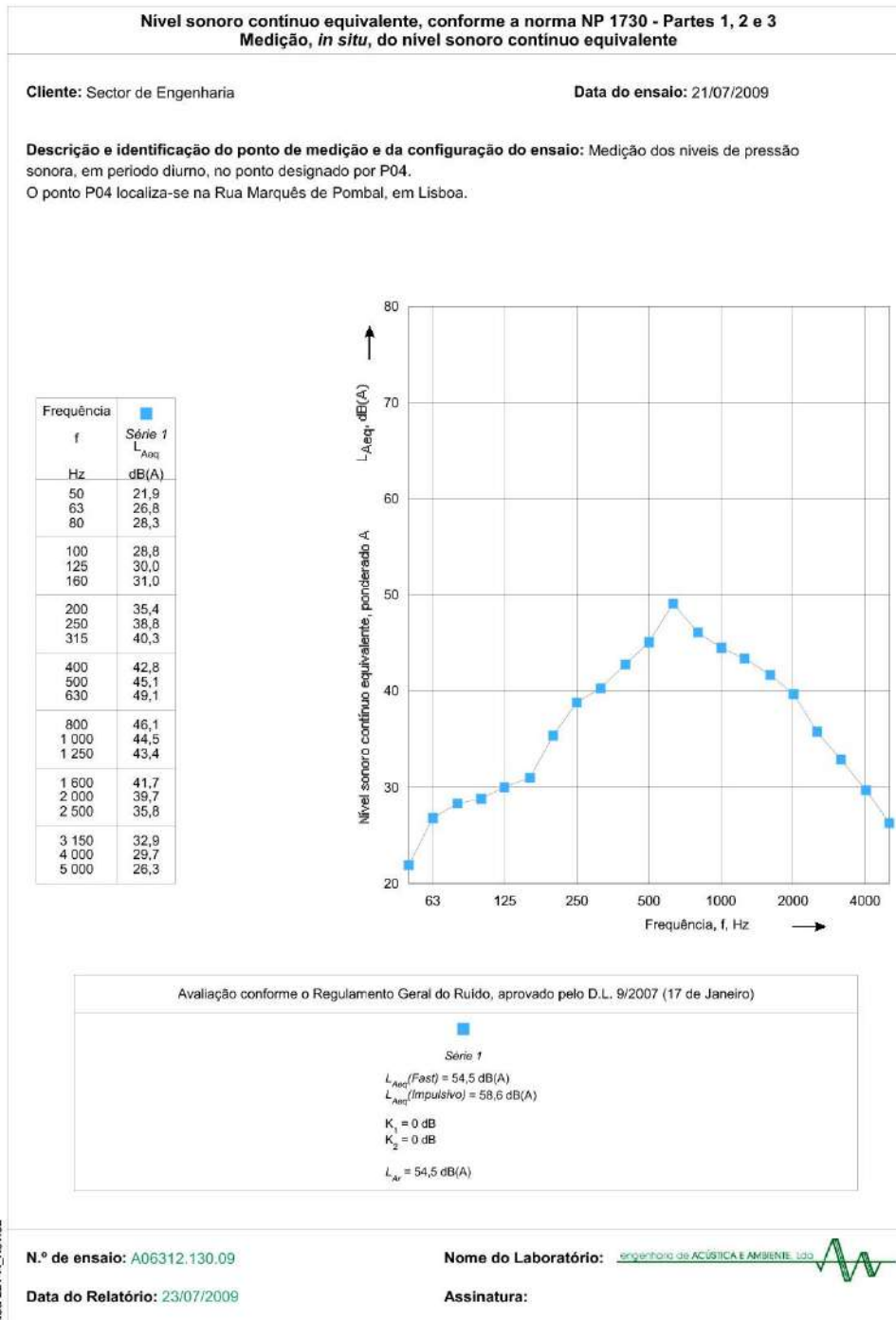
### Ensaio A6311.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

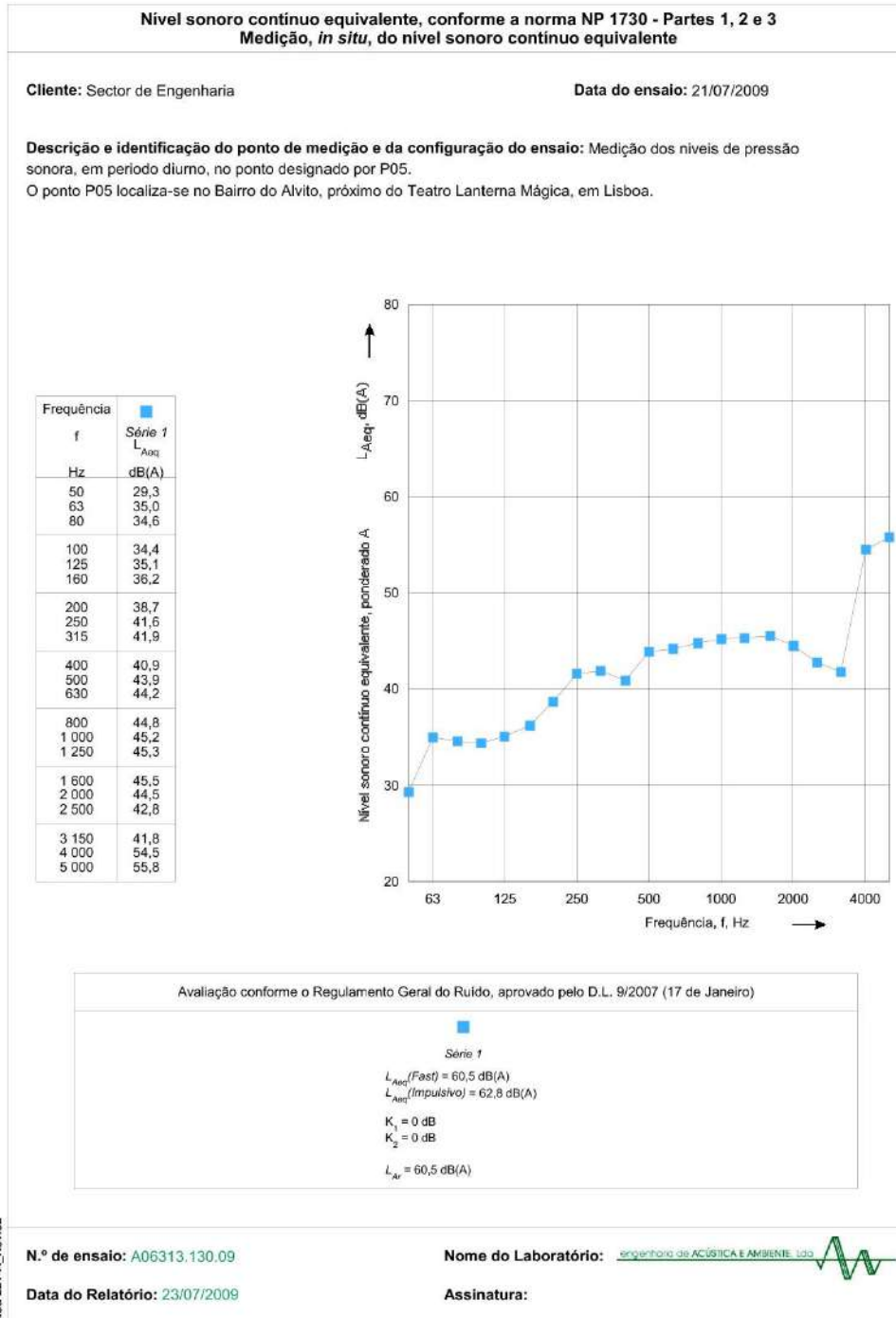
### Ensaio A6312.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

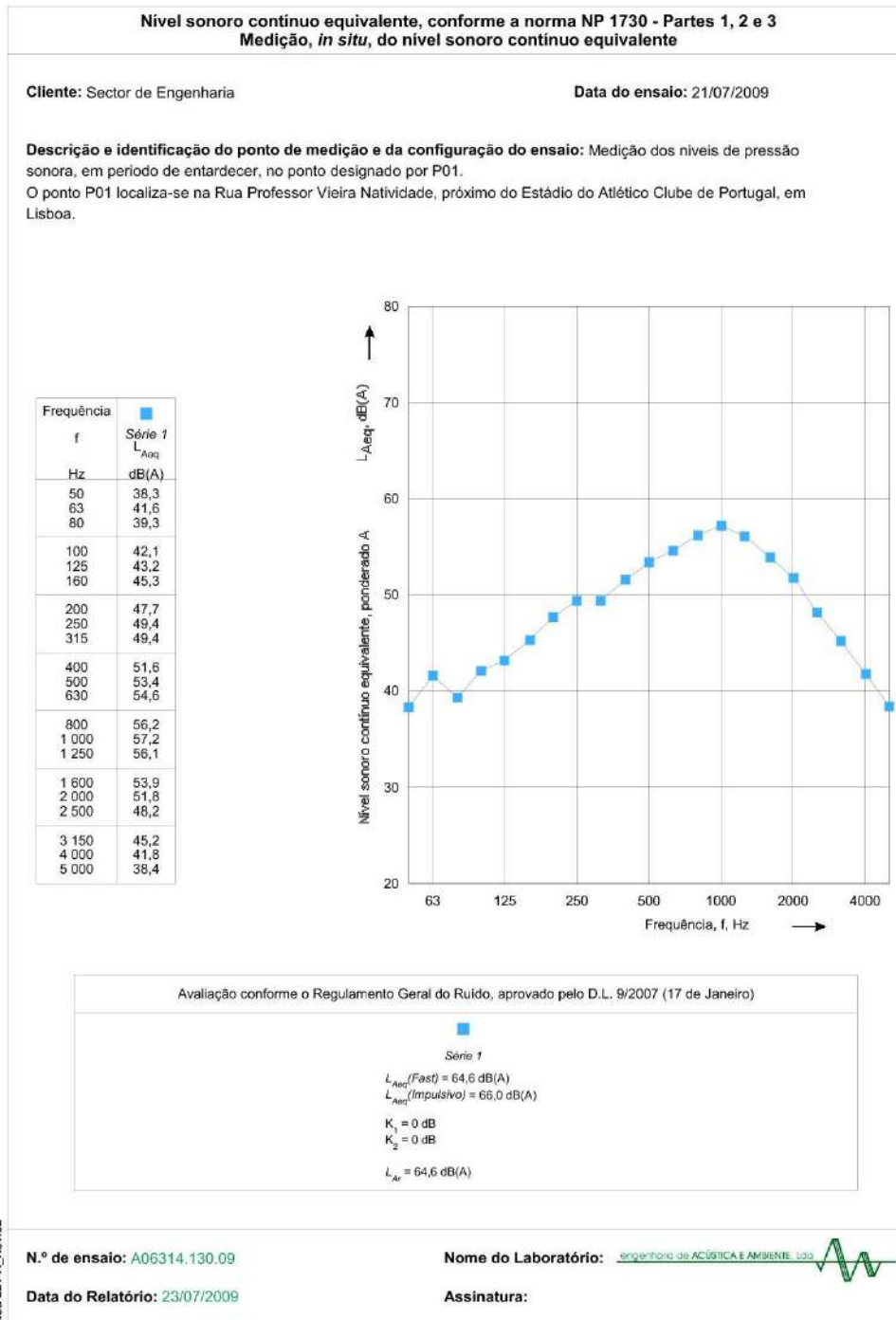
### Ensaio A6313.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

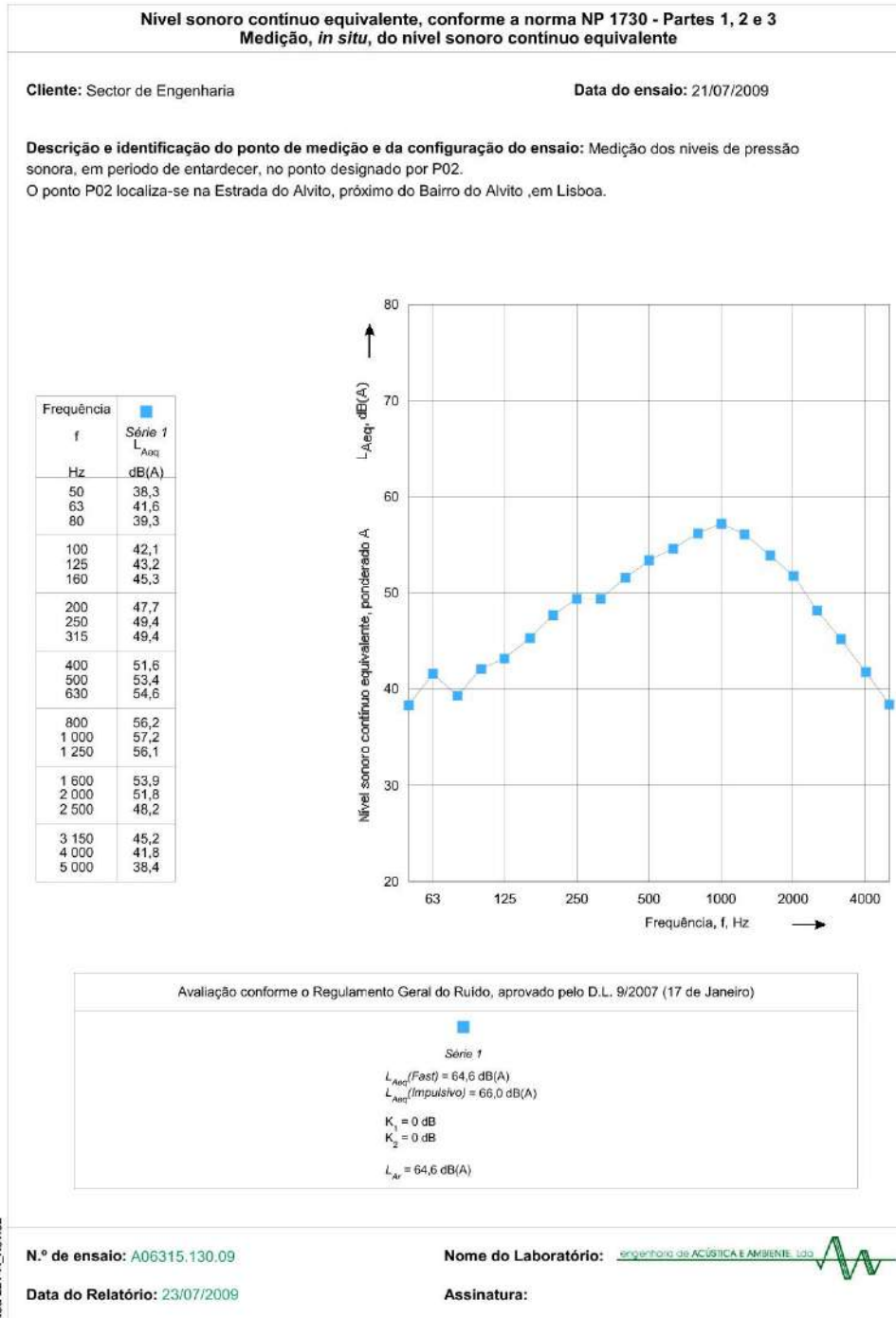
### Ensaio A6314.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

### Ensaio A6315.130.09

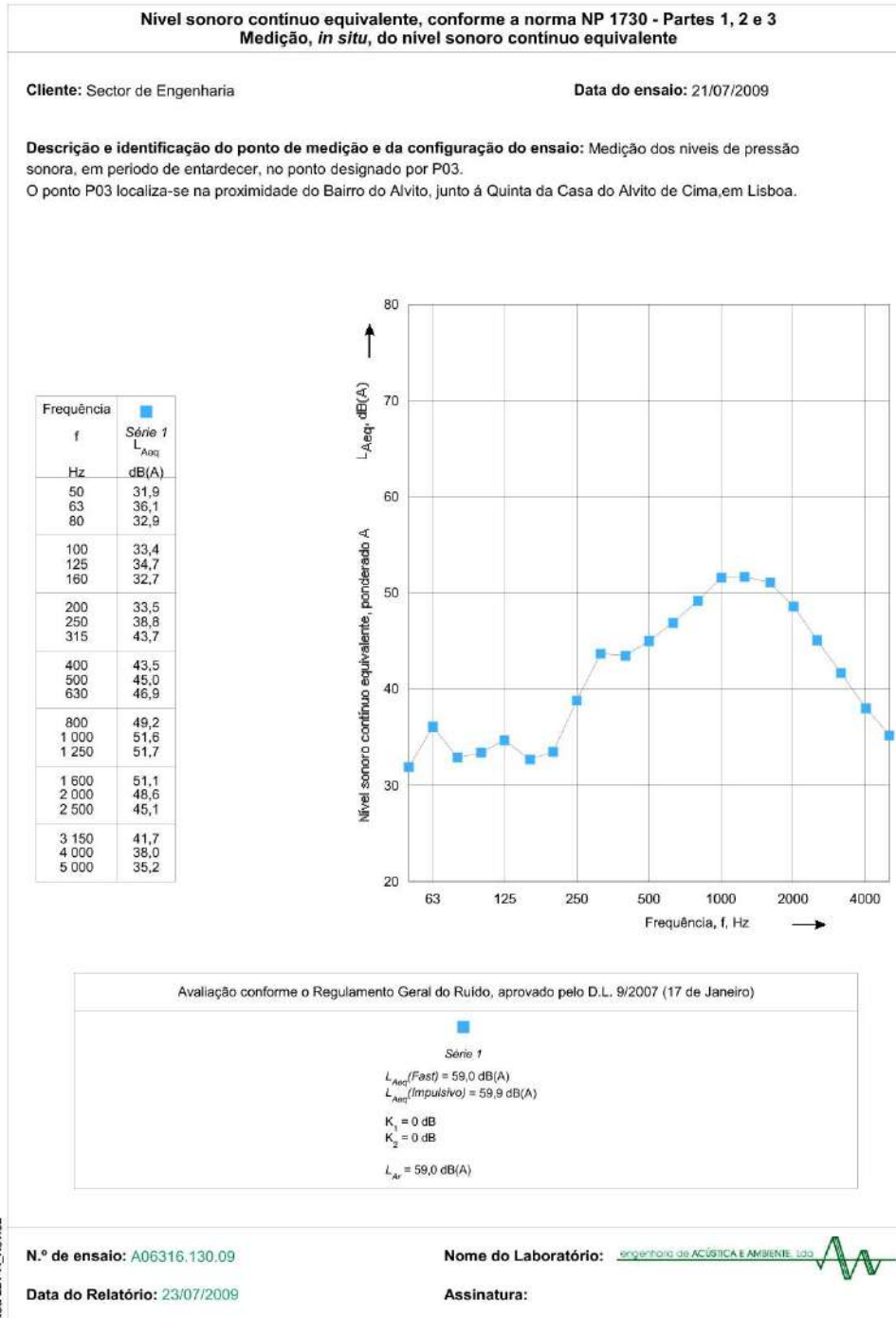






## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

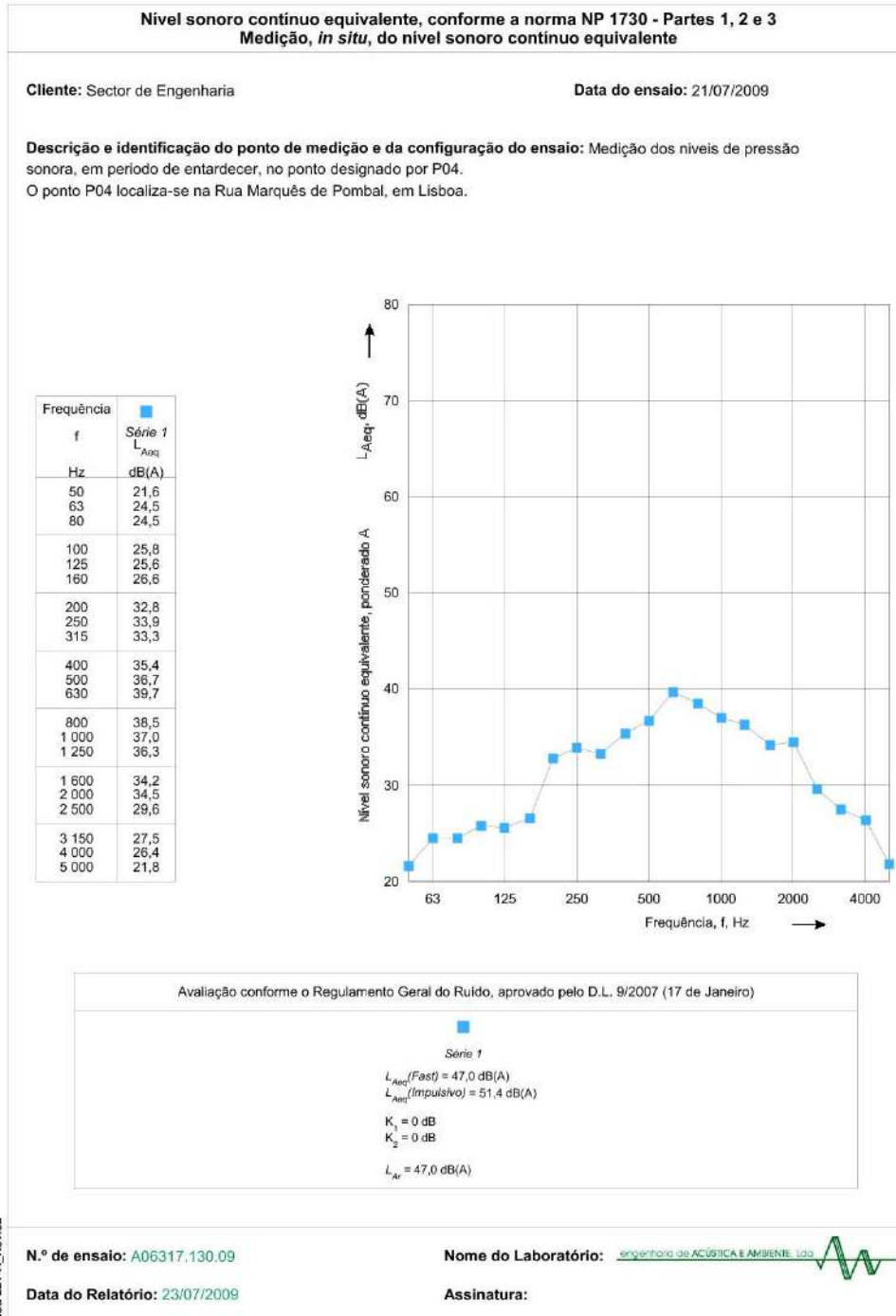
### Ensaio A6316.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

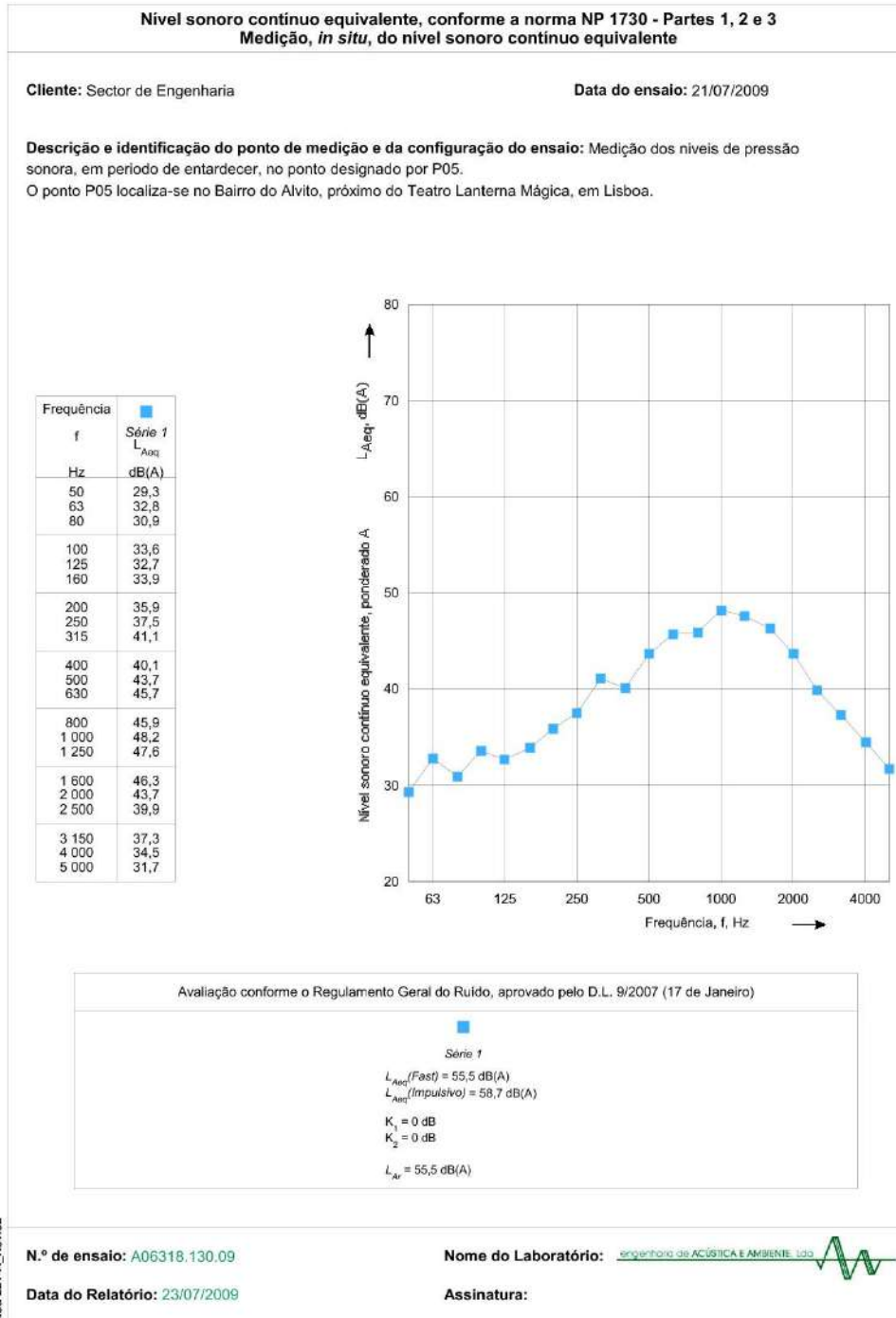
### Ensaio A6317.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

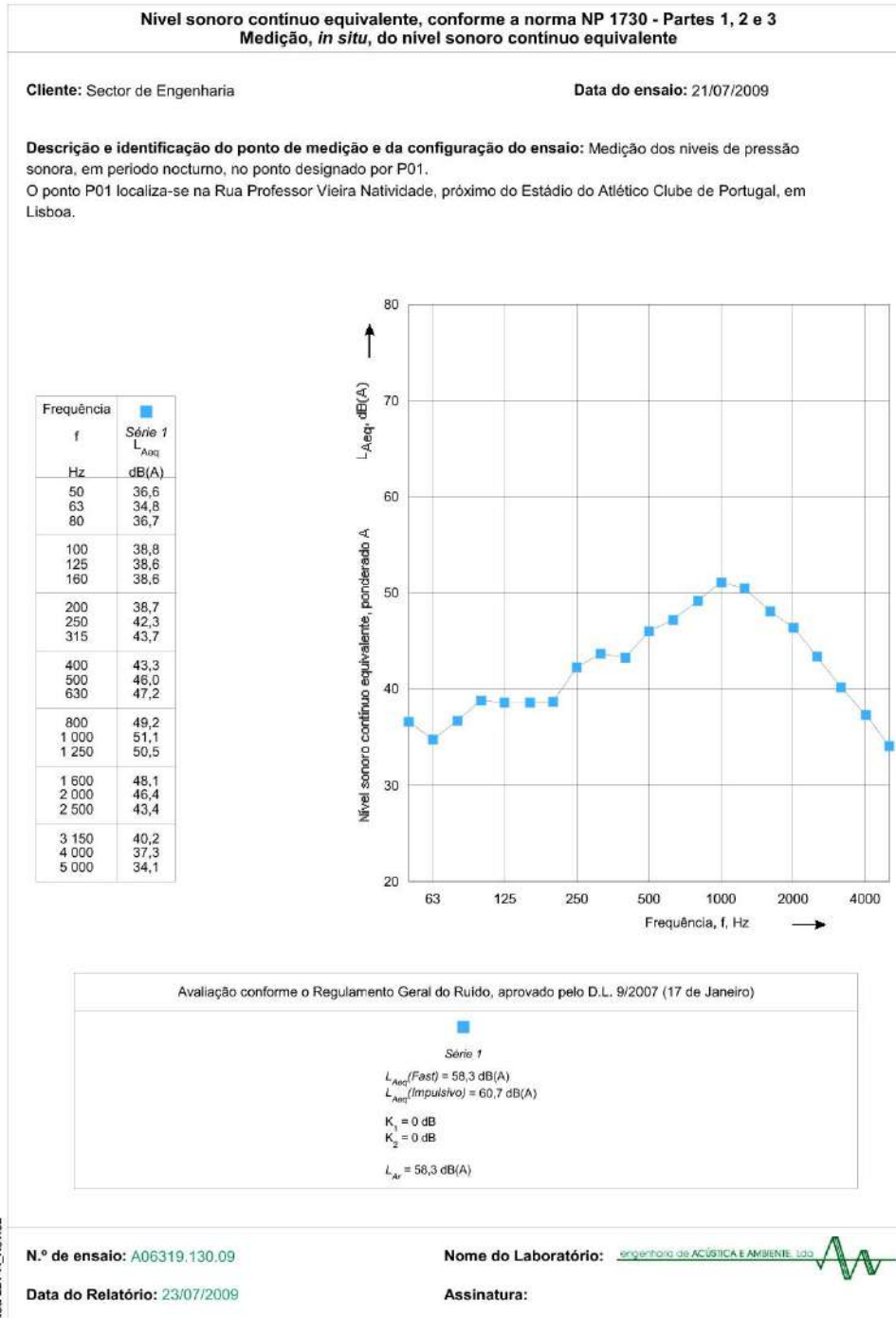
### Ensaio A6318.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

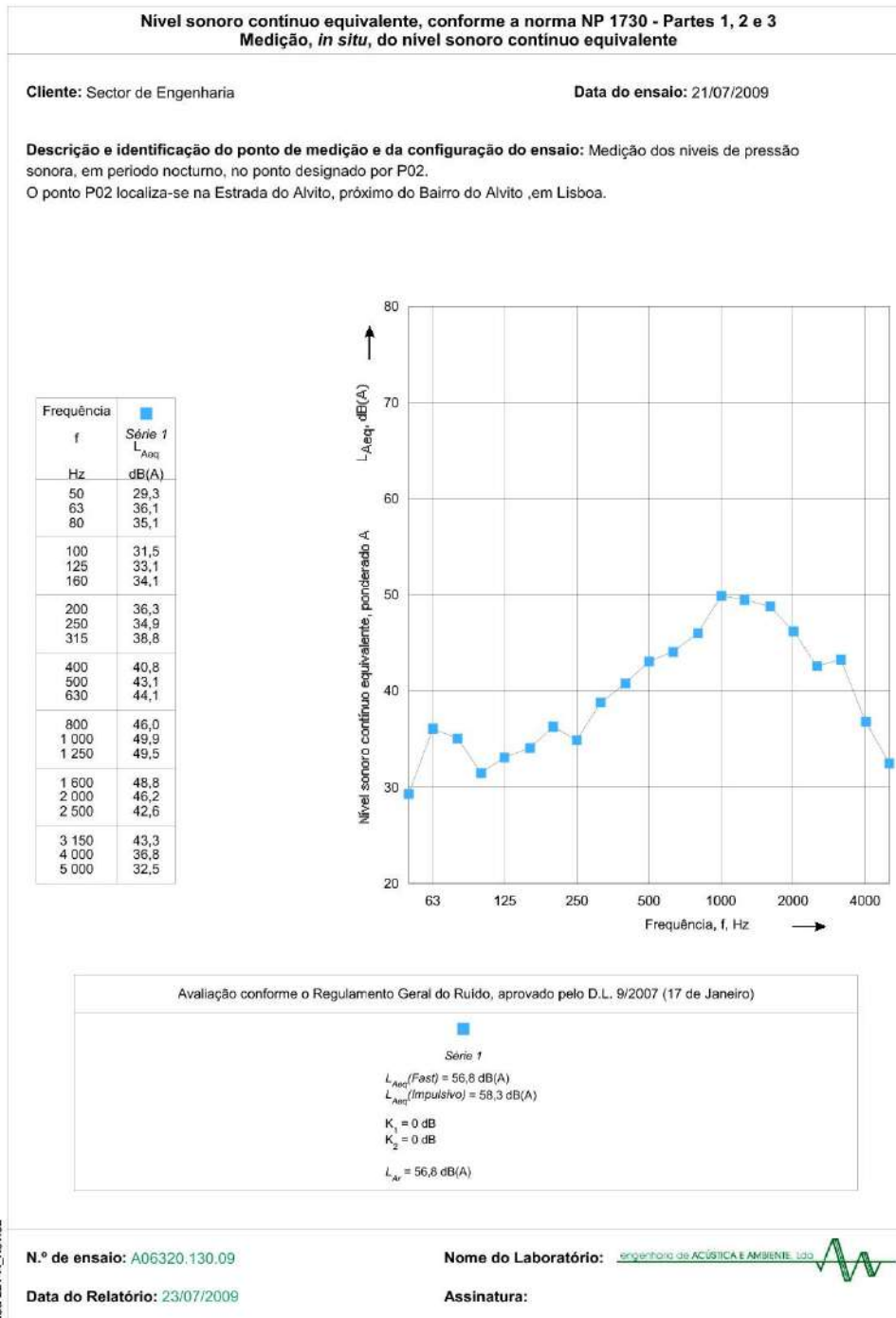
### Ensaio A6319.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

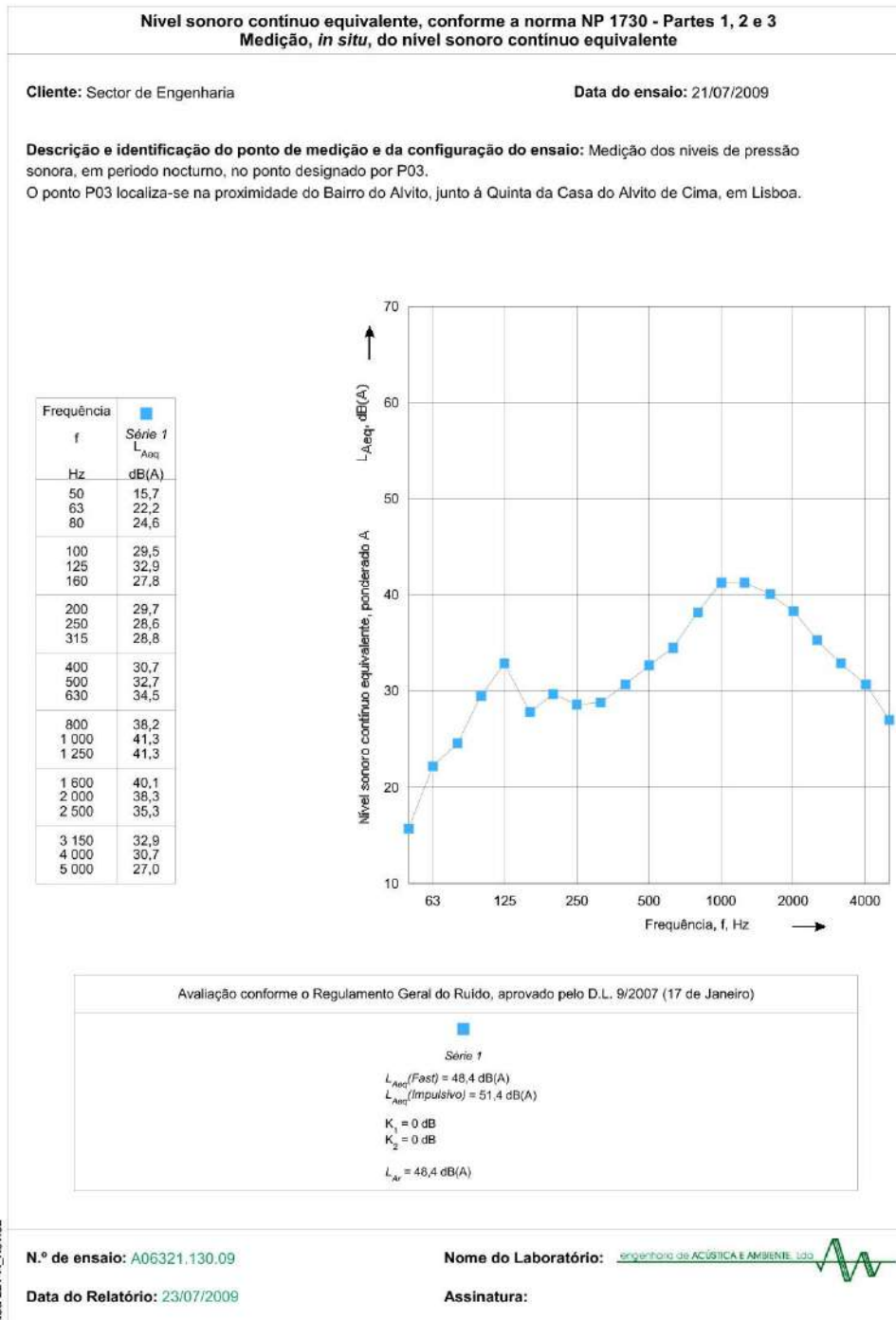
### Ensaio A6320.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

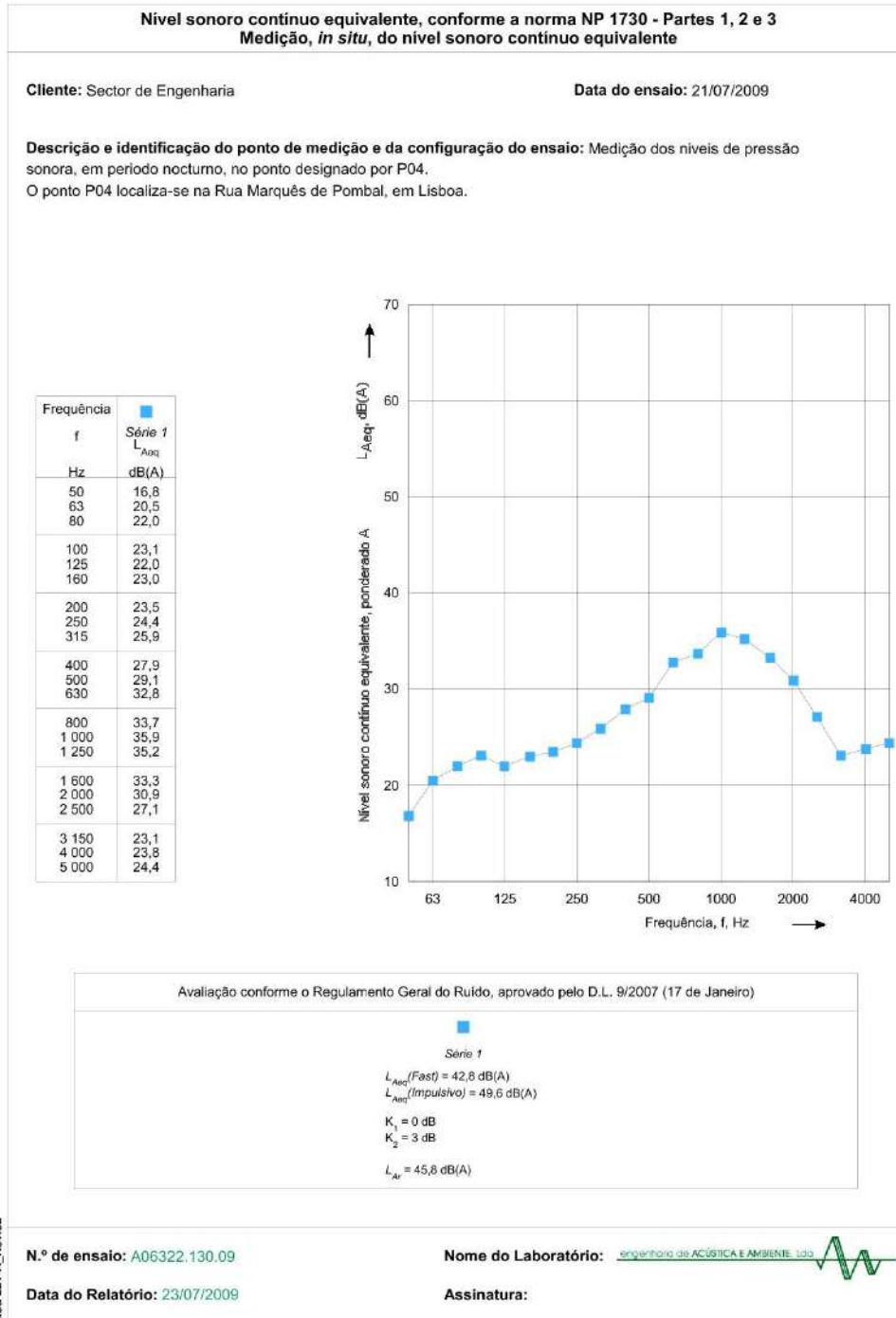
### Ensaio A6321.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

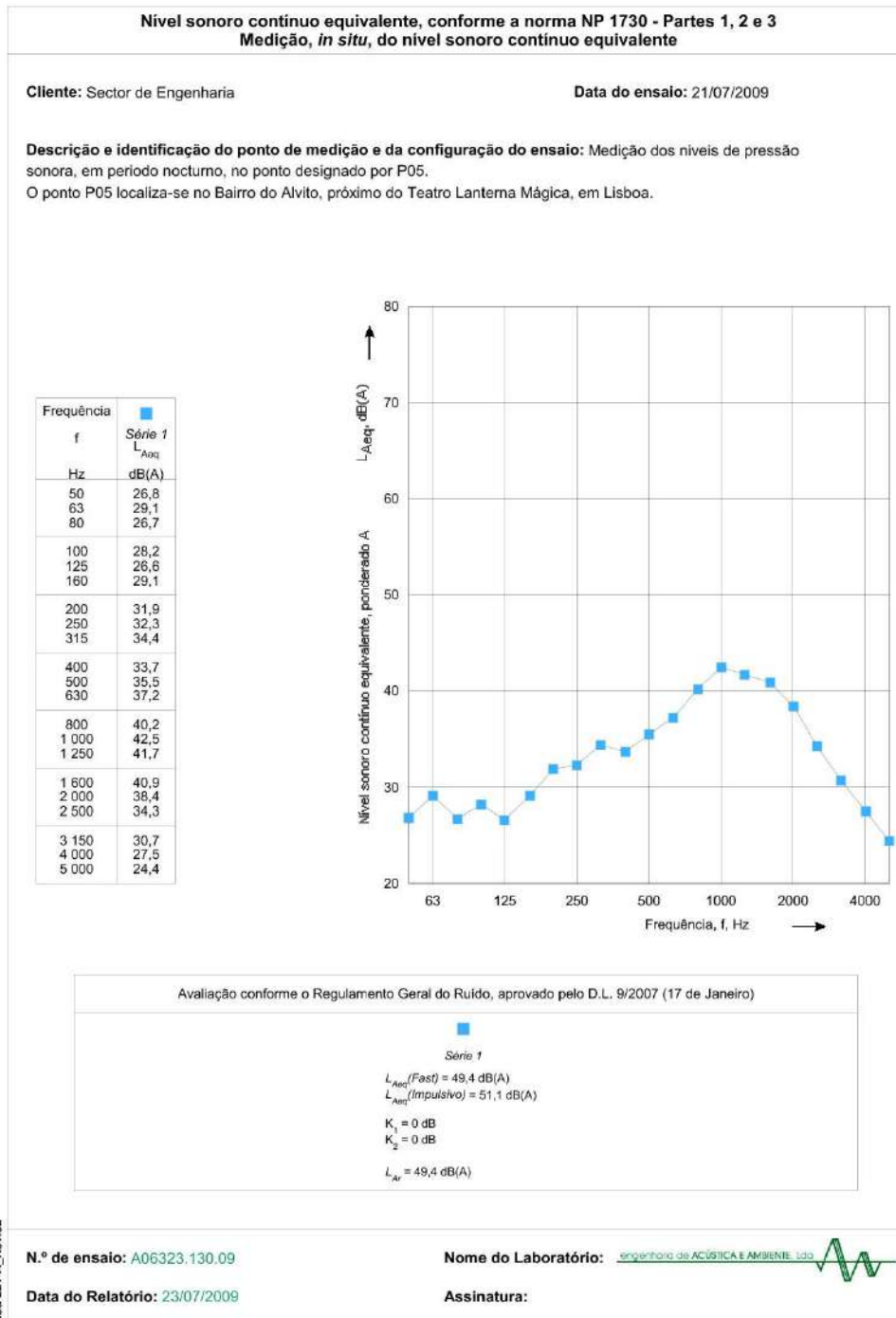
### Ensaio A6322.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

### Ensaio A6323.130.09

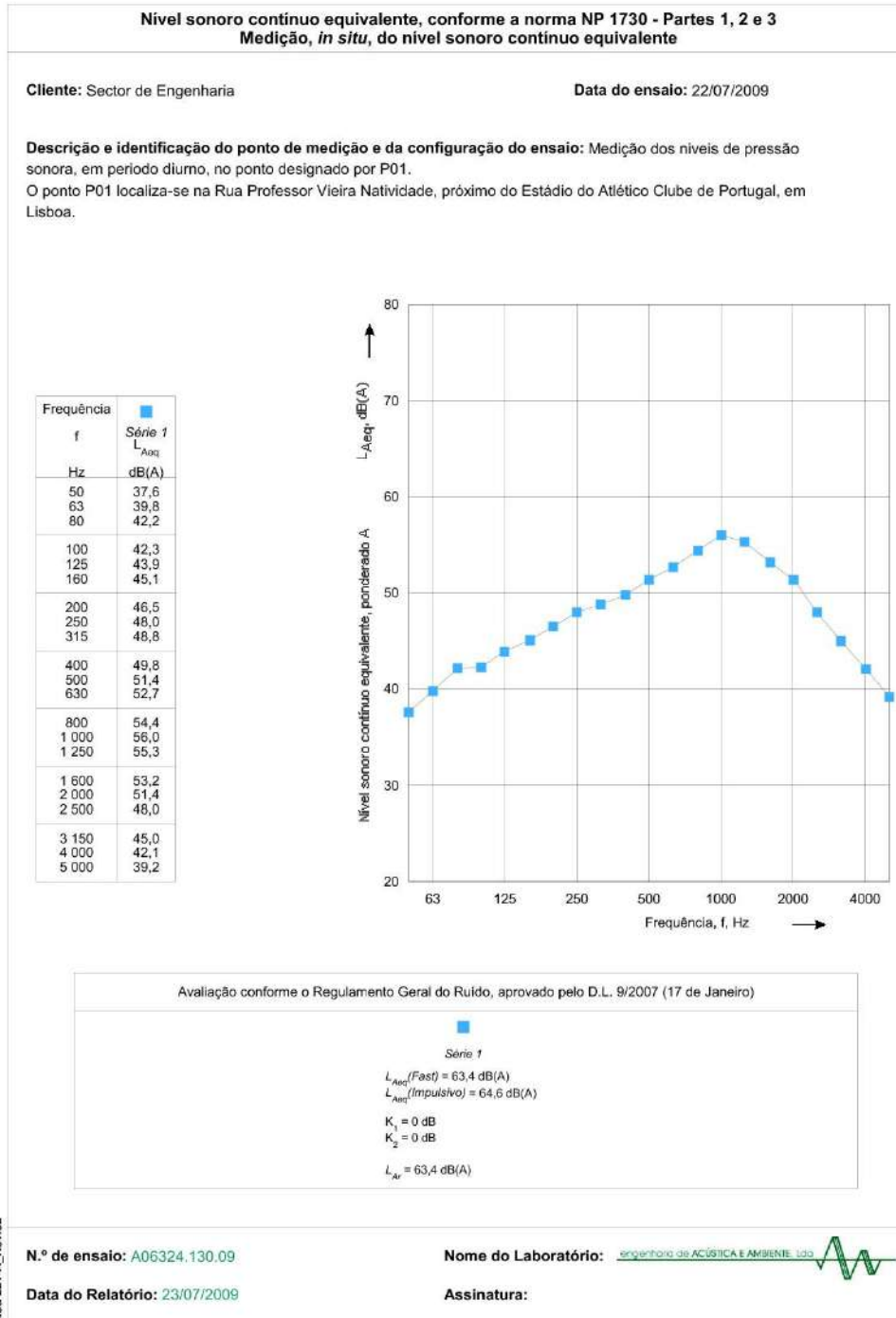






## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

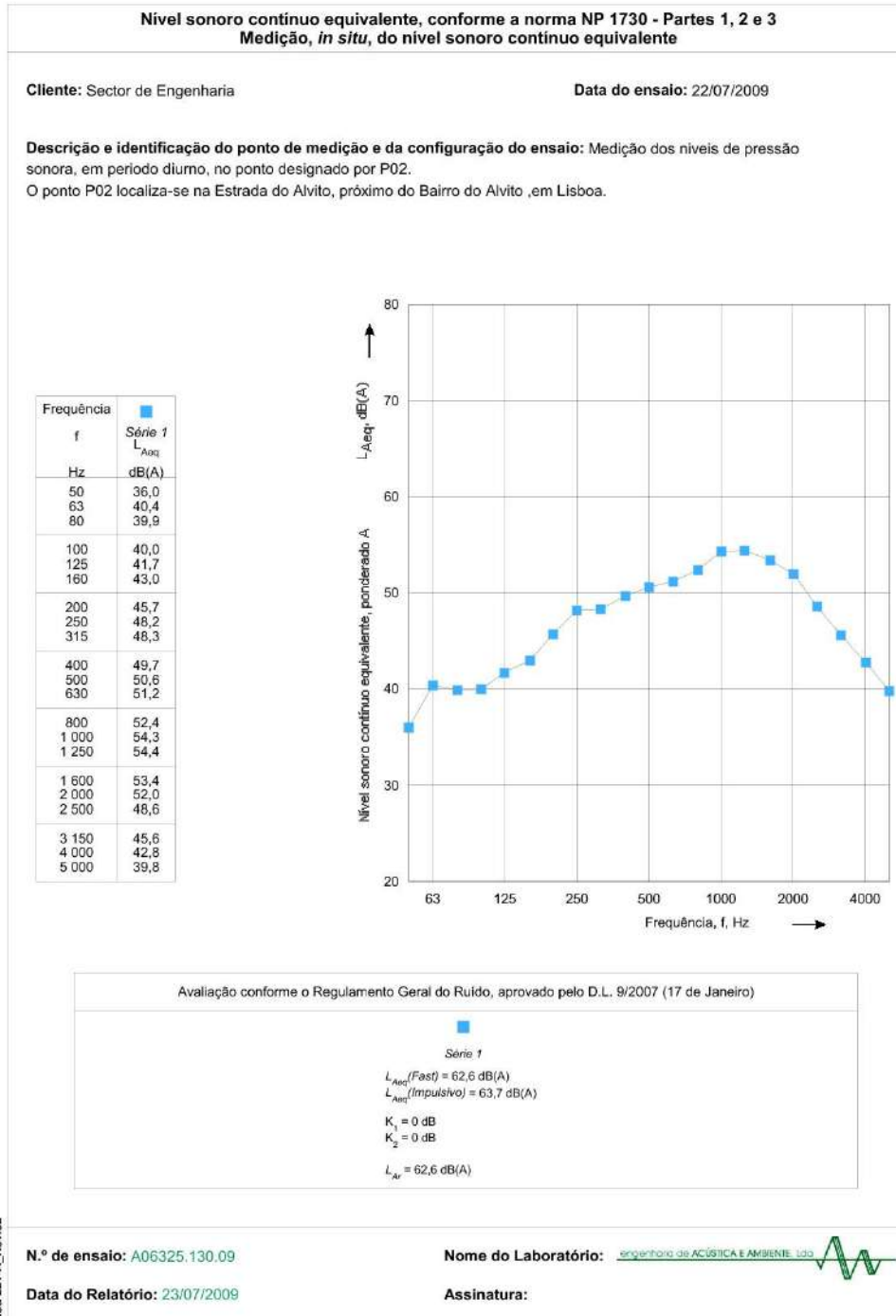
### Ensaio A6324.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

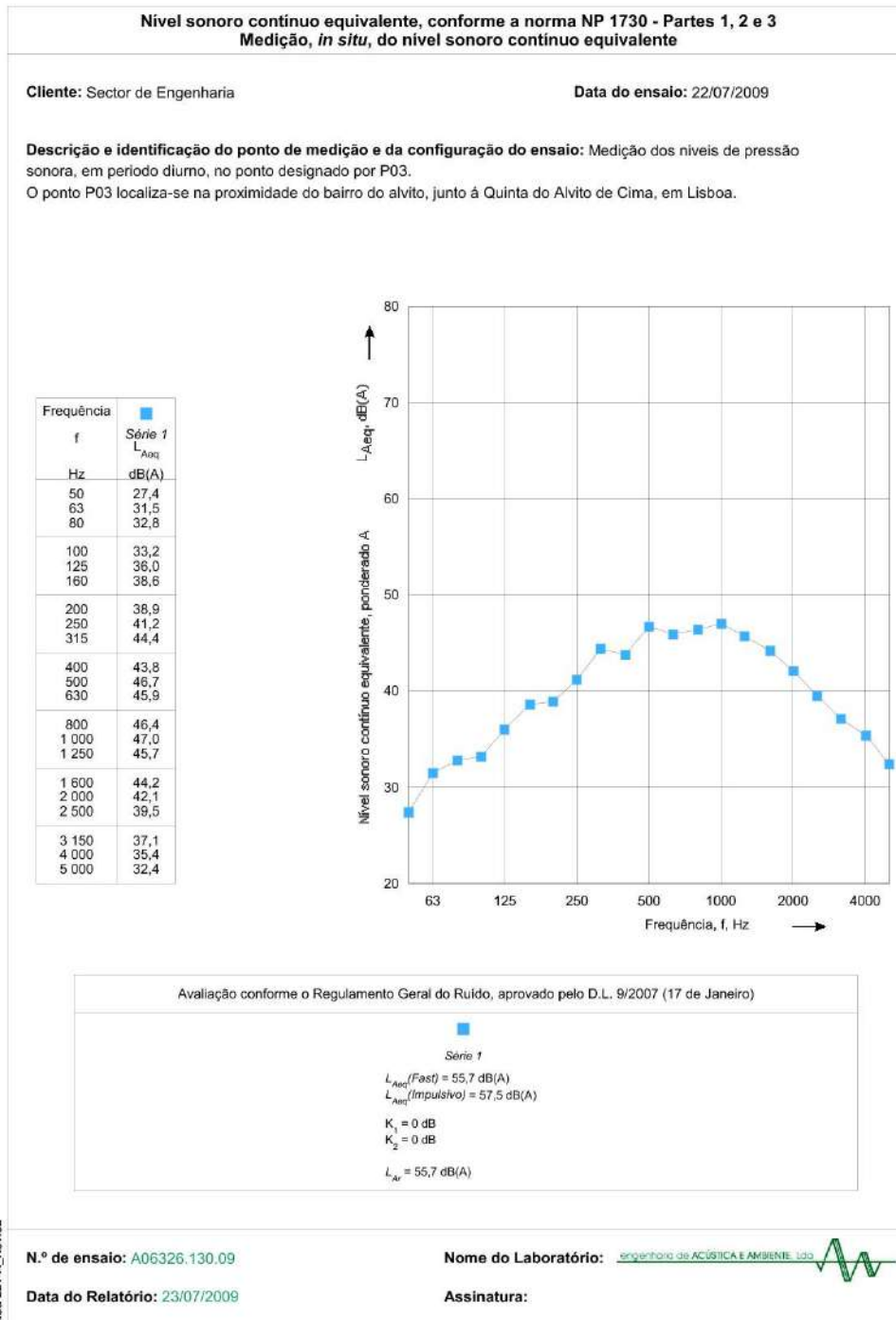
### Ensaio A6325.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

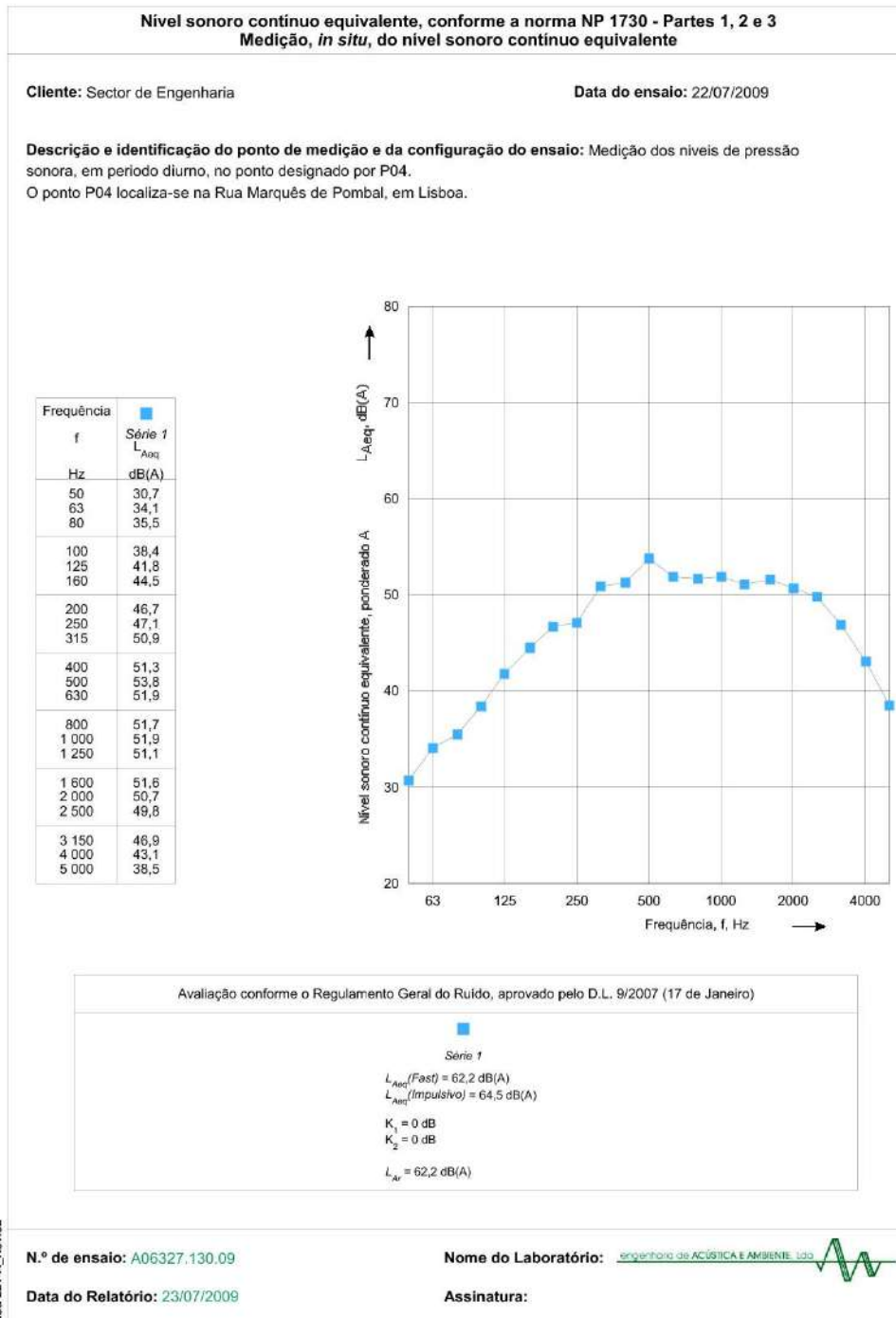
### Ensaio A6326.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

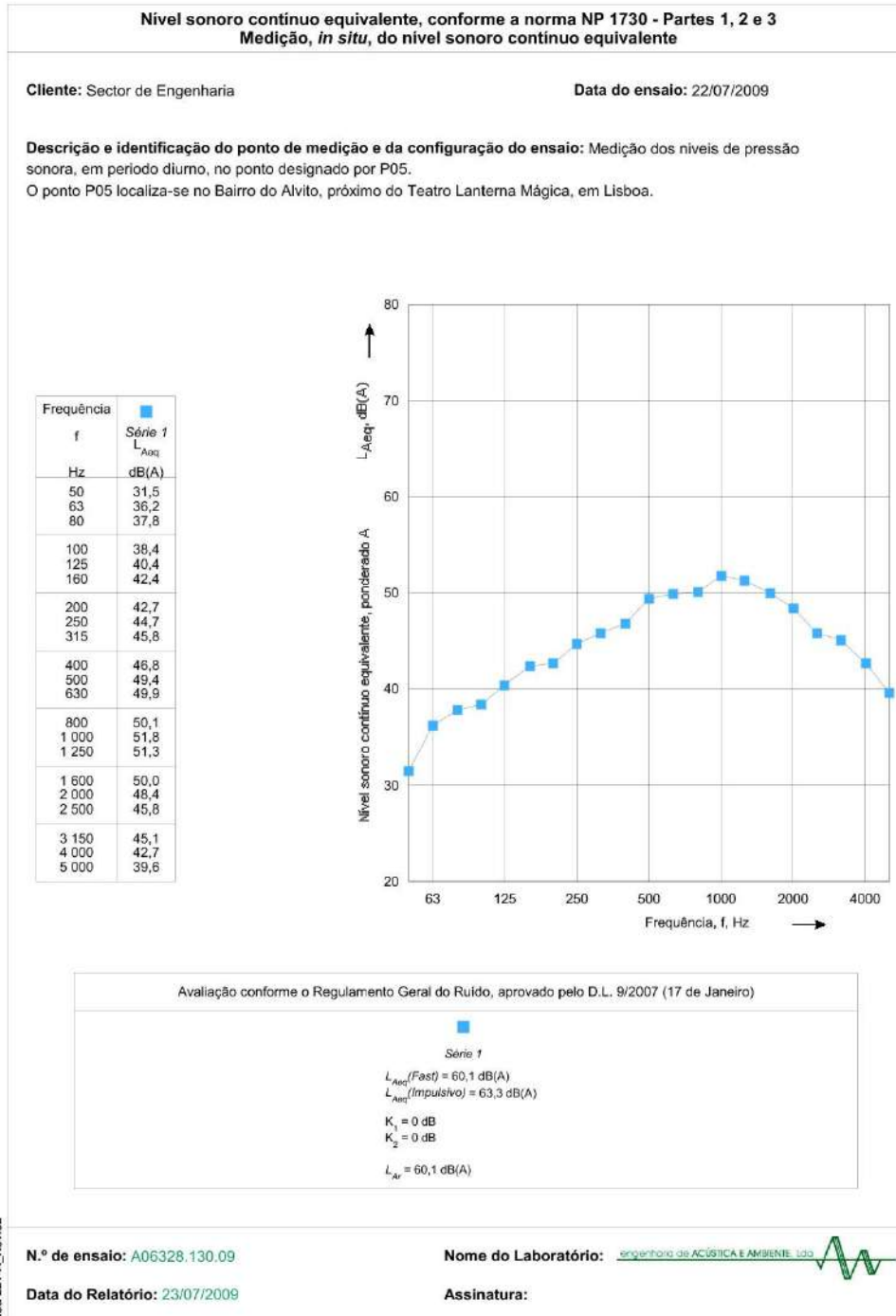
### Ensaio A6327.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

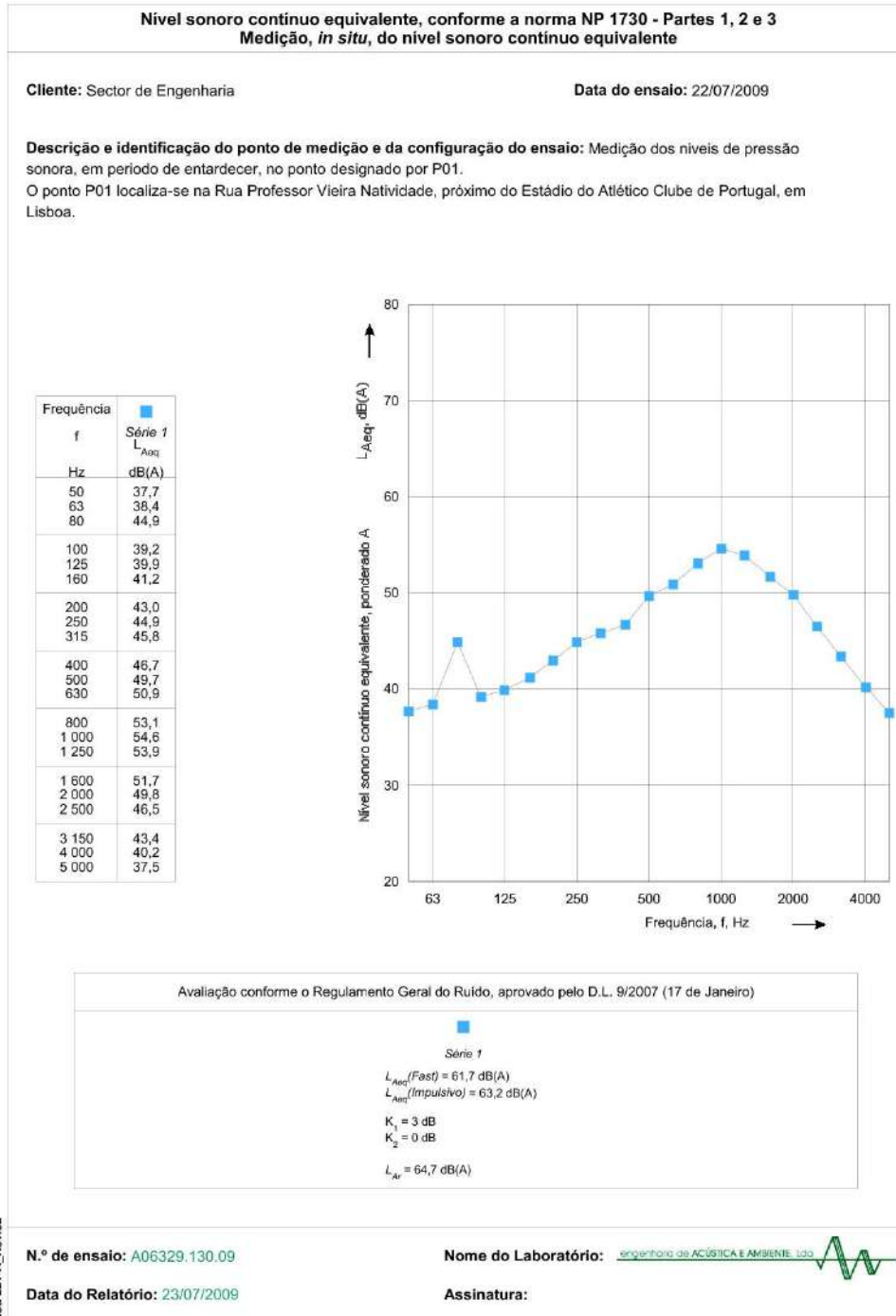
### Ensaio A6328.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

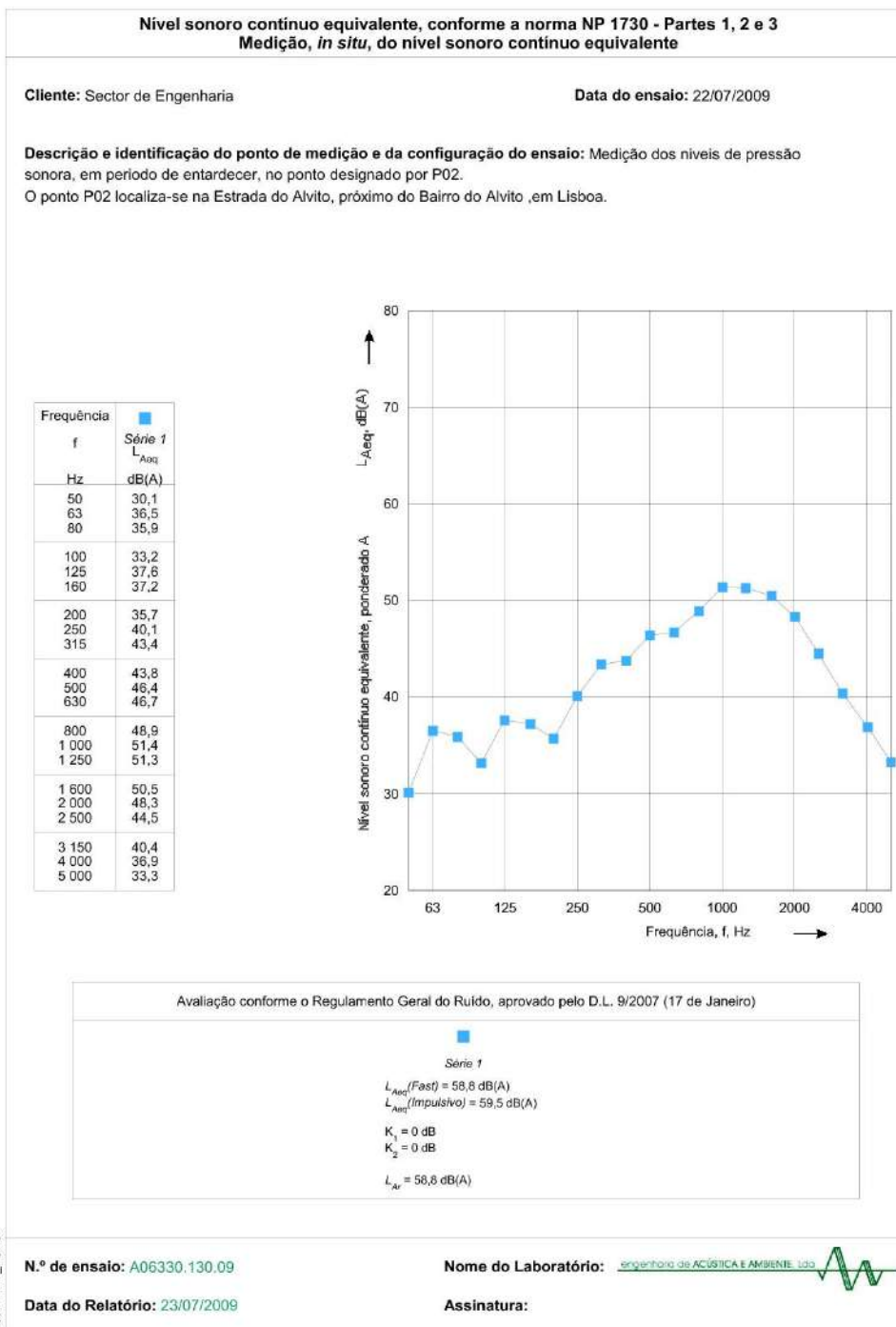
### Ensaio A6329.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

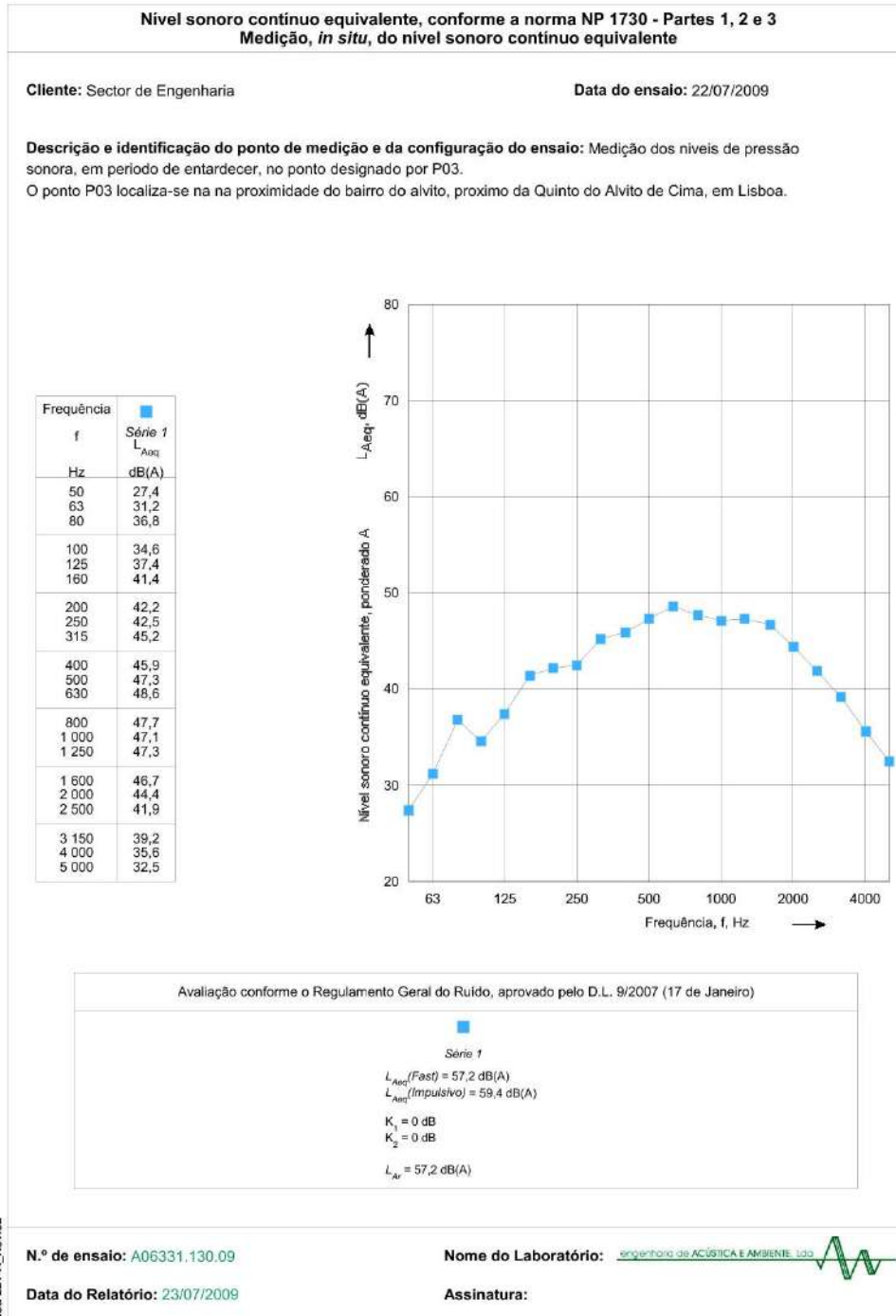
### Ensaio A6330.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

### Ensaio A6331.130.09

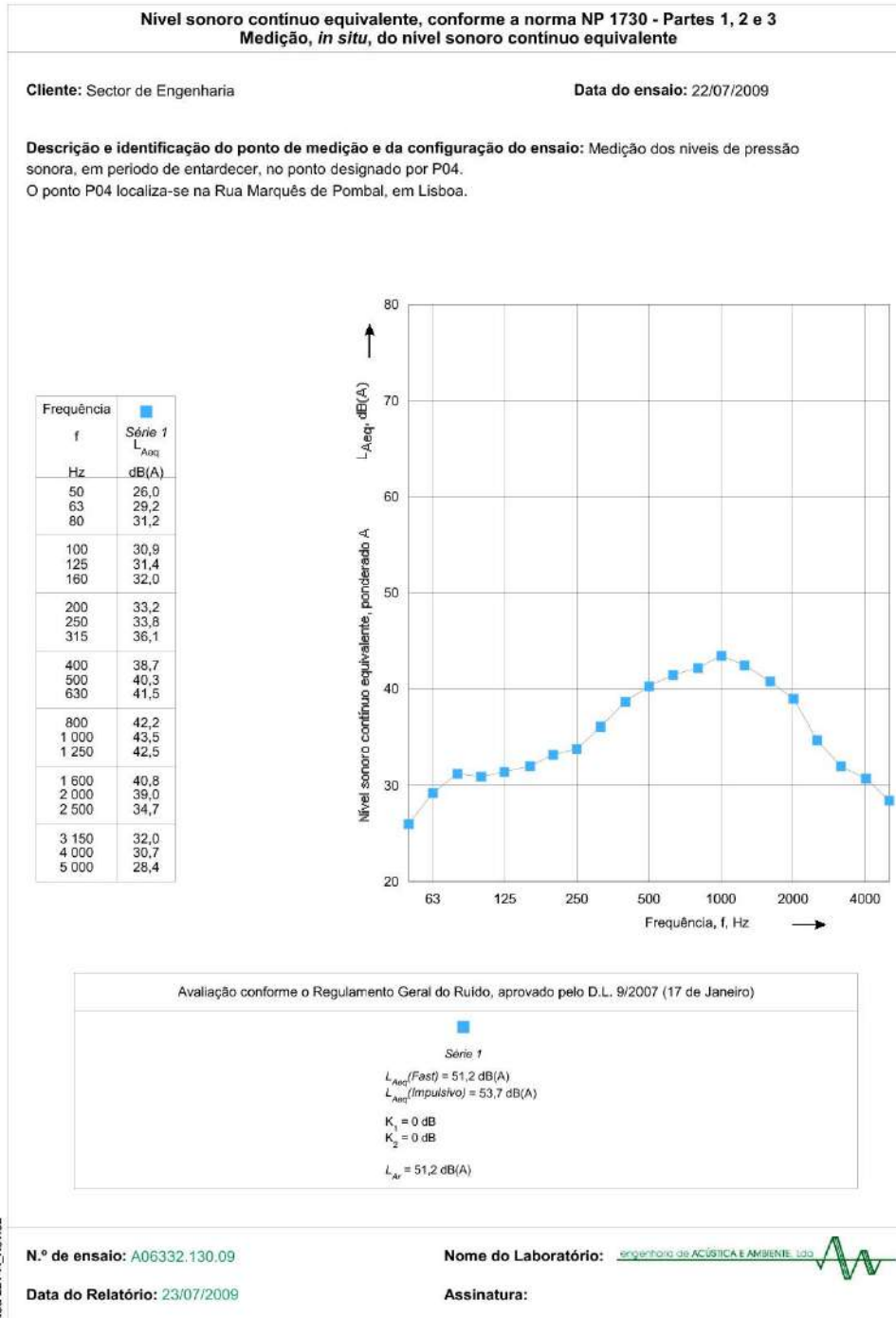






## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

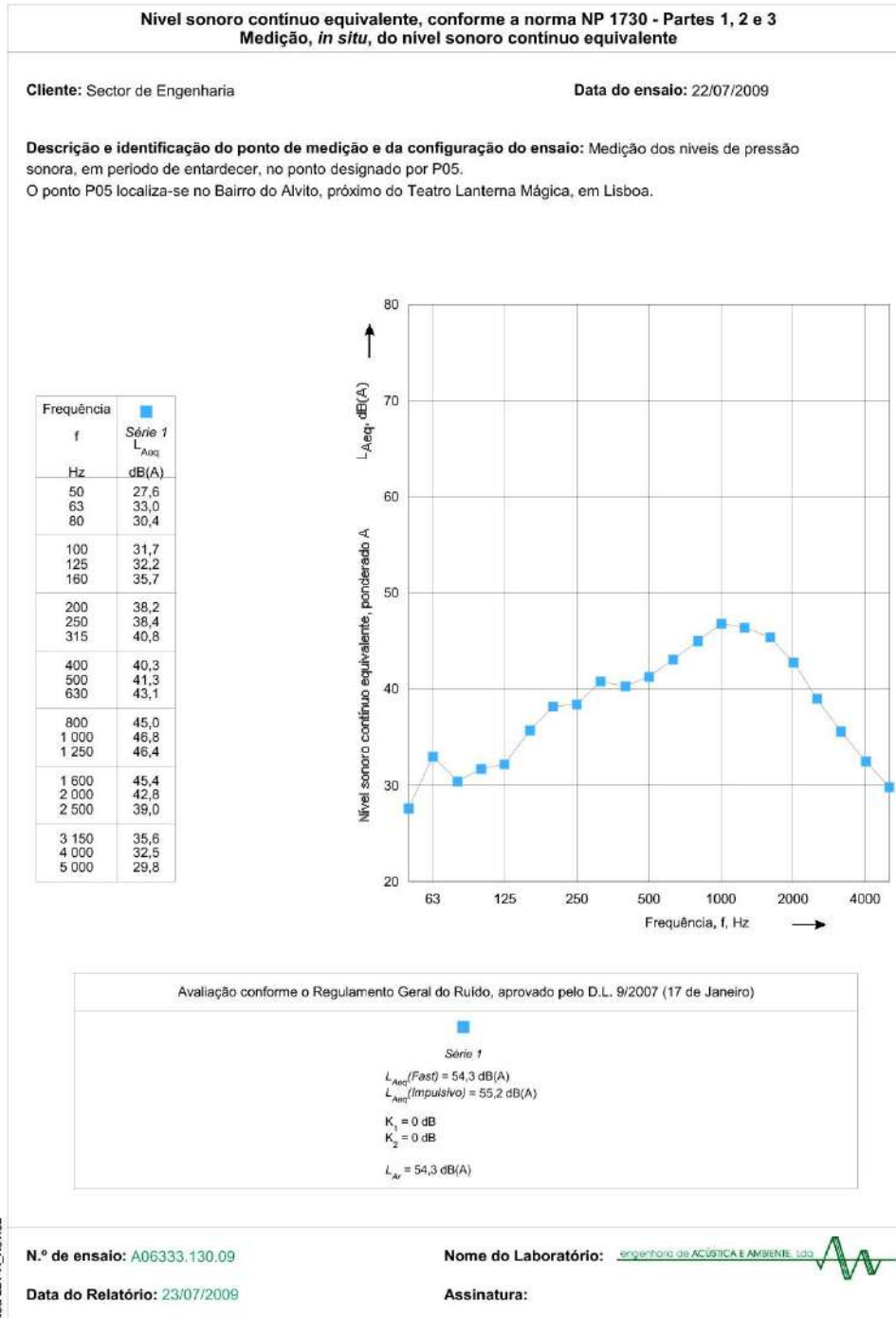
### Ensaio A6332.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

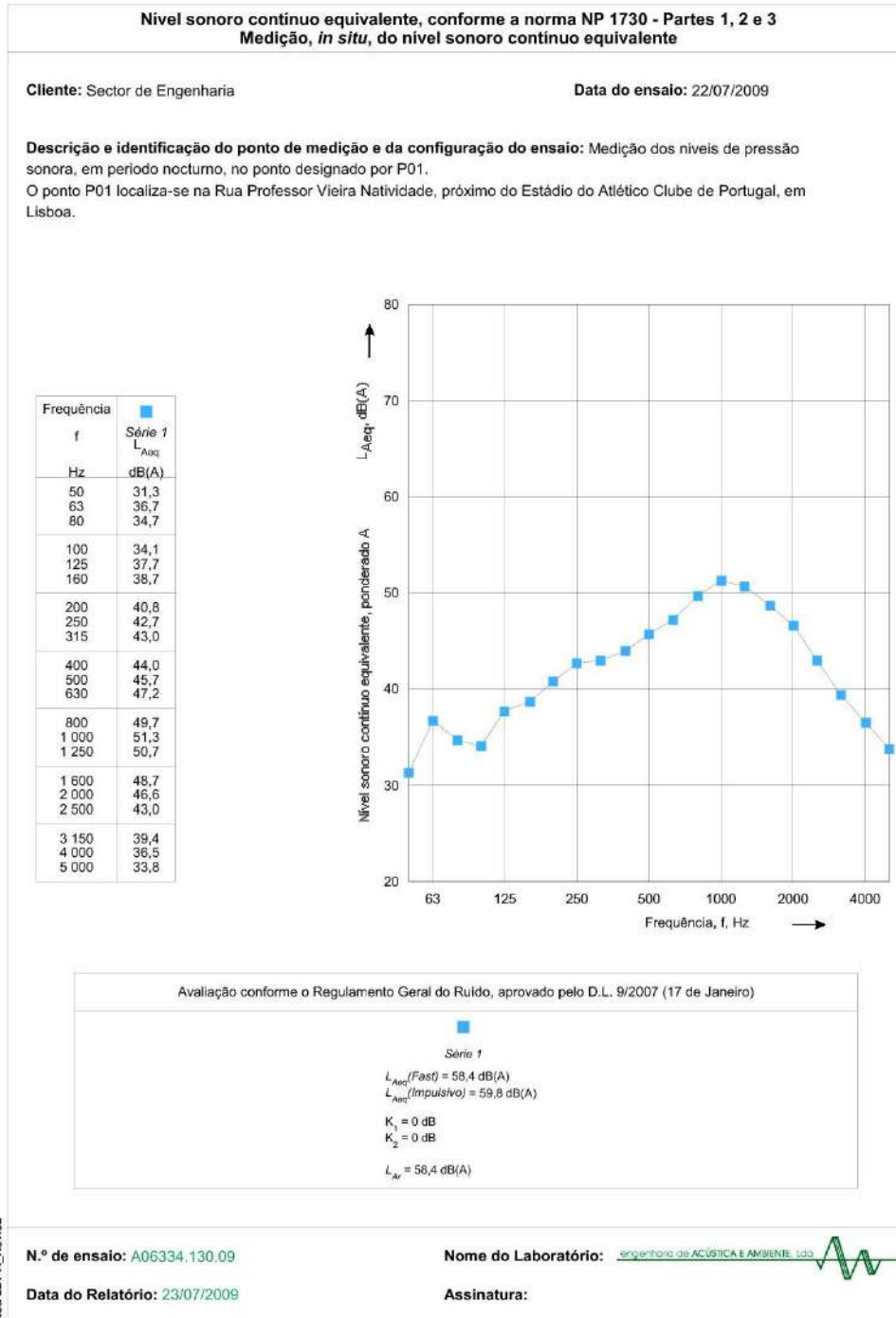
### Ensaio A6333.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

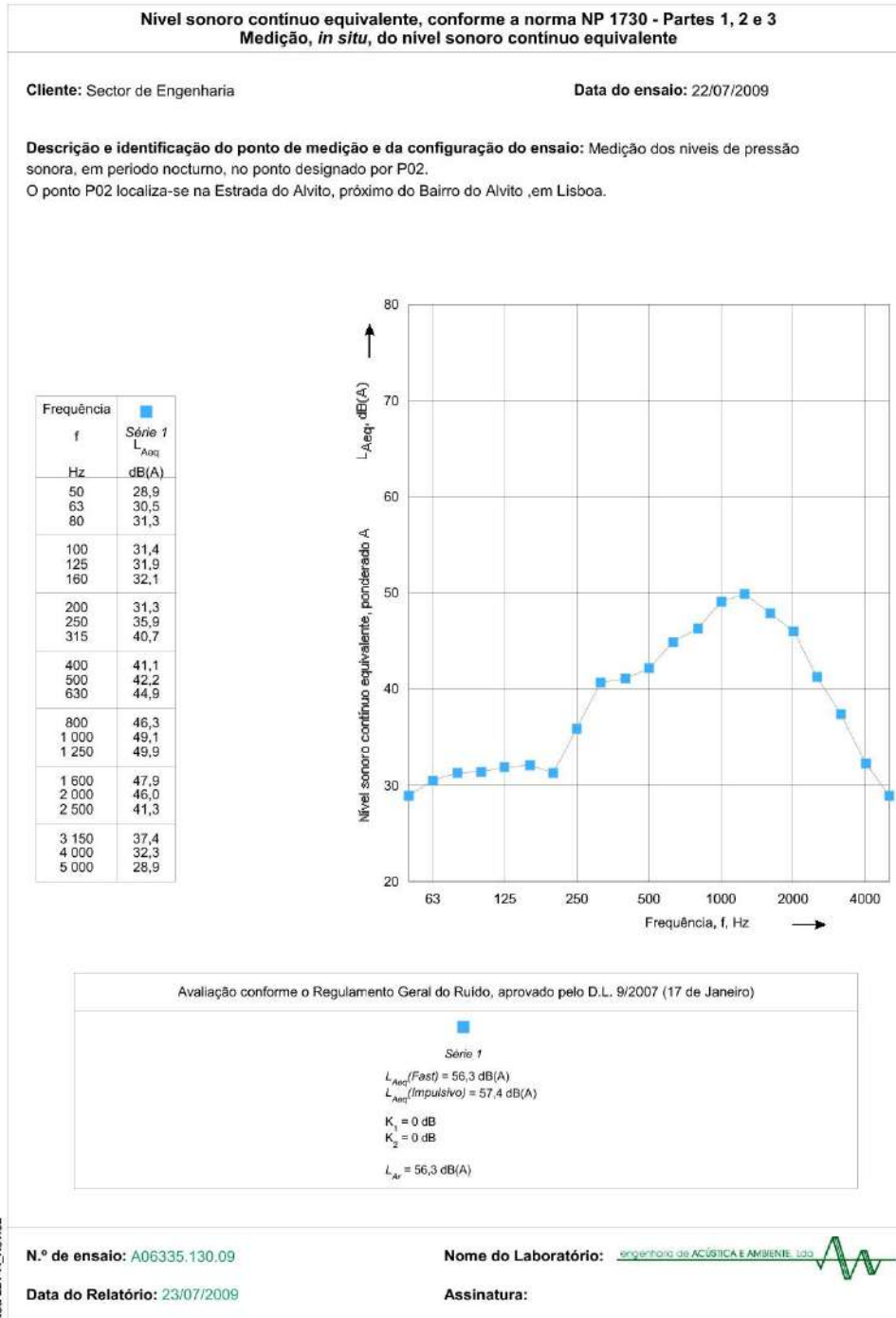
### Ensaio A6334.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

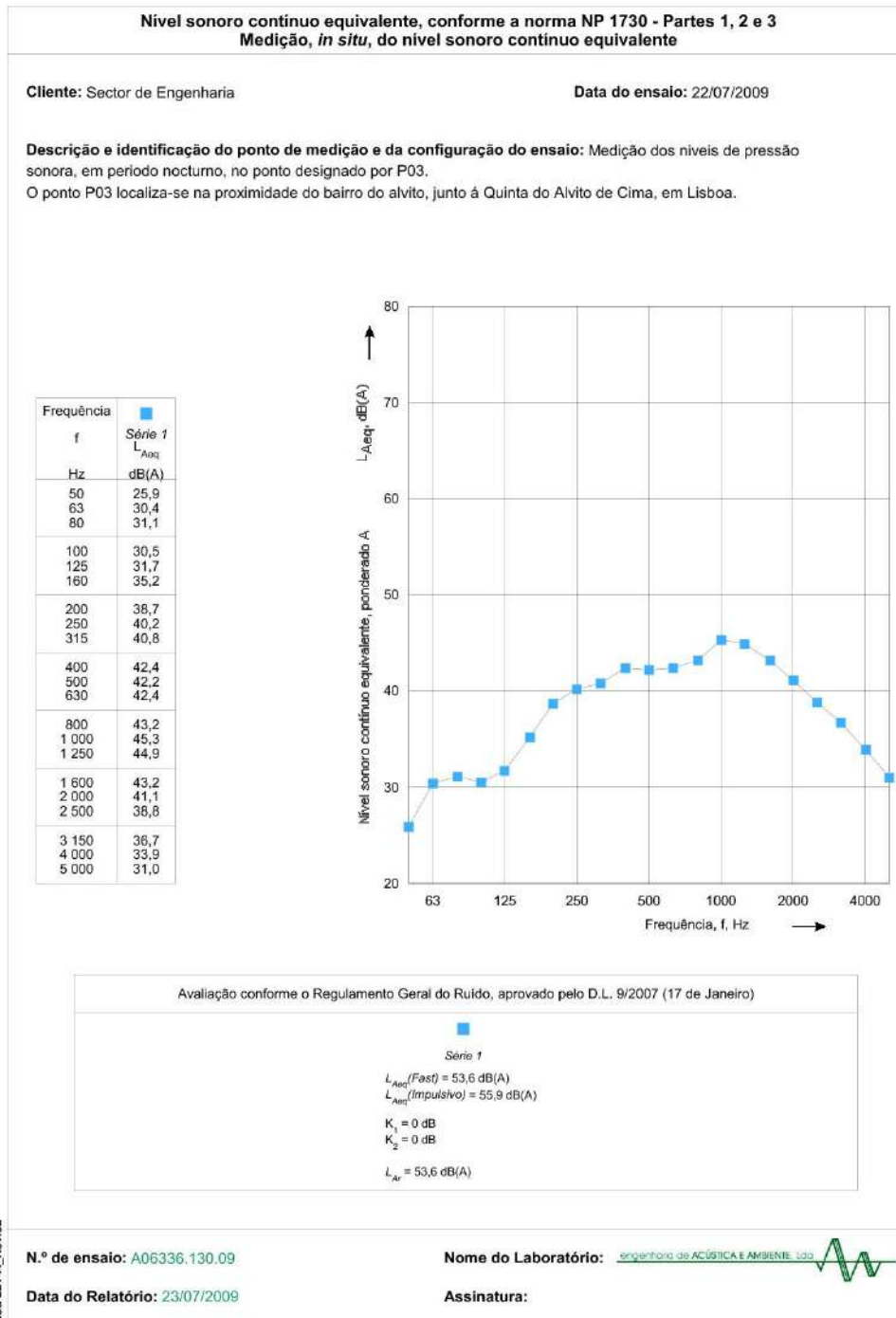
### Ensaio A6335.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

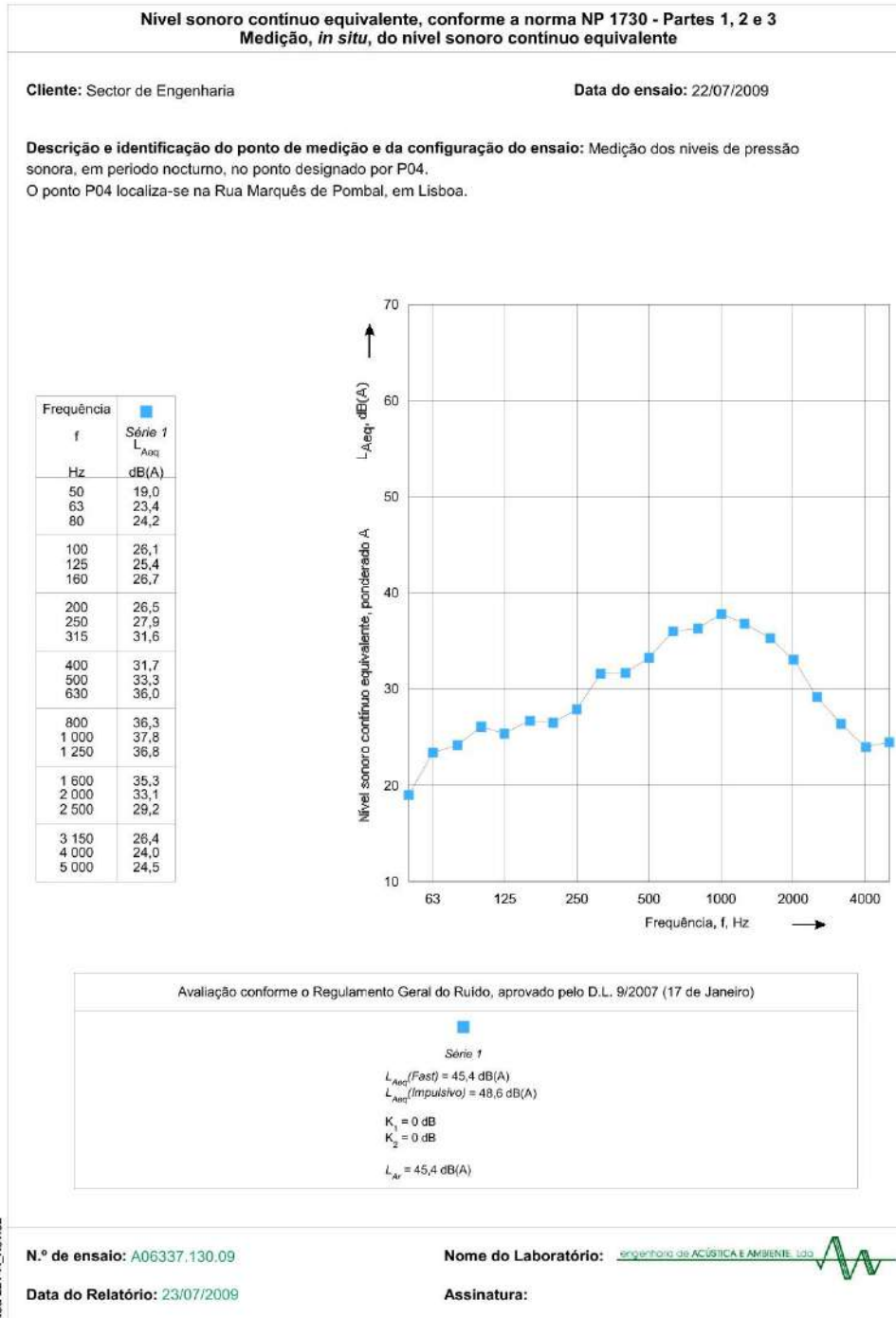
### Ensaio A6336.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

### Ensaio A6337.130.09





## PLANO DE PORMENOR DA PEDREIRA DO ALVITO

### Ensaio A6338.130.09

