



**DIRETRIZES PARA A MONITORIZAÇÃO DO RUÍDO
SEMANA EUROPEIA DA MOBILIDADE
De 16 a 22 de Setembro de 2024**

1. Objetivo

Este plano de monitorização, visa facilitar e servir como referência aos municípios interessados em proceder à monitorização do ruído no âmbito da **SEMANA EUROPEIA DA MOBILIDADE** e tem como objetivos:

- i) recolher dados acústicos que permitam avaliar o ambiente sonoro no próprio dia de encerramento ao tráfego automóvel,
- ii) e avaliar o impacto da iniciativa, por meio de uma análise comparativa com outro dia (chamado dia de referência) em que se verifique circulação normal do tráfego automóvel.

2. Localização dos pontos de medição

2.1 A seleção dos pontos deverá abranger as seguintes tipologias:

- Zona 1** - zona sem tráfego automóvel no dia de encerramento ao tráfego automóvel e habitualmente com tráfego;
- Zona 2** - zona apenas com transportes públicos no dia de encerramento ao tráfego automóvel e habitualmente com tráfego;
- Zona 3** - zona limítrofe (mas exterior) à zona afeta à Iniciativa, sujeita a ruído de tráfego automóvel;

tendo em conta, ainda, a proximidade aos recetores mais expostos (por ex., áreas habitacionais junto a rodovias com volumes de tráfego e velocidade de circulação relativamente elevados) ou mais sensíveis (áreas residenciais, escolas, hospitais).

2.2 A definição exata dos pontos deverá ter em consideração o maior afastamento possível a superfícies refletoras (por ex., edifícios, muros) e áreas onde estejam previstas atividades de animação nos dias da monitorização. Sempre que possível, deverá coincidir com pontos onde haja postos de contagem automática de tráfego automóvel.

2.3 O número de pontos será estabelecido de acordo com a extensão e características próprias das zonas vedadas em cada cidade/vila e da disponibilidade de equipamento para as medições (no mínimo, sugerem-se 2 pontos de medição por tipo de zona, ou seja, um mínimo de 6 pontos por cidade/vila).

2.4 Antes do início da campanha devem ser tiradas fotografias dos locais, descrição e caracterização das zonas.

2.5 Durante a recolha dos dados acústicos, no dia de encerramento ao tráfego automóvel e no dia de referência em que se verifique circulação normal do tráfego automóvel, devem ser registadas as condições meteorológicas ocorridas localmente (por ex., precipitação, temperatura).

3. Duração da campanha de medições

3.1 Tendo em conta que o principal objetivo da Iniciativa “Na cidade, sem o meu carro!” não é a monitorização do ambiente sonoro, mas sim uma evidência óbvia da melhoria obtida com a Iniciativa, sugere-se a realização de medições em, pelo menos, dois dias – o dia do encerramento ao tráfego, e mais um dia útil (preferencialmente o mesmo dia da semana que o dia de encerramento ao tráfego, por ex., se for dia 22 de Setembro, que é um domingo, o outro dia deverá ser preferencialmente um domingo) para obter dados comparativos da “situação de referência”.

3.2 Seguindo o exemplo acima apresentado, as medições da “situação de referência” deverão ser realizadas aos domingos em que se considere que as condições de tráfego automóvel são representativas da maioria dos domingos nos restantes meses do ano (sugere-se, neste ex., domingo, dia 29 Setembro). Esta metodologia é válida para qualquer outro dia de encerramento ao tráfego e respectivo dia de referência.

4. Intervalo de tempo de referência e de medição

4.1 O intervalo de tempo de referência coincidirá com a duração da Iniciativa no dia de encerramento ao tráfego em cada cidade/vila (genericamente, das 8h00 às 20h00).

4.2 A duração de cada medição (amostra) dependerá do tipo de ponto a caracterizar e das características próprias do ambiente sonoro existente (sugerem-se durações mínimas de 30 minutos, por medição).

Em cada ponto de medição (local) deverão ser realizadas, pelo menos, duas medições (uma no período da manhã e outra à tarde).

5. Parâmetros acústicos

O parâmetro a registar será:

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

A recolha de dados acústicos deverá ser efectuada de acordo com a técnica descrita na norma portuguesa NP ISO 1996 (2019).

6. Parâmetros complementares

Sempre que possíveis deverão efetuar-se contagens de tráfego com distinção entre veículos ligeiros e pesados e velocidade de circulação.

Informações adicionais que ocorram durante os dias do evento deverão ser registadas a fim de serem incluídos no relatório final. (Ex: alteração ao horário da restrição ao trânsito rodoviário, ocorrência de precipitação local, circulação de transportes públicos junto à estação de medição da qualidade do ar).

Para efeitos de relatório, todos os dados, (incluindo a meteorologia: temperatura, humidade relativa, direção e velocidade do vento, no caso de existirem) **deverão ser registados em ficheiro eletrónico em formato Excel em colunas**. Os dados a considerar para o relatório devem incluir preferencialmente o período de 16 a 22 de Setembro, inclusive, ou um período mínimo de três dias incluindo preferencialmente o dia 22 de Setembro, ou outro dia de restrição de tráfego dentro do período anteriormente referido.

7. Apresentação dos resultados

Como resultados mínimos a apresentar, sugerem-se os tipos de tabelas e gráficos em Excel (exemplificativos) indicados em i) a iv).

i) Dados obtidos nas medições

Tabela 1 – Dados acústicos

LOCAIS	D _{Ref}		D _{Encerramento ao tráfego}	
	L _{Aeq}		L _{Aeq}	
	H _{manhã}	H _{tarde}	H _{manhã}	H _{tarde}
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Tabela 2 – Dados de tráfego automóvel

Os valores dos dados de tráfego a inserir na tabela 2 (valores para 1 hora da manhã ou da tarde), são o dobro dos valores contados para a meia hora de medição.

LOCAIS	Tráf _H manhã				Tráf _H tarde			
	D _{Ref}		D ₂₂		D _{Ref}		D ₂₂	
	Tot.	%Pes	Tot.	%Pes	Tot.	%Pes	Tot.	%Pes
1								
2								
3								
4								
5								
6								

ii) Comparação dos níveis sonoros, por Local

Tabela 3 – Níveis sonoros diários, por Local

LOCAIS	L _{Aeq,T}	
	D _{Ref}	D _{Enc.Tráf.}
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Para a obtenção do valor de L_{Aeq,T} em cada Local, a inserir na tabela 1, deverá ser efetuada uma média ponderada dos valores obtidos nos distintos períodos do dia (amostra(s) da manhã e amostra(s) da tarde) utilizando a seguinte fórmula:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg [1/T (t_1 \times 10^{0,1 \times L_{Aeq1}} + t_2 \times 10^{0,1 \times L_{Aeq2}} + \dots + t_i \times 10^{0,1 \times L_{Aeq3}})] \quad (\text{Equação 1})$$

em que

T – duração total (em horas) do período de restrição ao tráfego automóvel particular; T = t₁+t₂+...+t_i

t_i – duração (em horas) do intervalo de tempo para o qual é representativo o valor medido $L_{Aeq,i}$ da amostra i

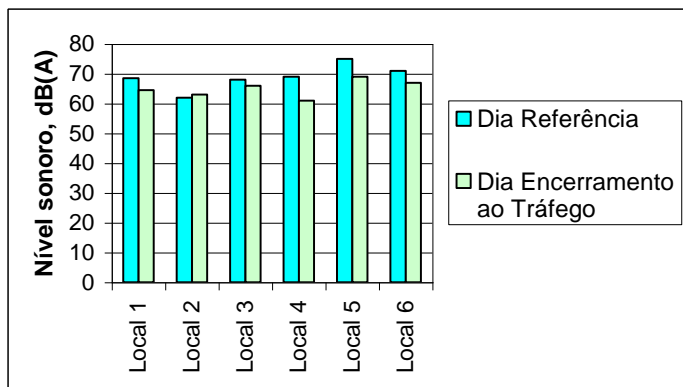
Por exemplo, para duas amostras, uma no período da manhã e outra no da tarde, e para uma duração total do período de restrição de tráfego no $D_{Enc.Tráf.}$ igual a 12 horas, a fórmula vem:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg [1/12 (6 \times 10^{0,1 \times L_{Aeq,manh\tilde{a}}} + 6 \times 10^{0,1 \times L_{Aeq,tarde}})] \quad (\text{Equação 1.1})$$

A esta Tabela 3 corresponderá um gráfico semelhante ao Gráfico 1.

Gráfico 1 - Comparação dos níveis sonoros, por Local

iii) Comparação dos níveis sonoros, por Zona



O tratamento dos dados da Tabela 3 deverá ser efectuado por tipo de zonas (Zonas 1, 2 e 3).

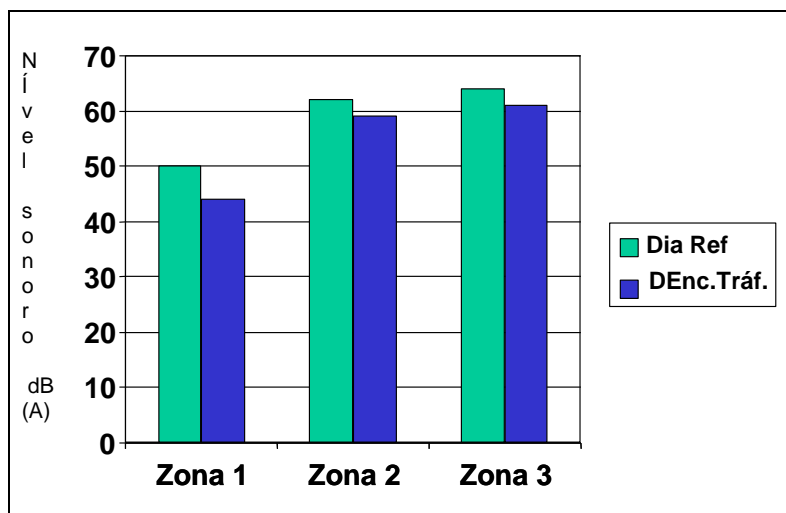
Os valores de L_{Aeq} médio a calcular para cada Zona (Tabela 4) serão médias aritméticas dos valores $L_{Aeq,T}$ (constantes da Tabela 3) dos locais monitorizados pertencentes a cada Zona.

Tabela 4 – Níveis sonoros diários, por Zona

ZONAS	L_{Aeq} médio	
	D_{Ref}	$D_{Enc.Tráf.}$
1		
2		
3		

A expressão gráfica da Tabela 4 será semelhante à do Gráfico 2.

Gráfico 2 - Comparação dos níveis sonoros, por Zona



iv) Percentagem de redução do ruído

Para o cálculo da percentagem de redução do ruído, as seguintes fórmulas podem ser aplicadas:

a) converter os níveis de pressão sonora (L) em pressão sonora (p), sendo os valores de L retirados da Tabela 4

$$p = 10^{L/20 + \log(20 \times 10^{-6})} = 10^{L/20 - 4,7} \quad (\text{Equação 2})$$

$$b) \% \text{redução} = 100 \times \frac{P_{\text{diatráfegonomal}} - P_{22\text{Setembro}}}{P_{\text{diatráfegonomal}}} \quad (\text{Equação 3})$$

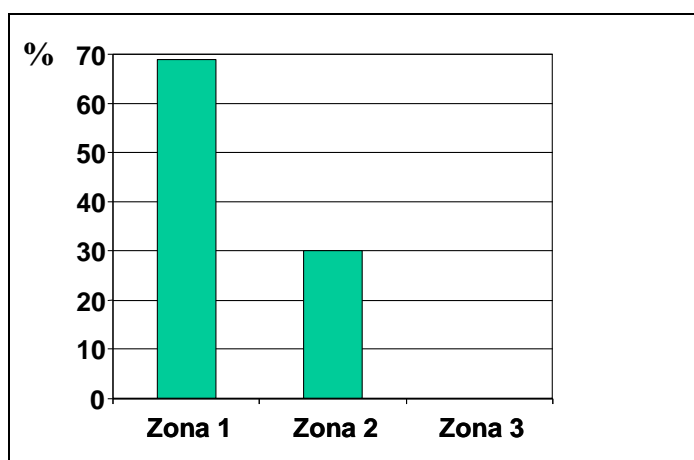
Tabela 5 – Percentagem de redução de ruído, por Zona

Zonas ⁽¹⁾	Pressão sonora		% redução
	D _{Ref}	D _{Enc.Tráf.}	
1			
2			
3			

⁽¹⁾ Discriminar quais os locais inseridos em cada Zona

A expressão gráfica da Tabela 5 será um gráfico semelhante ao Gráfico 3.

Gráfico 3 – Percentagem de redução de ruído, por Zona



8. Resultados a disponibilizar

De acordo com o explicado em 7., os dados a enviar serão relativos ao valor do parâmetro LAeq obtido para a totalidade do período de restrição ao tráfego automóvel no dia escolhido, entre 16 e 22 de Setembro e, conseqüentemente, para período semelhante no Dia de Referência.

Tabela 6

Ponto dentro do perímetro ⁽¹⁾	Ponto fora do perímetro
L _{Aeq, DRef} = _____	L _{Aeq, DRef} = _____
L _{Aeq, D22} = _____	L _{Aeq, D22} = _____

⁽¹⁾ De preferência, pertencente à Zona 1