



Avaliação Acústica

Medição de níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro contínuo equivalente. Determinação do nível sonoro médio de longa duração. Critério de incomodidade.

- Plano de Monitorização do Ruído na Fase de Execução (Fase A) do Projeto de Melhoria das Acessibilidades Marítimas ao Porto de Setúbal -

- Elaboração de um plano de gestão do ruído -

Requerente: APSS – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SETÚBAL E SESIMBRA, S.A.

Referência do Relatório: 18.730.RAIE.RIt1.Vrs1

Atividade: MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO DA FASE DE EXECUÇÃO (FASE A) DO PROJETO DE MELHORIA DAS ACESSIBILIDADES MARÍTIMAS AO PORTO DE SETÚBAL

Local do Ensaio: Quatro locais de avaliação. Um junto à draga e três junto a recetores sensíveis em Setúbal.

Processo: _____

Data dos Ensaios: 12 a 16-04-2019

Data do Relatório: 07-06-2019

Total de Páginas: 34
(anexos)

SONOMETRIA

MEDIÇÕES DE SOM, PROJECTOS ACÚSTICOS, CONSULTORIA, HIGIENE E SEGURANÇA, LDA
ESTRADA DE PAÇO D'ARCOS, 66
2735-336 CACÉM

NC 504 704 745 | t 214 264 806 | f214 264 808

sonometria@sonometria.pt
www.sonometria.pt

ÍNDICE

1. CARACTERIZAÇÃO DO ENSAIO	3
1.1. Descrição e Objetivo	3
1.2. Dados Identificadores dos Ensaio	3
1.3. Localização dos pontos de medição	4
1.4. Definições	5
2. CONTEXTO LEGISLATIVO E PROCEDIMENTOS DE MEDIDA E DE CÁLCULO	7
2.1. Metodologia	7
2.2. Instrumentação e Medições	10
3. RESULTADOS OBTIDOS E CONCLUSÕES	12
3.1. Dados Obtidos	12
3.2. Avaliação de Atividades ruidosas temporárias	19
3.3. Avaliação do grau de incomodidade	20
3.4. Avaliação dos Valores Limite de Exposição	22
4. PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO	25
5. PLANO DE GESTÃO DO RUÍDO	26
6. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES	28
ANEXOS	29
A LOCALIZAÇÃO E FOTOGRAFIAS	30
B CERTIFICADO DE ACREDITAÇÃO (L0535)	31
C MAPAS DE RUÍDO DO MUNICÍPIO DE SETÚBAL (INDICADORES L_{DEN} E L_N)	33

1. CARACTERIZAÇÃO DO ENSAIO

1.1. Descrição e Objetivo

O presente relatório foi realizado no âmbito da Avaliação de Atividades ruidosas temporárias associadas à Monitorização do Ruído da Fase de Execução (Fase A) do Projeto de Melhoria das Acessibilidades Marítimas ao Porto de Setúbal.

Foi avaliado o ruído proveniente da draga junto à própria draga, com um valor de L_{eq} de 64.8 dB(A) esta medição foi efetuada com a draga nas operações de dragagem e transporte, o ponto escolhido têm um nível de ruído residual baixo e as condições de ambiente sonoro controlado ou previsível, foram ainda realizadas medições em 3 Pontos junto a recetores sensíveis.

Para tal foram realizadas medições durante o funcionamento da atividade em avaliação, tendo sido considerados como períodos de ruído residual intervalos de tempo em que a mesma não se encontrava em funcionamento.

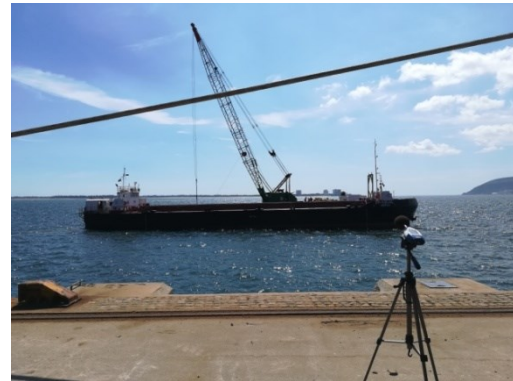
Na realização das medições dos níveis sonoros foi seguido o descrito nas Normas NP ISO 1996, Partes 1 e 2 (2011), sendo os resultados interpretados de acordo com os limites estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído, Decreto-Lei n.º 9/2007, em vigor desde Fevereiro de 2007.

1.2. Dados Identificadores dos Ensaio

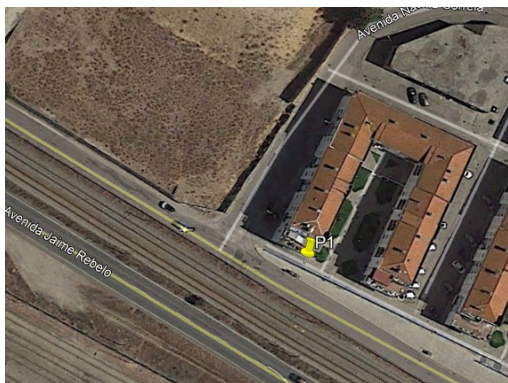
Requerente	APSS – ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE SETÚBAL E SESIMBRA, S.A.
Atividade avaliada	Monitorização do Ruído da Fase de Execução (Fase A) do Projeto de Melhoria das Acessibilidades Marítimas ao Porto de Setúbal
Locais de medição exterior	<p>P interior (junto à Draga) Latitude: 38°30'57.27"N Longitude: 8°52'32.30"W</p> <p>P1 Latitude: 38°30'56.61"N Longitude: 8°52'1.99"W</p> <p>P2 Latitude: 38°31'17.02"N Longitude: 8°52'48.66"W</p> <p>P3 Latitude: 38°30'41.44"N Longitude: 8°54'52.43"W</p>
Identificação/Caracterização das Fontes de Ruído	Ruídos provenientes do Porto de Setúbal, Ruídos tráfego rodoviário, Ruído tráfego ferroviário, Ruídos de pessoas e Ruídos naturais
Horário de funcionamento da draga	Das 08h30 às 17h30

1.3. Localização dos pontos de medição

Ponto interior (junto à Draga)



Ponto P1



Ponto P2



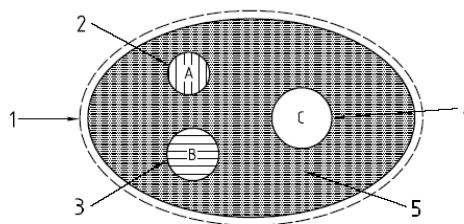
Ponto P3



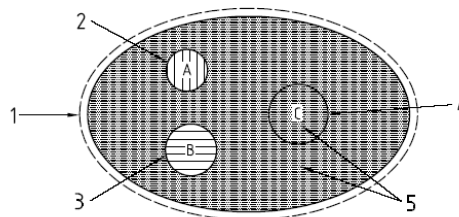
1.4. Definições

- **Designações do som introduzidas pelas Normas ISO 1996 (2011)** - No âmbito do Decreto-Lei nº 9/2007 “ruído ambiente” equivale a “som total”; “ruído particular” equivale a “som específico” e “ruído residual” equivale a “som residual”.
- **Som total** - Som global existente numa dada situação e num dado instante, usualmente composto pelo som resultante de várias fontes, próximas e distantes.
- **Som específico** - Componente do som total que pode ser especificamente identificada e que está associada a uma determinada fonte.
- **Som residual** - Som remanescente numa dada posição e numa dada situação quando são suprimido(s) o(s) son(s) específico(s) em consideração.

Designações do som total, específico e residual



a) Três sons específicos em consideração (2, 3 e 4), o som residual (5) e o som total (1)



b) Dois sons específicos em consideração (2 e 3), o som residual (5) e o som total (1)

1 som total; 2 som específico A; 3 som específico B; 4 som específico C; 5 som residual.

Notas : O nível sonoro residual mais baixo é obtido quando todos os sons específicos são suprimidos.

Em a) a área sombreada indica o som residual quando os sons específicos A, B e C são suprimidos.

Em b) o som residual inclui o som específico C dado que este não se encontra em consideração.

- **Som inicial** - Som total existente numa situação inicial antes da ocorrência de qualquer modificação.
- **Som fluuante** - Som contínuo cujo nível de pressão sonora, durante o período de observação, varia significativamente mas que não pode ser considerado um som impulsivo.
- **Som intermitente** - Sons observáveis apenas durante certos períodos de tempo, em intervalos regulares ou irregulares, em que a duração de cada uma das ocorrências é superior a 5 s.
Exemplo: Ruído de veículos motorizados em condições de baixo volume de tráfego, ruído de comboios, ruído de aeronaves, e ruído de compressores de ar.
- **Som impulsivo** - Som caracterizado por curtos impulsos de pressão sonora. A duração de um impulso de pressão sonora é, normalmente, inferior a 1 s.
- **Som tonal** - Som caracterizado por uma única componente de frequência ou por componentes de banda estreita que emergem de modo audível do som total.

- **Períodos de Referência** – “o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as atividades humanas típicas delimitado nos seguintes termos” :
 - **Diurno** (07h00min. às 20h00min.)
 - **Entardecer** (20h00min. às 23h00min.)
 - **Noturno** (23h00min. às 07h00min.).
- **Ruído Ambiente** – “o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado”.
- **Ruído Particular** – “componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora”.
- **Ruído Residual** – “o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada;
- **Nível Sonoro Contínuo Equivalente, Ponderado A, L_{Aeq}** , de um ruído num intervalo de tempo - nível sonoro, em dB(A), de um ruído uniforme que contém a mesma energia acústica que o ruído referido naquele intervalo de tempo.

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{T} \int_0^T 10^{\frac{L_A(t)}{10}} dT \right] \text{dB(A)}$$

sendo:

- $L_A(t)$ o valor instantâneo do nível sonoro em dB(A);
- T o período de referência em que ocorre o ruído particular

- **Indicador de Ruído Diurno (L_d) ou (L_{day})**-“o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na norma NP1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano”, expresso em dB(A);
- **Indicador de Ruído do Entardecer (L_e) ou ($L_{evening}$)**- “o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na norma NP1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano”, expresso em dB(A);
- **Indicador de Ruído Noturno (L_n) ou (L_{night})**-“o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na norma NP1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos noturnos representativos de um ano” , expresso em dB(A);
- **Indicador de Ruído Diurno-Entardecer-Noturno (L_{den})**-“o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

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

- **Zonas Sensíveis**- “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 café se outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período noturno;
- **Zonas Mistas** - “a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível”;
- **Zona Urbana Consolidada**- “a zona sensível ou mista com ocupação estável em termos de edificação”.

2. CONTEXTO LEGISLATIVO E PROCEDIMENTOS DE MEDIDA E DE CÁLCULO

2.1. Metodologia

Nº	Ensaio	Método de Ensaio
7	Medição de níveis de pressão sonora.	NP ISO 1996-1:2011
	Determinação do nível sonoro médio de longa duração	NP ISO 1996-2:2011 SPT_08_RAMB_Lden_07: 27-10-2014
8	Medição dos níveis de pressão sonora.	NP ISO 1996-1:2011
	Critério de incomodidade	NP ISO 1996-2:2011 Anexo I do Decreto-Lei nº 9/2007 SPT_07_INCO_06: 15-01-2015
9	Medição dos níveis de pressão sonora.	NP ISO 1996-1:2011
	Determinação do nível sonoro contínuo equivalente	NP ISO 1996-2:2011 SPT_09_RAMB_Leq_03:15-01-2015

Os ensaios acústicos e os cálculos apresentados no presente relatório foram realizados de acordo com a normalização aplicável, nomeadamente nas Normas NP ISO 1996, Partes 1 e 2 (2011). A análise dos resultados é realizada de acordo com o Regulamento Geral do Ruído – Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de Janeiro.

Na avaliação da incomodidade sonora são seguidos os critérios estabelecidos no artigo 13º, com base nas diferenças de L_{Aeq} do ruído ambiente e residual, consideradas as correções indicadas no anexo I.

Na avaliação dos valores limite é verificado o disposto no **Capítulo III – Artigo 11º - Valores limite de exposição**, nomeadamente;

Ponto 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 ;

Ponto 3- Até à classificação das zonas sensíveis e mistas a que se referem os nºs 2 e 3 do artigo 6º, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos recetores sensíveis os valores limites de L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A).

Capítulo III – Artigo 13º - Atividades ruidosas permanentes

Ponto 1 – “A instalação e o exercício de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos recetores sensíveis isolados estão sujeitos”:

- a) “Ao cumprimento dos valores limite fixados no artigo 11º”; e
- b) “Ao cumprimento do critério de incomodidade, considerado como a diferença entre o valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da atividade ou atividades em avaliação e o valor do indicador L_{Aeq} do ruído residual, diferença que não pode exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período noturno”, consideradas as correções indicadas no anexo I da Legislação.

De acordo com o ponto 1 deste anexo, o valor de L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular é corrigido de acordo com as características tonais ou impulsivas do ruído, passando a designar-se por Nível de Avaliação - L_{Ar} , de acordo com a seguinte expressão:

$$L_{Ar} = L_{Aeq} + K_1 + K_2$$

onde K_1 é a correção tonal e K_2 é a correção impulsiva.

O método para detetar as características tonais do ruído dentro do intervalo do tempo de avaliação consiste em verificar, no espectro de um terço de oitava, considerando as bandas centradas nas frequências centrais entre 50 e 10000 Hz, se o nível de uma banda excede o das adjacentes em 5 dB(A) ou mais, caso em que o ruído deve ser considerado tonal.

Para detetar as características impulsivas do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação determina-se a diferença entre o nível sonoro contínuo equivalente, $L_{Aeq,T}$, medido em simultâneo com a característica impulsiva e *fast*. Se esta diferença for superior a 6 dB, o ruído deverá ser considerado impulsivo.

Caso se detetem componentes tonais, K_1 é igual a 3 dB(A). O mesmo acontece, quando se verificam componentes impulsivas, em que K_2 é igual a 3 dB(A), ou $K_1=0$ dB(A) e $K_2=0$ dB(A) se estas componentes não forem identificadas. Caso se verifiquem as duas características em simultâneo, ao valor de L_{Aeq} é adicionado 6 dB(A).

De acordo com o ponto 2 do mesmo anexo, aos valores limite da diferença entre o L_{Aeq} do ruído ambiente que inclui o ruído particular corrigido (L_{Ar}) e o L_{Aeq} do ruído residual estabelecidos na alínea b) do nº1 do artigo 13º, é adicionado o valor D, em função da relação percentual entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência.

Valor da relação percentual(q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência	Valor Limite [dB(A)]			
	Período Diurno	Período Entardecer	Período Noturno	
$q \leq 12,5\%$	9	8	5 ^{a)}	6 ^{b)}
$12,5\% < q \leq 25\%$	8	7	5 ^{a)}	5 ^{a)}
$25\% < q \leq 50\%$	7	6	5	5
$50\% < q \leq 75\%$	6	5	4	4
$q > 75\%$	5	4	3	3

a) Valores aplicáveis a atividades com horário de funcionamento que ultrapasse as 24 h.

b) Valores aplicáveis a atividades com horário de funcionamento até às 24 h

O disposto no ponto 1 alínea b), não se aplica em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A) ou para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no interior dos locais de receção igual ou inferior a 27 dB(A), considerando o estabelecido nos nºs 1 e 4 do anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007.

Artigo 14º - Atividades ruidosas temporárias

É proibido o exercício de atividades 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 respetivo horário de funcionamento;
- c) Hospitais ou estabelecimentos similares.

Artigo 15.º - Licença especial de ruído

- 1— O exercício de atividades ruidosas temporárias pode ser autorizado, em casos excepcionais e devidamente justificados, mediante emissão de licença especial de ruído pelo respetivo município, que fixa as condições de exercício da atividade relativas aos aspetos referidos no número seguinte.
- 2— A licença especial de ruído é requerida pelo interessado com a antecedência mínima de 15 dias úteis relativamente à data de início da atividade, indicando:
 - a) Localização exata ou percurso definido para o exercício da atividade;
 - b) Datas de início e termo da atividade;
 - c) Horário;
 - d) Razões que justificam a realização da atividade naquele local e hora;
 - e) As medidas de prevenção e de redução do ruído propostas, quando aplicável;
 - f) Outras informações consideradas relevantes.
- 3— Se a licença especial de ruído for requerida prévia ou simultaneamente ao pedido de emissão do alvará de licença ou autorização das operações urbanísticas previstas nas alíneas a) e b) do artigo 2.º do presente decreto-lei, tal licença deve ser emitida na mesma datado alvará.
- 4— Se a licença especial de ruído requerida nos termos do número anterior não for emitida na mesma datado alvará, esta considera-se tacitamente deferida.
- 5— A licença especial de ruído, quando emitida por um período superior a um mês, fica condicionada ao respeito nos recetores 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 noturno.
- 6— Para efeitos da verificação dos valores referidos no número anterior, o indicador L_{Aeq} reporta-se a um dia para o período de referência em causa.
- 7— Não carece de licença especial de ruído:
 - a) O exercício de uma atividade ruidosa temporária promovida pelo município, ficando sujeita aos valores limites fixados no n.º5;
 - b) As atividades de conservação e manutenção ferroviária, salvo se as referidas operações forem executadas durante mais de 10 dias na proximidade do mesmo recetor.
- 8— A exigência do cumprimento dos valores limite previstos no n.º 5 do presente artigo pode ser dispensada pelos municípios no caso de obras em infraestruturas de transporte, quando seja necessário manter em exploração a infraestruturas ou quando, por razões de segurança ou de carácter técnico, não seja possível interromper os trabalhos.
- 9— A exigência do cumprimento dos valores limite previstos no n.º 5 do presente artigo pode ser ainda excepcionalmente dispensada, por despacho dos membros do Governo responsáveis pela área do ambiente e dos transportes, no caso de obras em infraestruturas de transporte cuja realização se revista de reconhecido interesse público.

2.2. Instrumentação e Medições

As medições foram efetuadas com recurso a equipamento de medição e ensaio adequado, nomeadamente:

- Sonómetro Analisador, de classe de precisão 1, Marca Solo 01 dB, Modelo Solo Master, nº de Série 61134 e respetivo calibrador acústico Rion NC-74 nº de Série 34683822:
 - Data da Última Verificação Periódica: abril de 2018;
 - Certificado de Verificação Número 245.70 / 18.404073.
- Termo-anemómetro Marca Kestrel, Modelo 5500, SN 2154674, Certificados de Calibração AEROMETROLOGIE T17-103627 de 23-03-2017 e A17-103627 de 24-03-2017 (termómetro e anemómetro, respetivamente).

Previamente ao início das medições, foi verificado o bom funcionamento do sonómetro, bem como os respetivos parâmetros de configuração. No início e no final de cada série de medições procedeu-se à calibração do sonómetro. O valor obtido no final do conjunto de medições não diferiu do inicial mais do que 0,5 dB(A). Quando este desvio é excedido o conjunto de medições não é considerado válido e é repetido com outro equipamento conforme ou depois de identificado e devidamente corrigida a causa do desvio, de acordo com os procedimentos definidos no Manual da Qualidade do Laboratório.

No ponto exterior as medições de longa duração foram realizadas com o microfone do sonómetro situado a uma altura de 3,8 m a 4,2 m acima do solo, ou a 1,5 m acima da cota do recetor sensível avaliado.

As considerações expressas neste estudo seguem o estipulado no Regulamento Geral do Ruído, Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, pelo que o principal parâmetro a considerar é o L_{Aeq} (nível sonoro contínuo equivalente).

No caso de se recorrer à técnica de amostragem é fundamental o conhecimento prévio do regime de funcionamento da fonte no período de referência em análise e no intervalo de tempo de longa duração em questão, para a escolha dos intervalos de tempo de medição (momento de recolha das medições, número de medições e respetiva duração).

Para fontes que não apresentem marcadas flutuações do nível sonoro ao longo do intervalo de tempo de referência nem marcados regimes de sazonalidade, deverão ser caracterizados pelo menos dois dias, cada um com pelo menos uma amostra, em cada um dos períodos de referência que estejam em causa. Por amostra entende-se um intervalo de tempo de observação que pode conter uma ou mais medições.

A média logarítmica de várias medições é calculada com a equação a seguir apresentada:

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

Onde:

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

Para fontes que apresentem marcadas flutuações do nível sonoro ao longo do intervalo de tempo de referência que se apresentem associadas a ciclos distintos de funcionamento da fonte, devem ser efetuadas pelo menos duas amostras por ciclo. Para obter o valor do indicador de longa duração, mantém-se a necessidade de efetuar recolhas em pelo menos dois dias.

Quando é possível identificar a ocorrência de ciclos no ruído que se pretende caracterizar, deve ser aplicada a seguinte equação:

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

Onde:

- n é o número de medições,
- t_i é a duração do ciclo i,
- $(L_{Aeq,t})_i$ é o valor do nível sonoro correspondente à medição i.
- $T = \sum t_i$ corresponde à duração total de ocorrência do ruído a caracterizar, no período de referência em análise.

A duração de cada medição é determinada fundamentalmente pela estabilização do sinal sonoro em termos de $L_{Aeq,t}$, a avaliar pelo operador do sonómetro. Regra geral, para ensaios no interior, a duração mínima de cada medição deve ser de 10 minutos; para ensaios no exterior, a duração mínima deve ser de 15 minutos devido, normalmente, à multiplicidade de fontes e à variabilidade das condições de propagação que influenciam o registo de medição.

Sempre que a fonte sonora for caracterizada por acontecimentos acústicos discretos, o valor do indicador de longa duração L_d , L_e , L_n ou $L_{Aeq,T}$ (mensal), pode ser calculado a partir dos valores médios de níveis de exposição sonora LAE associados a cada tipo de acontecimentos, ponderados em função das suas ocorrências relativas no intervalo de tempo de longa duração em causa.

Para cada tipo de acontecimento acústico discreto tem-se

$$L_{Aeq,T} = \overline{L_{AE}} + 10 \times \lg n - 10 \times \lg \left(\frac{T}{t_0} \right)$$

Onde:

- L_{AE} é o nível de exposição sonora média de n acontecimentos acústicos do mesmo tipo, no intervalo de tempo T (em segundos),
- $t_0=1$ segundo.

No presente caso as amostragens foram efetuadas em conformidade com o Procedimento Interno do Laboratório, 2 amostragens de 15 minutos cada, em 1 dia, e uma amostragem de 15 minutos em outro dia, e a realização de uma amostragem acrescida quando ocorrem diferenciais superiores a 5 dB entre amostras, tal como se descreve no Anexo B – Plano de Amostragens.

3. RESULTADOS OBTIDOS E CONCLUSÕES

3.1. Dados Obtidos

Os resultados (médios) das medições de ruído ambiente e ruído residual, realizadas para os Períodos considerados são apresentados nos quadros seguintes.

Ponto Interior (junto à Draga)

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1		Das			Tonais:	
		14:55			Não	
Mem.	12/04/2019	às	64.8	67.3	Impulsivas:	Ruído proveniente da draga muito audível; Ruído tráfego rodoviário pouco audível; 17.8°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s
1		15:10			Não	

Ponto 1 - Período Diurno (07h-20h) - Medições de Ruído Ambiente

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1		Das			Tonais:	
		15:31			Não	
Mem.	12/04/2019	às	69.7	72.0	Impulsivas:	Ruídos provenientes da draga do Porto de Setúbal inaudível; Ruídos tráfego rodoviário muito audível, Ruído tráfego ferroviário esporadicamente muito audível, Ruídos naturais pouco audível; Ruído proveniente de pessoas pouco audível; Temp. 17.9°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s
2		15:46			Não	
Med.2		Das			Tonais:	
		15:46			Não	
Mem.	12/04/2019	às	69.4	72.4	Impulsivas:	Ruídos provenientes da draga do Porto de Setúbal inaudível; Ruídos tráfego rodoviário muito audível, Ruído tráfego ferroviário esporadicamente muito audível, Ruídos naturais pouco audível; Ruído proveniente de pessoas pouco audível; Temp. 17.9°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s
3		16:01			Não	
Med.3		Das			Tonais:	
		15:48			Não	
Mem.	15/04/2019	às	69.1	72.1	Impulsivas:	Ruídos provenientes da draga do Porto de Setúbal inaudível; Ruídos tráfego rodoviário muito audível, Ruído tráfego ferroviário esporadicamente muito audível, Ruídos naturais pouco audível; Ruído proveniente de pessoas pouco audível; Temp. 18.1°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s
21		16:03			Não	

Ponto 1 - Período Diurno (07h-20h) - Medições de Ruído Residual

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1		Das 18:22			Tonais: -	Ruídos tráfego rodoviário muito audível, Ruído tráfego ferroviário esporadicamente muito audível, Ruídos naturais pouco audível; Ruído proveniente de pessoas pouco audível; Temp. 16.9°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s
Mem. 10	12/04/2019	às 18:37	68.2	70.6	Impulsivas: -	
Med.2		Das 18:38			Tonais: -	Ruídos tráfego rodoviário muito audível, Ruído tráfego ferroviário esporadicamente muito audível, Ruídos naturais pouco audível; Ruído proveniente de pessoas pouco audível; Temp. 16.8°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s
Mem. 11	12/04/2019	às 18:53	68.5	69.5	Impulsivas: -	
Med.3		Das 18:54			Tonais: -	Ruídos tráfego rodoviário muito audível, Ruído tráfego ferroviário esporadicamente muito audível, Ruídos naturais pouco audível; Ruído proveniente de pessoas pouco audível; Temp. 16.9°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s
Mem. 28	15/04/2019	às 19:09	67.9	69.3	Impulsivas: -	

Ponto 1 - Período do Entardecer (20h-23h) - Medições de Ruído Residual

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1		Das 20:54			Tonais: -	Ruídos tráfego rodoviário muito audível, Ruído tráfego ferroviário esporadicamente muito audível, Ruídos naturais pouco audível; Temp. 12.4°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s
Mem. 12	12/04/2019	às 21:09	66.3	69.2	Impulsivas: -	
Med.2		Das 21:09			Tonais: -	Ruídos tráfego rodoviário muito audível, Ruído tráfego ferroviário esporadicamente muito audível, Ruídos naturais pouco audível; Temp. 12.4°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s
Mem. 13	12/04/2019	às 21:24	65.2	69.0	Impulsivas: -	
Med.3		Das 22:03			Tonais: -	Ruídos tráfego rodoviário muito audível, Ruído tráfego ferroviário esporadicamente muito audível, Ruídos naturais pouco audível; Temp. 12.2°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s
Mem. 32	15/04/2019	às 22:18	63.2	65.8	Impulsivas: -	

Ponto 1 - Período Nocturno (23h-07h) - Medições de Ruído Residual

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1 Mem. 20	13/04/2019	Das 0:13 às 0:28	60.6	62.9	Tonais: - Impulsivas: -	Ruídos tráfego rodoviário muito audível, Ruído tráfego ferroviário esporadicamente muito audível, Ruídos naturais pouco audível; Temp. 12.0°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s
Med.2 Mem. 36	16/04/2019	Das 0:58 às 1:13	59.9	63.2	Tonais: - Impulsivas: -	Ruídos tráfego rodoviário muito audível, Ruído tráfego ferroviário esporadicamente muito audível, Ruídos naturais pouco audível; Temp. 11.3°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s
Med.3 Mem. 37	16/04/2019	Das 1:13 às 1:28	59.3	62.3	Tonais: - Impulsivas: -	Ruídos tráfego rodoviário muito audível, Ruído tráfego ferroviário esporadicamente muito audível, Ruídos naturais pouco audível; Temp. 11.3°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s

Ponto 2 - Período Diurno (07h-20h) - Medições de Ruído Ambiente

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1 Mem. 4	12/04/2019	Das 16:11 às 16:26	63.6	65.4	Tonais: Não Impulsivas: Não	Ruídos provenientes da draga do Porto de Setúbal inaudível; Ruídos tráfego rodoviário muito audível, Ruídos naturais audível; Ruído proveniente de pessoas audível; Temp. 17.9°C; Velocidade do Vento entre 1-2 m/s
Med.2 Mem. 5	12/04/2019	Das 16:27 às 16:42	63.6	65.3	Tonais: Não Impulsivas: Não	Ruídos provenientes da draga do Porto de Setúbal inaudível; Ruídos tráfego rodoviário muito audível, Ruídos naturais audível; Ruído proveniente de pessoas audível; Temp. 17.9°C; Velocidade do Vento entre 1-2 m/s
Med.3 Mem. 22	15/04/2019	Das 16:25 às 16:40	64.2	66.3	Tonais: Não Impulsivas: Não	Ruídos provenientes da draga do Porto de Setúbal inaudível; Ruídos tráfego rodoviário muito audível, Ruídos naturais audível; Ruído proveniente de pessoas audível; Temp. 18.1°C; Velocidade do Vento entre 1-2 m/s

Ponto 2 - Período Diurno (07h-20h) - Medições de Ruído Residual

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1		Das 18:01			Tonais:	Ruídos tráfego rodoviário muito audível, Ruídos de pessoas e Ruídos naturais audível; Ruído proveniente de pessoas audível; Temp. 16.8°C; Velocidade do Vento entre 1-2 m/s
Mem. 9	12/04/2019	às 18:16	64.1	65.9	Impulsivas:	
					-	
Med.2		Das 18:08			Tonais:	Ruídos tráfego rodoviário muito audível, Ruídos de pessoas e Ruídos naturais audível; Ruído proveniente de pessoas audível; Temp. 16.8°C; Velocidade do Vento entre 1-2 m/s
Mem. 26	15/04/2019	às 18:23	63.2	64.0	Impulsivas:	
					-	
Med.3		Das 18:23			Tonais:	Ruídos tráfego rodoviário muito audível, Ruídos de pessoas e Ruídos naturais audível; Ruído proveniente de pessoas audível; Temp. 16.9°C; Velocidade do Vento entre 1-2 m/s
Mem. 27	15/04/2019	às 18:38	62.9	64.1	Impulsivas:	
					-	

Ponto 2 - Período do Entardecer (20h-23h) - Medições de Ruído Residual

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1		Das 21:49			Tonais:	Ruídos tráfego rodoviário muito audível, Ruídos naturais audível; Ruído proveniente de pessoas pouco audível; Temp. 12.4°C; Velocidade do Vento entre 1-2 m/s
Mem. 14	12/04/2019	às 22:04	58.1	61.5	Impulsivas:	
					-	
Med.2		Das 21:08			Tonais:	Ruídos tráfego rodoviário muito audível, Ruídos naturais audível; Ruído proveniente de pessoas pouco audível; Temp. 12.4°C; Velocidade do Vento entre 1-2 m/s
Mem. 30	15/04/2019	às 21:23	59.2	63.3	Impulsivas:	
					-	
Med.3		Das 21:23			Tonais:	Ruídos tráfego rodoviário muito audível, Ruídos naturais audível; Ruído proveniente de pessoas pouco audível; Temp. 12.2°C; Velocidade do Vento entre 1-2 m/s
Mem. 31	15/04/2019	às 21:38	58.7	60.8	Impulsivas:	
					-	

Ponto 2 - Período Nocturno (23h-07h) - Medições de Ruído Residual

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1 Mem. 19	12/04/2019	Das 23:49 às 0:04	55.4	58.3	Tonais: - Impulsivas: -	Ruídos tráfego rodoviário esporadicamente muito audível, Ruídos naturais audível; Temp. 12.0°C; Velocidade do Vento entre 1-2 m/s
Med.2 Mem. 34	16/04/2019	Das 0:12 às 0:27	55.3	57.4	Tonais: - Impulsivas: -	Ruídos tráfego rodoviário esporadicamente muito audível, Ruídos naturais audível; Temp. 11.3°C; Velocidade do Vento entre 1-2 m/s
Med.3 Mem. 35	16/04/2019	Das 0:28 às 0:43	55.0	58.4	Tonais: - Impulsivas: -	Ruídos tráfego rodoviário esporadicamente muito audível, Ruídos naturais audível; Temp. 11.3°C; Velocidade do Vento entre 1-2 m/s

Ponto 3 - Período Diurno (07h-20h) - Medições de Ruído Ambiente

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1 Mem. 6	12/04/2019	Das 16:56 às 17:11	58.1	61.7	Tonais: Não Impulsivas: Não	Ruídos provenientes da draga do Porto de Setúbal inaudível; Ruídos tráfego rodoviário esporadicamente audível, Ruídos naturais audível; Ruído proveniente de pessoas audível; Temp. 17.5°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s
Med.2 Mem. 7	12/04/2019	Das 17:14 às 17:29	51.6	57.1	Tonais: Não Impulsivas: Não	Ruídos provenientes da draga do Porto de Setúbal inaudível; Ruídos tráfego rodoviário esporadicamente audível, Ruídos naturais audível; Ruído proveniente de pessoas muito audível; Temp. 17.5°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s
Med.3 Mem. 23	15/04/2019	Das 16:46 às 17:01	53.2	55.5	Tonais: Não Impulsivas: Não	Ruídos provenientes da draga do Porto de Setúbal inaudível; Ruídos tráfego rodoviário esporadicamente audível, Ruídos naturais audível; Ruído proveniente de pessoas muito audível; Temp. 18.1°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s

Ponto 3 - Período Diurno (07h-20h) - Medições de Ruído Residual

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1		Das 17:31			Tonais: -	Ruídos tráfego rodoviário esporadicamente audível, Ruídos naturais audível; Ruído proveniente de pessoas muito audível; Temp. 17.9°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s
Mem. 8	12/04/2019	às 17:46	54.7	60.4	Impulsivas: -	
Med.2		Das 17:37			Tonais: -	Ruídos tráfego rodoviário esporadicamente audível, Ruídos naturais audível; Ruído proveniente de pessoas muito audível; Temp. 17.8°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s
Mem. 24	15/04/2019	às 17:52	52.0	55.3	Impulsivas: -	
Med.3		Das 17:37			Tonais: -	Ruídos tráfego rodoviário esporadicamente audível, Ruídos naturais audível; Ruído proveniente de pessoas muito audível; Temp. 17.9°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s
Mem. 25	15/04/2019	às 17:52	52.3	54.9	Impulsivas: -	

Ponto 3 - Período do Entardecer (20h-23h) - Medições de Ruído Residual

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1		Das 22:27			Tonais: -	Ruído tráfego rodoviário esporadicamente pouco audível; Ruído naturais audível; Temp. 14.4°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s
Mem. 15	12/04/2019	às 22:42	46.8	48.4	Impulsivas: -	
Med.2		Das 22:42			Tonais: -	Ruído tráfego rodoviário esporadicamente pouco audível; Ruído naturais audível; Temp. 14.4°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s
Mem. 16	12/04/2019	às 22:57	46.1	48.9	Impulsivas: -	
Med.3		Das 20:31			Tonais: -	Ruído tráfego rodoviário esporadicamente pouco audível; Ruído naturais audível; Temp. 14.3°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s
Mem. 29	15/04/2019	às 20:46	48.9	50.5	Impulsivas: -	

Ponto 3 - Período Nocturno (23h-07h) - Medições de Ruído Residual

ID	Data	Intervalo de medição	L _{Aeq fast} [dB(A)]	L _{Aeq imp.} [dB(A)]	Componentes Penalizantes	Observações
Med.1 Mem. 17	12/04/2019	Das 23:00 às 23:15	45.3	47.7	Tonais: - Impulsivas: -	Ruído tráfego rodoviário esporadicamente pouco audível; Ruído naturais audível; Temp. 12.0°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s
Med.2 Mem. 18	12/04/2019	Das 23:15 às 23:30	44.7	49.9	Tonais: - Impulsivas: -	Ruído tráfego rodoviário esporadicamente pouco audível; Ruído naturais audível; Temp. 12.0°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s
Med.3 Mem. 33	15/04/2019	Das 23:19 às 23:34	44.4	46.5	Tonais: - Impulsivas: -	Ruído tráfego rodoviário esporadicamente pouco audível; Ruído naturais audível; Temp. 11.3°C; Velocidade do Vento entre 0-1 m/s

3.2. Avaliação de Atividades ruidosas temporárias

O valor de Leq medido no Ponto Interior Junto à draga foi de 64.8 dB(A)

Valor Leq Ponto P1

Ponto 1 - Período Diurno (07h-20h)

ID	Data	L _{Aeq fast} Parcial [dB(A)]	L _{Aeq fast} Médio [dB(A)]
----	------	---------------------------------------------	-------------------------------------------

Ruído Ambiente

Med.1	12/04/2019	69.7	69.4
Med.2	12/04/2019	69.4	
Med.3	15/04/2019	69.1	

Valor Leq Ponto P2

Ponto 2 - Período Diurno (07h-20h)

ID	Data	L _{Aeq fast} Parcial [dB(A)]	L _{Aeq fast} Médio [dB(A)]
----	------	---------------------------------------------	-------------------------------------------

Ruído Ambiente

Med.1	12/04/2019	63.6	63.8
Med.2	12/04/2019	63.6	
Med.3	15/04/2019	64.2	

Valor Leq Ponto P3

Ponto 3 - Período Diurno (07h-20h)

ID	Data	L _{Aeq fast} Parcial [dB(A)]	L _{Aeq fast} Médio [dB(A)]
----	------	---------------------------------------------	-------------------------------------------

Ruído Ambiente

Med.1	12/04/2019	58.1	55.2
Med.2	12/04/2019	51.6	
Med.3	15/04/2019	53.2	

3.3. Avaliação do grau de incomodidade

(Apesar de se tratar de uma atividades ruidosas temporárias foi verificado o artigo 13º, Ponto 1, alínea b), do regulamento Geral do ruído)

Após os procedimentos anteriormente descritos, o impacte sonoro do ruído em estudo é avaliado pela diferença entre o nível de avaliação L_{Ar} e o L_{Aeq} do ruído residual, nos períodos de referência considerados.

Assim, perante os resultados obtidos, para cada período considerado o Nível de Avaliação (L_{Ar}) é $L_{Ar} = L_{Aeq} + K_1 + K_2$, onde L_{Aeq} é o Nível Sonoro Contínuo Equivalente medido, K_1 é a correção tonal e K_2 é a correção impulsiva.

Nos quadros seguintes são apresentados os valores de L_{Aeq} medido e o Nível de Avaliação (L_{Ar}) determinado, sendo discutidos os resultados para cada período considerado:

Ponto 1 - Período Diurno (07h-20h)									
ID	Data	L_{Aeq} fast Parcial [dB(A)]	L_{Aeq} imp. Parcial [dB(A)]	L_{Aeq} fast Médio [dB(A)]	L_{Aeq} imp. Médio [dB(A)]	Componentes Penalizantes		L_{Ar} (Nível de Avaliação); Parcial [dB(A)]	L_{Ar} (Nível de Avaliação); Médio [dB(A)]
Ruído Ambiente									
Med.1	12/04/2019	69.7	72.0	69.4	72.2	Não → K1=0	Não → K2=0	69.7 + 0 + 0 = 69.7	69.4
Med.2	12/04/2019	69.4	72.4			Não → K1=0	Não → K2=0	69.4 + 0 + 0 = 69.4	
Med.3	15/04/2019	69.1	72.1			Não → K1=0	Não → K2=0	69.1 + 0 + 0 = 69.1	
Ruído Residual									
Med.1	12/04/2019	68.2	70.6	68.2	69.8	-	-	68.2	$L_{Ar} - L_{Aeq}$ fast (Médio, do Ruído Residual) arredondado à unidade ; [dB(A)]
Med.2	12/04/2019	68.5	69.5			-	-	68.5	
Med.3	15/04/2019	67.9	69.3			-	-	67.9	
								69.4 - 68.2 = 1.2 ≈ 1	

No Período Diurno, no local analisado, o diferencial entre ruído ambiente (considerando o ruído particular) e o ruído residual obtido, não excede o limite de 6dB (A) estipulado para este Período (derivado da atividade da draga considerado o horário de funcionamento entre as 08h30 e as 17h30, ou seja, 50% < q ≤ 75% do período em causa, o que determina que D= 1, valor que deve ser adicionado ao limite de 5 dB (A) estipulado para o Período Diurno).

Ponto 2 - Período Diurno (07h-20h)									
ID	Data	L _{Aeq fast} Parcial [dB(A)]	L _{Aeq imp.} Parcial [dB(A)]	L _{Aeq fast} Médio [dB(A)]	L _{Aeq imp.} Médio [dB(A)]	Componentes Penalizantes		L _{Ar} (Nível de Avaliação); Parcial [dB(A)]	L _{Ar} (Nível de Avaliação); Médio [dB(A)]
Ruído Ambiente									
Med.1	12/04/2019	63.6	65.4	63.8	65.7	Não → K1=0	Não → K2=0	63.6 + 0 + 0 = 63.6	63.8
Med.2	12/04/2019	63.6	65.3			Não → K1=0	Não → K2=0	63.6 + 0 + 0 = 63.6	
Med.3	15/04/2019	64.2	66.3			Não → K1=0	Não → K2=0	64.2 + 0 + 0 = 64.2	
Ruído Residual									
Med.1	12/04/2019	64.1	65.9	63.4	64.8	-	-	64.1	L _{Ar} - L _{Aeq fast} (Médio, do Ruído Residual) arredondado à unidade ; [dB(A)]
Med.2	15/04/2019	63.2	64.0			-	-	63.2	
Med.3	15/04/2019	62.9	64.1			-	-	62.9	
								63.8 - 63.4 = 0.4 ≈ 0	

No Período Diurno, no local analisado, o diferencial entre ruído ambiente (considerando o ruído particular) e o ruído residual obtido, não excede o limite de 6 dB (A) estipulado para este Período (derivado da atividade da draga considerado o horário de funcionamento entre as 08h30 e as 17h30, ou seja, $50\% < q \leq 75\%$ do período em causa, o que determina que $D = 1$, valor que deve ser adicionado ao limite de 5 dB (A) estipulado para o Período Diurno).

Ponto 3 - Período Diurno (07h-20h)									
ID	Data	L _{Aeq fast} Parcial [dB(A)]	L _{Aeq imp.} Parcial [dB(A)]	L _{Aeq fast} Médio [dB(A)]	L _{Aeq imp.} Médio [dB(A)]	Componentes Penalizantes		L _{Ar} (Nível de Avaliação); Parcial [dB(A)]	L _{Ar} (Nível de Avaliação); Médio [dB(A)]
Ruído Ambiente									
Med.1	12/04/2019	58.1	61.7	55.2	58.9	Não → K1=0	Não → K2=0	58.1 + 0 + 0 = 58.1	55.2
Med.2	12/04/2019	51.6	57.1			Não → K1=0	Não → K2=0	51.6 + 0 + 0 = 51.6	
Med.3	15/04/2019	53.2	55.5			Não → K1=0	Não → K2=0	53.2 + 0 + 0 = 53.2	
Ruído Residual									
Med.1	12/04/2019	54.7	60.4	53.2	57.6	-	-	54.7	L _{Ar} - L _{Aeq fast} (Médio, do Ruído Residual) arredondado à unidade ; [dB(A)]
Med.2	15/04/2019	52.0	55.3			-	-	52	
Med.3	15/04/2019	52.3	54.9			-	-	52.3	
								55.2 - 53.2 = 2 ≈ 2	

No Período Diurno, no local analisado, o diferencial entre ruído ambiente (considerando o ruído particular) e o ruído residual obtido, não excede o limite de 6 dB (A) estipulado para este Período (derivado da atividade da draga considerado o horário de funcionamento entre as 08h30 e as 17h30, ou seja, $50\% < q \leq 75\%$ do período em causa, o que determina que $D = 1$, valor que deve ser adicionado ao limite de 5 dB (A) estipulado para o Período Diurno).

3.4. Avaliação dos Valores Limite de Exposição (verificação do artigo 11º, do Regulamento Geral do Ruído)

O resultado das medições é apresentado na forma de média logarítmica, das medições efetuadas entre os dias 12 a 16 de abril de 2019.

Ponto 1 - Período Diurno (07h-20h)				Período do Entardecer (20h-23h)				Período Nocturno (23h-07h)						
ID	Duração	L _{Aeq fast Parcial} [dB(A)]	L _d [dB(A)]	ID	Duração	L _{Aeq fast Parcial} [dB(A)]	L _e [dB(A)]	ID	Duração	L _{Aeq fast Parcial} [dB(A)]	L _n [dB(A)]	L _{den} [dB(A)]	L _{den C_{met}} [dB(A)]	L _{n C_{met}} [dB(A)]
R.Ambiente	9	69.4	69.1	R.Ambiente	0		65.1	R.Ambiente	0		60.0	69.5	69.5	60
R.Residual	4	68.2		R.Residual	3	65.1		R.Residual	8	60				

Os indicadores resultantes foram os seguintes:

Exterior: L_d = 69.1 dB(A) ; L_e = 65.1dB(A); L_n = 60.0dB(A); L_{den} = 69.5dB(A)

De forma a efetuar uma extrapolação de medições a longa duração, para cada ponto de medição ou recetor avaliado são efetuadas as correções C_{met}:

L_d de Longa Duração = L_d - C_{met} diurno

L_e de Longa Duração = L_e - C_{met} Entardecer

L_n de Longa Duração = L_n - C_{met} noturno

Nota :

$$C_{met} = 0 \text{ se } dp \leq 10(hs+hr) \approx (hs+hr)/dp \geq 0.1$$

$$C_{met} = C0 [1-10(hs+hr)/dp] \text{ se } dp > 10(hs+hr) \approx (hs+hr)/dp < 0.1$$

Onde:

hs – Altura relativa da(s) fonte(s) em metros.

hr – Altura relativa do microfone em metros.

dp – Distância linear entre a(s) fonte(s) e o microfone (ou entre a fonte e o recetor) em metros.

C0 – Fator que depende das estatísticas meteorológicas locais, da velocidade e direção do vento e dos gradientes de temperatura, em dB(A); para o território nacional considera-se C0 diurno = 1.47dB(A), C0 do Entardecer = 0.7 dB(A) e C0 noturno = 0 dB(A)

No caso concreto, todas as medições foram efetuadas em condições favoráveis de propagação, a fonte dominante era o tráfego rodoviário local, pelo que h_s = 0.5 metros; o microfone encontrava-se a 6.0 metros = h_r e a distância do microfone à via ou fonte dominante (d_p) em causa é de aproximadamente de 12 metros, pelo que C_{met} Diurno = 0.0dB (A); C_{met} Entardecer = 0.0dB (A) e C_{met} Noturno = 0 dB(A).

O que resulta então nos seguintes indicadores de longa duração:

L_d = 69.1 dB(A) ; L_e = 65.1 dB(A); L_n = 60.0 dB(A); L_{den} = 69.5 dB(A)

Os indicadores de longa duração L_{den} e L_n obtidos são 70 e 60 dB (A) respetivamente (tendo em conta as regras de arredondamento aplicáveis), excedem os limites aplicáveis qualquer que seja a classificação definida por parte da autarquia.

Ponto 2 - Período Diurno (07h-20h)				Período do Entardecer (20h-23h)				Período Noturno (23h-07h)						
ID	Data	L _{Aeq fast} Parcial [dB(A)]	L _d [dB(A)]	ID	Data	L _{Aeq fast} Parcial [dB(A)]	L _e [dB(A)]	ID	Data	L _{Aeq fast} Parcial [dB(A)]	L _n [dB(A)]	L _{den} [dB(A)]	L _{den} C _{met} [dB(A)]	L _n C _{met} [dB(A)]
Med.1	12/04/2019	63.6	63.8	Med.1	12/04/2019	58.1	58.7	Med.1	12/04/2019	55.4	55.2	64.3	64.3	55.2
Med.2	12/04/2019	63.6		Med.2	15/04/2019	59.2		Med.2	16/04/2019	55.3				
Med.3	15/04/2019	64.2		Med.3	15/04/2019	58.7		Med.3	16/04/2019	55.0				

Os indicadores resultantes foram os seguintes:

Exterior: L_d = 63.8 dB(A) ; L_e = 58.7 dB(A); L_n = 55.2 dB(A); L_{den} = 64.3 dB(A)

De forma a efetuar uma extrapolação de medições a longa duração, para cada ponto de medição ou recetor avaliado são efetuadas as correções C_{met}:

L_d de Longa Duração = L_d - C_{met} diurno

L_e de Longa Duração = L_e - C_{met} Entardecer

L_n de Longa Duração = L_n - C_{met} noturno

Nota :

$$C_{met} = 0 \text{ se } dp \leq 10(hs+hr) \approx (hs+hr)/dp \geq 0.1$$

$$C_{met} = C_0 [1-10(hs+hr)/dp] \text{ se } dp > 10(hs+hr) \approx (hs+hr)/dp < 0.1$$

Onde:

hs – Altura relativa da(s) fonte(s) em metros.

hr – Altura relativa do microfone em metros.

dp – Distância linear entre a(s) fonte(s) e o microfone (ou entre a fonte e o recetor) em metros.

C₀ – Fator que depende das estatísticas meteorológicas locais, da velocidade e direção do vento e dos gradientes de temperatura, em dB(A); para o território nacional considera-se C₀ diurno = 1.47 dB(A), C₀ do Entardecer = 0.7 dB(A) e C₀ noturno = 0 dB(A)

No caso concreto, todas as medições foram efetuadas em condições favoráveis de propagação, a fonte dominante era o tráfego rodoviário local, pelo que h_s = 0.5 metros; o microfone encontrava-se a 2.0 metros = h_r e a distância do microfone à via ou fonte dominante (d_p) em causa é de aproximadamente de 6 metros, pelo que C_{met} Diurno = 0.0 dB (A); C_{met} Entardecer = 0.0 dB (A) e C_{met} Noturno = 0 dB(A).

O que resulta então nos seguintes indicadores de longa duração:

L_d = 63.8 dB(A) ; L_e = 58.7 dB(A); L_n = 55.2 dB(A); L_{den} = 64.3 dB(A)

Os indicadores de longa duração L_{den} e L_n obtidos são 64 e 55 dB (A) respetivamente (tendo em conta as regras de arredondamento aplicáveis), não excedem os limites aplicáveis se a classificação definida por parte da autarquia para a envolvente for classificada como mista.

Ponto 3 - Período Diurno (07h-20h)				Período do Entardecer (20h-23h)				Período Nocturno (23h-07h)							
ID	Data	L _{Aeq fast Parcial} [dB(A)]	L _d [dB(A)]	ID	Data	L _{Aeq fast Parcial} [dB(A)]	L _e [dB(A)]	ID	Data	L _{Aeq fast Parcial} [dB(A)]	L _n [dB(A)]	L _{den} [dB(A)]	L _{den C_{met}} [dB(A)]	L _{n C_{met}} [dB(A)]	
Med.1	00/01/1900	58.1	55.2	Med.1	12/04/2019	46.8	47.4	Med.1	12/04/2019	45.3	44.8	54.8	54.8	44.8	
Med.2	12/04/2019	51.6		Med.2	12/04/2019	46.1		Med.2	12/04/2019	44.7					
Med.3	15/04/2019	53.2		Med.3	15/04/2019	48.9		Med.3	15/04/2019	44.4					

Os indicadores resultantes foram os seguintes:

Exterior: L_d = 55.2 dB(A) ; L_e = 47.4 dB(A); L_n = 44.8 dB(A); L_{den} = 54.8 dB(A)

De forma a efetuar uma extrapolação de medições a longa duração, para cada ponto de medição ou recetor avaliado são efetuadas as correções C_{met}:

L_d de Longa Duração = L_d - C_{met} diurno

L_e de Longa Duração = L_e - C_{met} Entardecer

L_n de Longa Duração = L_n - C_{met} nocturno

Nota :

$$C_{met} = 0 \text{ se } dp \leq 10(hs+hr) \approx (hs+hr)/dp \geq 0.1$$

$$\text{e}$$

$$C_{met} = C0 [1-10(hs+hr)/dp] \text{ se } dp > 10(hs+hr) \approx (hs+hr)/dp < 0.1$$

Onde:

hs – Altura relativa da(s) fonte(s) em metros.

hr – Altura relativa do microfone em metros.

dp – Distância linear entre a(s) fonte(s) e o microfone (ou entre a fonte e o recetor) em metros.

C0 – Fator que depende das estatísticas meteorológicas locais, da velocidade e direção do vento e dos gradientes de temperatura, em dB(A); para o território nacional considera-se C0 diurno = 1.47 dB(A), C0 do Entardecer = 0.7 dB(A) e C0 noturno = 0 dB(A)

No caso concreto, todas as medições foram efetuadas em condições favoráveis de propagação, a fonte dominante era o tráfego rodoviário local, pelo que h_s = 0.5 metros; o microfone encontrava-se a 2.0 metros = h_r, e a distância do microfone à via ou fonte dominante (d_p) em causa é de aproximadamente de 14 metros, pelo que C_{met} Diurno = 0.0 dB (A); C_{met} Entardecer = 0.0 dB (A) e C_{met} Noturno = 0 dB(A).

O que resulta então nos seguintes indicadores de longa duração:

L_d = 55.2 dB(A) ; L_e = 47.4 dB(A); L_n = 44.8 dB(A); L_{den} = 54.8 dB(A)

Os indicadores de longa duração L_{den} e L_n obtidos são 55 e 45 dB (A) respetivamente (tendo em conta as regras de arredondamento aplicáveis), não excedem os limites aplicáveis qualquer que seja a classificação definida por parte da autarquia.

4. PLANO DE MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO

De seguida é apresentada a análise efetuada em termos de representatividade do plano de amostragens selecionado, para efeitos do plano de monitorização do ruído na fase de execução plano de gestão do ruído.

1- Qual o Plano de Amostragens usado no presente Estudo?

Plano Geral; Outro Plano.

2- Descrição geral do tipo(s) de fonte(s) de ruído em análise:

Tráfego rodoviário; Tráfego ferroviário; Tráfego aéreo; Indústria; Outra

Especificidade da fonte com influência na representatividade: Nada a assinalar.

3- Descrição e justificação da adequabilidade do Plano de Amostragens Geral para o presente Estudo:

Descrição do Plano de Amostragens Geral: 2 amostras de 10/15 minutos (interior/exterior) em 1 dia e 1 amostra de 10/15 minutos em outro dia. Se a diferença entre amostragens for superior a 5 dB realizar nova amostragem.

Justificação do Plano de Amostragens Geral: A informação administrativa obtida e o observado *in situ* não evidenciam qualquer característica especial da fonte de ruído em apreço que permita concluir, à partida, pela inadequabilidade do Plano de Amostragens geral para o presente Estudo.

4- Descrição e justificação da adequabilidade do Outro Plano de Amostragens para o presente Estudo:

No caso de não haver uma alteração no funcionamento da draga, os resultados do presente relatório serão válidos para a restante fase de drenagem em curso.

Descrição do Outro Plano de Amostragens:

Devem ser realizadas recolhas análogas às realizadas no presente relatório, sempre que haja alteração no tipo de emissões, sua intensidade ou duração.

Justificação do Outro Plano de Amostragens:

Dada não haver impacto junto aos recetores sensíveis mais próximos da draga, com a normal atividade desta, apenas a alteração no funcionamento da referida atividade será justificável de nova campanha de monitorização.

5- Comentário:

Nada a assinalar.

5. PLANO DE GESTÃO DO RUÍDO

Com base nos resultados apresentados junto aos recetores sensíveis, importa realçar:

- A normal atividade da draga é praticamente inaudível junto aos recetores sensíveis mais próximos. É o ruído de tráfego rodoviário que define o ambiente sonoro dos locais analisados. O tráfego ferroviário sendo audível para os pontos P1 e P2, tem uma influência no ambiente sonoro médio de longa duração baixa, comparativamente ao tráfego rodoviário.
- O ruído de tráfego rodoviário analisado não sofre alteração mensurável devido à normal atividade de dragagem. Nesta análise é tido em conta potenciais aumentos de tráfego rodoviário devido à referida atividade.

OBJECTIVO

O plano de monitorização de ruído tem como principais objetivos avaliar o impacte efetivo com devido aos trabalhos de dragagem sobre o ambiente sonoro envolvente à zona de laboração, junto aos principais recetores sensíveis.

PONTOS DE AMOSTRAGEM

Os pontos de amostragem onde deverá ser efetuada a monitorização estão junto aos recetores sensíveis já identificados no presente relatório.

PARÂMETROS A MONITORIZAR

Com vista a caracterizar e a avaliar o campo sonoro deverão ser medidos os indicadores, L_n e L_{den} para o critério de exposição máxima e o parâmetro L_{Ar} para o critério de incomodidade.

TÉCNICA METODOLÓGICA A UTILIZAR

As medições de ruído deverão ser efetuadas por recurso a um sonómetro integrador de classe 1, de modelo aprovado pelo IPQ e objeto de verificação periódica em laboratório acreditado para o efeito.

Metodologia baseada na norma NP ISO 1996:2011 (partes 1 e 2).

Serão ainda utilizadas as metodologias e limites estipuladas nas normas jurídicas aplicáveis, nomeadamente o Regulamento Geral de Ruído (D.L. 9/2007, de 17 de janeiro).

PERIODICIDADE

Deverá ser efetuada uma avaliação de ruído ambiental semelhante à do presente relatório, caso haja alterações nas emissões de ruído da operação de dragagem a nível da intensidade sonora e/ou duração desta.

Os períodos de medição são diurno (7-20 horas), entardecer (20-23 horas) e noturno (23-7 horas) conforme no Regulamento Geral de Ruído, sendo o tempo de medição escolhido de modo a abranger todas as variações significativas da emissão de ruído.

FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados a obter na campanha de medição serão apresentados em forma de relatórios, onde para além dos registos dos indicadores de ruído L_n , L_{den} e L_{Ar} com tempo de resposta rápido e impulsivo, cada ponto de medição estará identificado com a seguinte informação: denominação da zona do ponto de medição; condições meteorológicas; principais fontes de ruído sentidas aquando da medição; período de referência da medição e tempo de medição.

AMBIENTE SONORO (AVALIACAO DE IMPACTES)

A análise dos impactes no ambiente sonoro, induzidos pelo projeto em estudo, é efetuada com base no trabalho de campo realizado.

A avaliação dos impactes na operação de dragagem tem em consideração as características de ocupação na envolvente próxima dos trabalhos em curso e os níveis sonoros típicos associados às atividades de dragagem.

Face ao exposto, conclui-se que junto aos recetores sensíveis avaliados, os impactes podem ser classificados de **negativos (quase nulos), diretos, localizados, de magnitude muito reduzida, sendo impactes temporários e reversíveis e não significativos.**

Face ao exposto não há necessidade de se realizar um plano de gestão de ruído.

6. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

Em relação à avaliação de atividades ruidosas temporárias o valor obtido para o Ruído Ambiental no P1, P2 e P3 foram respetivamente, 69.4 dB(A), 63.8dB(A) e 55.2dB(A), com a atividade avaliada cessada, o Ruído Residual foi de 68.2 dB(A), 63.4 dB(A), 53.2 dB(A), o que significa que a diferença é pequena, ou seja, existe um impacto insignificativo no ambiente sonoro junto dos recetores sensíveis avaliados, com a realização da obra e respetivos trabalhos.

Perante os resultados obtidos, conclui-se que relativamente ao funcionamento da draga nos dias que decorreram a monitorização, no Período Diurno (onde ocorre a atividade), não foram excedidos os limites descritos no ponto 1-b, do artigo 13º, do Regulamento Geral do Ruído, no que respeita ao Critério de Incomodidade nos pontos P1, P2 e P3 junto aos recetores sensíveis.

Nos locais analisados e nas condições verificadas nos dias de ensaio, os níveis sonoros de longa duração, analisados no âmbito dos Valores Limite de Exposição no exterior (artigo 11º do Regulamento Geral do Ruído) no Ponto P1 excedem os limites aplicáveis qualquer que seja a classificação definida por parte da autarquia, no ponto P1 dado o ruído dominante no exterior ter sido o do tráfego rodoviário proveniente da Avenida Jaime Rebelo e Estrada Graça e ainda o tráfego ferroviário da linha de comboio mesmo em frente, considera-se inadequado imputar a responsabilidade desta situação.

No Ponto P2 não excedem os limites aplicáveis se a classificação definida por parte da autarquia para a envolvente for classificada como mista.

No ponto P3 não excedem os limites aplicáveis qualquer que seja a classificação definida por parte da autarquia.

Caso o tipo de equipamentos utilizados não sofram incrementos significativos nas emissões sonoras para a sua envolvente, não haverá necessidade de se desenvolver ou aplicar plano de gestão do ruído. Isto porque o impacte junto aos recetores sensíveis mais próximos é praticamente nulo.

Os resultados são válidos nas condições de funcionamento da draga analisada e do ruído residual verificados nos dias em que decorreram as medições.

07-06-2019

Elaborado:



(Nuno Medina)
(Técnico de Laboratório)

Verificado e Aprovado por:



(João Pedro Silva)
(Eng.º Mc., D.F.A. Eng.ª Acústica)

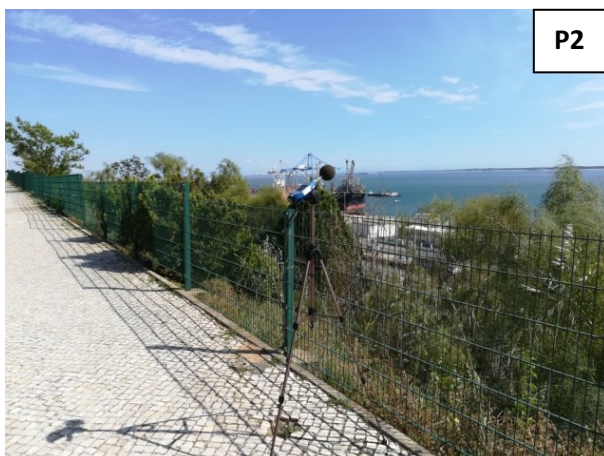
ANEXOS

A | Localização e Fotografias

B | Certificado de Acreditação (L0535)

C | Mapas de ruído do município (L_{den} e L_n)

A | Localização e Fotografias



B | Certificado de Acreditação (L0535)

INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO **IPAC**
acreditação

PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE
Rua António Gâlo, 2-4º 2829-513 CAPARICA Portugal
Tel +351.212 948 201 Fax +351.212 948 202
acredita@ipac.pt www.ipac.pt

Anexo Técnico de Acreditação N° L0535-1
Accreditation Annex nr.

**Sonometria, Medições de Som, Projectos Acústicos,
Consultoria, Higiene e Segurança, Lda.
Laboratório**

Nº Nr	Produto Product	Ersaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
ACÚSTICA E VIBRAÇÕES <i>ACOUSTICS AND VIBRATIONS</i>				
1	Acústica de edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos de fachadas e elementos de fachada e determinação do índice de isolamento sonoro, excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência em compartimentos de volume inferior a 25m ³ . Método global com ruído de tráfego rodoviário	NP EN ISO 16283-3:2017 NP EN ISO 717-1:2013	1
2	Acústica de edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos de fachadas e elementos de fachada e determinação do índice de isolamento sonoro, excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência em compartimentos de volume inferior a 25m ³ . Método global com altifalante	NP EN ISO 16283-3:2017 NP EN ISO 717-1:2013	1
3	Acústica de edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos entre compartimentos e determinação do índice de isolamento sonoro, excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência em compartimentos de volume inferior a 25m ³	NP EN ISO 16283-1:2014 NP EN ISO 16283-1:2014/ Amd 1: 2017 NP EN ISO 717-1:2013	1
4	Acústica de edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons de percussão de pavimentos e determinação do índice de isolamento sonoro, excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência em compartimentos de volume inferior a 25m ³	NP EN ISO 16283-2:2018 NP EN ISO 717-2:2013	1
5	Acústica de edifícios	Medição do tempo de reverberação. Método da resposta impulsiva integrada (método de engenharia)	NP EN ISO 3382-2:2015	1
6	Acústica de edifícios	Medição dos níveis de pressão sonora de equipamentos de edifícios. Determinação do nível sonoro do ruído particular	NP EN ISO 16032:2009 Nota 4 do Documento LNEC 10 de julho 2015	1
7	Ruído Ambiente	Medição de níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro médio de longa duração	NP ISO 1996-1:2011 NP ISO 1996-2:2011 SPT_08_RAMB_Lden_07: 27-10-2014	1
8	Ruído Ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora. Critério de incomodidade	NP ISO 1996-1:2011 NP ISO 1996-2:2011 Anexo I do Decreto-Lei n° 9/2007 SPT_07_INCO_06: 15-01-2015	1
9	Ruído Ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro contínuo equivalente	NP ISO 1996-1:2011 NP ISO 1996-2:2011 SPT_09_RAMB_Leq_03: 15-01-2015	1
FIM END				

Edição n.º 8 • Emitido em 2019-06-11 • Página 2 de 3

Anexo Técnico de Acreditação N° L0535-1
*Accreditation Annex nr.***Sonometria, Medições de Som, Projectos Acústicos,
Consultoria, Higiene e Segurança, Lda.
Laboratório**

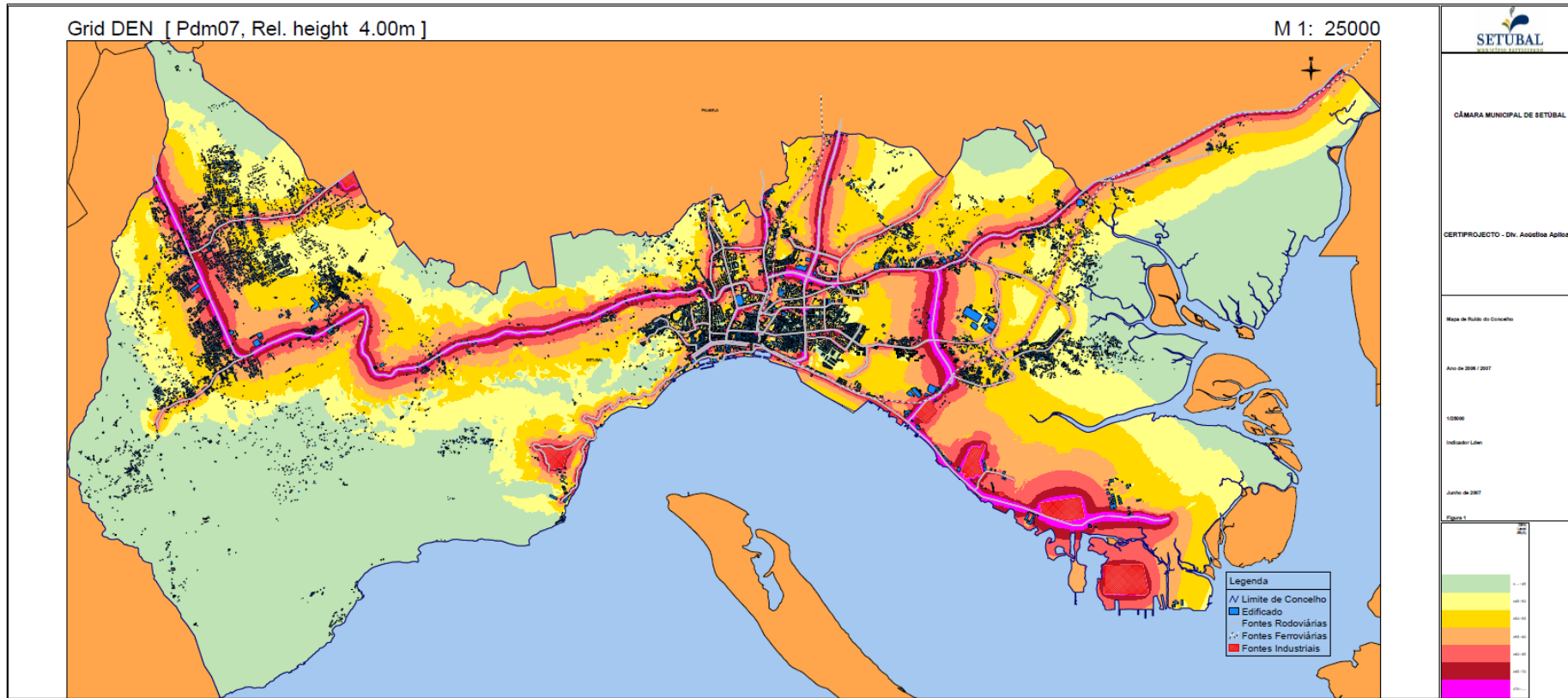
N° Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
----------	--------------------	----------------	---------------------------------	-----------------------

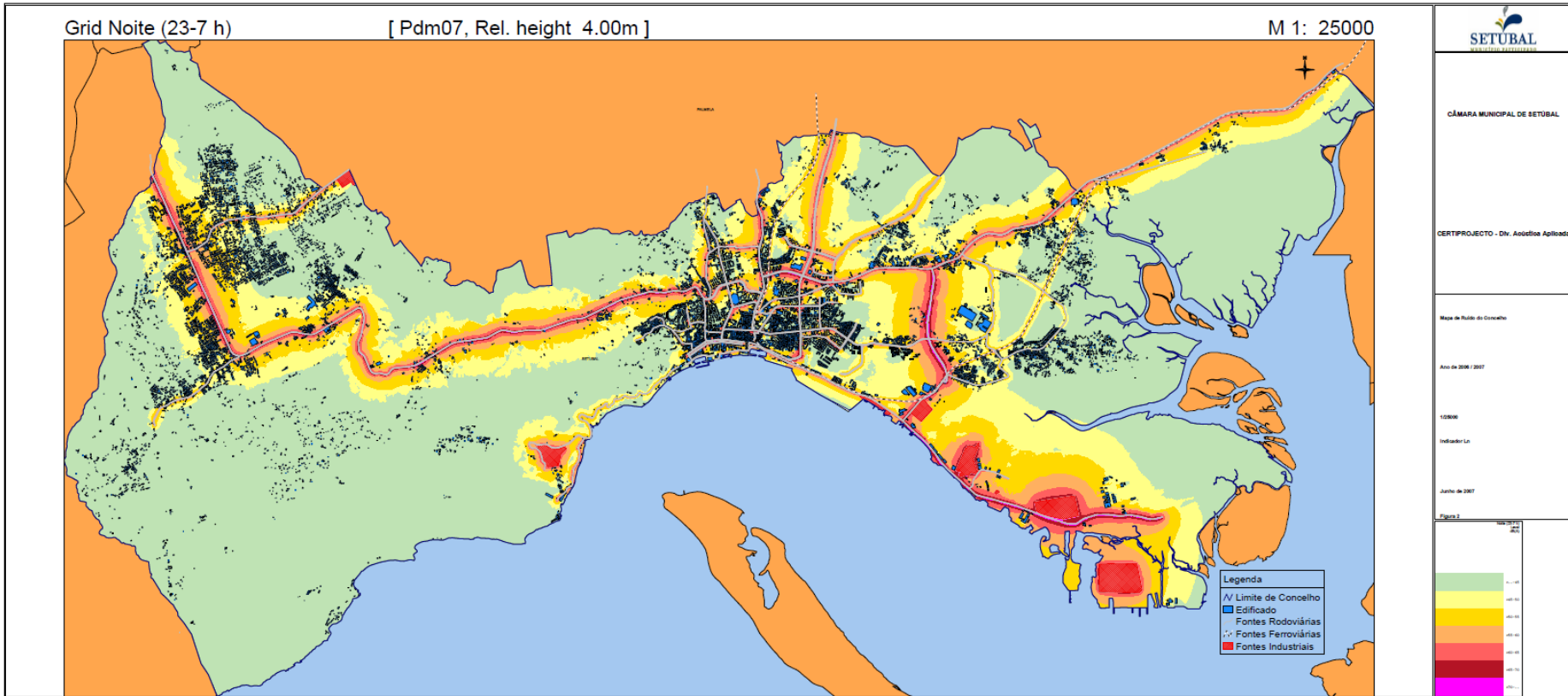
Notas:*Notes:*

- "SPT-." indica Procedimento Interno do Laboratório.
- A acreditação para uma dada norma internacional abrange a acreditação para as correspondentes normas regionais adotadas ou nacionais homologadas (i.e., "ISO abc" equivale a "EN ISO abc" e "NP EN ISO abc" ou UNE EN ISO abc, NF EN ISO abc, etc...).

Documento assinado
eletronicamente porPaulo Tavares
Vice-Presidente

C | Mapas de ruído do Município de Setúbal (Indicadores L_{den} e L_n)





Os resultados do ensaio referem-se exclusivamente aos valores medidos no local identificado no presente relatório.
Este relatório só pode ser produzido na íntegra, exceto quando haja autorização expressa da Sonometria.

Identificação do Cliente

Nome (opcional)

Empresa (opcional)

Serviço (opcional)

Solicitamos a resposta a este inquérito no intuito de conhecermos o seu grau de satisfação e desenvolvermos acções para melhorar. Assinale com uma cruz a opção que melhor se adequa à sua opinião.

Agradecemos a vossa disponibilidade e total sinceridade nas respostas.

(Assinalar a opção que melhor se ajuste à sua opinião, com uma cruz)

Funções	Parâmetros	Classificação			
Técnicas	Apresentação (<i>Profissionalismo e cordialidade dos técnicos que monitorizaram os ensaios</i>)	Fraca	Média	Boa	Muito Boa
	Operacionalidade (<i>Capacidade organizacional e funcional para responder c/ eficácia ao planeamento acordado</i>)	Fraca	Média	Boa	Muito Boa
	Flexibilidade (<i>Capacidade de adoptar soluções eficazes em situações não previsíveis</i>)	Fraca	Média	Boa	Muito Boa
Adminis. /Financeiras	Documentação (<i>Adequação e interpretação dos documentos trocados: cartas, fax's, propostas, relatórios, outros</i>)	Fraca	Média	Boa	Muito Boa
	Preços (<i>Adequação do nível de preços praticados em relação ao trabalho produzido e às expectativas</i>)	Fraca	Média	Boa	Muito Boa
Desempenho	Expectativas (<i>Adequação entre os objectivos estabelecidos e resultados esperados</i>)	Fraca	Média	Boa	Muito Boa
	Prazos (<i>cumprimento dos prazos estabelecidos</i>)	Fraca	Média	Boa	Muito Boa
	Em relação a concorrentes (<i>Avaliação comparativa c/ outros prestadores deste tipo de serviços</i>)	Fraca	Média	Boa	Muito Boa
	Global (<i>Adequação aos requisitos globais do cliente</i>)	Fraca	Média	Boa	Muito Boa

Agradecemos que formulasse todas as críticas e sugestões que entenda convenientes para que possamos melhor o Serviço que prestamos, podendo ainda utilizar o espaço abaixo para apresentar reclamações ou solicitar o esclarecimento de dúvidas.

Data: ____ / ____ / ____

Rubrica: _____

Agradecemos a devolução do questionário para o fax: 21 4264808 ou email: sonometria@sonometria.pt.

Gratos pela atenção dispensada.