



# Caracterização Acústica do Espaço Urbano

**Pedro Oliveira**

Divisão do Ambiente e Energia  
DMEVAE | CML

---

**Ponto de Encontro | 30 de junho de  
2015**

---



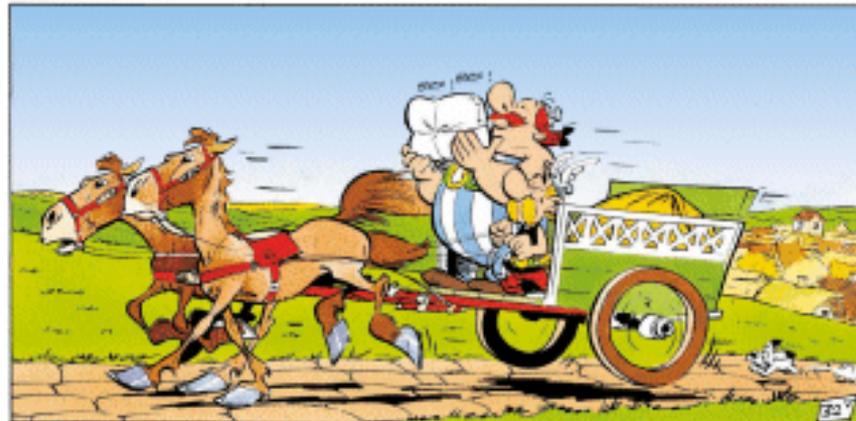
# Ruído urbano um problema moderno

- **600 aC Grécia Antiga**

Trabalhos metalúrgicos expulsos da cidade.

- **44 aC**

Júlio César proíbe carroças durante a noite em Roma



# Ruído Ambiente

- É um problema à escala mundial
- É encarado de forma muito diferente de país para país (dependendo muito da realidade cultural, económica e política)
- Mesmo com avaliação, legislação e medidas, o problema muitas das vezes persiste
- Ruído de tráfego é habitualmente o maior problema.



# Ruído Urbano

**Elevada densidade populacional**



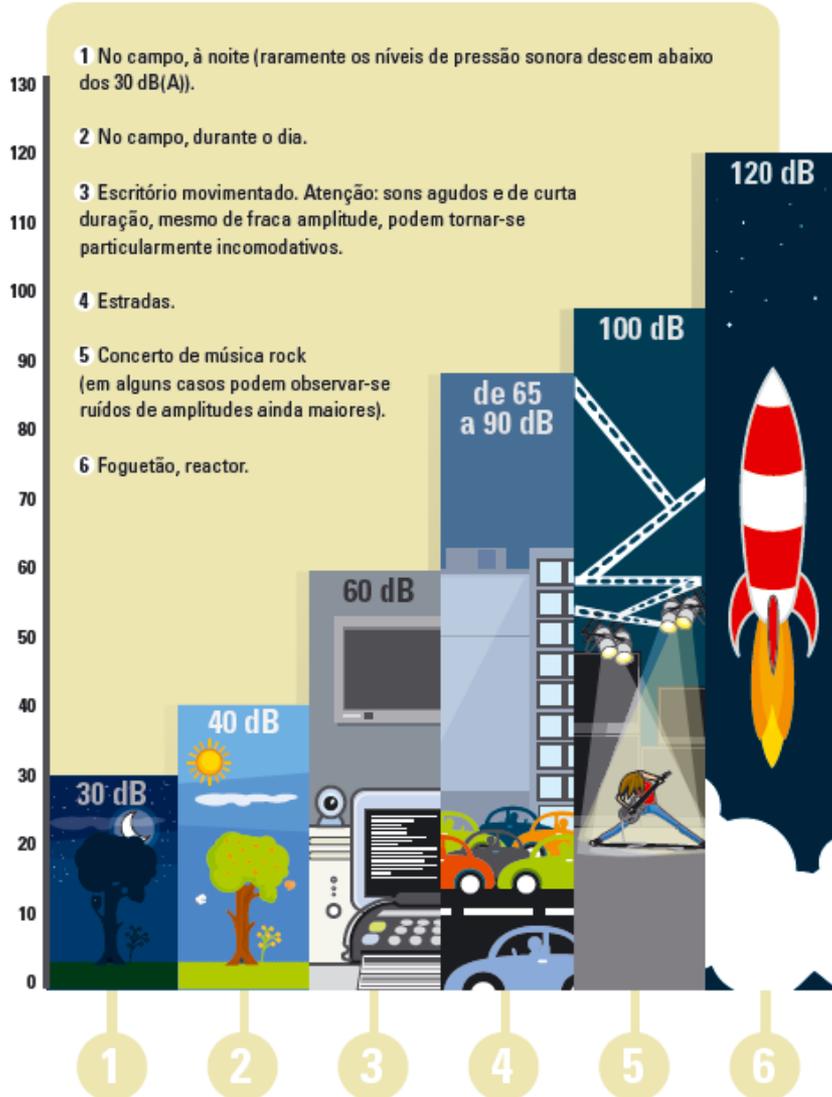
Ocupação sensível e  
atividades ruidosas



**Conflito de interesses**

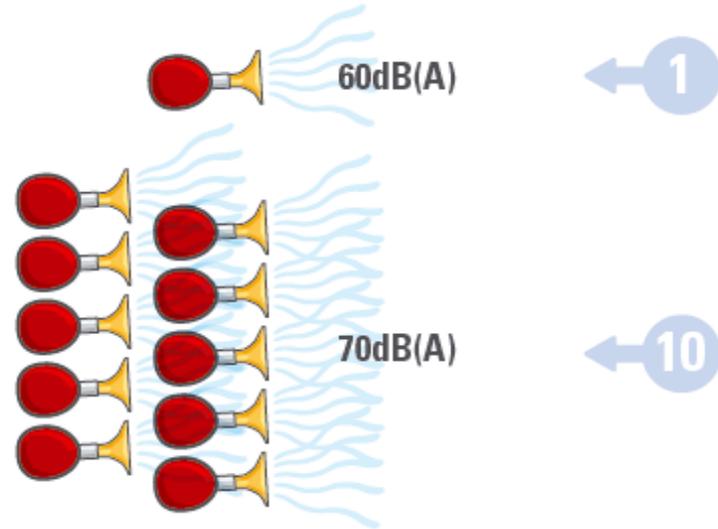


# Em dB's nos entendemos



- 1 No campo, à noite (raramente os níveis de pressão sonora descem abaixo dos 30 dB(A)).
- 2 No campo, durante o dia.
- 3 Escritório movimentado. Atenção: sons agudos e de curta duração, mesmo de fraca amplitude, podem tornar-se particularmente incomodativos.
- 4 Estradas.
- 5 Concerto de música rock (em alguns casos podem observar-se ruídos de amplitudes ainda maiores).
- 6 Foguetão, rector.

10 x 60 = 70 ....?  
em termos de energia sonora



Fonte: Ruído e a cidade, IA |2004

# Valores limite de exposição

Tipo de zona	$L_{den}$	$L_n$
Zona Mista	$\leq 65$	$\leq 55$
Zona Sensível	$\leq 55$	$\leq 45$
Zona não classificada	$\leq 63$	$\leq 53$

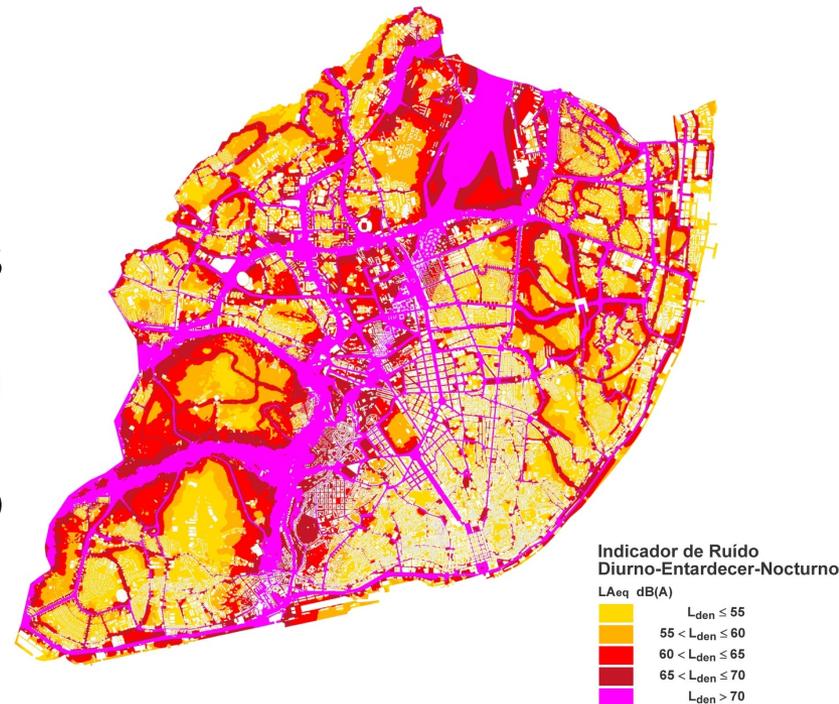
# Mapa de ruído

- ***O que é?***

Representação da distribuição geográfica dos níveis de exposição a ruído ambiente exterior.

- ***Para que serve?***

- Ferramenta de apoio à decisão
- Diagnosticar situações existentes ou previstas;
- Identificar principais fontes e sua influencia;
- Facilitar a divulgação e o acesso do público.



# Fontes de ruído

- Tráfego rodoviário

- Fonte de ruído mais comum em meio urbano:
  - Elevada velocidade nos grandes eixos rodoviários;
  - Baixa velocidade no congestionado tráfego urbano.
- Potência sonora de uma está diretamente ligada ao volume de tráfego.
- Até 60km/h (ruído do motor) -» > 60km/h deslocamento do carro.
- Categoria do veículo, estado de conservação, tipo e estado de piso, mudanças bruscas de velocidade e potência (semáforos,...) influenciam o nível de ruído emitido.



# Fontes de ruído

- Tráfego ferroviário
  - Fonte de ruído bastante comum em meio urbano;
  - Os principais fatores que influenciam o nível de ruído emitido:
    - Velocidade de circulação;
    - Tipo de Locomotivas (sistemas de travagem);
    - Traçados das linhas;
    - Avisadores sonoros;
    - Tecnologia utilizada



# Fontes de ruído

- Tráfego aéreo
  - Pode originar graves problemas de ruído para a população que habita próximo de aeroportos em particular durante as operações de descolagem e aterragem;
  - LAeq de em média superior a 65dB(A);



# Fontes de ruído

- Outras fontes de Ruído
  - Industrias
  - Atividades permanentes  
( esplanadas, restaurantes, bares locais de espetáculo);
  - Atividades temporárias  
(obras de construção civil, festas, arraiais, ...)
  - Ruído de vizinhança



# Controlo de Ruído

- Industrias → IGAMAOT
- Atividades temporárias → Municípios e autoridades policiais
- Atividades permanentes

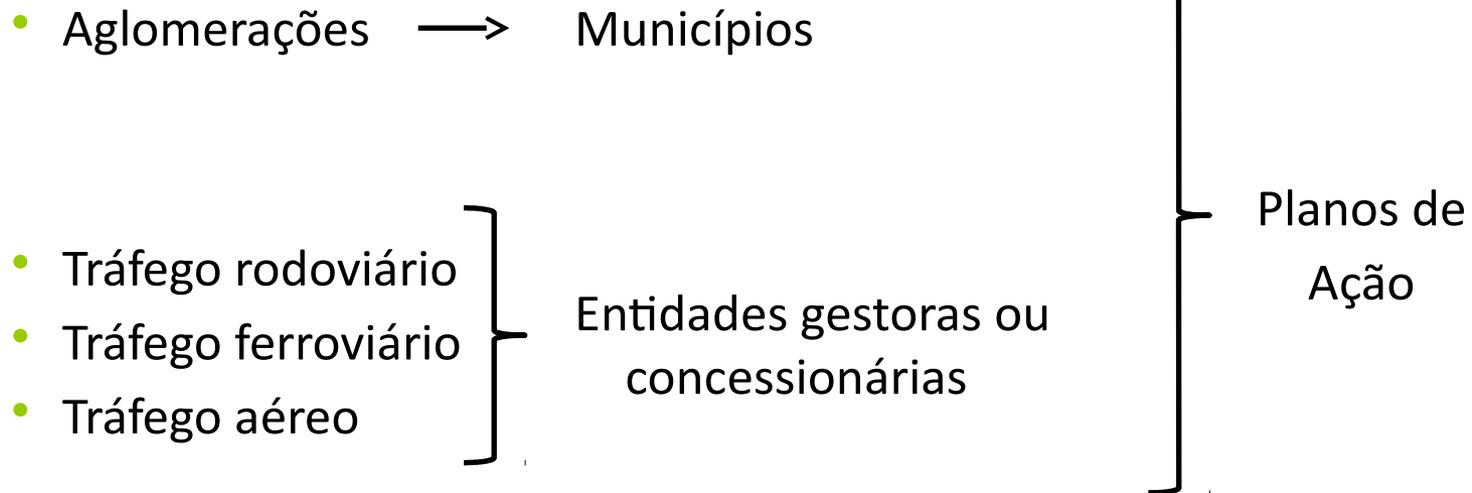


Licenciamento (LER's e LU)

Fiscalização (horários, condicionamento e critério de incomodidade – este último no caso das atividades permanentes)

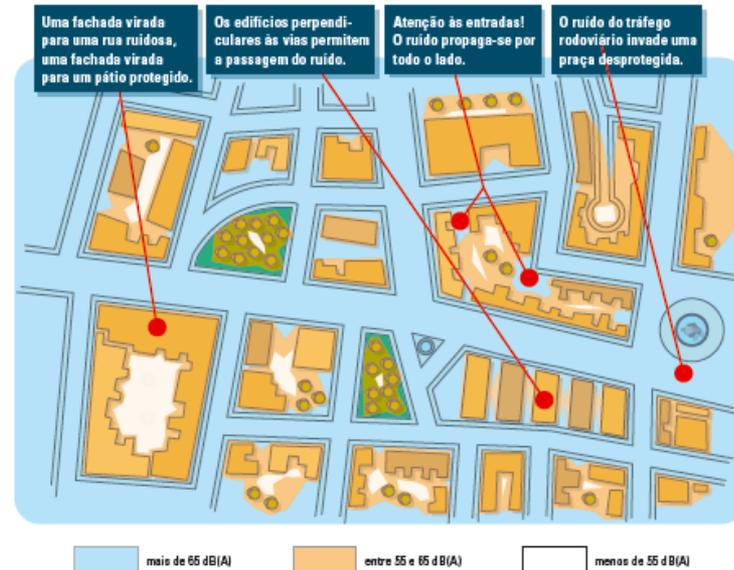
- Ruído vizinhança → Autoridades policiais

# Planos de ação



# Planos de ação

- Medidas programadas de ordenamento do território;
- Medidas programadas de gestão de tráfego;
- Medidas programadas de planeamento de circulação;
- Medidas relativas à instalação e exercício de atividades económicas;
- Medidas relativas à atribuição e alteração de licenças de utilização do edificado.



# Caso de estudo – PAR Lisboa

## Historial

- **1ª Caracterização acústica de Lisboa (1999):**  
Elaborada pela CML, com recurso a medições, grelha de cerca 320 pontos
- **Carta de Ruído da cidade de Lisboa (Dez 2000):**  
Elaborada pelo CAPS, de acordo com o RLPS, para os descritores  $L_d$  e  $L_n$
- **Mapa de Ruído da cidade de Lisboa (Dez 2008):**  
Elaborado pela CML, de acordo com o RGR, para os descritores  $L_{den}$  e  $L_n$
- **Mapa Estratégico de Ruído da cidade de Lisboa (2009):**  
Elaborado pela CML, de acordo com o DL 146/2006

# Estratégia de Intervenção

Ações

Identificação de ZPI (zonas prioritárias de intervenção)

Zonas Tranquilas

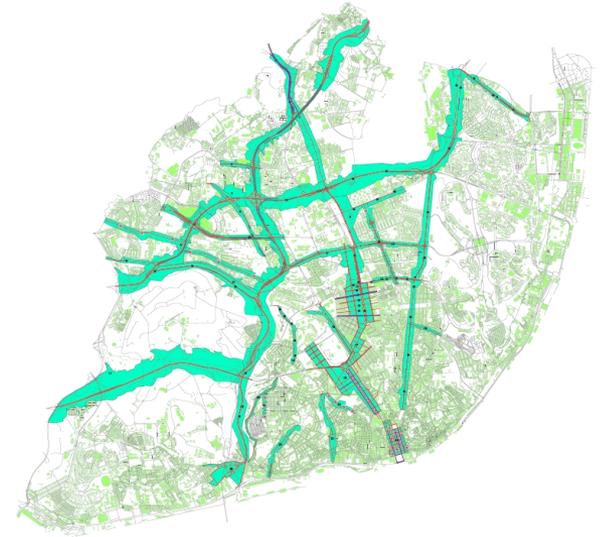


# Zonas prioritárias de intervenção

**ZPI**

$L_n > 60 \text{ dB(A)}$   
Habitantes expostos

*(census 2011)*



**Agregação de várias  
vias interligadas**

**Eixos principais e zona  
habitacional  
envolvente**

**29 ZPI's**

# Zonas tranquilas

**Zonas Tranquilas**

$$L_{den} \leq 55 \text{ dB(A)}$$

$$L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$$



**Zonas 30**  
(PDM)

**Bairro Históricos**  
(Acesso Condicionado)

**Zonas Verdes**

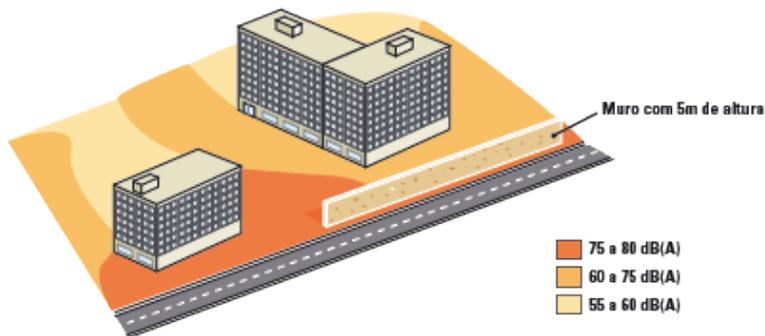


**12 zonas tranquilas**

# Soluções para a redução dos níveis sonoros

## Medidas com efeito direto

- Alteração de pavimento
- Limitação de velocidade
- Barreiras acústicas
- Taludes e Modelação de terreno
- Reperfilamento
- Controlo de velocidade



## Medidas com efeito indireto

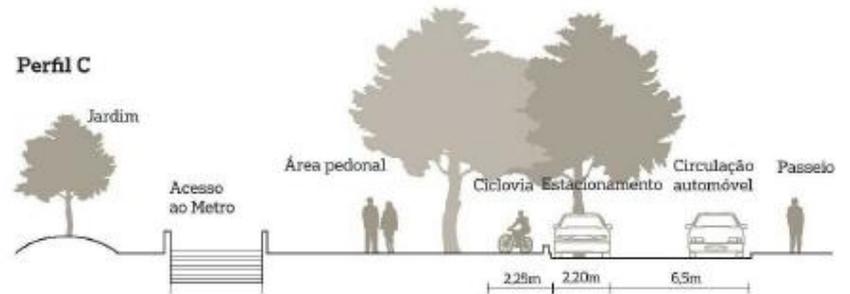
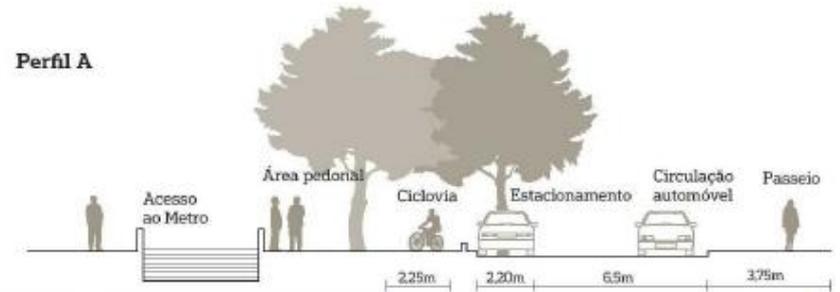
- Renovação do parque automóvel
- Promoção da utilização de transportes públicos / transportes alternativos
- Uso do solo
- Reforço do isolamento de fachada
- Desenho urbano e arquitetónico

# Redução efetiva

- Se numa via a circulação de veículos a 120 km/h gerar um nível de pressão sonora de cerca de 78 dB(A)...
- ...a **90 km/h** observa-se uma redução para **74 dB(A)** e,
- ...a **60 km/h** o nível de pressão sonora fica reduzido a **70 dB(A)** .
- A limitação da velocidade de circulação de veículos permite uma redução até cerca de **6 a 8 dB(A)** mantendo-se inalterado o volume de tráfego.

# Zona 13 – Avenidas Novas (reperfilamento)

A intervenção em curso na Avenida Duque d'Ávila inclui um novo esquema de circulação viária (com a supressão do trânsito num dos sentidos), o alargamento dos passeios, a criação de uma ciclovia e de lugares de estacionamento. O objectivo é criar um corredor pedonal ciclável no centro da cidade, que no futuro ligue os dois maiores espaços verdes da cidade: Monsanto e o Parque da Bela Vista.



Fonte: Câmara Municipal de Lisboa

# Zona 13 - Avenidas Novas

**50%**

de redução de  
habitantes expostos a  
 $L_{den} > 70 \text{ dB(A)}$

**38%**

de redução de  
habitantes expostos a  
 $L_n > 60 \text{ dB(A)}$



**Reperfilamento**

**+**

**Piso absorvente**



# Zona 24 - Baixa Pombalina



# Zona 24 - Baixa Pombalina

**5 a 10 dB(A)**  
de redução nos níveis  
de exposição

## Dados Acústicos

	Antes		Depois	
	L <sub>den</sub>	L <sub>n</sub>	L <sub>den</sub>	L <sub>n</sub>
Rua da Prata	76,9	70,1	71	61
Rua do Ouro	76,7	70,0	72	62
Rossio	75,0	67,3	69	57
Praça do Comércio	71,9	63,6	61	51
Rua da Conceição	71,1	62,9	68	60
Rua dos Fanqueiros	71,3	64,7	66	54
Praça da Figueira	72,9	65,9	71	62
Rua da Madalena	71,3	64,4	66	55

# Zona 27 – Av. Lusíada

- Palma de Baixo



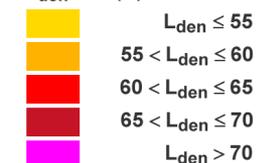
**Antes**



**Depois**

**Indicador de Ruído  
Diurno-Entardecer-Nocturno**

$L_{den}$  - dB(A)



# Zona 28 - 2ª Circular

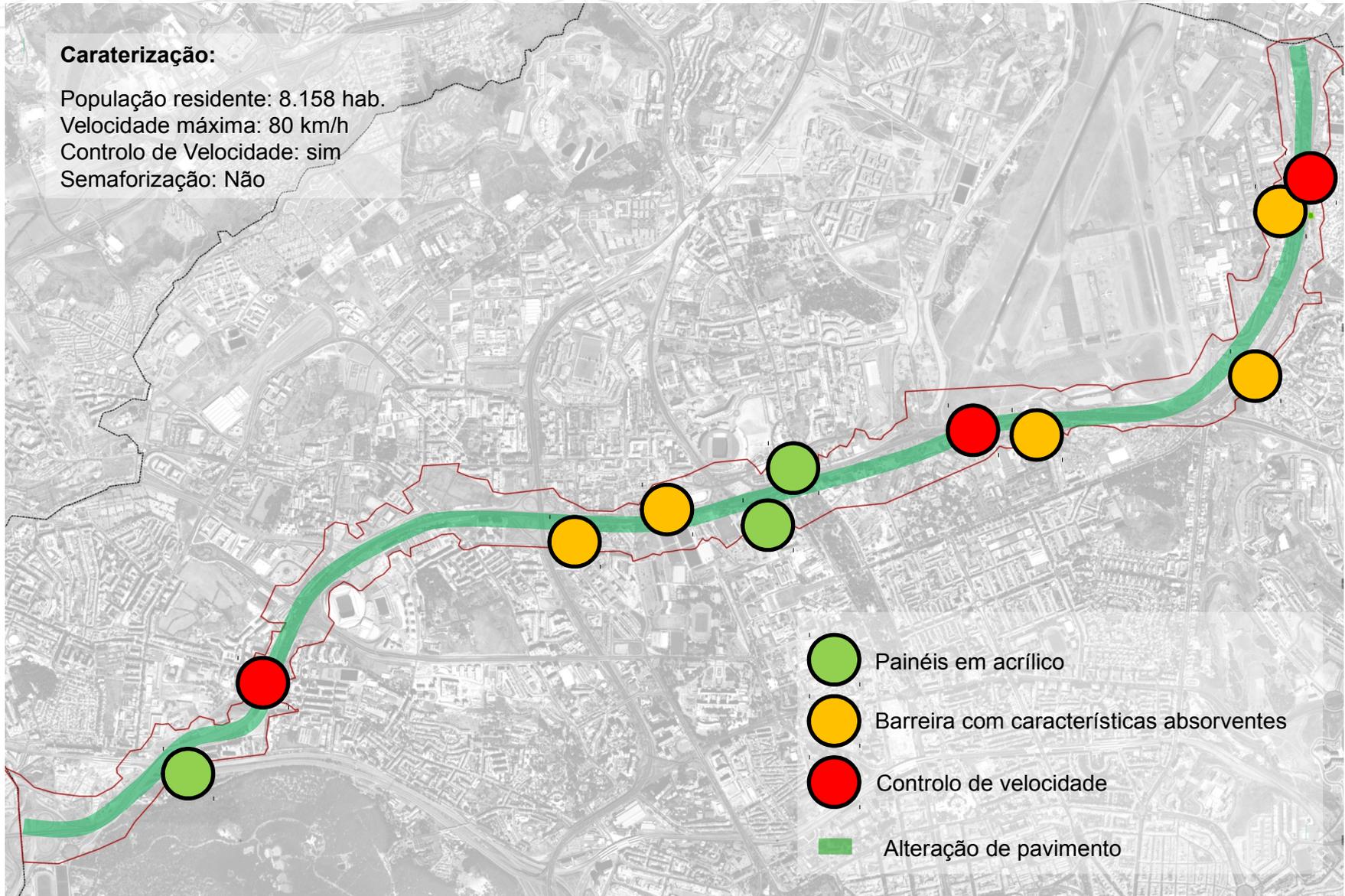
## Caraterização:

População residente: 8.158 hab.

Velocidade máxima: 80 km/h

Controlo de Velocidade: sim

Semaforização: Não



# Zona 28 - 2ª Circular

**52%**

de redução de  
habitantes expostos a  
 $L_{den} > 70 \text{ dB(A)}$

**48%**

de redução de  
habitantes expostos a  
 $L_n > 60 \text{ dB(A)}$



**Barreiras Acústicas**

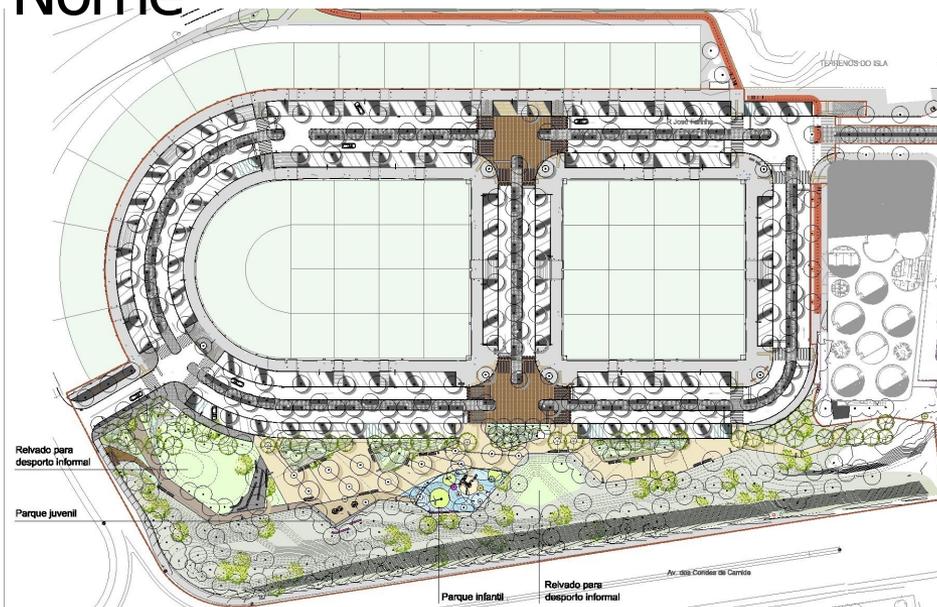
**+**

**Piso absorvente**

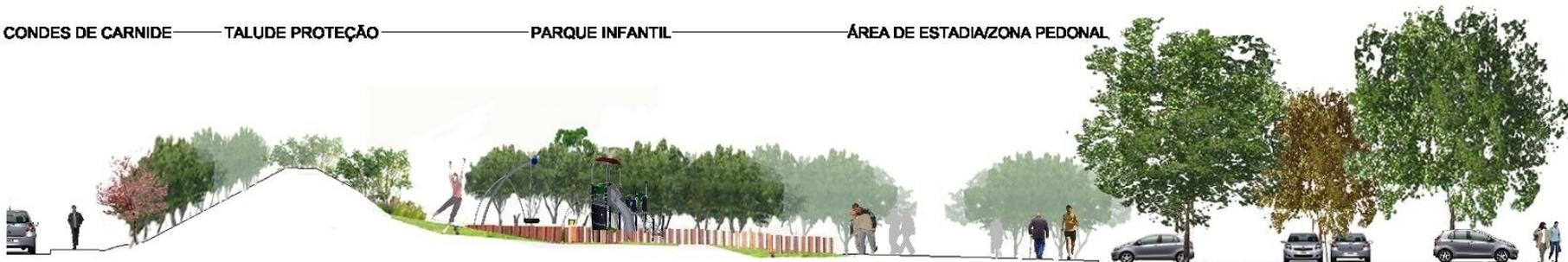


# Outros exemplos de intervenções

## Quinta do Bom Nome



AV. CONDES DE CARNIDE — TALUDE PROTEÇÃO — PARQUE INFANTIL — ÁREA DE ESTADIA/ZONA PEDONAL



# Outros exemplos de intervenções

Bairro do Charquinho – Zona 30

Reduzir a velocidade de circulação

Reduzir a ocorrência e a gravidade de acidentes

Diminuir o tráfego de atravessamento

Reduzir a poluição sonora

Aumentar o estacionamento para residentes



# Outros exemplos de intervenções

- **Regulação das Zonas de diversão noturna:**
  - Limitação de horários - Bairro Alto;
  - Novo horário de funcionamento de estabelecimentos nas zonas de Cais do Sodré, Santos e Bica.



# Obrigado!



[pedro.oliveira@cm-lisboa.pt](mailto:pedro.oliveira@cm-lisboa.pt)