



Instituto Superior de Engenharia

Politécnico de Coimbra

DEPARTAMENTO DE / DEPARTMENT OF
ENGENHARIA CIVIL

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e de Zonas de Coexistência nas Cidades

Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em / to fulfill the
Master's degree in Cidades Sustentáveis e Inteligentes

Autor / Author

Susana Crescêncio Cardoso

Orientador

Silvino Dias Capitão

Co-Orientador

Mário Miguel de Abreu Martins

Coimbra, dezembro 2024



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE COIMBRA

INSTITUTO SUPERIOR
DE ENGENHARIA
DE COIMBRA

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer ao Professor Silvino Capitão e ao Professor Mário Martins, orientadores deste projeto, pela ajuda, orientação e disponibilidade prestada ao longo desta jornada.

Queria também agradecer a todas as autarquias que disponibilizaram parte do seu tempo para responder a uma breve entrevista e assim, colaborando neste projeto.

Por último, mas não menos importante, gostaria de agradecer à minha família, aos meus amigos e aos colegas de curso pela paciência, apoio e ajuda constante durante este período.

RESUMO

De acordo com os dados da Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária, cerca de 70% dos acidentes rodoviários com vítimas em Portugal, ocorrem em áreas urbanas. Estes números refletem uma abordagem tradicional que promove a velocidade e a eficiência do tráfego em projetos viários, mesmo em locais com elevada presença pedonal e outros utilizadores vulneráveis, como vias locais ou distribuidoras.

Deste modo, torna-se essencial adotar um novo paradigma na conceção de vias urbanas focadas em garantir a segurança de todos os seus utilizadores, particularmente os mais frágeis. Esta transformação pode ser realizada recorrendo a Zonas de Coexistência e Zonas 30.

Assim, o presente trabalho, estuda detalhadamente o surgimento e a evolução dessas zonas em diferentes contextos urbanos, com destaque para a relevância do desenho urbano, medidas de acalmia de tráfego e a necessidade de políticas públicas inclusivas. As zonas 30, onde a velocidade máxima é limitada a 30km/h, e as zonas de coexistência, que promovem a partilha do espaço entre diferentes utilizadores, são apresentadas como soluções eficazes para reduzir o risco de acidentes, diminuir a poluição sonora e atmosférica, e aumentar a atratividade dos espaços públicos.

A metodologia combina a análise de entrevistas com representantes de municípios acerca da sua experiência com a conceção e implementação de zonas 30 e de coexistência, e a medição do nível de ruído associado à velocidade dos veículos nas povoações de Mira e Águeda.

Das entrevistas realizadas parece ainda não haver um padrão claro quanto à forma em que, nos diversos municípios, se procede à conceção e realização de zonas de 30 e de coexistência. Por seu turno, os resultados das visitas de campo indicam que a redução de velocidade contribuiu para níveis de ruído mais baixos ao mesmo tempo que o aumento da utilização do espaço público pelos peões, devido à sua maior atratividade, conduzirá a menores emissões atmosféricas.

ABSTRACT

According to data from the National Road Safety Authority, around 70% of road accidents with victims in Portugal occur in urban areas. These figures reflect a traditional approach that promotes speed and traffic efficiency in road projects, even in places with a high presence of pedestrians and other vulnerable users, such as local or distributor roads.

It is therefore essential to adopt a new paradigm in the design of urban roads focused on guaranteeing the safety of all users, particularly the most fragile. This transformation may be carried out using Coexistence Zones and 30 Zones.

This work thus studies in detail the emergence and evolution of these zones in different urban contexts, highlighting the relevance of urban design, traffic calming measures and the need for inclusive public policies. 30 Zones, where the maximum speed is limited to 30 km/h, and coexistence zones, which promote the sharing of space between different users, are presented as effective solutions for reducing the risk of accidents, reducing noise and air pollution, and increasing the attractiveness of public spaces.

The methodology combines the analysis of interviews with representatives of municipalities about their experience with the design and implementation of zones 30 and coexistence zones, and the measurement of the noise level associated with vehicle speeds in the towns of Mira and Águeda.

From the interviews conducted, there still doesn't seem to be a clear pattern as to how the 30 and coexistence zones are designed and realized in the various municipalities. In turn, the results of the field visits indicate that speed reduction has contributed to lower noise levels, while increased use of public space by pedestrians, due to its greater attractiveness, will lead to lower atmospheric emissions.

ÍNDICE

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract.....	iii
Índice de Figuras.....	3
Índice de Tabelas	6
1 Introdução	7
1.1 Enquadramento do Tema	7
1.2 Objetivos do Trabalho	8
1.3 Estrutura da Tese	9
2 Enquadramento Teórico.....	10
2.1 Necessidade de Espaço para Peões	10
2.1.1 Zonas de Coexistência	15
2.1.2 Zonas 30.....	22
2.1.3 Exemplos.....	26
2.2 Mitigação de Riscos Ambientais.....	31
2.2.1 Ruído.....	31
2.2.2 Emissões Atmosféricas.....	36
3 Metodologia.....	40
3.1 Entrevistas.....	40
3.2 Visitas de Campo	43
4 Casos de Estudo.....	46
4.1 Entrevistas.....	46
4.2 Visitas de Campo	51
4.2.1 Praia de Mira, Av. da Barrinha.....	52
4.2.2 Águeda	56
4.3 Sugestão de Implementação	61
4.3.1 Diagnóstico e Identificação de Problemas	62
4.3.2 Definição de Objetivos.....	65
4.3.3 Solução Proposta.....	66
5 Discussão de Resultados.....	75
5.1 Entrevistas.....	75

5.2	Visitas de Campo	76
5.2.1	Ruído.....	76
5.2.2	Emissões Atmosféricas.....	79
6	Conclusão e Trabalhos Futuros	81
6.1	Conclusão.....	81
6.2	Trabalhos Futuros.....	82
	Referências	84

Índice de Figuras

Figura 1 Delft nos anos 70, Hiperligação	7
Figura 2 Aparecimento dos primeiros automóveis, Hiperligação	10
Figura 3 Quinta Avenida, Nova Iorque, com veículos de tração animal (1900, esquerda) e automóveis (1913, direita) Hiperligação.....	11
Figura 4 Colin Buchanan, Hiperligação	12
Figura 5 Apropriação dos automóveis pelo espaço público, Hiperligação	13
Figura 6 Exemplo de uma zona de coexistência, Hiperligação	15
Figura 7 Visão em túnel devido ao excesso de velocidade, Hiperligação.....	16
Figura 8 Criação de caminhos sinuosos, Manual de Zonas Residenciais e de Coexistência [28].....	17
Figura 9 Sinais de indicação de zonas de coexistência, [30]	18
Figura 10 Entrada de uma zona de coexistência, Manual de Zonas Residenciais e de Coexistência [28].....	19
Figura 11 Zona de coexistência em Chicago, Hiperligação	20
Figura 12 Zona de coexistência, Múrcia Espanha, Fonte Própria	21
Figura 13 Relação Velocidade-Risco de fatalidade, Accident Analysis & Prevention [38].....	23
Figura 14 Sinais de indicação de zonas 30, [30]	24
Figura 15 Entrada de uma zona 30 com rampa de acesso, Google Imagens	25
Figura 16 Dublin (i), Fonte Própria	27
Figura 17 Dublin (ii), Fonte Própria	27
Figura 18 Múrcia (i), Fonte Própria.....	27
Figura 19 Múrcia (ii), Fonte Própria.....	27
Figura 20 Granada, Fonte Própria.....	28
Figura 21 Aveiro (i), Fonte Própria.....	29
Figura 22 Aveiro (ii), Fonte Própria.....	29
Figura 23 Ponta Delgada, Fonte Própria.....	29
Figura 24 Pontevedra, cidade sem carros, Hiperligação	30
Figura 25 Pontevedra, cidade sem carros, Hiperligação	30
Figura 26 Zona de coexistência, Ílhavo, Portugal, Google Earth	31
Figura 27 Poluição sonora devido ao trânsito automóvel, Hiperligação	32

Figura 28 Efeito da velocidade na geração de ruído do tráfego rodoviário (i)	34
Figura 29 Efeito da velocidade na geração de ruído de tráfego rodoviário (ii).....	35
Figura 30 Emissões atmosféricas, Hiperligação.....	36
Figura 31 Modelo Neozelandês (VEPM) de previsão de emissões de NOX e CO2	39
Figura 32 Mapa de Portugal (adaptado), Hiperligação.....	41
Figura 33 Área sem superfícies refletoras acusticamente (ISO 11819-1)	44
Figura 34 Função exercida pelos entrevistados	46
Figura 35 Percentagem de municípios que mencionaram excesso de acidentes antes da intervenção	47
Figura 36 Percentagem de municípios que mencionou excesso de velocidade	48
Figura 37 Percentagem de municípios que mencionaram mais usos da rua	50
Figura 38 Sonómetro utilizado nas medições	51
Figura 39 Tipos de edifícios	53
Figura 40 Tipos de pavimento	53
Figura 41 Caminhos sinuosos criados por arbustos.....	53
Figura 42 Bancos ao ar livre	53
Figura 43 Local da primeira medição (Mira1), Google Maps	54
Figura 44 Local da primeira medição (Mira2), Google Maps	54
Figura 45 Registos no local Mira 1	55
Figura 46 Registos no local Mira 2	56
Figura 47 Zonas de Coexistência em Águeda, Google Maps	57
Figura 48 Vistas das entradas na zona Águeda 1 (Google Maps).....	58
Figura 49 Local das medições, Águeda 1.....	58
Figura 50 Registos no local Águeda 1	59
Figura 51 Vistas da entrada e medições na zona de Águeda 2	59
Figura 52 Local das medições, Águeda 2.....	60
Figura 53 Registos no local Águeda 2.....	60
Figura 54 Castro Daire, Hiperligação.....	61
Figura 55 Av. 5 de outubro (identificada a amarelo), Castro Daire, Google Earth	62
Figura 56 Imagem retirada do Google Earth, início do local em estudo	64
Figura 57 Imagem retirada do Google Earth, fim do local em estudo.....	64

*Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de
Coexistência nas Cidades*

Figura 58 Código da estrada, sinais de perigo, Hiperligação.....	64
Figura 59 Estacionamento indevido, Fonte Própria	65
Figura 60 Av. 5 de Outubro, Castro Daire, Google Earth (adaptado no paint)	67
Figura 61 Passeio, largura reduzida, Fonte Própria.....	67
Figura 62 Possibilidades de estacionamento, Google Earth (adaptado)	68
Figura 63 Gincanas com canteiros de flores	68
Figura 64 Pessoas a passearem pelo jardim, Fonte Própria	69
Figura 65 Criança a brincar no parque, Fonte Própria	69
Figura 66 Eventos realizados no jardim municipal, Hiperligação	69
Figura 67 Adição de bancos e equipamentos de ginástica.....	70
Figura 68 Adição de parque de estacionamento para bicicletas	70
Figura 69 Local da "Fonte dos Peixes", Fonte Própria	71
Figura 70 Proposta para a "Fonte dos Peixes"	71
Figura 71 Local com falta de árvores, Fonte Própria	72
Figura 72 Proposta de local com árvores	72
Figura 73 Esplanada(i)	73
Figura 74 Esplanada(ii)	73
Figura 75 Correta sinalização de uma zona de coexistência(i).....	73
Figura 76 Correta sinalização de uma zona de coexistência(ii).....	73
Figura 77 Situação Atual, Google Earth.....	74
Figura 78 Intervenção Proposta	74
Figura 79 Níveis sonoros registados na Av. da Barrinha, em Mira.....	77
Figura 80 Níveis sonoros registados nas zonas analisadas em Águeda	78
Figura 81 Níveis sonoros dos veículos para as velocidades médias registadas.....	79

Índice de Tabelas

Tabela 1 Sinistralidade no Continente por localização, 2019, 2022, 2023, ANSR [13]	13
Tabela 2 Valores recomendados pela OMS (2018), APA [44].....	33
Tabela 3 Níveis sonoros dos veículos para as velocidades médias registadas	78

1 INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento do Tema

Em 1970 surgiu uma iniciativa com origem na Holanda, que consistia na devolução da rua às pessoas, *woonerf* (figura 1), tendo sido designado o conceito de ruas residenciais ou “*ruas para viver*” [1].

Estas ruas apareceram com a intenção de devolver às pessoas o que lhes tinha sido tirado pelos automóveis, a liberdade de circular em segurança [2]. Esta liberdade seria devolvida através de sinalização, pavimentação, mobiliário e ambiente urbano [3].

Esta iniciativa surge quando num bairro na cidade de Delft, os moradores revoltados com o excesso de velocidade e de trânsito, levantaram as pedras da calçada e plantaram árvores formando caminhos sinuosos em ziguezague, funcionando como, atualmente se chama, uma medida de acalmia de tráfego. Fizeram assim com que os condutores fossem obrigados a abrandar a velocidade a que circulavam, tornando ao bairro mais seguro, melhorando a qualidade de vida das pessoas e levando a que predominassem as pessoas em vez dos veículos [4].



Figura 1 Delft nos anos 70, Hiperligação

Este conceito de *woonerf* espalhou-se muito rapidamente um pouco por todo o mundo. Cada país o implementava à sua maneira, de acordo com as suas necessidades e cultura, não existindo uma predefinição para a implementação deste conceito. Embora a aplicação fosse adaptável, a implementação foi sempre assente nos seguintes pontos comuns [4]:

- Tanto a entrada como a saída do local deviam ser bem perceptíveis, claras e distintas;
- O espaço para peões devia estar ao mesmo nível que o espaço dos automóveis;

- Envolve o uso de medidas de acalmia de tráfego;
- Incluía a existência de estacionamento na rua;
- O espaço devia ter mobiliário urbano e paisagístico [4].

Este tipo de zonas contribuiu para a segurança nas estradas, reduzindo o número e a gravidade dos acidentes, e também para a saúde pública, melhor qualidade de vida dos seus utilizadores e redução de emissões. Um dos principais objetivos deste tipo de zonas é mudar a forma como as ruas são utilizadas, projetando-as para as pessoas e não para o carro [5].

1.2 Objetivos do Trabalho

A prática de velocidades excessivas resulta em impactos negativos, quer ao nível de acidentes, quer ao nível ambiental e da qualidade de vida nos espaços urbanos. A Comissão Europeia assume a necessidade dos vários estados-membros da União Europeia promoverem a alteração de paradigma da mobilidade, tendo em conta a segurança, atratividade e funcionalidade do espaço urbano, apoiando a criação de zonas onde se possa viver, trabalhar e socializar de forma simultânea [6].

O desenho urbano tem sido apontado como o instrumento com maior potencial para atingir estes objetivos, promovendo zonas onde as pessoas sejam os utilizadores preferenciais [6].

As zonas de coexistência e as zonas 30, são zonas muito importantes ao nível de gestão de tráfego e que permitem combinar esta gestão com o desenho urbano para controlar e condicionar a velocidade e o volume de veículos, promovendo a segurança, a atratividade e a qualidade de vida das pessoas nesses espaços [7].

Atendendo ao potencial daquelas zonas e à sua crescente implementação em Portugal, o presente trabalho tem como objetivo responder às seguintes questões relativas às zonas 30 e de coexistência:

- Reduzem mesmo as velocidades?
- Diminuem as emissões atmosféricas?
- Limitam os níveis de ruído?
- Reduzem a sinistralidade rodoviária?
- Aumentam a utilização da rua por parte das pessoas?

1.3 Estrutura da Tese

Esta dissertação divide-se em seis capítulos que se descrevem com maior detalhe a seguir.

No primeiro capítulo faz-se uma breve apresentação do tema estudado, uma descrição dos objetivos que se pretende alcançar e da estrutura do documento.

O segundo capítulo, da revisão da literatura, centra-se na recolha de informações acerca de Zonas de Coexistência e Zonas 30, apresentando-se exemplos de implementação, além da descrição da evolução histórica e características daquelas zonas, bem como as consequências esperadas em termos de nível de ruído e emissões atmosféricas.

O terceiro capítulo descreve as metodologias utilizadas nos casos de estudo, as entrevistas realizadas a vários municípios, para os quais se pretendia reunir informações relativas à experiência de implementação de zonas de coexistência e zonas 30 aí existentes. Além disso, apresentam-se os critérios utilizados para analisar os conteúdos das respostas recolhidas nas entrevistas e ainda, os procedimentos relativos às medições de velocidade e avaliação do ruído realizadas nos municípios de Mira e de Águeda.

No quarto capítulo apresenta-se a análise das respostas às perguntas colocadas nas entrevistas, avaliadas segundo os critérios apresentados na metodologia. Relativamente às visitas de campo sintetizam-se os resultados das medições de velocidade e de ruído obtidos.

Ainda no capítulo quatro, descreve-se uma proposta de intervenção num arruamento do município de Castro Daire, numa zona com grande potencial para se tornar uma zona de coexistência, à luz dos princípios na literatura.

No capítulo cinco, dedicado à discussão de resultados, são analisados os resultados obtidos e apresentadas algumas relações obtidas a partir das entrevistas e, das visitas de campo, apresentando-se as respostas às questões de pesquisa apresentadas no primeiro capítulo.

Por último, no capítulo seis apresentam-se conclusões do trabalho e propõem-se trabalhos futuros a realizar no seguimento desta dissertação.

2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1 Necessidade de Espaço para Peões

Com o aparecimento do carro (figura 2), as cidades em expansão viram a necessidade de desenvolver a infraestrutura viária de uma forma mais extensa e avançada. Nessa altura o carro era promovido com vários argumentos de saúde e liberdade, assim como a bicicleta, levando a que muitos ciclistas com maiores posses, abandonassem a bicicleta, tornando-se rapidamente fiéis ao automóvel [8].

Inicialmente, o carro começou a ser comercializado como uma máquina aventureira para desporto. Só com o passar do tempo é que se começou a olhar para o automóvel em termos de praticidade, tornando-se um meio de transporte com potencial para várias profissões e para desenvolver os negócios [9].



Figura 2 Aparecimento dos primeiros automóveis, Hiperligação

O maior impulso para o melhoramento das estradas veio com o intensificar do tráfego automóvel [9]. As estradas, que até então, eram maioritariamente não pavimentadas e praticamente só utilizadas por bicicletas, começaram progressivamente a ser pavimentadas para reduzir o impacto da poeira causada pelos carros. Isto fez com que os benefícios da melhoria das estradas não fossem só para os seus utilizadores, mas também para as envolventes, tornando-se assim um bem social [8].

Os novos automóveis não eram compatíveis com os usos das ruas das cidades praticados até então, sendo considerados por muitos, intrusos indisciplinados. *“É impossível que todas as classes de tráfego moderno ocupem o mesmo direito de passagem ao mesmo*

*Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de
Coexistência nas Cidades*

*tempo em segurança*¹, expressão usada em 1921 por um editor de jornal norte americano [10].

Na década de 1920, os acidentes nos Estados Unidos mataram mais de 200.000 pessoas. As vítimas eram, sobretudo, pessoas da cidade não ocupantes de veículos motorizados. Em cidades com população superior a 25.000 habitantes, os peões, representavam mais de dois terços das vítimas mortais em 1925. Quatro anos após o fim da Primeira Guerra Mundial morreram mais americanos em acidentes de automóvel do que nos combates em França. Estes números, na altura divulgados, foram recebidos com choque e revolta por parte da população, gerando movimentos populares de segurança [10].

O automóvel veio desestabilizar as estruturas predominantes das ruas. Vários grupos sociais, com origem no centro da cidade, organizaram-se para manter as ruas como sempre as tinham conhecido, mas os defensores dos automóveis da altura refutaram essa crença alegando que as construções sociais próprias da altura estavam ultrapassadas e que a mudança seria fundamental para atenuar o tráfego e evitar acidentes [9].

Com o carro a dominar as ruas, como mostra a figura 3 que compara a 5ª avenida em Nova Iorque antes e depois do aparecimento do automóvel, era cada vez mais fundamental a necessidade de separar os fluxos e, para isso, surgiram duas linhas de pensamento usadas até hoje. Por um lado, a construção de novas cidades e por outro a construção de ruas para peões nos centros já construídos. O caso da construção de ruas para peões fez com que o comércio começasse a migrar para centros comerciais e para as novas ruas de peões. Estas ruas começaram a vigorar a partir dos anos de 1920 em cidades norte-americanas e por toda a Europa, encontrando-se exemplos, na Holanda, Inglaterra, e Alemanha [3].



Figura 3 Quinta Avenida, Nova Iorque, com veículos de tração animal (1900, esquerda) e automóveis (1913, direita) Hiperligação

¹ “Jay Walker Problem,” Providence Sunday, June 26, 1921

Em 1963 o governo da Inglaterra declarou, segundo os resultados do Relatório de Buchanan², *Traffic In Towns* (figura 4), que as cidades inglesas estavam a deteriorar-se como consequência do aumento do tráfego automóvel [3].

Este relatório consistiu num estudo do desenvolvimento a longo prazo do tráfego motorizado nas áreas urbanas britânicas e dos seus efeitos. Buchanan examinou as mudanças nos padrões de deslocação para o trabalho, dentro das cidades e acessibilidade e os efeitos no meio ambiente. As conclusões apresentadas no relatório levaram ao desenvolvimento do conceito de “*área ambiental*”, a qual era essencialmente livre de tráfego externo e era apoiada por “*normas ambientais*”. Os ideais de Buchanan foram aplicados não só em Inglaterra, mas também noutras partes do mundo [11].

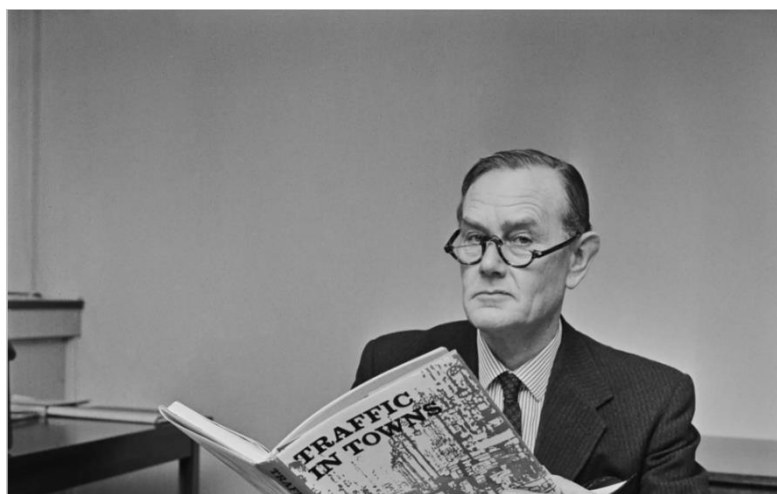


Figura 4 Colin Buchanan, Hiperligação

Nos nossos dias, segundo a Comissão Europeia, é de extrema importância que todos os países façam parte da solução para alteração do paradigma da mobilidade, assente na promoção da segurança, atratividade e funcionalidade dos espaços, que levem à criação de zonas onde as pessoas possam simultaneamente viver, trabalhar e socializar. Nos últimos anos, e principalmente depois da pandemia global vivida, a procura por este tipo de espaços tem vindo a crescer, assim como a procura de estratégias e medidas que reduzam os impactes causados pela velocidade, ruído e emissões, particularmente em meio urbano [7].

Estes problemas são agravados pela apropriação do espaço público pelos automóveis (figura 5), levando a que as pessoas, como utilizadores da rua, desfrutem cada vez menos desta, deixando de existir a convivência das pessoas na rua que víamos antigamente, ou as crianças que antes brincavam na rua e agora por medo, dos pais, isto já não acontece por causa do tráfego automóvel [12].

² Relatório escrito por Colin D. Buchanan para o Ministro dos Transportes Britânico, Ernest Marples, sobre o tráfego de automóveis nas cidades e como torná-lo mais fluído.

*Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de
Coexistência nas Cidades*



Figura 5 Apropriação dos automóveis pelo espaço público,
Hiperligação

Segundo o Relatório Anual de 2023, Sinistralidade 24Horas Fiscalização e Contraordenações, da Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR), comparativamente a 2022 existiu um aumento de 3,2% no que diz respeito a vítimas mortais dentro das localidades (tabela 1) [13].

Janeiro-dezembro	AcV		VM		FG		FL		IGR	
	Δ (%)									
	23/19	23/22	23/19	23/22	23/19	23/22	23/19	23/22	23/19	23/22
Dentro das localidades	-0,9%	8,0%	-1,3%	3,2%	12,8%	14,7%	-4,0%	8,0%	-0,4%	-4,4%
Fora das localidades	-6,1%	1,8%	-1,6%	-0,8%	-5,6%	-1,7%	-8,1%	2,8%	4,8%	-2,6%
Total	-2,0%	6,7%	-1,5%	1,1%	5,9%	8,6%	-5,0%	6,8%	0,6%	-5,2%

AcV – acidentes de viação; VM – vítimas mortais; FG – feridos graves;
FL – feridos ligeiros; IGR – índice de gravidade rodoviária.

Tabela 1 Sinistralidade no Continente por localização, 2019, 2022, 2023, ANSR [13]

Segundo a ANSR, no primeiro trimestre de 2024, “houve em 2024 um aumento na circulação rodoviária, o que corresponde a um acréscimo no risco de acidentes...”. Em comparação a 2023, no primeiro trimestre de 2024, existiu um aumento de 8,9% de vítimas mortais dentro das localidades, 62,9% dos acidentes de viação ocorrem em arruamentos [14].

Devido a estes números, deve apostar-se em políticas direcionadas para que exista uma diminuição da sinistralidade viária que ocorre neste tipo de locais. Como podemos observar, o ambiente urbano é apontado como o mais sensível a este tipo de fenómenos, pelo que deve apostar-se numa mobilidade urbana mais inteligente,

na qual todos possam coexistir de forma harmoniosa, com segurança para todos [15].

O instrumento mais apontado e com maior potencial para atingir os resultados necessários é o desenho urbano, através da criação de ambientes onde as pessoas são consideradas os utilizadores preferenciais dos locais [7].

Alguns estudos sobre a vida na cidade mostram-nos que onde se investiu em espaços ao ar livre para as pessoas, melhoraram as condições para estas poderem andar a pé ou de bicicleta, tendo-se verificado o regresso das pessoas. Houve mesmo um aumento de pessoas na rua a andar a pé e de bicicleta, da interação entre pessoas e atividades sociais [16].

Segundo as Nações Unidas mais de metade da população mundial encontra-se a viver em cidades [17], o que faz com que a criação de zonas de espaço público qualificado seja de extrema importância para a trazer as pessoas para a rua, diminuir as emissões, reduzir a poluição sonora e melhorar a saúde e segurança da população.

A Organização Mundial de Saúde refere o impacto que estes espaços têm na saúde das pessoas, principalmente na saúde mental que é considerada *“um dos maiores desafios da saúde pública”* [18]. Está provado que o contacto com natureza ajuda a preservar a saúde mental ao melhorar os níveis de humor e de satisfação com a vida, segundo Luísa Lima, professora catedrática de Psicologia do ISCTE, estes espaços são verdadeiros *“antídotos contra a doença mental”* [19].

Um estudo realizado na Universidade do Porto mostra que crianças que vivem mais próximas de espaços verdes apresentam um *“melhor desempenho cognitivo”* aos 10 anos. Este estudo envolveu mais de 3800 crianças da Área Metropolitana do Porto, com idades de 4, 7 e 10 anos. Diogo Almeida, um dos intervenientes deste estudo, reforça a ideia de que *“seria importante que, em termos de planeamento urbano, se considerasse melhor a disponibilidade de espaços verdes, sobretudo perto de residências ... beneficiaria na inteligência das crianças o que se refletiria em adultos mais saudáveis e competentes”* [20].

De facto, a criação de espaços públicos qualificados e neutralizados afeta todas as gerações, desde os mais novos aos mais velhos. Com o aumento da esperança média de vida surge o envelhecimento populacional, sendo este um desafio global considerando o isolamento e abandono a que, infelizmente, muitas pessoas estão sujeitas.

Com a criação deste tipo de zonas pode muitas vezes atenuar-se este efeito, fazendo com que os idosos venham para a rua e possam conviver com os seus vizinhos e partilhar as muitas histórias que têm para contar [21]. Isto faz com que os idosos se sintam parte ativa da sociedade, ajudando a enriquecer a sabedoria dos mais novos, ao mesmo tempo que os idosos se sentem úteis e criam vínculos sociais, tão importantes hoje em dia quando vivemos numa sociedade mais individualista [22].

Para que efetivamente estas zonas funcionem para todas estas gerações é importante ser-se inclusivo quando se pensa no desenho urbano das mesmas. É importante que se tenha em atenção a largura dos passeios, se existem ou não obstáculos nestes, se

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades

apresentam ou não grandes desníveis e se têm piso tátil de forma a que pessoas com mobilidade reduzida e pessoas invisuais consigam usufruir dos passeios sem dificuldade e de forma segura.

Relativamente ao espaço em si, é importante a existência de bancos e lugares à sombra para chamar as pessoas para a rua. Devemos dar-lhes condições para que fiquem incluindo espaços verdes para dar sombra às pessoas, captar de dióxido de carbono, diminuir as ilhas de calor nas cidades e atenuar os ruídos da cidade que nem sempre são agradáveis (figura 6), criando também parques para crianças e promoção de atividades recreativas [23].



Figura 6 Exemplo de uma zona de coexistência, Hiperligação

As questões apresentadas anteriormente mostram como é importante a devolução das ruas às pessoas e retirar espaço ao automóvel. Todos estes desafios mostram como é de extrema relevância a criação de zonas de coexistência e de zonas 30 e que, de facto, existem razões sérias para a sua criação. É importante que cada vez mais os países ajudem a mudar este paradigma do espaço público, com a criação de mais zonas para as pessoas.

2.1.1 Zonas de Coexistência

As zonas woonerf ou zonas de coexistência como são conhecidas, são áreas urbanas que proporcionam a partilha do espaço entre os diferentes modos de transporte e os peões, mas onde a prioridade do peão prevalece em relação aos automóveis [24].

Estas zonas começaram por ser aplicadas apenas em áreas residenciais onde existia uma grande presença pedonal, tornando-se perigosa a partilha do espaço com os veículos devido às elevadas velocidades praticadas pelos automobilistas [12].

Existem estudos que revelam que quanto maior for a velocidade a que se circula menor é o campo de visão, ou seja, se se circular abaixo de 50 km/h existe um ângulo de visão de 180°, enquanto se a velocidade a que se circula for superior a 120 km/h o ângulo de visão desce para 18° [25].

No primeiro caso, é mais fácil controlarmos o que nos rodeia, antecipando e reagindo mais facilmente a possíveis imprevistos. Já no segundo caso, a visão “transforma-se num túnel” (figura 7), ficando muito reduzida, dificultando a antecipação e prevenção de possíveis perigos à nossa volta. Segundo as autoridades, o excesso de velocidade é o principal fator em 30% dos acidentes em ambiente urbano [25].



Figura 7 Visão em túnel devido ao excesso de velocidade, Hiperligação

No entanto, no ano de 1988, na Holanda, foi feita uma recolha de dados relativamente aos resultados obtidos com a aplicação de zonas de coexistência e decidiu-se alargar este tipo de zonas não só a espaços residenciais, mas também a zonas históricas, comerciais e de serviços, onde o volume de tráfego fosse mais moderado [12]. Atualmente, nos Países Baixos, o número de ruas que adquiriu estas características ronda os 70% [1].

As zonas de coexistência são conhecidas pela partilha do espaço público e pelos vários modos de transporte suaves e motorizados [26]. Uma questão bastante importante tem que ver com a ideia de eliminar a divisão rodovia-passeio e criar um espaço uniforme partilhado levando a que cada um dos utilizadores deste espaço tenha de utilizá-lo de forma consciente e atenta, obrigando os condutores a reduzirem a velocidade e minimizando o desejo de manobras perigosas [27].

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades

Segundo o Instituto da Mobilidade e dos Transportes (IMT), em Portugal os automóveis não devem circular a mais de 20 km/h³ nas zonas de coexistência, mas em alguns países, como a Dinamarca e a Alemanha, a máxima velocidade praticada nestas zonas é de 15 km/h e de 10 km/h [12].

Por vezes, quando estas zonas têm uma grande extensão e têm um traçado muito retilíneo, os condutores perdem a paciência e excedem a velocidade, porque o ambiente criado não exige tanta atenção por parte dos ocupantes de veículos motorizados.

Para que isto não aconteça, existem várias medidas que devem ser aplicadas nestas zonas de coexistência, como por exemplo, colocação estratégica de mobiliário urbano, mesas, bancos, floreiras, canteiros, recreios para crianças, distribuição de lugares de estacionamento (figura 8). Todas estas medidas vão servir para a criação de caminhos sinuosos e de obstáculos, obrigando os condutores a redobram a atenção e não excederem a velocidade desejada [12].

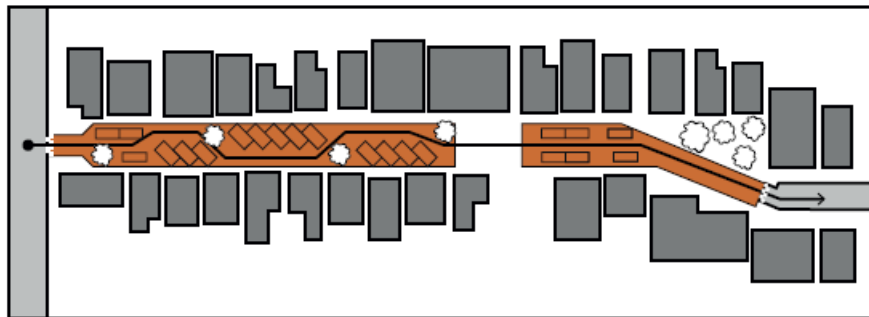


Figura 8 Criação de caminhos sinuosos, Manual de Zonas Residenciais e de Coexistência [28]

Outros aspetos importantes a ter em conta quando se idealizam zonas de coexistência são o pavimento e seus materiais, a iluminação pública, os espaços verdes, o mobiliário urbano, a acomodação de veículos pesados e de emergência, a drenagem e outras infraestruturas [28].

Segundo o Manual de Zonas Residenciais e de Coexistência, uma zona de coexistência deve ter como princípio base funcionar como uma aplicação de várias medidas combinadas entre si, sendo estas, medidas de acalmia de tráfego e medidas de desenho urbano para “devolução” de espaço público ao peão e à vivência urbana, onde se valoriza a segurança, a funcionalidade e a qualidade de vida que é oferecida aos utilizadores destas zonas [28].

³ Valor definido pelo IMT

A criação deste tipo de zonas pretende cumprir os seguintes objetivos [29]:

- Aumento dos níveis de segurança, com a redução do volume e velocidade dos automóveis;
- Aumento da eficácia na utilização do espaço, retirando espaço ao automóvel e promovendo o uso da rua pelas pessoas;
- Promoção de atividades ao ar livre e consequentemente da interação entre pessoas;
- Requalificação do espaço tornando as ruas mais atrativas e funcionais;
- Promoção da qualidade ambiental, promovendo o uso dos modos suaves;
- Aumento da acessibilidade para idosos e pessoas com mobilidade reduzida.

As zonas de coexistência devem ser caracterizadas por algum tipo de marcação tanto na entrada como na saída, para que os utilizadores percebam que estão a entrar num local diferente, onde devem redobrar a sua atenção e abrandar.

Estas marcações podem ser feitas de diferentes formas. É importante que exista sinalização de informação (H46 – indicação de entrada numa zona de coexistência, H47 – indicação de que terminou a zona de coexistência, como mostra na figura 9). Esta demarcação das entradas e saídas de zonas de coexistência deve também ser feitas através de rampas (figura 10), obrigando os condutores a diminuírem a velocidade, e ainda com algum tipo de postes ou arvoredos que fazem com que exista um ligeiro estreitamento da faixa de rodagem [29].



Figura 9 Sinais de indicação de zonas de coexistência, [30]



Figura 10 Entrada de uma zona de coexistência, Manual de Zonas Residenciais e de Coexistência [28]

Foi em abril de 2020 que estes sinais de indicação (figura 9) entraram em vigor em Portugal, na primeira grande revisão ao Regulamento de Sinalização do Trânsito aprovado pelo Decreto regulamentar n.º 22 -A/98, de 1 de outubro, que atualiza a sinalização rodoviária de acordo com o Código da Estrada [30] alinhado com o Plano Estratégico Nacional de Segurança Rodoviária [31].

Dentro destas zonas não deve existir distinção entre a via e os passeios, ou seja, não deve haver, como é prática comum, a elevação de passeios. Esta medida faz com que os peões sintam mais confiança ao realizarem o atravessamento e faz com que os automobilistas redobrem a atenção e abrandem a velocidade porque a qualquer momento podem existir peões a atravessar a via [27].

O desenho urbano das zonas de coexistência deve transmitir clareza quanto à sua utilização, originando um ambiente calmo onde tanto os modos suaves como os modos motorizados possam partilhar o espaço. É ainda importante, que neste processo de devolução da rua às pessoas, o desenho urbano tenha a capacidade de incentivar o sentimento de comunidade e promover interações sociais, como por exemplo espaços destinados a atividades lúdicas [32].

A importância deste tipo de espaços tem vindo cada vez mais a revelar-se devido ao facto de as cidades continuarem a ser muito inacessíveis para pessoas que não tenham tanta facilidade de mobilidade [2], como crianças e idosos. Os passeios, quando existem, por vezes são estreitos ou apresentam obstáculos, e os espaços onde as pessoas possam conviver são raros [33].

Com a pandemia Covid-19, as pessoas que vivem nas cidades, a maioria em apartamentos, viram-se fechadas em casa sem terem um jardim para poderem sair um pouco e apanhar ar e sol. Nessa altura começou a dar-se mais importância aos espaços exteriores e aos espaços verdes, passando a existir cada vez mais um reconhecimento de que a rua não é apenas uma forma de circulação.

Em Chicago, por consequência do coronavírus, implementaram-se 125 quarteirões de ruas partilhadas (figura 11). Gia Biagi, comissária de transporte da cidade, referiu

que “Precisamos de repensar para quê e para quem as nossas ruas são postas ao serviço”. Esta pandemia que afetou todas as pessoas mundialmente serviu para abrir a mente de todos, e para transformar as ruas a longo prazo das cidades de todo o mundo [34].

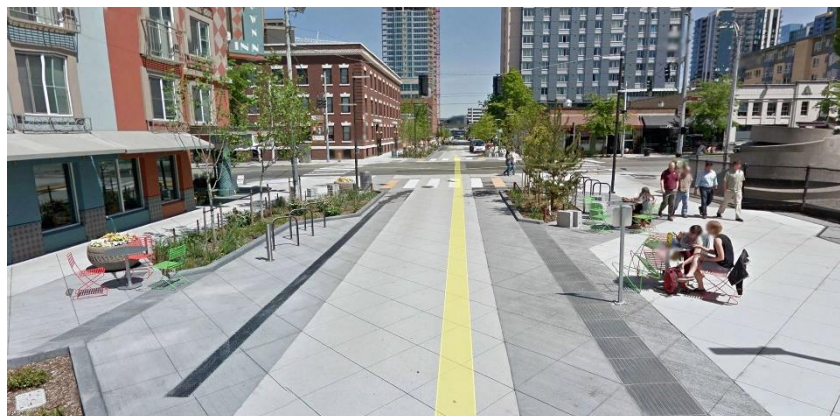


Figura 11 Zona de coexistência em Chicago, Hiperligação

A Câmara Municipal de Lisboa realizou um estudo, no qual se apresentava a necessidade de se pensar numa cidade pós-pandemia, com menos trânsito e menos poluída. Neste estudo apresentava-se também uma proposta de espaços públicos mais humanizados, onde existia criação de ciclovias e se deixavam os passeios mais apelativos, os espaços públicos da cidade mais acessíveis a todos e com áreas verdes [35].

Ao contrário do que muitas pessoas pensam, segundo Kaparias et. al. [36] o objetivo das zonas de coexistência não é eliminar o espaço de estacionamento e excluir os carros, mas sim dar usos mais diversificados às ruas, promover a socialização entre as pessoas.

Para que isto possa acontecer é importante que estas zonas sejam convidativas e agradáveis à vista de todos. Um ponto essencial é a iluminação. E esta é muito importante porque transmite segurança às pessoas e impede que estas zonas se tornem lugares marginalizados.

Como um dos principais objetivos destas zonas é a promoção dos modos suaves, para que esta se concretize, devemos dar condições e segurança às pessoas para que adiram.

Uma boa forma que pode levar à realização deste objetivo é darmos às pessoas boas ciclovias, com boa iluminação, com o espaço necessário e que o percurso de ciclovia as leve onde elas querem realmente ir. É também bastante importante que nas zonas de coexistência existam parques de estacionamento para as bicicletas, encorajando as pessoas a deixarem os automóveis e aderirem às bicicletas com as condições necessárias para que isso aconteça [29].

Normalmente as zonas de coexistência são associadas a lugares residenciais, unifamiliares e multifamiliares. Porém, estas zonas podem também ser

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades

implementadas noutros locais, como por exemplo, sítios onde exista comércio tradicional, mercearias, restaurantes, cafés, padarias, escolas ou infantários [28].

O principal requisito para que nasça uma zona de coexistência é a forte presença humana nesse local, sendo importante conhecer o espaço físico, mas também as pessoas que o frequentam.

Este tipo de zonas pode ser implementado em áreas residenciais, e onde o tráfego motorizado é reduzido⁴. Se o volume de tráfego for superior é ainda possível a criação de uma zona de coexistência neste local, mas é necessário intervir estrategicamente de forma a controlar esta situação [32]. Por vezes é de extrema necessidade proteger os peões, como por exemplo, em áreas escolares ou áreas com um fluxo pedonal elevado e grande número de atravessamentos, como acontece nos centros das cidades, zonas comerciais ou de serviços, e junto a interfaces de transporte [32].

As zonas de coexistência podem ser implementadas em locais já existentes (figura 12) ou podem ser contruídas de raiz, devendo ter-se sempre em consideração o tipo de uso do solo afetado, as funções asseguradas pela rua, a sua extensão e dimensão, os níveis de tráfego do local em causa. Estas zonas não devem ser pensadas de forma isolada, mas integradas num todo de acordo com a sua envolvente [28].

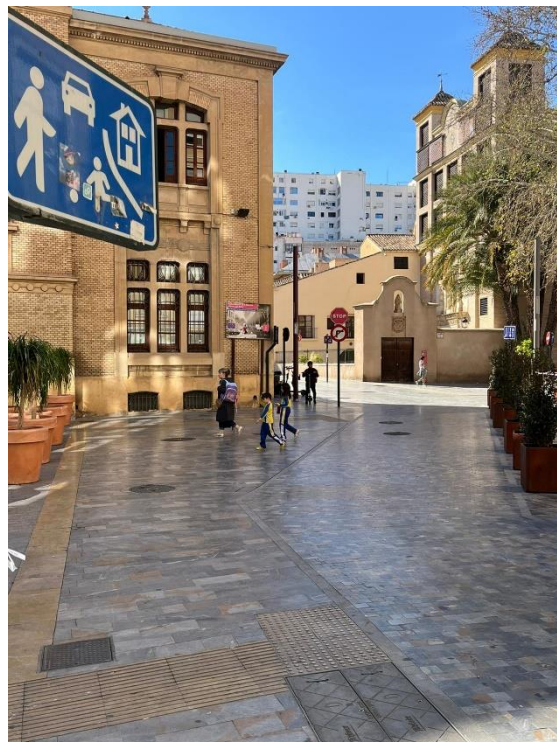


Figura 12 Zona de coexistência, Múrcia Espanha, Fonte Própria

⁴ Os níveis de tráfego devem ser inferiores a 100 veículos/h mesmo em horas de ponta

Segundo o Manual de Zonas Residenciais e de Coexistência [28], o processo de implementação de uma zona de coexistência está dividido em seis fases fundamentais, complementares entre si.

A primeira etapa é a de diagnóstico e identificação de problemas. Esta fase é a chamada fase de arranque do processo, na qual o principal objetivo é identificar os problemas existentes na zona, como por exemplo, o número de acidentes, as velocidades praticadas, o volume de tráfego, etc.

A segunda etapa do processo é a de definição de objetivos. Estes passam pelo aumento da segurança dos utilizadores, diminuição dos níveis de tráfego e de sinistralidade, promoção de atividades na rua, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das pessoas.

A terceira etapa passa pelo desenvolvimento de soluções alternativas, depois de identificados os problemas do local de intervenção. Definem-se as possíveis soluções, avaliando as vantagens e desvantagens de cada uma das alternativas e estimam-se os custos.

É na quarta etapa que se seleciona a solução mais vantajosa e adequada para o local em questão. Esta solução deve responder aos objetivos pré-definidos e deve ser tida em consideração uma análise custo-benefício. Os resultados da seleção devem ser divulgados antes de se avançar para a próxima fase.

A quinta etapa corresponde à fase de implementação, na qual se integra a construção propriamente dita. Como o número de restrições é elevado, recomenda-se optar por uma fase de implementação temporária, que serve de teste para perceber como é a adaptação da população, e o que está ou não a funcionar bem. Esta implementação temporária deve ser feita com materiais amovíveis e não com os definitivos, para que se possa alterar o que for necessário conforme os resultados obtidos durante o tempo recomendado de 3 meses.

Finalmente, a última etapa consiste na monitorização da solução implementada, avaliando-se o comportamento dos utilizadores face às medidas impostas e fazendo os ajustes necessários. Esta fase de monitorização serve também para a realização de estudos “antes e depois”.

2.1.2 Zonas 30

Por volta da década de 80 surgiram na Holanda, zonas onde a velocidade máxima de circulação para os automóveis era de 30 km/h, denominadas também de “*silent roads*” [27]. Tal como as zonas de coexistência, eram aplicadas principalmente em áreas residenciais e centrais, mas também em alguns casos de vias distribuidoras locais, onde exista uma grande presença pedonal [27].

As zonas 30 foram criadas essencialmente para reduzir as práticas de velocidade excessiva por parte dos condutores, para reduzir o número de acidentes e o volume

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades

de tráfego motorizado [37]. O limite de 30 km/h não foi escolhido por acaso, estando diretamente ligado ao facto de que a probabilidade de sobrevivência dos peões, em caso de acidente, ser superior para velocidades mais baixas (figura 13) [7].

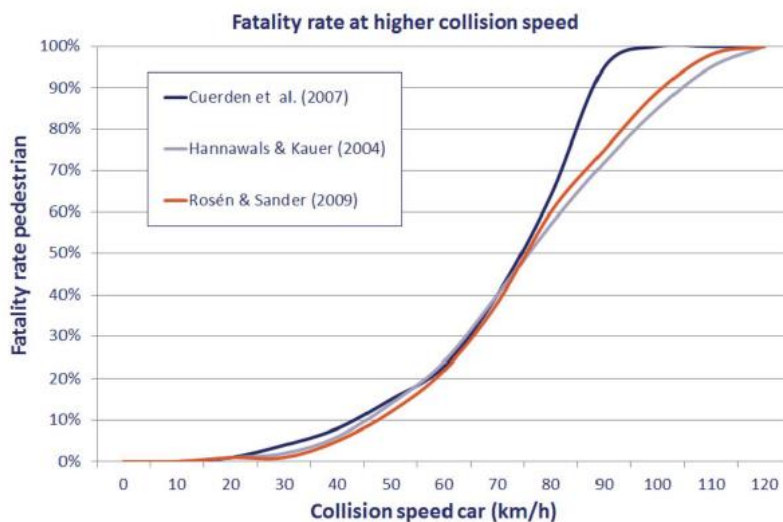


Figura 13 Relação Velocidade-Risco de fatalidade, Accident Analysis & Prevention [38]

A União Europeia, relativamente à segurança rodoviária, pretende atingir uma redução de 50% nas mortes e feridos graves nas estradas até 2030. Esta meta tem como objetivo final “*zero mortes nas estradas*” até 2050, ficando assim conhecido como “*Visão Zero*” [38].

A Visão Zero é uma estratégia que pretende eliminar todas as mortes e feridos graves no trânsito, promovendo uma mobilidade segura e justa para todos os utilizadores das estradas. Foi implementada pela primeira vez na Suécia nos anos 1990 e defende que qualquer ferimento grave ou fatal nas estradas é inaceitável. Esta abordagem utiliza metas com prazos e indicadores de desempenho para reduzir o número de vítimas mortais e de feridos, tanto ligeiros como graves [39].

As zonas 30, assim como as zonas de coexistência, funcionam como uma medida de acalmia de tráfego. A limitação da velocidade faz com que exista uma alteração progressiva no comportamento dos condutores que, por sua vez, torna a zona mais segura, menos ruidosa e menos poluída, permitindo, assim, que todos os utilizadores deste local o usem de forma mais equitativa [32].

O principal objetivo das zonas 30 é transformar as vias urbanas em espaços mais seguros, com maior qualidade de vida para os seus utilizadores, sem condicionar ou limitar demasiado o tráfego motorizado que realmente precisa de atravessar aquela zona, porém tornando o espaço pouco atrativo ao tráfego de atravessamento. Torna-se, assim, possível diminuir a possibilidade de ocorrência de acidentes, melhorando

o ambiente para o atravessamento de peões e potenciando o uso dos modos suaves [12].

Tal como as zonas de coexistência a marcação das entradas e saídas deste tipo de zonas deve ser bem marcada e perceptível para os seus utilizadores. Devem ter os respetivos sinais de indicação (G4a – sinal de indicação de entrada numa zona 30, G10 – sinal de indicação de que terminou a zona 30, (figura 14), mas também podem ter lombas para induzir comportamentos de redução da velocidade [6].

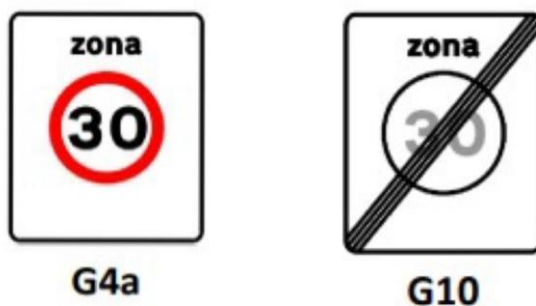


Figura 14 Sinais de indicação de zonas 30, [30]

Tal como os sinais de indicação de zonas de coexistência (figura 9), os sinais de indicação de zonas 30 (figura 14) entraram em vigor em Portugal em abril de 2020, na primeira grande revisão ao Regulamento de Sinalização do Trânsito, aprovado pelo Decreto regulamentar n.º 22 -A/98, de 1 de outubro, que atualizou a sinalização rodoviária de acordo com o Código da Estrada, alinhado com o Plano Estratégico Nacional de Segurança Rodoviária [31].

A redução do limite de velocidade para 30km/h resulta em consideráveis ganhos na segurança. Na maioria das zonas 30 existe apenas a sinalética associada a estas, fazendo com que muitos condutores não respeitem os limites de velocidade. Para alterar este comportamento e aumentar a segurança destas zonas deveriam ser implementadas medidas físicas, como por exemplo, rampas de acesso (figura 15), lombas, estreitamentos de estrada, gincanas, e uso de diferentes pavimentos em alternativa ao tradicional pavimento betuminoso [40].

Tal como nas zonas de coexistência os espaços verdes e o mobiliário urbano desempenham um papel fundamental no que diz respeito à funcionalidade destas zonas. Tanto na criação de caminhos sinuosos como em termos paisagísticos e atratividade das zonas, mas também na função de dar novos usos à rua [6].

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades



Figura 15 Entrada de uma zona 30 com rampa de acesso, Google Imagens

Tanto nas zonas de coexistência como nas zonas 30, é fundamental desde o início do projeto envolver a população das zonas afetadas. É de extrema importância a existência de um plano de participação pública. Quem melhor do que os próprios moradores para dizerem quais são os verdadeiros problemas daquela zona? Envolvendo a população neste processo, facilita em muito a etapa de diagnóstico e aplicação de soluções mais adequadas para cada sítio [40].

Para que a população local possa ser envolvida é de grande relevância que as expressões e termos usados nestas assembleias sejam de compreensão de todos, e que todos percebam do que é que se está a tratar. Não se pode esperar uma grande participação por parte das pessoas se estas não percebem, não souberem como, onde, quando ou para quê é que estão a participar [41].

Para que tenhamos cada vez mais cidadãos informados e participativos neste tipo de iniciativas, é fundamental que, cada vez mais, se comecem a abordar estes temas na escola para capacitar os cidadãos, desde os mais novos até aos mais idosos, sobre temáticas como a fragilidade do planeta, a sensibilidade ambiental, os instrumentos para a gestão do território, para a mobilidade sustentável ou para as alterações climáticas [42].

Tal como as zonas de coexistência, o processo de implementação de zonas 30, passa pelas mesmas etapas [6]:

- Diagnóstico;
- Definição de objetivos;
- Preparação de propostas alternativas;
- Seleção da solução a implementar;
- Implementação;
- Monitorização.

De acordo com a Resolução do Conselho de Ministros n. °67/2023, de 7 de julho, “o peão deverá tornar-se o elemento central na definição das políticas públicas...”. É de uma imensa importância que se perceba que a cidade já não pode ser construída com o tema central do automóvel, é necessário alterar o paradigma da mobilidade, desenhando um espaço seguro amigável e inclusivo, entre edifícios [43].

Várias cidades têm trabalhado para alterar este paradigma da mobilidade, expandindo a sua rede viária com o limite de velocidade de 30km/h. Os resultados obtidos como consequência desta mudança são bastante animadores, uma vez que com a redução dos limites de velocidade se conseguiu melhorar a segurança rodoviária, diminuindo o risco de acidentes e a sua gravidade [44].

Cidades da Europa como Bruxelas, Paris, Zurique, entre outras, em média conseguiram reduções, respetivamente, de 23%, 37% e 38% em mortes e feridos derivados de acidentes rodoviários. Este limite de velocidade permitiu ainda observar uma redução de emissões de 18%, de níveis de ruído de 2,5 dB, e de consumo de combustível de 7% [44].

As reduções indicadas são bastante animadoras no que diz respeito à saúde das pessoas e a alterações climáticas. As cidades por toda a Europa onde existem este tipo de zonas são um exemplo a seguir para que no futuro se consiga ter uma melhor qualidade de vida no que diz respeito à saúde das pessoas, e mais esperança no que diz respeito a alterações climáticas, para um futuro melhor.

2.1.3 Exemplos

Como se referiu, têm sido várias as cidades, um pouco por todo o mundo, que têm vindo a implementar zonas de coexistência e zonas 30km/h. Nesta secção serão apresentados alguns exemplos deste tipo de espaços.

- **Dublin, Irlanda**

As figuras 16 e 17 mostram zonas 30, onde o tráfego é moderado para promover a segurança de todos os utilizadores. A figura 16 mostra marcas viárias coloridas e postes amarelos (que imitam lápis de escrita, pois trata-se de uma zona junto a uma escola) que delimitam a área de circulação automóvel e aumentam a atenção dos condutores. Na figura 17 pode observar-se uma rua estreita com limite de circulação de 30 km/h e lombas que requerem a redução da velocidade dos veículos, permitindo a circulação segura dos peões. Em ambas as zonas, os elementos visuais e físicos promovem um ambiente seguro e partilhado entre veículos e peões.

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades



Figura 16 Dublin (i), Fonte Própria



Figura 17 Dublin (ii), Fonte Própria

- **Múrcia, Espanha**

As figuras 18 e 19 mostram zonas de coexistência urbana, onde diferentes formas de mobilidade (peões, ciclistas e veículos) partilham o mesmo espaço público. A figura 18 apresenta uma via com ciclovias e sinalização, evidenciando a integração segura entre bicicletas, peões e carros. Na figura 19 observa-se uma rua com áreas para peões e um café, onde as pessoas convivem enquanto o trânsito é moderado. Ambas refletem o conceito de convivência no espaço urbano, onde o planeamento adequado permite a utilização partilhada e harmoniosa do ambiente.



Figura 18 Murcia (i), Fonte Própria



Figura 19 Murcia (ii), Fonte Própria

- **Granada, Espanha**

A figura 20 ilustra uma zona de coexistência urbana, onde peões e veículos partilham o espaço público de forma organizada. As pessoas aguardam para atravessar na passadeira numa zona não partilhada, enquanto o trânsito de automóveis é gerido pela sinalização de semáforos, o que mostra o contraste do desenho do espaço público. Neste tipo de áreas urbanas o objetivo é promover uma convivência mais equilibrada e segura, sem que um utilizador seja sempre subjugado a outro. Ou seja, a dependência de semáforos e passadeiras deve ser minimizada, favorecendo a integração entre os diferentes modos.



Figura 20 Granada, Fonte Própria

- **Aveiro, Portugal**

As figuras 21 e 22 mostram uma zona de coexistência, onde peões e veículos partilham o espaço público de forma organizada. Na figura 21 existem barreiras físicas para promover maior segurança para as pessoas. Embora estas barreiras promovam a segurança, o conceito de zonas de coexistência visa integrar e não segregar as diferentes formas de mobilidade. Já na figura 22, podemos ver os peões e os automóveis a partilhar o mesmo espaço de forma coordenada.



Figura 21 Aveiro (i), Fonte Própria



Figura 22 Aveiro (ii), Fonte Própria

- **Ponta Delgada, Portugal**

A figura 23 mostra uma rua estreita onde peões e veículos partilham o espaço. A calçada irregular e a sinalização indicam uma zona de coexistência, com postes metálicos num curto espaço que podem servir para impedir o estacionamento naquele trecho. Esta organização promove a segurança e a utilização.



Figura 23 Ponta Delgada, Fonte Própria

- **Pontevedra, Espanha**

As figuras 24 e 25 apresentam uma evolução de uma zona urbana que passou por um processo de transformação em direção à coexistência entre diferentes modos de mobilidade. A figura 25 mostra um antes e depois ilustrando a evolução ao longo dos anos. Inicialmente esta área era centrada no tráfego automóvel e tinha este como prioridade. Posteriormente a zona foi repensada, passando a promover a convivência entre peões, ciclistas e outros modos de transporte sustentáveis, evidenciada pela presença de ciclovias e ruas pedonais mais largas. O uso de flores, mobiliário urbano e espaços verdes, está alinhado com as boas práticas mencionadas anteriormente, melhora a qualidade do espaço e facilita a convivência entre todos os utilizadores.

Historicamente, Pontevedra foi uma cidade que passou por uma requalificação urbana significativa a partir dos anos 90, com um foco na criação de zonas de coexistência. Essa transformação foi um marco importante. A cidade priorizou a mobilidade pedonal e ciclável, reduzindo a dependência dos carros e promovendo espaços mais seguros e acessíveis. O processo foi gradual, mas foi decisivo para melhorar a qualidade de vida dos habitantes, destacando a importância do planeamento urbano voltado para a sustentabilidade e a integração de diferentes tipos de utilizadores [45].

As figuras 24 e 25 ilustram bem o objetivo de integrar e não separar os diferentes utilizadores do espaço urbano. A nova configuração das ruas, com espaços dedicados às pessoas, ciclistas e até ao lazer, representa a evolução de um modelo que favorece a partilha do espaço de forma mais equitativa.

Esta transformação não só melhorou a circulação e a segurança, mas também contribuiu para a regeneração urbana e a revitalização social de Pontevedra tornando a cidade muito mais agradável a todos os seus habitantes.



Figura 24 Pontevedra, cidade sem carros, Hiperligação



Figura 25 Pontevedra, cidade sem carros, Hiperligação

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades

• Ílhavo, Portugal

A figura 26, mostra uma zona onde peões e veículos partilham o espaço, mas com uma passadeira a ser a única área dedicada aos peões, o que vai contra as boas práticas de zonas de coexistência. Em zonas bem desenhadas, espera-se que os peões, ciclistas e veículos partilhem o espaço de forma integrada, sem depender apenas de passadeiras ou barreiras físicas. A presença de uma única passadeira limita a fluidez do espaço e não promove uma convivência real e segura entre os diferentes modos de mobilidade. Idealmente, uma rua deveria ser reconfigurada para reduzir a distinção entre espaços criando uma área contínua onde todos os utilizadores do espaço possam circular com maior segurança.



Figura 26 Zona de coexistência, Ílhavo, Portugal, Google Earth

2.2 Mitigação de Riscos Ambientais

A possibilidade de, com a implementação de zonas de coexistência ou zonas 30, se promover uma mitigação de poluição sonora e atmosférica provocados pelos veículos motorizados, tem vindo a despertar um interesse crescente, uma vez que aquelas formas de poluição constituem riscos ambientais para as populações das áreas urbanas, em números cada vez maiores, devido à massificação do uso do automóvel que se vem verificando ao longo das últimas décadas.

2.2.1 Ruído

Em primeiro lugar, de forma a analisar esta questão, importa saber: o que é que pode ou não ser considerado ruído? De acordo com a Agência Portuguesa do Ambiente pode-se considerar que um som passa a ser ruído quando este se torna desagradável ou indesejável pelas suas características, local onde ocorre e respetiva duração [46].

O ruído ambiente pode ser considerado ruído indesejado e prejudicial, gerado por diversos tipos de atividades, conforme referido no Regulamento Geral do Ruído, que elenca uma série de casos que aí são regulados, visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações em Portugal:

- Laboração de indústria, de comércio e de serviços;
- Tráfego rodoviário, ferroviário e aéreo;
- Obras na construção civil;
- Eventos culturais, desportivos e comerciais diversos;
- Equipamentos de uso exterior e alarmes;
- Ruído de vizinhança.

Estes tipos de ruído ambiente causam efeitos adversos no dia-a-dia e na saúde das pessoas, podendo ser agrupados em três principais categorias:

- Efeitos na saúde;
- Efeitos na qualidade de vida;
- Efeitos financeiros adversos para as pessoas afetadas [47].

A exposição ao ruído durante um longo período pode ter várias consequências na saúde das pessoas (figura 27), como por exemplo, incómodo, perturbação do sono, efeitos negativos no sistema cardiovascular e no sistema metabólico, e até deficiência cognitiva nas crianças [48].



Figura 27 Poluição sonora devido ao trânsito automóvel, Hiperligação

A maioria das pessoas não conhece esta informação. Quando ouvem falar em poluição associam logo a poluição atmosférica (que também é de extrema relevância e com consequências graves). Porém, a falta de conhecimento em relação à poluição sonora pode levar a que as pessoas se coloquem “em perigo” sem saberem.

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades

O ruído comparativamente com a poluição atmosférica tem um maior impacto no que diz respeito à qualidade de vida e à saúde mental. Segundo a Organização Mundial de Saúde, o ruído constitui a segunda maior causa ambiental de problemas de saúde, apenas atrás da poluição atmosférica (partículas em suspensão) [48].

A Organização Mundial de Saúde, em 1999, recomendou valores máximos de ruído ambiente, de forma a evitar incomodidade e perturbação de sono, Estes valores, foram revistos em 2018, em termos de indicadores L_{den} ⁵ e L_{noite} ⁶ para as principais fontes de tráfego, como se pode ver na tabela 2 [46].

Tipo de fonte	L_{den} [dB(A)]	L_{noite} [dB(A)]	Observações
Tráfego ferroviário	≤ 54	≤ 45	ruído ambiente exterior
Tráfego rodoviário	≤ 53	≤ 44	ruído ambiente exterior
Tráfego aéreo	≤ 45	≤ 40	ruído ambiente exterior
<i>Indiferenciado</i>	-	≤ 30	ruído no interior dos quartos

Tabela 2 Valores recomendados pela OMS (2018), APA [44]

De forma a salvaguardar a saúde humana e o bem estar da população em geral, as disposições legais preconizam que, se possível, seja dada primazia a formas de controlar o ruído na fonte emissora, adotando equipamentos ou outras soluções que produzam menores níveis de ruído, como na segunda opção, intervir no caminho de propagação do ruído, por exemplo com interposição de uma barreira acústica, e se tais medidas não forem eficazes, ou possíveis, deverão ser adotadas ações no ponto recetor, que podem passar, por exemplo, pela substituição da caixilharia das janelas por soluções acusticamente mais eficazes [46].

No que diz respeito à poluição sonora com origem no tráfego rodoviário, este é o principal causador deste tipo de risco ambiental na Europa. De acordo com um estudo divulgado pela Agência Europeia do Ambiente, estima-se que cerca de 113 milhões de europeus estão expostos diariamente a níveis de ruído diurno-entardecer-noturno superiores a 55 decibéis⁷, e aproximadamente 32 milhões sujeitos a níveis de mais de 65 decibéis [49]. A título comparativo, o número de pessoas sujeitas a níveis de L_{den} superiores a 55 dB devido a tráfego ferroviário será de 22 milhões,

⁵ Referente à exposição média anual nas 24h do dia.

⁶ Referente à exposição média anual no período noturno.

⁷ Limite definido pela União Europeia para o indicador L_{den} .

devido a ruído de aeronaves serão cerca de 4 milhões e menos de um milhão de pessoas serão afetadas por tais níveis de ruído com origem em zonas industriais.

Sendo o tráfego automóvel o maior causador de poluição sonora nas cidades da EU, com cerca de 70% dos 113 milhões de pessoas referidas a viver em áreas urbanas, é fundamental prosseguir na busca de soluções que contribuam para alterar este cenário.

Nesse sentido vários estudos levados a cabo em diferentes cidades europeias demonstram que a redução da velocidade automóvel pode reduzir em até 40% os níveis de ruído [50].

Sabendo-se que o ruído com origem no tráfego rodoviário é dependente de vários fatores, na sua gênese estão três componentes: o ruído proveniente da unidade motriz dos veículos, o resultante da interação pneus-pavimento e o de origem em fenómenos aerodinâmicos dos veículos, todas elas dependentes da velocidade [51].

Sendo as duas primeiras componentes as preponderantes, em anos mais recentes a velocidade para a qual a contribuição do contacto pneu-pavimento passa a ser mais importante que a da unidade motriz⁸ tem vindo a baixar, como se observa nas figuras seguintes. A figura 28, adaptada de um trabalho do fim da primeira década deste século [52] e a figura 29 datada de 2017 [53].

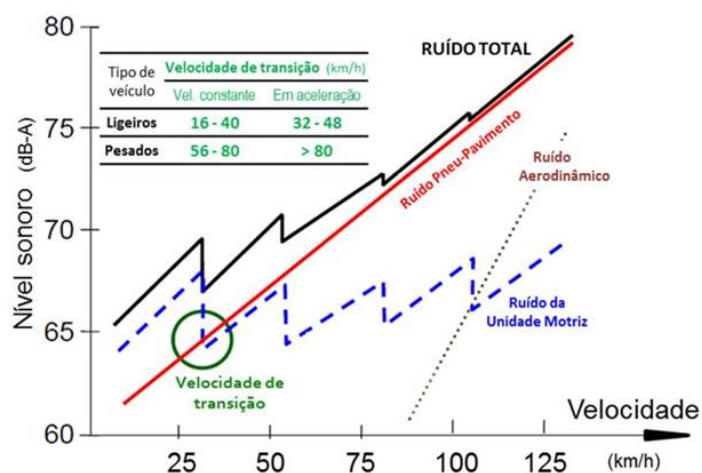


Figura 28 Efeito da velocidade na geração de ruído do tráfego rodoviário (i)

⁸ Unidade motriz – Fonte principal de potência para movimentação de máquinas, normalmente são unidades motrizes os motores de combustão interna ou motores elétricos.

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades

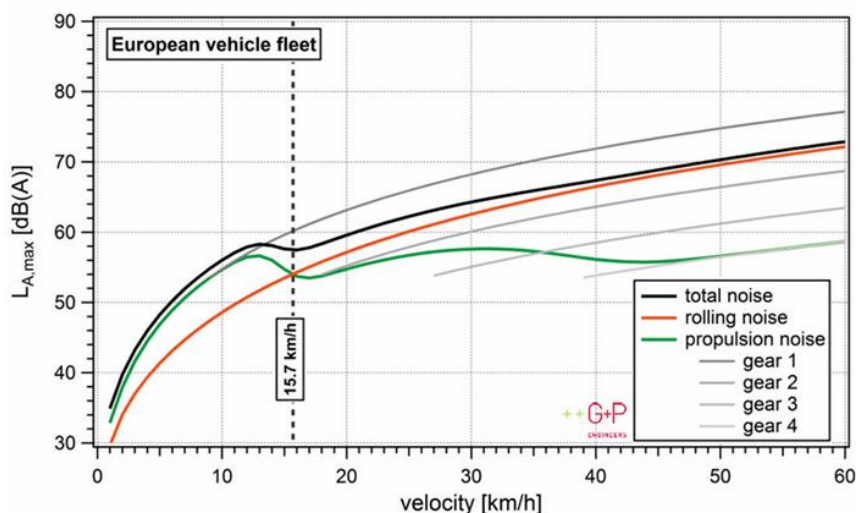


Figura 29 Efeito da velocidade na geração de ruído de tráfego rodoviário (ii)

Paralelamente a essa diminuição da velocidade de transição pode-se constatar ainda uma assinalável redução dos níveis sonoros ao longo da gama de velocidades, o que confirma os esforços que têm vindo a ser levados a cabo no sentido de produzir veículos e pneus capazes de uma menor geração de ruído, estes últimos associados à possibilidade de os pavimentos rodoviários poderem contribuir para esse fim.

De facto, algumas características desses pavimentos, podendo-se destacar, entre as mais relevantes, as macro e megatextura e porosidade, podem contribuir para um menor nível sonoro, quer na geração quer na propagação de ruído [51], no que se pode designar por “*pavimentos de reduzida emissão de ruído*”.

No que concerne ao caso concreto, em análise neste trabalho, diferentes estudos têm vindo a confirmar a possibilidade de se obter uma redução efetiva do ruído sentido pelos recetores em habitações junto a vias rodoviárias, como resultado de uma redução do limite usual, em áreas urbanas, de 50km/h para 30km/h.

Em Lausanne, Suíça, foi efetuada uma avaliação onde foi comparado um cenário com limite de velocidade de 30 km/h com outro sem esse limite. Os resultados deste estudo revelaram que, em resultado de menores níveis sonoros no cenário com tráfego rodoviário limitando a 30 km/h, estimou-se que se poderiam evitar: 1 morte por doença cardiovascular, 72 internamentos hospitalares por doenças cardiovasculares, 17 casos de incidentes por diabetes além de cerca de 1100 pessoas a sofrer de incomodidade e 900 com perturbações de sono [54].

Em janeiro de 2021, foi implementado em toda a cidade de Bruxelas, na Bélgica, um limite de velocidade de 30 km/h, tendo-se verificado, após cinco meses desta implementação, uma redução de 2,5 dB no ruído do tráfego automóvel. O mesmo aconteceu nas cidades de Paris, Zurique, Buxtehude, Graz, Berlim, Modena e Suécia em que, em algumas destas, se conseguiu uma redução de até 7 dB. Os resultados obtidos nestas cidades sublinham o impacto que a redução dos limites de velocidade

pode ter na poluição sonora urbana, o que contribui para que exista uma melhor qualidade de vida das pessoas que vivem nestas cidades, diminuindo o número de doenças que possam advir deste tipo de poluição [44].

Ainda mais recentemente, na cidade de Zurique, foi realizada uma investigação por inquéritos a residentes junto de eixos viários onde se verificou uma redução do limite de velocidade, de 50 km/h para 30 km/h, e paralelamente foram realizadas algumas medições acústicas. Concluiu-se que houve uma redução real dos níveis sonoros junto das fachadas mais ruidosas (entre 1,6 e 1,7 dB) e também houve uma resposta maioritária dos inquiridos no sentido de reportarem uma menor incomodidade, bem como uma redução de distúrbios de sono devido ao ruído de origem rodoviária [55].

Face a estes dados, pode-se dizer que a implementação de zonas de coexistência ou zonas 30, contribuirá para uma mitigação, na origem, do ruído excessivo que se possa verificar em determinados locais, através de redução das velocidades de circulação do tráfego rodoviário, além das outras vantagens já referidas, a nível de segurança e amenidade rodoviária.

2.2.2 Emissões Atmosféricas

As emissões atmosféricas são outro dos problemas apontados anteriormente, resultantes da massificação do automóvel verificada nos últimos anos (figura 30). Na União Europeia, o transporte rodoviário foi responsável, em 2017, por cerca de 21% das emissões de CO₂, com os veículos ligeiros a contribuir com metade desse valor [56].



Figura 30 Emissões atmosféricas, Hiperligação

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades

Em Portugal os veículos ligeiros representam 73,5% do tráfego rodoviário total [57], com especial ênfase nas áreas urbanas, o que faz com que a qualidade do ar nessas áreas apresente uma tendência de declínio e seja essencial o controlo das emissões atmosféricas, para que se possa salvaguardar a qualidade de vida das suas populações.

Estas emissões podem ser definidas como *“qualquer substância adicionada à atmosfera em concentrações suficientemente altas para causar efeitos mensuráveis nos seres vivos e em materiais”* [58].

Os efeitos da poluição atmosférica na saúde humana são amplos e afetam principalmente os sistemas respiratório e cardiovascular. Estes efeitos podem variar desde alterações bioquímicas e fisiológicas leves até ao agravamento de doenças respiratórias e cardíacas, podendo, em casos extremos, culminar em morte prematura [59].

Em 2019, a Organização Mundial de Saúde, estimou que ocorreram 6,7 milhões de mortes prematuras associadas à exposição a material particulado⁹, definidas como partículas com diâmetro inferior a 2,5µm (PM2,5), suficientemente pequenas para atingir os alvéolos pulmonares [60].

O Pacto Ecológico Europeu, apresentado pela Comissão Europeia em dezembro de 2019, visa enfrentar os desafios climáticos e ambientais. O principal objetivo é tornar a União Europeia neutra em emissões de gases com efeito de estufa até 2050, promovendo também a economia circular, a mobilidade sustentável, os sistemas alimentares saudáveis e a preservação da biodiversidade entre 2030 e 2050 [61].

Com a pandemia Covid-19, vivida globalmente, surgiu a ideia de teletrabalho, (que não era muito utilizada até então), como forma de organização laboral em que o trabalhador desempenha as suas funções fora das instalações da empresa, podendo serem realizadas a partir de casa reduzindo assim as deslocações.

O estudo publicado pela Academia Nacional de Ciências, dos Estados Unidos [62], no qual foi avaliado o impacto do teletrabalho nas emissões de gases com efeito de estufa, consideraram fatores como deslocações, consumo de energia em residências e escritórios, e o uso de tecnologias de informação, concluiu que o teletrabalho pode reduzir a pegada de carbono em até 58%. O estudo destaca que a maximização dos benefícios ambientais do teletrabalho depende de fatores como eficiência energética e escolhas do modo de transporte.

Algumas estratégias para diminuir a poluição do ar incluem o desenvolvimento de meios de transporte mais eficientes, a criação de infraestruturas adequadas para pessoas e ciclistas, incentivando a sua utilização, a melhoria do planeamento do uso do solo para encurtar os tempos de viagem e a implementação de medidas de redução de velocidade [63].

⁹ Material particulado são partículas muito finas de sólidos ou líquidos suspensos no ar. Para ser considerado material particulado, as dimensões variam desde 20µm até menos de 0,05µm.

O aumento da velocidade automóvel traduz-se num aumento direto de consumo do combustível. Dos níveis de ruído e das emissões poluentes, porém estas variáveis não têm uma variação linear com a velocidade, dependendo sempre do estilo de condução de cada pessoa, do tipo de combustível utilizado ou do tipo de veículo considerado [64].

Durante vários anos as lombas redutoras de velocidade foram apontadas como uma medida de acalmia de tráfego bastante eficaz no que diz respeito à redução de velocidades [65].

Em contrapartida, segundo alguns estudos, estas têm um efeito indesejado no que diz respeito ao aumento de consumo de combustível e das emissões [66]. No estudo realizado por Hoegund e Niitymaeki [66] foi avaliado um troço de estrada com lombas e o mesmo troço sem lombas, com velocidades de 30 km/h e 50 km/h. Os resultados indicaram acréscimos no consumo de combustível e nas emissões em praticamente todos os cenários com lombas [66].

Um outro estudo [67], avaliou as emissões utilizando dois modelos: um que considera os valores de aceleração e velocidade instantânea, e outro baseado em fatores de emissões associados à velocidade média do percurso. As lombas demonstraram ser as medidas de acalmia mais eficazes na redução de velocidade, mas também foram as que causaram maiores aumentos nas emissões [67].

A redução de velocidade dos veículos desempenha um papel crucial na promoção da segurança rodoviária, especialmente para peões e ciclistas, e também na redução das emissões de CO₂. Segundo Jayne Metcalfe, autora de um estudo realizado em Auckland [68], a – *“Redução de velocidade, que torna mais seguro caminhar e andar de bicicleta, é uma parte crucial do nosso percurso para a redução de emissões...”*. Isto reforça essa ideia, destacando os benefícios ambientais e sociais que podem ser alcançados através dessa medida [68].

A influência da redução do limite de velocidade para 30 km/h nas emissões atmosféricas tem sido objeto de diversos estudos, com conclusões divergentes. De acordo com Rosse, et al. [54], tais disparidades resultam do tipo de modelo de tráfego usado para prever aquelas emissões. As previsões baseadas em modelos macroscópicos usam funções quadráticas, o que resulta numa previsão de aumento das emissões atmosféricas quando a velocidade do tráfego reduz de 50 km/h para 30 km/h. Por seu turno, modelos microscópicos têm em conta os comportamentos específicos de cada veículo, o que é considerado mais relevante em ambiente urbano.

O uso de limites de velocidade mais baixos conduz a uma maior homogeneidade das velocidades, circulação mais fluida com menos situações de *“para-arranca”* e, em consequência disso, a uma previsão de menores emissões atmosféricas.

Na figura 31, é possível observar as previsões de emissões de NO_x (óxidos de azoto) e de CO₂ (dióxido de carbono), conforme um modelo de tipo macroscópico. Trata-se do modelo neozelandês, designado de VEPM (Vehicle Emission Prediction Model) onde se observa que as emissões variam com a velocidade, sendo mais

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades

elevadas para velocidades muito baixas, diminuem dentro de uma faixa moderada (30 – 50 km/h) e aumenta significativamente para velocidades mais altas, acima dos 100 km/h [68].

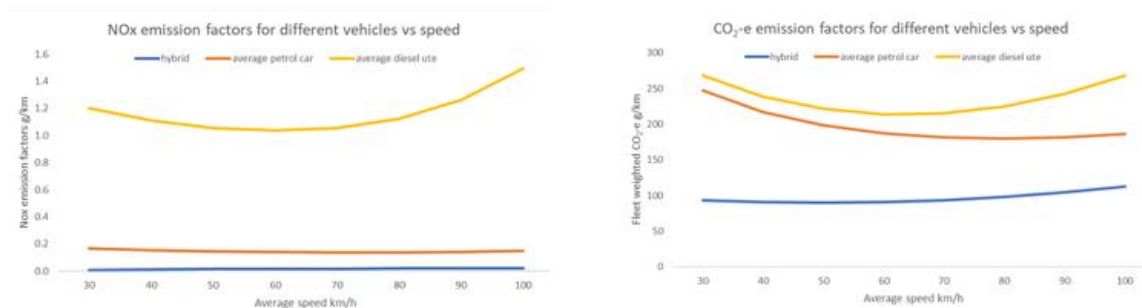


Figura 31 Modelo Neozelandês (VEPM) de previsão de emissões de NOX e CO2

Na mesma figura 31, destaca-se ainda a influência que tem, na previsão das emissões, o tipo de veículo. A significativa diferença entre as emissões de veículos com motor a combustão interna, comparativamente a veículos híbridos é notória, e muito mais importante que as variações existentes em função da velocidade.

Ainda de acordo com Metclafe [68], a criação de condições que permitam reduzir a dependência do veículo privado, promovendo os modos suaves e o uso de transportes públicos terá um papel relevante na redução das emissões atmosféricas associadas ao tráfego rodoviário.

Deste modo, uma vez que a implementação de zonas de coexistência e de zonas 30 procura incentivar a opção pelos modos suaves, bem como criar condições para que o tráfego motorizado possa circular de modo mais fluido, pode-se considerar que tais zonas tendencialmente contribuirão para uma redução de emissões, desde que seja possível assegurar que o tráfego motorizado adote as velocidades que aí são expectáveis.

3 METODOLOGIA

3.1 Entrevistas

Considerando os principais objetivos deste projeto, que visam compreender se estas zonas de coexistência e zonas 30 contribuem efetivamente para a redução das velocidades, para a diminuição do número de acidentes e para o aumento da utilização do espaço público pelas pessoas, um dos métodos adotados foi a realização de **entrevistas semiestruturadas**.

De acordo com Adhabi e Anoize [69], as entrevistas semiestruturadas apresentam diversas vantagens que contribuem significativamente para o enriquecimento da qualidade e a profundidade dos dados adquiridos. Este tipo de metodologia oferece uma excelente combinação entre flexibilidade e organização, que se torna bastante útil em pesquisas académicas. Ao contrário das abordagens quantitativas, os estudos qualitativos focam-se na análise e compreensão das razões que explicam o comportamento de um fenómeno específico. Neste contexto, é essencial recorrer a métodos eficientes de recolha de dados, sendo a entrevista destacada como uma ferramenta central nesse processo [69].

A flexibilidade das entrevistas semiestruturadas, decorre do facto de o entrevistador ter a possibilidade de ser um pouco mais espontâneo do que numa entrevista estruturada e formalmente mais rígida, podendo alterar as perguntas no decorrer da entrevista. As entrevistas semiestruturadas têm a vantagem de ter um maior direcionamento, a possibilidade de testar o entrevistado, um melhor conhecimento dos entrevistados, e valorizar mais as respostas mais espontâneas [70].

Na investigação qualitativa, o ambiente natural constitui a principal fonte de dados, sendo o investigador considerado o instrumento primordial para a recolha. Nesta abordagem, cada elemento do ambiente é entendido como uma potencial pista que pode contribuir para uma compreensão mais aprofundada do objeto em estudo. A opção por este tipo de recolha de dados tem como principal objetivo interpretar e compreender a realidade de forma ampla e detalhada [71]. Este método revela-se particularmente adequado para analisar a existência e a funcionalidade atual das zonas de coexistência e zonas 30 existentes em Portugal, bem como para examinar a real predisposição das autarquias locais acerca da implementação deste tipo de zonas.

A partir de uma pesquisa nos sites institucionais de diversas autarquias e nos órgãos de comunicação social, foi possível identificar vários municípios que já implementaram zonas de coexistência e, assim contactá-los para uma breve entrevista online (via Zoom ou Microsoft Teams). A entrevista online apresenta-se como uma alternativa mais económica em comparação com a modalidade presencial, uma vez que elimina a necessidade de deslocações frequentes para a realização de entrevistas em diferentes locais [72].

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades

Foram identificados trinta municípios de Portugal que já têm este tipo de zonas, tendo-se contactado para obter informação sobre a sua experiência relativamente a este tipo de espaços. Dos trinta municípios contactados apenas foi possível realizar oito entrevistas, com os seguintes municípios assinalados no mapa da figura 32 a verde: Braga, Maia, Castro Daire, Coimbra, Guimarães, Ílhavo, Loulé e Porto.



Figura 32 Mapa de Portugal (adaptado), Hiperligação

No decorrer do processo de entrevista, a gravação foi considerada como o único método capaz de preservar integralmente as interações entre o entrevistador e o entrevistado [73]. Assim, as entrevistas gravadas foram conduzidas com o consentimento explícito dos participantes, assegurando que a gravação pudesse ser realizada e utilizada como um registo fiel das discussões e do conteúdo documentado.

As entrevistas incluíram oito perguntas e tiveram uma duração de cerca de 15 a 20 minutos cada uma, o que perfaz um total de 2:40h de gravação de áudio. Estas foram transcritas de forma rigorosa para obter o registo fidedigno dos dados obtidos. A análise de dados deriva do princípio qualitativo da codificação como ponte entre a recolha de dados e o desenvolvimento de uma teoria que os explique [74]. A codificação refere-se ao processo de identificar, organizar e categorizar segmentos de texto (como transcrições de entrevistas) com base em temas, ideias ou conceitos que emergem dos dados. Cada trecho de texto relevante representa a essência do conteúdo daquele trecho. O objetivo da codificação é reduzir e organizar grandes volumes de dados textuais de forma a identificar padrões, relações e significados relevantes para a pesquisa.

Posteriormente, as transcrições foram organizadas por pergunta para conseguir fazer a análise das entrevistas. O método escolhido foi consideração de critérios para cada pergunta para que as respostas se referissem a aspetos que se pretendia avaliar.

Na primeira questão **“Como era o ambiente antes da criação deste tipo de zonas?”**, os critérios usados foram os seguintes:

- Sensação de confusão;
- Presença pedonal;
- Presença automóvel.

Na pergunta **“Existiam muitos acidentes antes destas zonas serem intervencionadas?”**, os critérios aplicados nesta questão foram:

- Gravidade dos acidentes;
- Frequência.

Em relação à pergunta **“Quais eram os principais problemas que existiam antes da criação deste tipo de zonas?”**, aplicaram-se os seguintes critérios:

- Velocidade excessiva;
- Existência de muito tráfego;
- Ruído e emissões.

Na questão **“Como foi comunicada a mudança à população? Existiu resistência por parte da mesma?”**, procurava-se saber:

- Plano de participação pública;
- Disseminação de informação junto da população sobre as zonas 30 e de coexistência.

Relativamente à pergunta **“Quais foram as principais diferenças sentidas depois da implementação deste tipo de zonas?”**, os critérios de avaliação utilizados foram:

- Diminuição da velocidade;
- Respeito pelas regras por parte dos utilizadores;
- Funcionalidade.

Quanto à questão **“Como é que a população reagiu à mudança?”**, onde os critérios de avaliação foram:

- Aceitação da mudança;
- Demonstração de interesse por parte da população;
- Interesse em aprender como funciona.

Na questão **“Há planos de melhoria ou de expansão do modelo para outras zonas?”**, procurou saber se:

- Aceitação dos utilizadores;
- Mudança de paradigma.

Na questão **“Passaram a existir mais e/ou diferentes usos da rua?”**, pretendeu-se saber se:

- Aumento da atratividade de pessoas para as zonas criadas;
- Mais crianças a brincarem na rua.

3.2 Visitas de Campo

Neste ponto descrevem-se os aspetos relativos à organização das visitas de campo para avaliar a implementação de algumas zonas de coexistência no nosso país, em termos de redução das velocidades praticadas e da poluição sonora.

Atendendo ao tipo de informação pretendida bem como aos dados possíveis de recolher, foi considerada a metodologia constante da norma ISO 118191 [75] para servir de referência às sessões de campo.

Esta norma, não traduzida para português, designa-se em Portugal NP EN ISO 11819-1:2023, com a descrição *“Acoustics – Measurement of the influence of road surfaces on traffic noise – Part 1: Statistical Pass – By method”*.

Apesar de ser um método destinado a realizar a comparação do ruído do tráfego associado a diferentes pavimentos rodoviários e ser normalmente aplicado a vias onde as velocidades médias de circulação são superiores ou iguais a 5 km/h, o facto de fornecer uma indicação de um *“nível sonoro de referência”* (para uma determinada *“velocidade de referência”*) e, ainda, por permitir a, eventual, comparação com resultados de outros locais, onde esta norma tenha sido usada, levou a que tivesse servido de modelo geral nas medições realizadas.

No caso das medições realizadas no presente trabalho, elas poder-se-ão classificar como uma simplificação daquele ensaio, uma vez que não foram seguidas as diretrizes relativas ao número mínimo de registos, relativos às três classes diferentes de veículos, como estabelecidos na referida norma, dado se tratar de zonas urbanas onde a presença de veículos pesados tende a ser limitada. Também, devido ao tipo de resultados pretendidos, não foram registados dados referentes à temperatura ou à velocidade do vento, por não serem relevantes.

Desta forma, preconizou-se a obtenção de diversos registos de níveis sonoros do ruído junto aos trechos em análise, cuja configuração geral, em termos de posicionamento do equipamento de medição, foi definida tendo por base o especificado na referida norma: distância do microfone ao eixo da via cujo tráfego se analisa de 7,5m e colocado a uma altura de 1,2m do solo. De referir que a adoção destas distâncias se prende com a possibilidade de reprodutibilidade das medições, bem como a eventual possível comparação com resultados de outros locais, onde as medições tenham também seguido a ISO11819-1.

Nesta norma, as indicações relativas ao posicionamento do microfone de ensaio são as descritas na figura 33, na qual se faz referência à inexistência de superfícies refletoras numa determinada área em redor do local de medição. Tais questões são, por vezes de difícil concretização, em especial em áreas urbanas.

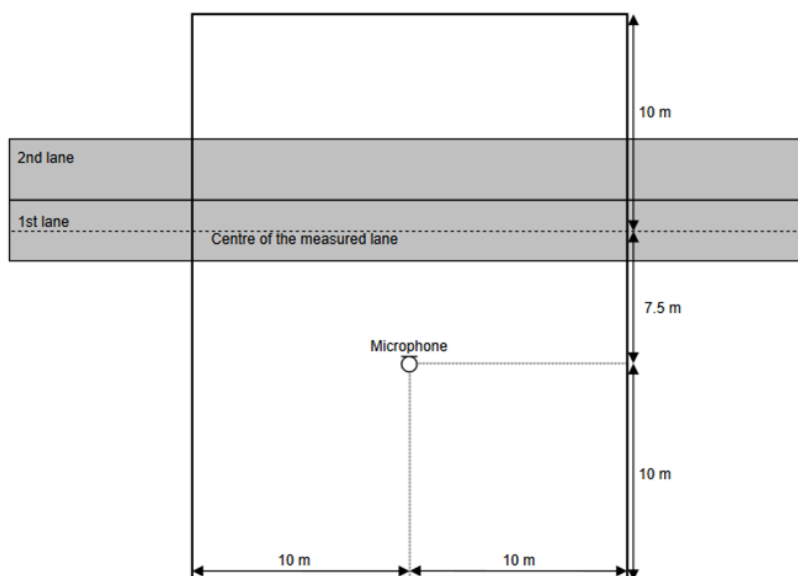


Figura 33 Área sem superfícies refletoras acusticamente (ISO 11819-1)

Relativamente às medições de velocidades dos veículos, cujo ruído é registado, de acordo com aquela norma deverão ser feitas quando passam em frente ao microfone, normalmente recorrendo a radar ou um par de células fotoelétricas. Uma vez que

*Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de
Coexistência nas Cidades*

não houve a possibilidade de dispor de tais dispositivos, a velocidade foi medida recorrendo ao registo dos instantes de passagem por dois pontos, antes e depois do microfone, conforme descrito adiante.

Com base nos registos individuais de um número estatisticamente significativo dos vários veículos a considerar (ligeiros e pesados com dois e múltiplos eixos), conforme a mesma norma, podem-se determinar os parâmetros de uma regressão logarítmica dos valores dos níveis sonoros máximos vs as velocidades, a partir da qual se pode obter, para uma determinada velocidade de referência, o correspondente nível sonoro máximo expectável, o qual é designado por “*nível sonoro dos veículos*”.

Neste estudo irá procurar-se obter, para diversos locais a analisar, um valor de nível sonoro dos veículos referente a uma velocidade de 20 km/h, atendendo a ser este o valor da velocidade máxima permitida a todos os tipos de veículos nas zonas de coexistência, de acordo com o Artigo 27º do Código da Estrada.

4 CASOS DE ESTUDO

4.1 Entrevistas

Para compreender as visões, perspectivas e experiências das autarquias no âmbito da implementação de zonas 30 e de coexistência, as entrevistas foram realizadas com técnicos responsáveis pela gestão do espaço público (figura 34). A seleção destes interlocutores justifica-se pela sua influência nas decisões nas autarquias, dado que são diretamente responsáveis pela conceção e execução de políticas relacionadas com as zonas em estudo neste trabalho.

As entrevistas com estes representantes visaram captar uma diversidade de perspectivas e experiências, consideradas essenciais para a compreensão das perceções das autarquias sobre as zonas de coexistência e os desafios enfrentados no âmbito da sua conceção.

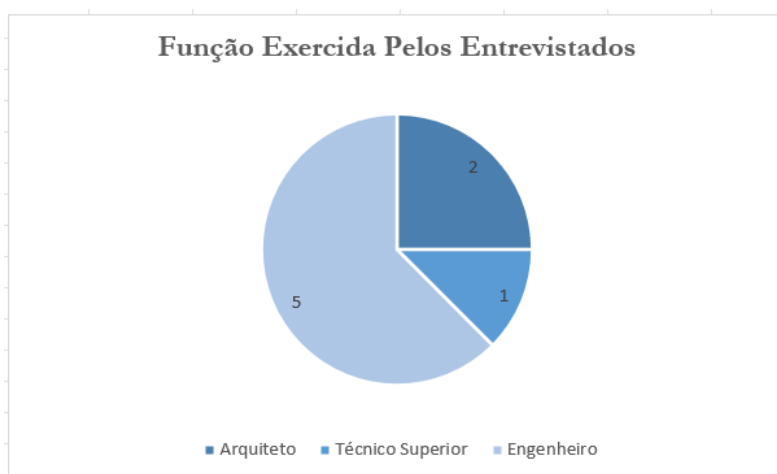


Figura 34 Função exercida pelos entrevistados

Primeira questão: “Como era o ambiente antes da criação deste tipo de zonas?”

Para a maioria dos municípios participantes, antes da criação deste tipo de zonas, as áreas urbanas enfrentavam problemas significativos de existência de alguma confusão, com predominância de automóveis e infraestrutura inadequada para os peões.

A presença automóvel era dominante em todas as áreas analisadas, com tráfego rápido e vias desenhadas prioritariamente para veículos.

Segunda pergunta: “Existiam muitos acidentes antes destas zonas serem intervencionadas?”

De um modo geral, as autarquias relataram um nível baixo a moderado de acidentes antes destas áreas serem intervencionadas (figura 35). A frequência de acidentes era variável, sendo geralmente baixa.

Braga e **Ílhavo** destacaram a “ausência de um elevado número de acidentes”, enquanto **Guimarães** e **Coimbra** mencionaram “conflitos de tráfego, embora não necessariamente acidentes graves”.

Guimarães teve algumas “áreas com acidentes frequentes, especialmente em zonas de elevado tráfego”, enquanto outras autarquias mencionaram “conflitos e situações perigosas mais do que acidentes reais”.

Percentagem de Municípios que Mencionaram Excesso de Acidentes

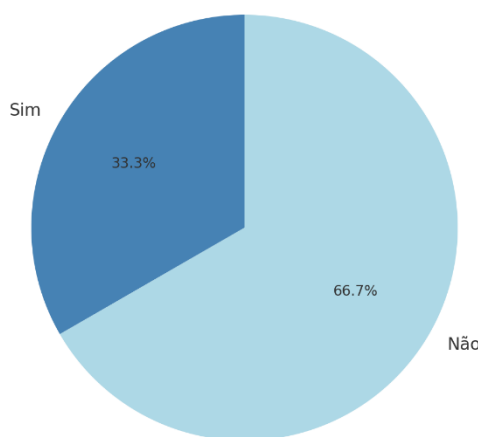


Figura 35 Percentagem de municípios que mencionaram excesso de acidentes antes da intervenção

Terceira pergunta: “Quais eram os principais problemas que existiam antes da criação deste tipo de zonas?”

Antes destas zonas terem sido intervencionadas, os principais problemas identificados pelas autarquias foram, a velocidade excessiva, volumes elevados de tráfego e, em alguns casos, níveis altos de ruído e emissões.

Relativamente ao excesso de velocidade, as autarquias da **Maia**, **Coimbra**, **Guimarães** e **Ílhavo** (figura 36) mencionaram explicitamente a “velocidade excessiva como um problema significativo antes de se terem intervencionado estas áreas”.

Percentagem de Menção à Velocidade Excessiva nas Entrevistas

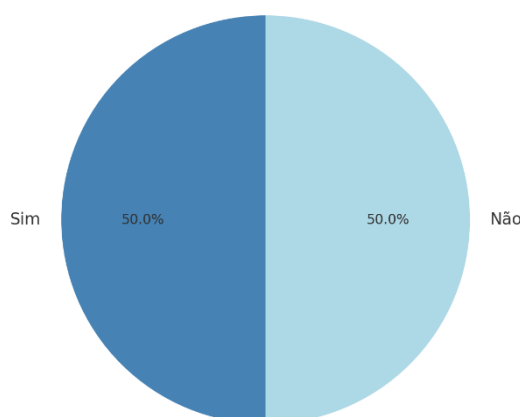


Figura 36 Percentagem de municípios que mencionou excesso de velocidade

Quanto ao nível de tráfego automóvel, **Maia** e **Coimbra** destacaram que o *“tráfego era excessivo, especialmente tráfego de atravessamento e de passagem”*. A autarquia de **Guimarães** mencionou a *“necessidade de reduzir o tráfego motorizado em certas áreas para melhorar a qualidade de vida das pessoas”*.

Finalmente, em relação ao nível de ruído e emissões, a autarquia de **Guimarães** foi a única a mencionar diretamente este problema, mencionando que existia especialmente em *“zonas consideradas sensíveis como é o caso das áreas escolares”*.

Quarta questão: “Como foi comunicada a mudança à população? E existiu resistência por parte da mesma?”

As estratégias de comunicação e participação pública variaram entre as autarquias, com maior sucesso observado em locais onde a população foi diretamente envolvida e educada sobre os benefícios das mudanças. *“A resistência inicial foi uma reação comum, mas que pode ser mitigada com um bom plano de comunicação e envolvimento da comunidade”* como foi observado no caso das autarquias de **Braga** e de **Guimarães**.

Quinta pergunta: “Quais foram as principais diferenças sentidas depois da implementação deste tipo de zonas?”

As respostas por parte das autarquias a esta pergunta indicam que, apesar da resistência inicial e dos desafios de cumprimento, a implementação deste tipo de zonas têm levado a melhorias significativas na segurança, acessibilidade e qualidade de vida, destacando a importância de um plano de comunicação e integração eficaz com a comunidade.

Todas as autarquias observaram uma redução na velocidade praticada pelos automobilistas, embora com variação no nível de cumprimento dos limites. As zonas

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades

com intervenções físicas, como por exemplo, passadeiras sobre-elevadas, revelaram uma melhor eficácia.

A maioria das autarquias observou um aumento na pedonalização e um maior respeito pelo espaço público. A *“acessibilidade melhorou”* em áreas como **Braga**, com iniciativas específicas para tornar os espaços inclusivos.

Este tipo de zonas revelou uma *“maior eficiência quando parte de um conjunto de medidas integradas”*, como foi o caso da autarquia de **Loulé**. Melhorias na qualidade de vida foram observadas em várias autarquias, incluindo aumento da atividade pedonal, melhoria na qualidade do ar e redução de ruído. *“A revitalização das áreas e o estímulo ao comércio local”* foram benefícios adicionais observados, por exemplo, no município da **Maia**.

Sexta pergunta: “Como é que a população reagiu à mudança?”

As respostas das autarquias mostram que, apesar das dificuldades iniciais, a comunicação eficaz e educação contínua são essenciais para a aceitação das novas zonas. A inclusão da população no processo e a adaptação gradual são fundamentais para superar a resistência inicial e garantir o entendimento e respeito pelas novas regras.

Em geral as autarquias enfrentam alguma resistência inicial. A adaptação foi um processo gradual, com a aceitação a melhorar ao longo do tempo. Casos como o de **Guimarães** e **Braga**, onde a *“inclusão da população nos processos de planeamento e comunicação”* se revelaram eficazes na mitigação dessa resistência.

A maioria das autarquias observou melhorias na apreciação das mudanças após a implementação, com feedback positivo e sugestões de expansão em alguns casos. A população começou a perceber os benefícios das mudanças, incluindo a segurança, mobilidade e qualidade de vida.

Existiu um esforço significativo para educar a população sobre as novas infraestruturas e regras. *“A compreensão e aceitação melhoraram com o tempo, embora ainda existiam desafios, como a compreensão da sinalização de zonas de coexistência”* no município de **Ílhavo**. O interesse em sustentabilidade e mobilidade ativa, especialmente entre os jovens, sugere uma tendência positiva para futuras intervenções.

Sétima pergunta: “Há planos de melhoria ou de expansão do modelo para outras zonas?”

A aceitação das zonas de coexistência e das zonas 30 parece ser positiva no geral, embora haja resistência inicial em alguns casos. A comunicação e a participação da comunidade são essenciais para melhorar a aceitação. A disposição das autarquias para ajustar as intervenções com base no feedback da população é um fator crucial para o sucesso.

As autarquias estão comprometidas com a expansão e melhoria contínua das zonas de coexistência e mobilidade sustentável. O envolvimento de universidades e a realização de testes piloto demonstram uma abordagem cuidadosa e baseada em evidências para a implementação de mudanças urbanas.

O compromisso com a mobilidade ativa e a redução do uso de automóveis é evidente em todas as entrevistas, porém como a amostra analisada é bastante reduzida, não é possível concluir que as experiências analisadas sejam semelhantes em todo o território de Portugal.

Pergunta oito: “Passaram a existir mais e/ou diferentes usos da rua?”

A experiência da autarquia de **Guimarães** é a que mais se destaca como um exemplo positivo de como as zonas de coexistência e iniciativas comunitárias podem revitalizar os usos da rua e promover a presença de pessoas e crianças em atividades recreativas tendo sido o único município a responder de forma positiva a esta questão (figura 37).

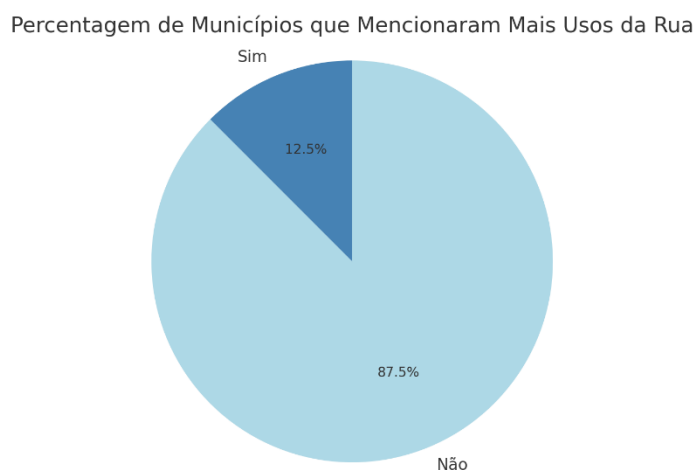


Figura 37 Percentagem de municípios que mencionaram mais usos da rua

Coimbra e **Loulé** mostram que este tipo de zonas “*não tiveram um impacto significativo nas atividades de rua*”, porém há potencial para aumentar a sustentabilidade e a qualidade de vida através de outras iniciativas urbanas e comunitárias.

4.2 Visitas de Campo

No seguimento do anteriormente mencionado, sendo a mitigação do ruído uma das mais valias associadas à implementação de zonas de coexistência, pretendeu-se no decurso deste trabalho obter alguma informação nesse sentido.

Assim, no dia 23 de janeiro de 2024, foram realizadas medições de velocidades e de níveis sonoros em zonas de coexistência, na Praia da Mira, e em Águeda.

Foi decidido realizar tais sessões de recolha de dados naqueles locais atendendo à, ainda, reduzida quantidade de locais próximos de Coimbra, onde já tenham sido implementadas zonas de coexistência, há tempo suficiente para que se pudesse considerar que os condutores locais já estariam familiarizados com o tipo de ambiente rodoviário aí instituído.

As medições acústicas foram realizadas com um sonómetro, da marca RION, modelo NL-42 (como se mostra na figura 38).



Figura 38 Sonómetro utilizado nas medições

As medições de velocidade foram concretizadas através de um registo, em computador, dos instantes de chegada e saída de cada veículo num determinado troço, balizado por determinados pontos de referência (postes de iluminação ou objetos diversos de mobiliário urbano), dentro do qual se situava o microfone. Através do conhecimento da extensão de cada um desses troços, em cada um dos locais analisados, determinava-se a velocidade dos diversos veículos.

Nesta fase de tratamento e análise dos dados obtidos nas diversas visitas de campo, foi preciso proceder à validação dos registos obtidos, de modo a eliminar situações de valores não correspondentes, como foram alguns casos em que durante a passagem de um veículo no troço balizado para registar a velocidade, chegava outro veículo, a uma velocidade superior, e cujo ruído passaria a ser adicionado ao do primeiro, falseando a caracterização sonora pretendida.

Passa-se de seguida a apresentar os locais estudados, indicando os troços de registo de velocidade e os respetivos valores de níveis sonoros máximos em dB[A], e velocidades em km/h.

Com base nesses valores, apresentados também graficamente, determinou-se, para cada local, a expressão matemática da regressão logarítmica dos valores dos níveis sonoros máximos vs as velocidades, bem como o nível sonoro máximo para a velocidade de referência, neste caso considerada igual a 20 km/h.

4.2.1 Praia de Mira, Av. da Barrinha

A primeira zona de coexistência alvo de análise localiza-se na Praia de Mira, mais concretamente na Av. da Barrinha, numa extensão de cerca de 320m.

Trata-se de uma área bastante tranquila à beira-rio (a Barrinha), onde se observam peões e ciclistas em circulação. Este local é caracterizado pela presença de comércio e residências multifamiliares (como se pode ver na figura 39).

Os condutores nesta área aparentam respeitar as regras impostas pela sinalização de trânsito. Além dos sinais, há rampas na entrada e na saída da zona de coexistência que funcionam como alerta para os motoristas. O pavimento desta área é diferenciado, sendo construído por blocos de betão (figura 40), o que também contribui para a redução da velocidade dos automóveis.

Adicionalmente, existem caminhos sinuosos delineados por arbustos e árvores (figura 41), bem como bancos que proporcionam momentos de descanso aos seus utilizadores (figura 42).

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades



Figura 39 Tipos de edifícios



Figura 40 Tipos de pavimento



Figura 41 Caminhos sinuosos criados por arbustos



Figura 42 Bancos ao ar livre

Neste local foram realizadas medições em dois locais. O primeiro no início da zona de coexistência (que se irá intitular de Mira 1), e o segundo a meio da zona de coexistência (que se irá intitular de Mira 2), (como se podem ver nas figuras 43 e 44). Estas medições foram realizadas para que se pudesse comparar as velocidades em diferentes sítios da zona de coexistência, permitindo registar variações nas velocidades e nos níveis de ruído. De referir que sendo a Praia de Mira um local com uma variação muito acentuada em termos de população na época balnear e no resto do ano, o tráfego de veículos motorizados durante esta visita apresentou um volume muito reduzido.

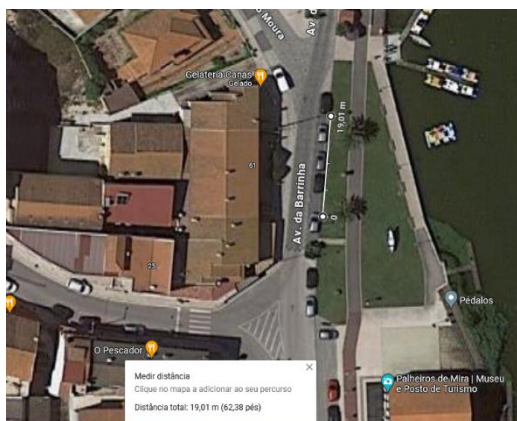


Figura 43 Local da primeira medição (Mira1), Google Maps

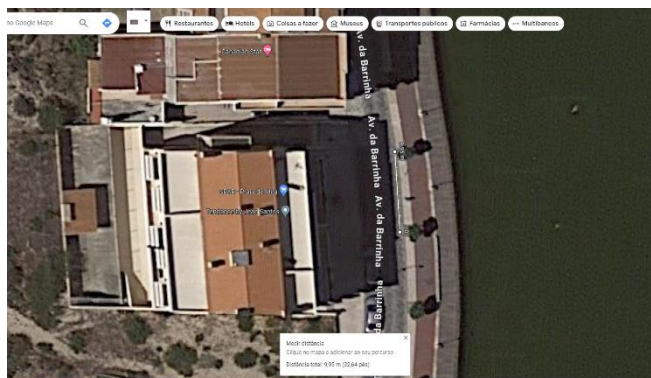


Figura 44 Local da primeira medição (Mira2), Google Maps

4.2.1.1 Mira 1

Nesta primeira zona de medições, pelos motivos atrás referidos, apenas foram validados os registos de 7 veículos, conforme se indica na figura 45.

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades

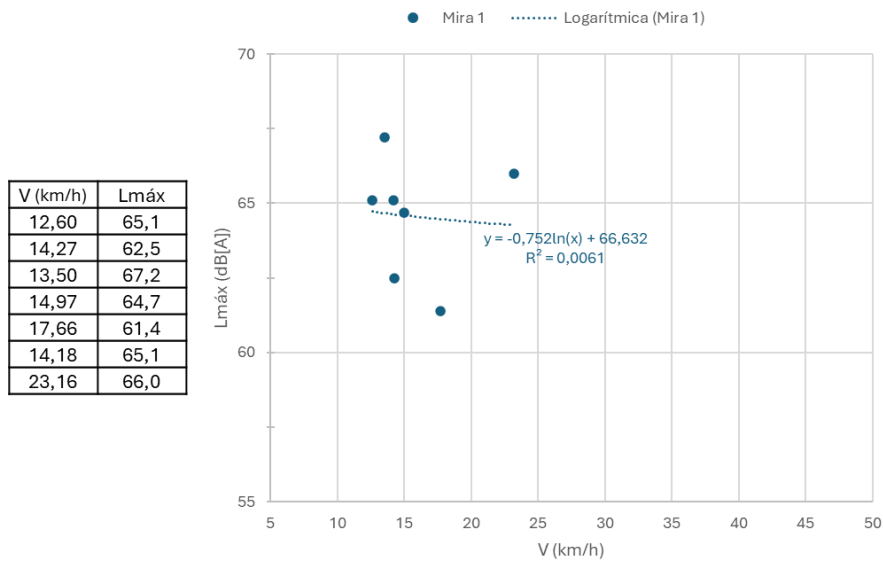


Figura 45 Registos no local Mira 1

Com base nestes valores obteve-se um nível sonoro de veículos de 64,38dB[A]:

y = m.Log(x) + b	
m=	-0,752
b=	66,632

Para a velocidade de referência	
Vref.=	20 km/h
Lref.=	64,37921 dB[A]

4.2.1.2 Mira 2

Neste local foram registados os dados referentes a apenas 5 veículos, conforme se indica na figura 46.

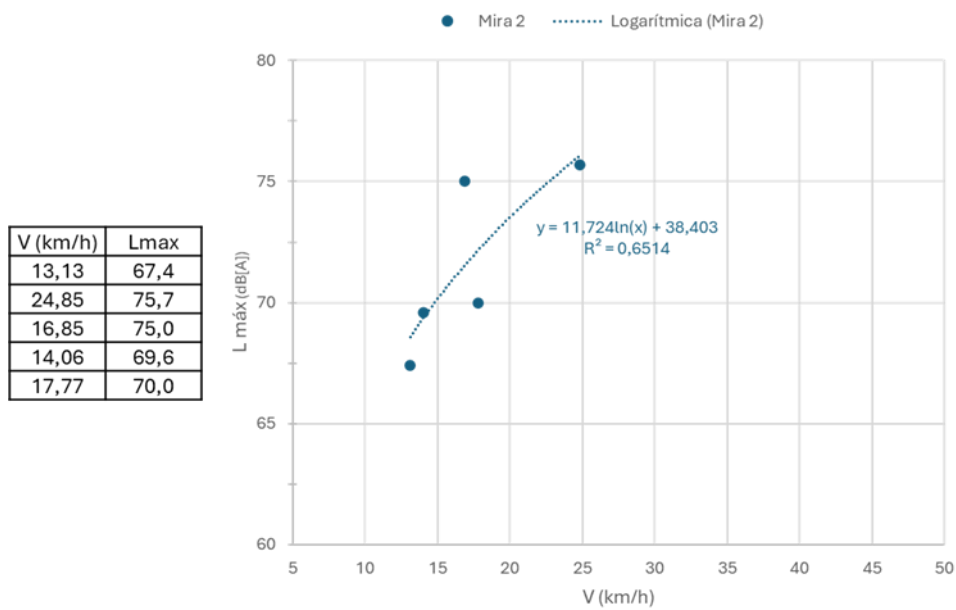


Figura 46 Registos no local Mira 2

Com base nestes valores obteve-se um nível sonoro de veículos de 73,52dB[A]:

$y = m \cdot \text{Log}(x) + b$	
m=	11,724
b=	38,403

Para a velocidade de referência		
Vref.=	20	km/h
Lref.=	73,52497	dB[A]

4.2.2 Águeda

Em Águeda foi indicada a existência, em dois locais da cidade, de zonas de coexistência, implementadas desde 2021, de acordo com a informação disponibilizada pela Câmara Municipal de Águeda, conforme se indica na figura 47.

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades

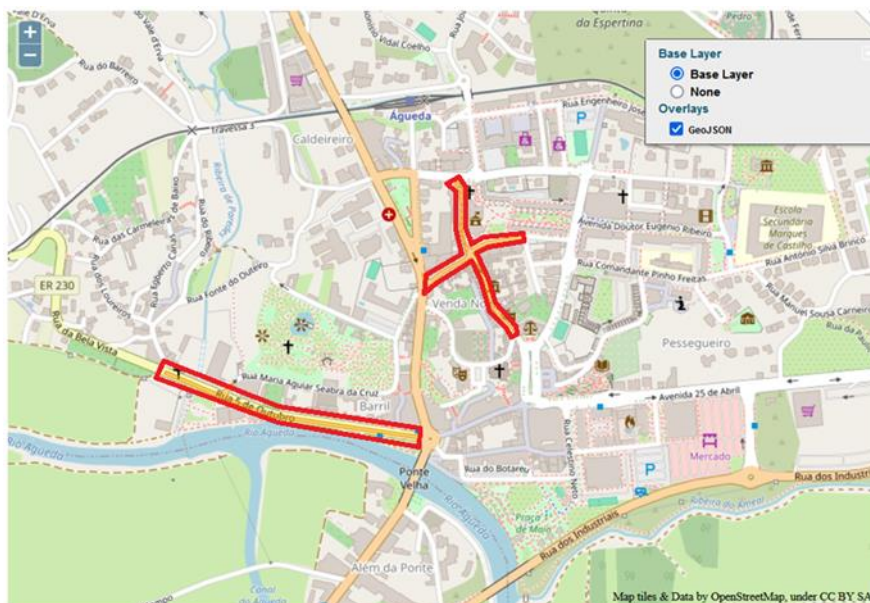


Figura 47 Zonas de Coexistência em Águeda, Google Maps

Estes locais apresentam, no entanto, características bastante distintas. O primeiro a Rua 5 de Outubro (anteriormente seria a estrada nacional N230) e constitui um acesso a tráfego com origem na zona oeste de Águeda à zona central da cidade, com uma extensão de cerca de 480m. O segundo local é constituído por um conjunto de quatro arruamentos que convergem em frente ao edifício da Câmara Municipal de Águeda, com extensões entre 100 e 180m, sendo que apenas o arruamento é frente ao Jardim da Praça do Município apresenta características normalmente associadas às zonas de coexistência, em termos de tipo de pavimento usado e ausência de distinção entre os espaços destinados aos modos pedonal e motorizado.

Para facilidade de identificação, neste estudo estes dois troços serão designados por Águeda 1 e Águeda 2, respetivamente.

4.2.2.1 Águeda 1

A primeira zona de coexistência onde foram realizadas as medições de velocidade e de níveis de ruído em Águeda (figura 48), diferia significativamente da visitada na Praia de Mira, caracterizando-se por ser bem mais agitada e menos tranquila.



Figura 48 Vistas das entradas na zona Águeda 1 (Google Maps)

Neste local, o único indício da existência de uma zona de coexistência era a sinalização presente e o pavimento em cubos de granito, sem outros elementos que reforçassem essa condição. Os condutores não respeitavam a velocidade adequada para este tipo de local, existindo apenas uma rampa na entrada oeste, como forma de alerta. A área não apresenta caminhos sinuosos, mas sim um simples caminho reto que incentivava os condutores a adotarem velocidades mais elevadas. Além disso, não havia árvores ou arbustos. Embora também fosse uma zona à beira-rio com residências multifamiliares, o local apresentava maior potencial para ser aproveitado pelas pessoas para passeios e lazer.

Na figura 49 é assinalado o local de medições.

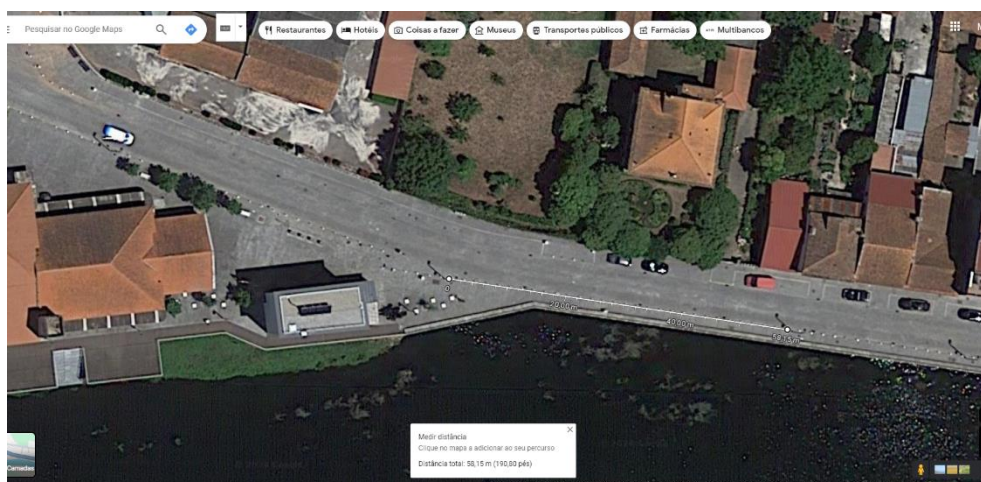


Figura 49 Local das medições, Águeda 1

Devido a um número de veículos bastante elevado, por ocasião das medições realizadas, muitos dos registos foram considerados inválidos, sendo a amostra constituída por 16 veículos, apresentando-se na figura 50 os valores das velocidades e níveis sonoros correspondentes.

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades

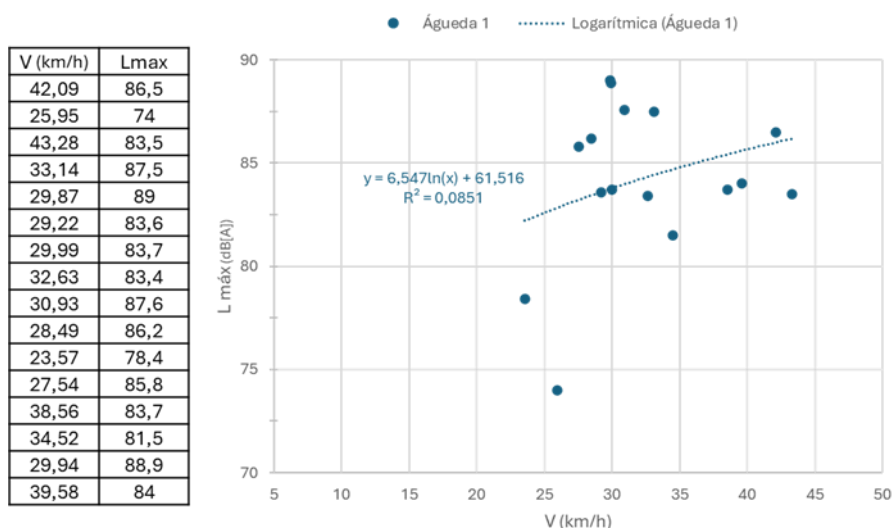


Figura 50 Registos no local Águeda 1

Com base na expressão da linha de tendência obtida, chega-se a um valor do nível sonoro dos veículos de 81,13 dB[A]:

$y = m \cdot \text{Log}(x) + b$	
m=	6,547
b=	61,516

Para a velocidade de referência		
Vref.=	20	km/h
Lref.=	81,13	dB[A]

4.2.2.2 Águeda 2

Por fim, a segunda zona de medição, em Águeda (figura 51), apresentava-se mais tranquila em comparação com a anterior, possuindo algum comércio e residências multifamiliares. Esta zona, assim como as anteriores, constava com a sinalização adequada e um pavimento diferenciado, desta vez em cubos de calcário.



Figura 51 Vistas da entrada e medições na zona de Águeda 2

Semelhante à primeira zona, esta também possuía rampas de acesso à zona de coexistência, forçando os condutores a manterem-se atentos e a reduzir a velocidade. Além disso, observava-se um número considerável de peões e de ciclistas. A zona em questão era relativamente curta, o que impedia o desenvolvimento de altas velocidades.

Na figura 52 é assinalado o local das medições.

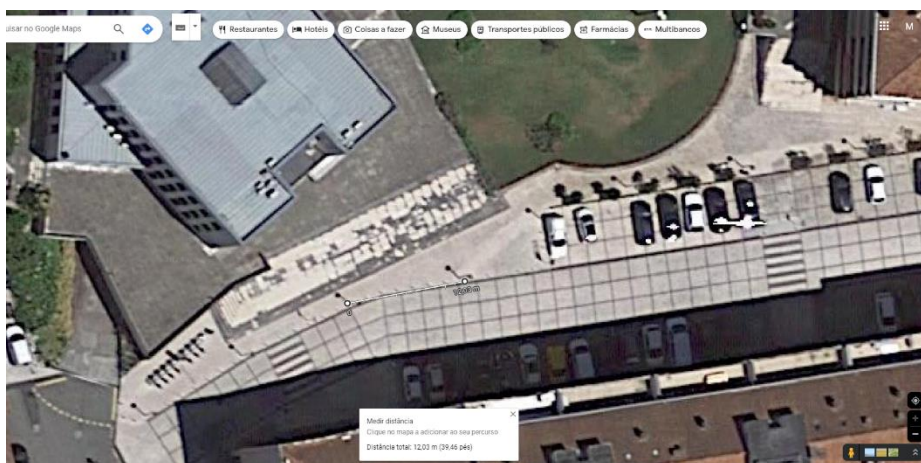


Figura 52 Local das medições, Águeda 2

Apesar do número de veículos ser inferior ao verificado no outro local em Águeda, devido à passagem desses veículos de forma mais espaçada no tempo foi possível considerar válidos os registos de 18 veículos, apresentando-se na figura 53 os valores das velocidades e níveis sonoros correspondentes.

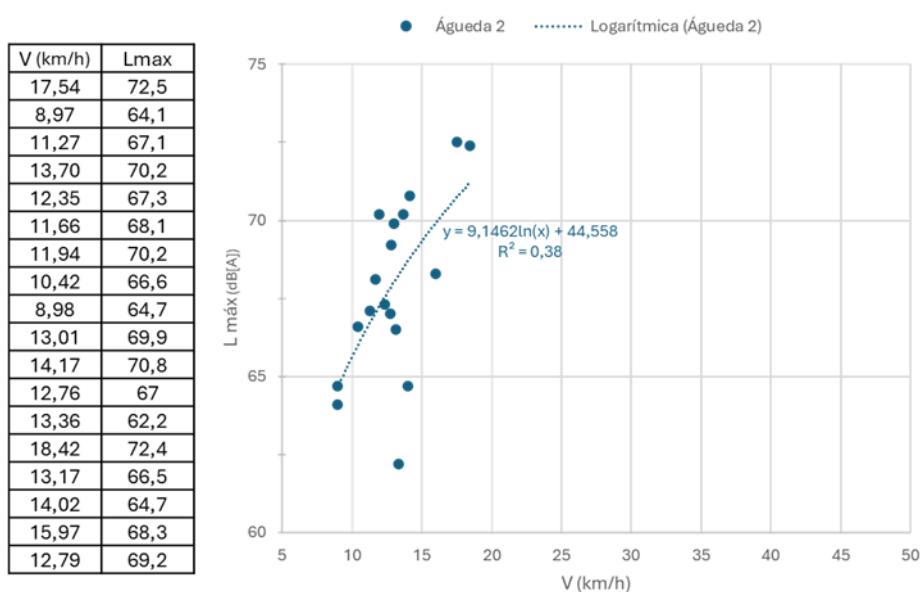


Figura 53 Registos no local Águeda 2

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades

Com base nestes valores obteve-se um nível sonoro dos veículos de 71,96 dB[A]:

$y = m \cdot \text{Log}(x) + b$	
m=	9,1462
b=	44,558

Para a velocidade de referência		
Vref.=	20	km/h
Lref.=	71,96	dB[A]

Os resultados apresentados serão objeto de discussão no capítulo seguinte, contudo será importante referir desde já que, fruto dos diversos condicionalismos verificados no decurso destas visitas de estudo, conforme foi sendo referido, as amostras em todos os locais apresentam uma dimensão bastante reduzida, pelo que os resultados deverão ser encarados com a devida reserva.

4.3 Sugestão de Implementação

Neste ponto apresenta-se um estudo de caso, visando uma sugestão de implementação de uma zona de coexistência no município de Castro Daire, num local com grande potencial para se concretizar este tipo de espaço, e onde o objetivo é aplicar os princípios descritos no capítulo **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** deste trabalho.

Castro Daire é um concelho do distrito de Viseu (figura 54), situada na Beira Alta, região do Centro e sub-região Viseu Dão-Lafões, com cerca de 4600 habitantes. É sede do município de Castro Daire com 379,04 km² de área, subdividido em 16 freguesias.

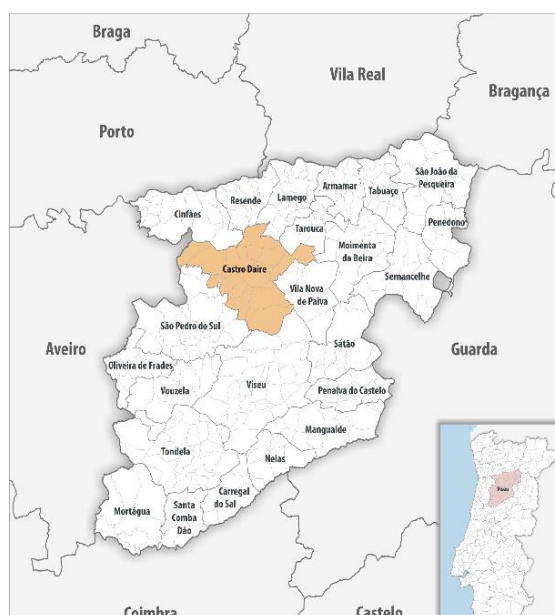


Figura 54 Castro Daire, Hiperligação

O local escolhido para esta sugestão foi a Av. 5 de Outubro no concelho de Castro Daire. A escolha deste local (figura 55) deve-se à sua centralidade na vila de Castro Daire e à grande procura existente, quer rodoviária, quer pedonal.



Figura 55 Av. 5 de outubro (identificada a amarelo), Castro Daire, Google Earth

4.3.1 Diagnóstico e Identificação de Problemas

Numa primeira fase deste estudo foi implementado um processo de **diagnóstico e identificação de problemas** relacionados com mobilidade a corrigir nesta zona.

Segundo os censos 2021, a vila de Castro Daire, pode ser considerada uma vila com uma população envelhecida e uma base de jovens cada vez menor, o que pode dificultar a sustentabilidade social e económica a longo prazo [76].

Com esta análise feita aos censos 2021, é possível ainda observar que a maioria da população residente (61,3%), faz deslocamentos de carro regularmente, a percentagem de pessoas que usa transportes públicos diminuiu, comparativamente a 2011, (18,5%), e que apenas 19,3% da população se desloca a pé [76].

A implementação de uma zona de coexistência na vila de Castro Daire poderia proporcionar vários benefícios a nível social, económico e ambiental. Dado que a população local é, em grande parte, envelhecida, a criação de áreas de convivência e a melhoria das acessibilidades promoveriam tanto a segurança como a facilidade de mobilidade através de infraestruturas acessíveis.

Além disso, essas zonas fomentarão o convívio intergeracional, criando espaços propícios ao encontro e interação entre jovens e idosos, que favorecem a interação social e o apoio mútuo, reforçando o isolamento social entre os mais velhos. Estes

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades

ambientes são recomendados ainda para a saúde e segurança pública, uma vez que incentivam estilos de vida mais ativos, como caminhadas e atividades ao ar livre.

A atual baixa percentagem de deslocamentos a pé (19,3%) poderia ser significativamente aumentada com a implementação de uma zona de coexistência, como podemos ver no ponto 2.1.1, uma vez que estas áreas são seguras e acessíveis para os peões. Esta mudança reduziria a dependência do automóvel e promoveria uma maior mobilidade urbana, com efeitos positivos na saúde da população.

Com uma menor dependência do carro, o trânsito no centro da vila diminuiria, diminuindo os tempos de deslocamento e promovendo um centro urbano mais atraente. Tal mudança também teria impacto económico, revitalizando o comércio local e tornando o centro da vila mais apelativo, o que poderia atrair visitantes, e até, novos residentes, ajudando a mitigar a perda de população.

Esta zona pode considerar-se uma zona mista, uma vez que é uma zona onde existem habitações multifamiliares, mas também conta com a existência de vários equipamentos sociais e negócios. Dos quais 38 serviços comerciais e 8 equipamentos municipais. Entre os serviços comerciais destacam-se farmácias, dentistas, lojas de roupa, escritórios de advogados e de solicitadoria, bancos, entre outros. Já entre os equipamentos municipais encontra-se um edifício de turismo, três espaços de lazer, um parque infantil, jardim municipal, bombeiros voluntários e o museu municipal.

De forma a compreender a perceção da autarquia em relação a este local, foi realizada uma entrevista ao responsável do município pela gestão destes espaços públicos.

Segundo aquele responsável, este local já poderá ser considerada uma zona de coexistência uma vez que *“desnivelamos o troço, tanto no fim como no início desta zona existem rampas de acesso, e ao longo de todo o percurso aplicamos a noção de espaço partilhado...aliás se correr o troço todo não vai ver uma única passadeira”*.

Quando questionado acerca da falta de sinalização foi dito que tal *“possa estar de certa forma desatualizado, mas na altura cumpriu-se aquilo que estava prescrito no código da estrada e tinha uma placa de espaço partilhado de um lado e espaço partilhado do outro”* os sinais existentes no local são os que se podem ver nas figuras 56 e 57.



Figura 56 Imagem retirada do Google Earth, início do local em estudo



Figura 57 Imagem retirada do Google Earth, fim do local em estudo

Segundo o código da estrada este sinal vertical (A 16b, figura 58) intitulado de “travessia de peões” significa “*indicação de que podem ser encontrados peões a atravessar a faixa de rodagem*”.



A16B - Travessia de peões

Indicação de que podem ser encontrados peões a atravessar a faixa de rodagem.

Figura 58 Código da estrada, sinais de perigo, Hiperligação

Ao transitar por esta área, não se verifica, contudo, a tranquilidade e a harmonia que seria expectável numa zona de coexistência. Para além do incumprimento por parte dos automobilistas dos limites mínimos de velocidade que deveriam ser respeitados neste espaço, é praticamente impossível, durante o período diurno, percorrer este trajeto sem encontrar, pelo menos, dois veículos estacionados em segunda fila, conforme ilustrado na figura 59. Esta situação resulta, inevitavelmente, numa considerável desordem e num acréscimo de tráfego, entrando em conflito direto com o estabelecido no ponto 2.1.1.



Figura 59 Estacionamento indevido, Fonte Própria

4.3.2 Definição de Objetivos

Numa segunda fase, de **definição de objetivos**:

Para transformar a área central de Castro Daire numa verdadeira zona de coexistência, é essencial definir objetivos claros que abordem as principais deficiências identificadas.

O primeiro passo seria fortalecer a segurança viária, retardar a velocidade dos veículos por meio de medidas físicas, eliminar o tráfego de passagem tornando este local menos apetecível para os automobilistas e eliminar o estacionamento irregular com políticas de fiscalização e barreiras físicas que possam impedir o estacionamento em segunda fila. Também seria necessário atualizar e reforçar a sinalização, destacando a prioridade dos peões e as regras de convivência.

A promoção da mobilidade sustentável seria outro objetivo central, criando condições para que as pessoas queiram e possam andar mais de bicicletas, e onde queiram andar mais a pé, onde também se possa garantir a acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida. A atratividade para os peões poderia ser aumentada com a instalação de mobiliário urbano como bancos e floreiras e a criação de sombreamento por meio de arvoredos. Além disso, o uso dos transportes públicos poderia ser incentivado por meio de melhorias na infraestrutura.

Uma vez que nesta zona existe uma forte presença pedonal, a convivência intergeracional poderia ser fomentada através da criação de espaços de interação social, como pontos de encontro que estimulem atividades ao ar livre. Elementos de design inclusivos são cruciais para garantir que todos, independentemente da idade ou condição física possam utilizar os espaços de maneira confortável e segura. O desenvolvimento de infraestruturas acessíveis incluiria, por exemplo, a instalação de áreas de descanso ao longo do percurso.

A criação de um ambiente acolhedor poderia aumentar a atratividade do centro da vila, promovendo maior permanência de residentes e visitantes. A realização de eventos comunitários como feiras e atividades culturais, contribuiria para o aumento da circulação de pessoas na área. Além disso, é importante reduzir o impacto ambiental, causando poluição sonora e do ar por meio da limitação do tráfego automóvel e do incentivo dos modos suaves. A adição de áreas verdes, como pequenos jardins e corredores ecológicos, melhoraria a qualidade ambiental e estética do local.

Por fim, seria essencial garantir uma fiscalização eficaz e a manutenção contínua desta zona. Isso inclui a presença de agentes de trânsito para garantir o cumprimento das normas e a realização de reparos na infraestrutura, mantendo os espaços limpos e atualizados.

A implementação destas medidas transformaria a zona num espaço de convivência real, priorizando as pessoas e a interação social, enquanto promove funcionalidade, segurança, sustentabilidade económica e qualidade de vida.

4.3.3 Solução Proposta

A **solução proposta** a implementar neste local passaria por:

Dado que esta área é, supostamente, reconhecida como uma zona de coexistência, já apresenta alguns elementos característicos deste tipo de espaços, tais como:

- Rampas de acesso a este local;
- Piso nivelado com o passeio;
- Inexistência de passadeiras;
- Pavimento diferenciado.

Deste modo, as intervenções propostas para este local serão ajustadas às infraestruturas já existentes, dispensando a necessidade de grandes obras e limitando-as à implementação de algumas alterações pontuais.

Considerando que esta via apresenta uma largura ligeiramente reduzida e existem outras opções de circulação pela vila sem ser esta zona, primeiramente optou-se por dividi-la em duas partes, e tornando ambas de sentido único como podemos ver representado na figura 60 (a vermelho as ruas que foram tornadas de sentido único, a verde uma rua de sentido único que já existe e a azul ruas de dois sentidos que também já existem).

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades



Figura 60 Av. 5 de Outubro, Castro Daire, Google Earth (adaptado no paint)

Com a alteração destas ruas para sentido único, surgiu a possibilidade de, em determinados pontos, proceder a um ligeiro alargamento dos passeios, tendo em conta que estes eram bastante estreitos e, em alguns locais, impossibilitavam a passagem simultânea de duas pessoas, conforme ilustra a figura 61.



Figura 61 Passeio, largura reduzida, Fonte Própria

Para este efeito foi proposto retirar os estacionamento existentes nesta zona, contudo esta decisão só foi tomada depois de se verificar a existência de várias possibilidades de estacionamento a poucos metros do local a intervir, como se pode ver na figura 62 (identificados a vermelho).

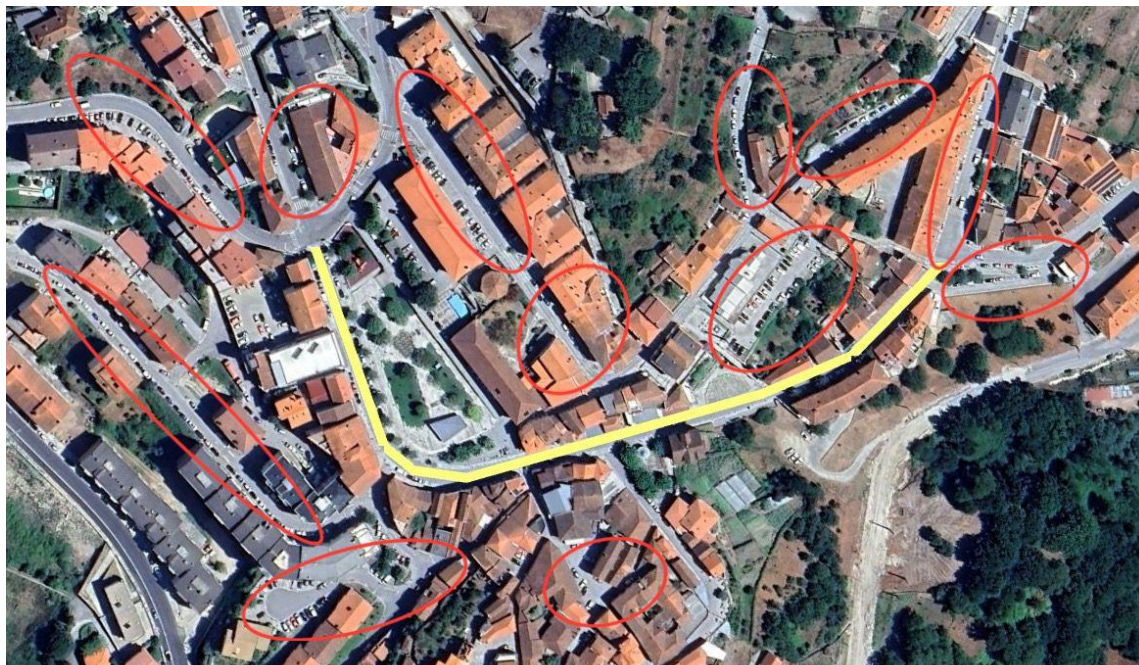


Figura 62 Possibilidades de estacionamento, Google Earth (adaptado)

Devido às características deste espaço, em que toda a via, em todo o seu comprimento é bastante retilínea, levando a que os automobilistas “percam a paciência” e acabem por acelerar mais, sugere-se que uma boa opção para obrigar à redução de velocidade por parte dos condutores, poderá ser a criação de gincanas, onde passem a existir caminhos sinuosos e assim fazendo com que os condutores tenham obrigatoriamente de estar mais atentos, e assim reduzirem a velocidade.

Estas gincanas seriam criadas com canteiros de flores (como podemos ver na figura 63), proporcionando também um ambiente mais agradável ao local e tornando-o mais apelativo para as pessoas passearem.



Figura 63 Gincanas com canteiros de flores

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades

Neste local, existe um jardim municipal onde existem sempre muitas pessoas a passearem e a descansarem, nele está inserido também um parque infantil para crianças e é também neste espaço onde muitas vezes durante o ano decorrem alguns eventos, como podemos ver nas figuras 64, 65 e 66, respetivamente.

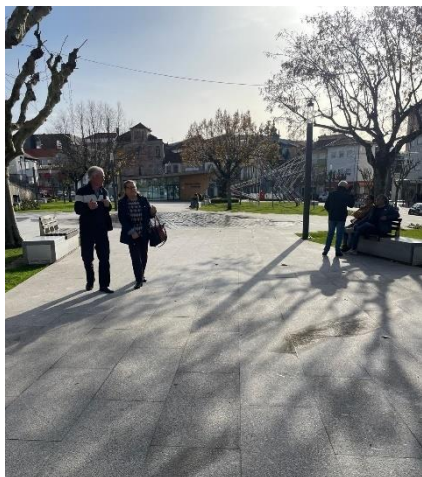


Figura 64 Pessoas a passearem pelo jardim,
Fonte Própria



Figura 65 Criança a brincar no parque,
Fonte Própria



Figura 66 Eventos realizados no jardim municipal, Hiperligação

As alterações realizadas neste jardim consistiram na ampliação das áreas de solo permeável, na instalação de mais bancos de jardim e equipamentos de ginástica, destinados a fomentar o convívio e a prática de atividades ao ar livre. Adicionalmente, seria implementado um estacionamento para bicicletas, com o objetivo de incentivar o seu uso e proporcionar condições adequadas para que mais pessoas adotem, de forma crescente, modos de transporte suaves, contribuindo para uma mobilidade urbana mais equilibrada e saudável (figuras 67 e 68).



Figura 67 Adição de bancos e equipamentos de ginástica

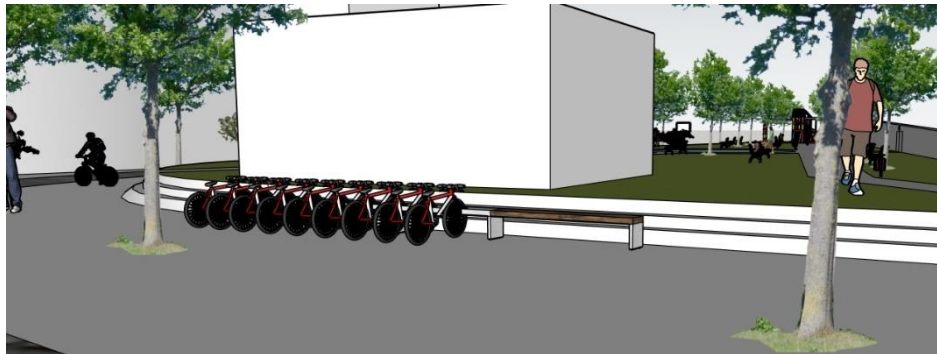


Figura 68 Adição de parque de estacionamento para bicicletas

Como apenas a zona do jardim municipal poderia ser considerada um espaço verde de convivência, seriam posteriormente criados mais dois pequenos espaços verdes, onde se colocaria também solo permeável, mais alguns bancos de jardim e árvores. No primeiro espaço (figura 69) existe uma fonte, denominada de “*Fonte dos Peixes*” onde muitas pessoas da vila no seu dia-a-dia vão buscar água e também é um local que muitas crianças gostam de visitar por existir uma espécie de lago que tem peixes, como o próprio nome indica.

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades

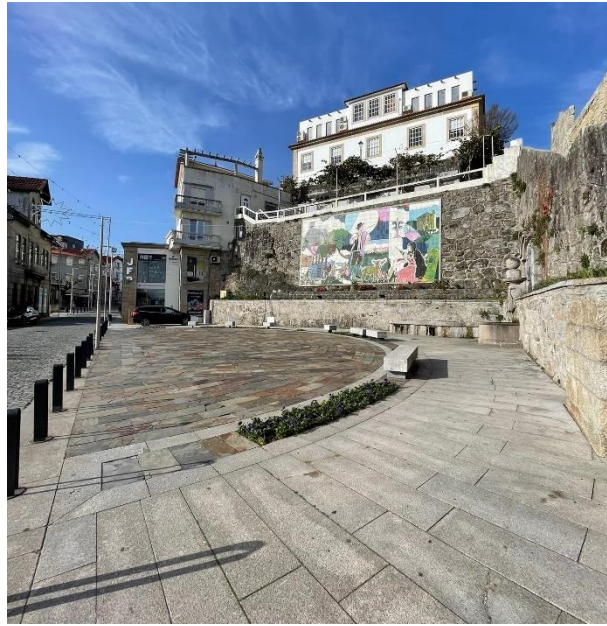


Figura 69 Local da "Fonte dos Peixes", Fonte Própria

Neste espaço apenas existem bancos de jardim sem árvores de forma a fazer sombra para que as pessoas se possam sentar a descansar, e acabando por não ser tão utilizado quanto poderia ser. Assim, propõe-se a plantação de árvores neste local de forma a proporcionar sombra e a que seja mais convidativo para as pessoas estarem (como podemos ver na figura 70).



Figura 70 Proposta para a "Fonte dos Peixes"

Outro local onde são feitas propostas de alteração seria o da figura 71, em que também não existem árvore e no verão sente-se muito o calor, pelo que seria muito

benéfico a colocação de árvores (figura 72) para reduzir a ilha de calor que por vezes se forma neste local por falta de sombras.



Figura 71 Local com falta de árvores,
Fonte Própria



Figura 72 Proposta de local com árvores

Outra intervenção proposta, seria a colocação de duas esplanadas (figuras 73 e 74) em dois cafés existentes ao longo deste local. Estas esplanadas trariam mais vida ao local, e também poderiam funcionar como local de encontro e para a convivência da população.

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades



Figura 73 Esplanada(i)



Figura 74 Esplanada(ii)

Por último, mas não menos importante, a substituição da sinalização existente por a sinalização atualizada para este tipo de zonas como podemos ver nas figuras 75 e 76.



Figura 75 Correta sinalização de uma zona de coexistência(i)

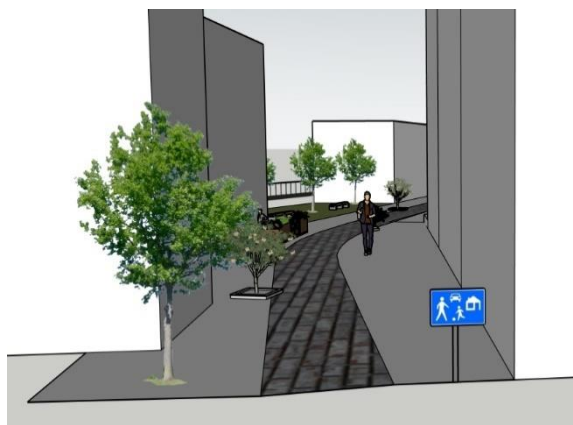


Figura 76 Correta sinalização de uma zona de coexistência(ii)

Nas figuras 77 e 78 apresenta-se uma visão geral das situações atual e proposta.



Figura 77 Situação Atual, Google Earth

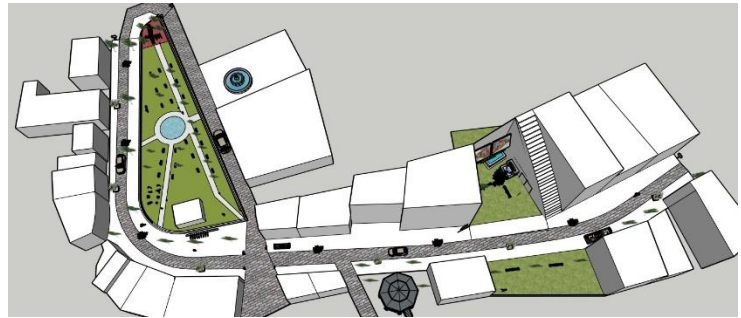


Figura 78 Intervenção Proposta

5 DISCUSSÃO DE RESULTADOS

5.1 Entrevistas

Com base nos resultados das entrevistas apresentados anteriormente é possível analisar as percepções e experiências das autarquias envolvidas na implementação de zonas de coexistência.

Relativamente à **situação anterior à criação das zonas de coexistência**, as entrevistas revelaram que as áreas urbanas enfrentavam problemas importantes relacionados com a predominância do tráfego automóvel, falta de infraestrutura conectada para pessoas, questões de velocidade excessiva e tráfego de atravessamento. Embora a frequência e a gravidade de acidentes relatados tenham sido baixas na maioria dos municípios, foram identificados conflitos de trânsito e situações de risco, sobretudo em zonas de elevado movimento, como escolas, o que motivou a necessidade de intervenção. A percepção dos entrevistados relativamente aos espaços públicos a necessitar de intervenção corresponde às situações descritas na literatura [12].

A mudança para zonas de coexistência trouxe benefícios notórios no que diz respeito à redução de velocidade, ao aumento de segurança e à revitalização do espaço público. Em particular, as autarquias que adotaram medidas físicas para moderar o tráfego, registaram maior eficácia na redução da velocidade. Além disso, os resultados positivos estenderam-se à melhoria da qualidade de vida, como evidenciado pelo aumento da pedonalização, melhor acessibilidade e revitalização do comércio local em algumas áreas, destacando-se **Braga** e **Maia**. Os resultados alcançados nos municípios participantes replicam, em certa medida, os efeitos relatados para outros países [16] e as expectativas associadas à criação de zonas 30 e zonas de coexistência, descritas na bibliografia da especialidade [23] [28]

Um dos aspetos **mais desafiadores** foi a resistência inicial da população à mudança, um problema transversal nos municípios das autarquias entrevistadas. Contudo, foi constatado que estratégias eficazes de comunicação e envolvimento direto da comunidade no processo de planeamento ajudaram a mitigar essa resistência. Casos como **Braga** e **Guimarães** destacaram-se pela abordagem participativa, que contribuiu para o uso crescente dos espaços pelas pessoas e para o entendimento dos benefícios associados às mudanças. Ao invés, autarquias como **Ílhavo** enfrentam dificuldades adicionais, com desafios na compreensão da nova sinalização e das regras associadas às zonas de coexistência. Os resultados confirmam as tendências descritas na bibliografia [40] [41] no que respeita à resistência à mudança e ao efeito da aplicação de processos participativos na implementação de zonas de coexistência. Maiores níveis de envolvimento dos cidadãos no processo de implementação da mudança conduz a melhor aceitação e compreensão das medidas.

Quanto aos **usos das ruas**, os resultados das entrevistas mostram um impacto desigual entre os municípios participantes. Autarquias como **Guimarães** registaram uma revitalização significativa do espaço público, com maior interação social e atividades recreativas, enquanto outras, como **Coimbra** e **Loulé**, não observaram alterações tão marcantes. Estas diferenças sugerem que o potencial completo da aplicação das medidas pode não ter sido explorado de forma uniforme, evidenciando a necessidade de medidas mais integradas.

Apesar da amostra reduzida que limita a generalização das contribuições, as entrevistas também refletem um **compromisso generalizado das autarquias em expandir e melhorar estas zonas**, apesar da resistência à mudança inicial da população. A maioria das autarquias destacou a importância de ajustar as intervenções com base no feedback da população e de adotar uma abordagem cuidadosa e fundamentada, incluindo testes piloto e parcerias como universidades, entre outros, que possam contribuir com análises técnicas e sociais mais desenvolvidas.

Este desenvolvimento permite não apenas validar as intervenções com base em evidências, mas também garantir que as soluções inovadoras sejam adaptadas às necessidades específicas de cada contexto urbano, promovendo uma aplicação mais eficaz e sustentável do modelo de zonas de coexistência.

Em suma, os resultados das entrevistas revelam avanços recentes, mas também desafios que precisam de ser superados. A análise qualitativa oferecida pelas autarquias destacou a importância de um planeamento participativo, uma comunicação eficaz e a integração de medidas que promovam a sustentabilidade e a mobilidade ativas, alinhando-se assim com as boas práticas recomendadas para zonas de coexistência.

5.2 Visitas de Campo

5.2.1 Ruído

Relativamente às conclusões decorrentes das vistas de campo realizadas, irão ser apresentadas de forma individualizada, relativamente a cada um dos locais onde foram realizadas medições, mas também de forma global, atendendo aos resultados nos diversos locais tendo em conta as respetivas especificidades.

Na Av. da Barrinha, na Praia de Mira, foram realizadas medições em dois locais, sendo o primeiro (designado por Mira 1) situado cerca de 30m após o início da zona de coexistência, enquanto o segundo local (Mira 2) se situa sensivelmente a meio da extensão total daquele eixo viário.

Os valores das velocidades registadas são baixos em ambos os locais de medição apesar de uma pequena diferença nos valores das médias das velocidades (15,8 km/h

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades

em Mira 1 e 17,3 km/h em Mira 2) poder refletir uma atitude de “ajuste de comportamento” por parte dos condutores às características da zona onde entraram, sendo ainda influenciados pela existência de uma gincana (medida de acalmia de tráfego).

Quanto aos valores dos níveis sonoros medidos, atendendo a que as condições da via são as mesmas, em termos de tipo de pavimento e ambiente envolvente, os resultados comparativos que se observam na figura 79 poderão ser explicados pelo facto de os veículos que constituem as amostras (muito pequenas, tal como referido anteriormente) apresentam diferentes influências das componentes do ruído com origem na unidade motriz e no contacto pneu pavimento, uma vez que alguns estudos indicam que atualmente a velocidade de transição, atrás referida, ronda os 16 km/h.

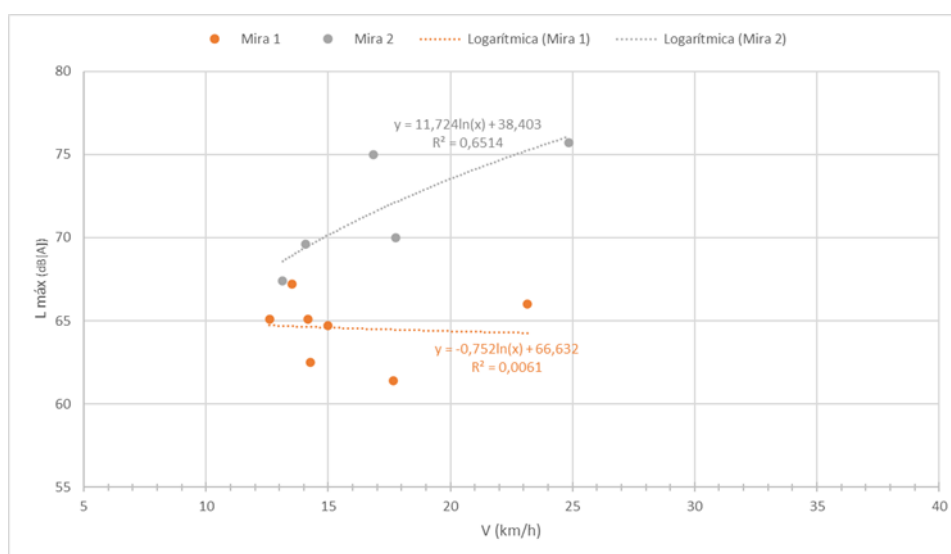


Figura 79 Níveis sonoros registados na Av. da Barrinha, em Mira

Os factos mencionados, poderão também ser a causa para que as curvas de regressão obtidas apresentem coeficientes de determinação baixos, em especial para o caso dos registos em Mira 1.

Relativamente às medições efetuadas em Águeda, as zonas de coexistência analisadas têm características muito distintas, como no capítulo anterior referido, o que explica as diferenças de resultados obtidos.

No caso de Águeda 1, o ambiente viário implementado não estarão a produzir os efeitos de utilização partilhada por peões e veículos, apanágio de uma zona de coexistência, como demonstrado pela presença de pinos metálicos a separar os passeios pedonais da faixa de rodagem para veículos e ainda pela velocidade média dos veículos registada em 32,5 km/h, quando junto à sinalização indicativa de início de zona existir também um sinal de limite de velocidade de 20 km/h.

Em relação ao troço que aqui se designou por Águeda 2, a sua conceção foi muito mais bem-sucedida que a anterior, verificando-se que, apesar de se tratar da mesma população estatística de condutores que usam a outra zona, as velocidades de circulação dos veículos estão todas dentro do expectável, apresentando um valor médio de 13 km/h.

Tais diferenças são bem notórias na figura 80 onde estão reunidos os resultados das medições efetuadas em ambas as zonas.

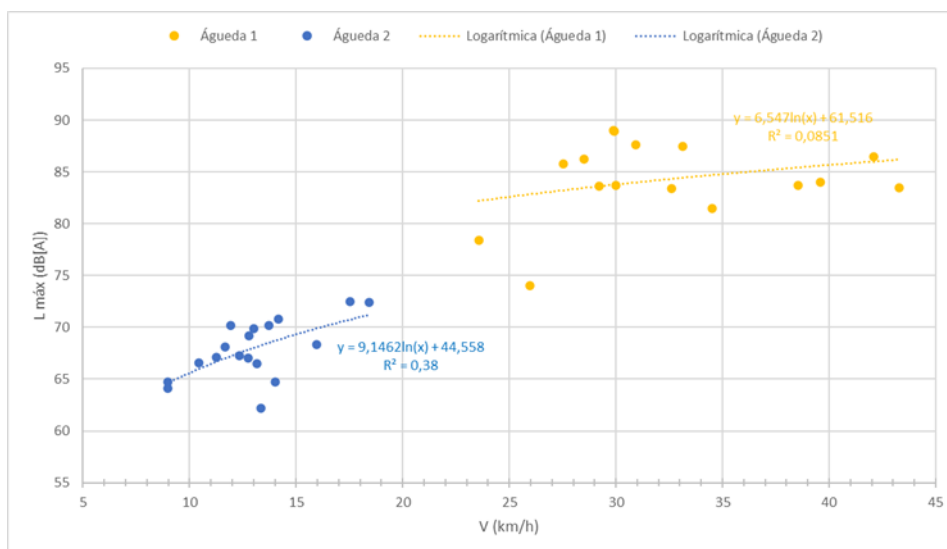


Figura 80 Níveis sonoros registados nas zonas analisadas em Águeda

Fazendo um exercício de análise conjunta dos resultados nos vários locais, foram usadas curvas de regressão obtidas para os diversos locais, para estimar, em relação a cada local, um valor de nível sonoro dos veículos para uma velocidade igual à respetiva média. Os resultados são indicados na tabela 3 e na figura 81.

	$y = m \cdot \text{Log}(x) + b$		Vel. méd.	L veic
	m	b		
Mira 1	-0,752	66,632	15,8	64,558
Mira 2	11,724	38,403	17,3	71,846
Águeda 1	6,547	61,516	32,5	84,299
Águeda 2	9,1462	44,558	13,0	68,038

Tabela 3 Níveis sonoros dos veículos para as velocidades médias registadas

Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de Coexistência nas Cidades

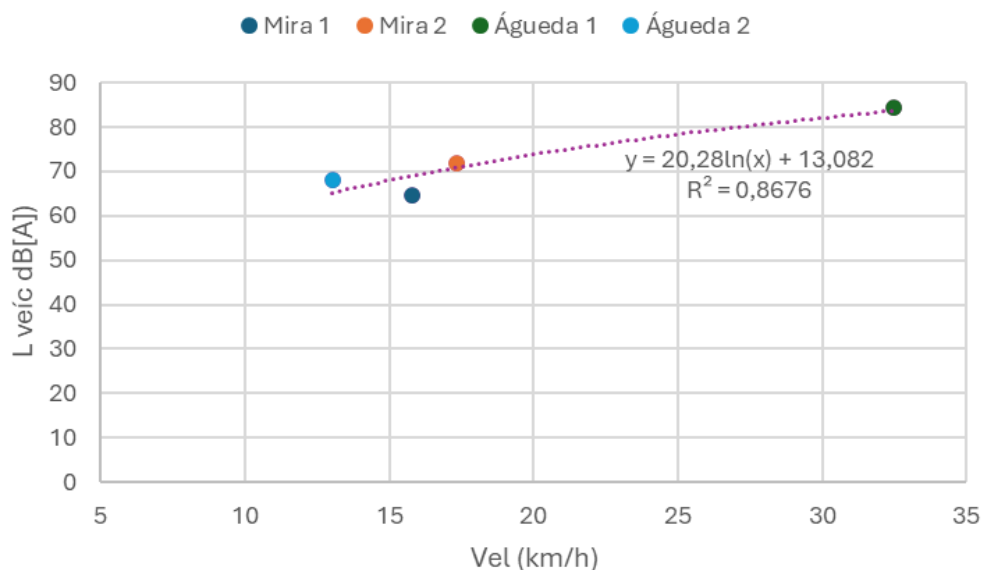


Figura 81 Níveis sonoros dos veículos para as velocidades médias registadas

Nesta última figura, fica bem patente o efeito que uma “*zona da via pública especialmente concebida para utilização partilhada por peões e veículos, onde vigoram regras especiais de trânsito e sinalizadas como tal*”, conforme descrito no Código da Estrada, permite alcançar em termos de velocidades praticadas e níveis sonoros gerados pelo tráfego motorizado.

Pode-se assim dizer que, com estas visitas de estudo, foi possível comprovar que, de facto, quando o ambiente viário das zonas de coexistência é capaz de promover a partilha de espaço pelos utilizadores vulneráveis e pelos veículos, tal situação conduz a uma efetiva redução de ruído gerado, decorrente das menores velocidades praticadas pelos veículos.

5.2.2 Emissões Atmosféricas

Com base nas velocidades médias determinadas em cada local é possível retirar algumas conclusões sobre os níveis de emissões previsíveis, considerando que estas medições de velocidade foram realizadas em zonas de coexistência. Neste tipo de zonas geralmente privilegiam velocidades reduzidas e uma partilha segura do espaço entre veículos e peões, os resultados sugerem variações significativas.

Em **Mira1 e Mira2**, onde as velocidades médias rondam os **15 a 17 km/h**, os níveis de **emissões deverão ser relativamente baixos**, condizentes com os propósitos das zonas de coexistência. Tal situação ocorre devido ao tráfego automóvel nestas zonas ser consideravelmente reduzido nestas zonas, o que implica que, embora velocidades mais baixas estejam associadas a um aumento das emissões, o impacto não é tão significativo (como descrito em 2.2.2. Este tráfego mais lento sugere um

alinhamento com a intenção de limitar o impacto ambiental e garantir maior segurança para os utilizadores do espaço.

Por outro lado, em **Águeda1**, onde as velocidades médias são mais elevadas, cerca de **32 km/h**, desviam-se dos valores ideais para estas áreas. Este aumento de velocidade poderá traduzir-se em **emissões significativamente mais altas** e comprometer os objetivos ambientais e de segurança esperados para zonas de coexistência. Já em **Águeda2**, com velocidades médias a rondas os **13 km/h**, os níveis de **emissões são mais reduzidos** estando assim alinhados com os objetivos destas zonas, promovendo um ambiente mais sustentável.

Os resultados indicam que, enquanto áreas o troço na Praia de Mira, bem como o local designado por **Águeda2**, apresentam **velocidades mais compatíveis com zonas de coexistência**, o troço designado por **Águeda1** evidencia a **necessidade de maior controlo na circulação**. Comparativamente a zonas com limites de 50 km/h, estas velocidades mais baixas refletem esforços para adequar as condições às finalidades das zonas de coexistência, mas mostram também que intervenções adicionais podem ser necessárias para uniformizar os comportamentos e, dessa forma, reduzir emissões.

6 CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

6.1 Conclusão

Ao longo deste estudo, foi possível compreender a relevância e o impacto das zonas 30 e das zonas de coexistência no contexto urbano, tanto em termos de segurança rodoviária como de melhoria ambiental e social. Estas zonas são instrumentos eficazes na redução de velocidade dos veículos, diminuição da sinistralidade, mitigação do ruído e das emissões atmosféricas, bem como na promoção da convivência entre diferentes utilizadores do espaço público. O estudo de casos específicos em Portugal confirma que estas intervenções podem ser bem-sucedidas quando inovações com base num planeamento estratégico e num envolvimento comunitário ativo.

A análise do presente trabalho permite concluir que as questões inicialmente levantadas foram abordadas de forma abrangente e fundamentada. Relativamente à redução das velocidades nas zonas 30 e de coexistência, os resultados apresentados demonstram que estas medidas são eficazes através da implementação de vários elementos, como por exemplo, o pavimento diferenciado e a sinalização clara. Nas entrevistas a maior parte dos entrevistados respondeu que depois da implementação de uma zona de coexistência se verificou a redução de velocidade por parte dos automobilistas. Também a medição de velocidades no campo, em zonas de coexistência desenhadas de acordo com as boas práticas, mostrou que as velocidades praticadas pelos condutores após a implementação são relativamente baixas, o que não se verificou quando não foram incluídas medidas físicas dissuasoras de velocidades elevadas.

Embora não tenham sido medidas emissões atmosféricas de forma direta, a análise da literatura no que respeita à relação entre velocidades dos veículos e emissões evidencia uma tendência para a redução de emissões para algumas gamas de velocidade relativamente baixas, particularmente quando não há variações de velocidade, como acontece nas zonas de coexistência concebidas de forma adequada. Além disso, as zonas 30 e de coexistência são menos atrativas para o tráfego rodoviário e, por isso, tende a haver uma redução das emissões atmosféricas fruto da redução do volume de tráfego que utiliza essas zonas.

A poluição sonora também foi abordada, com características que indicam reduções de ruído significativo, chegando até 7 dB em cidades como Bruxelas e Zurique, após intervenções nessas zonas no sentido de impor limites de velocidade. Este impacto é particularmente relevante, uma vez que o ruído urbano é conhecido como uma das maiores fontes de desconforto e problemas de saúde em áreas densamente habitadas. Os resultados das medições do nível sonoro em Águeda e Mira mostram que as zonas de coexistência que induzem a utilização de baixas velocidades, através da criação de obstáculos físicos, têm como resultado uma clara redução de ruído. No caso concreto de Águeda registaram-se níveis sonoros com cerca de 18 dB de

diferença entre a zona com velocidades mais elevadas e a zona com velocidades mais baixas.

Embora os entrevistados tenham referido que a sinistralidade rodoviária nas zonas intervencionadas não fosse um dos problemas mais importantes, referiram uma diminuição do risco para as pessoas com a implementação de zonas que induziam comportamento de redução de velocidades. Esta evidência está alinhada com as metas da União Europeia de promoção de espaços urbanos mais seguros, inclusivos, reduzindo significativamente os índices de sinistralidade.

Por fim, no que toca à utilização das ruas pelas pessoas, o presente trabalho, confirma que estas zonas não só promovem um maior uso dos espaços públicos, mas também incentivam a interação social e a mobilidade pedonal e ciclável. Este efeito resulta da criação de ambientes mais seguros e atrativos para diferentes grupos etários, fomentando uma vivência mais integrada do espaço urbano.

Os resultados indicam que a implementação destas zonas deve ser acompanhada por estratégias complementares de desenho urbano, fiscalização, sensibilização e participação ativa da população para garantir a sua eficácia e facilidade. Além disso destaca-se a importância de integrar estas medidas num plano mais abrangente de mobilidade sustentável que privilegia as pessoas e os modos de transporte suaves a segurança a inclusão e a convivência entre os vários utilizadores.

6.2 Trabalhos Futuros

Com base nos resultados e nos desafios identificados ao longo deste estudo, diversas propostas podem ser apresentadas para trabalhos futuros que aprofundem e expandam o conhecimento sobre as zonas 30 e as zonas de coexistência, bem como o impacto que têm nos contextos urbanos.

Um dos temas promissores diz respeito à influência do aumento da frota de veículos elétricos. Com a crescente adoção destes veículos, que apresentam níveis menores de emissões atmosféricas e ruído em comparação aos veículos de combustão interna, é fundamental investigar como a redução de ruído e emissões pode alterar a dinâmica e a perceção destas zonas. Este trabalho permitiria compreender melhor como é que as zonas 30 e de coexistência precisam de ser adaptadas a essa transição tecnológica.

Outro aspeto relevante para futuros estudos é a análise detalhada da sinistralidade antes e depois da implementação destas zonas. Este tipo de investigação, com dados mais amplos e variados, pode fornecer evidências concretas sobre a eficácia destas medidas para reduzir acidentes e melhorar a segurança rodoviária. Esta abordagem não apenas consolidaria os benefícios já apontados, como também poderia identificar áreas onde os resultados ainda precisam de ser melhorados.

*Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de
Coexistência nas Cidades*

A ampliação da amostra da análise de campo, surge como outro ponto crucial. O presente trabalho trouxe *insights* importantes, mas o aumento da dimensão da amostra de localidades, abrangendo diferentes realidades urbanas e sociais, traria uma perspetiva mais abrangente e representativa. Este esforço permitiria identificar tendências mais robustas, bem como explorar a influência de variáveis como a densidade populacional, o uso do solo e os padrões de mobilidade.

Por fim, um tema que merece atenção é a evolução das próprias zonas 30 e zonas de coexistência. Investigar as razões por de trás de possíveis transformações nestes espaços, seja devido às mudanças nas políticas, às dinâmicas sociais ou às novas exigências de mobilidade urbana, ajudando a compreender como estas zonas se podem adaptar aos contextos futuros. Esta linha de pesquisa poderia abordar, por exemplo, os desafios de manutenção, expansão ou integração destas zonas com outras iniciativas de mobilidade sustentável.

Estas sugestões de investigação oferecem a oportunidade de aprofundar a compreensão e a eficácia das zonas 30 e de coexistência, promovendo a adaptação contínua às necessidades de cada vez mais cidades.

REFERÊNCIAS

- [1] J. Dudek, "Design Guidelines For Creating a Vital Woonerf Street," nº 6.2, pp. 433-440, Junho 2019.
- [2] H. H. Yassin, "Livable city: An approach to pedestrianization through tactical urbanism," nº 58, pp. 251-259, 2019.
- [3] C. O. da Silva, "A rua na dimensão da história," 2014.
- [4] N. Collarte, "The Woonerf Concept," *Rethinking a Residential Street in Somerville*, 7 Dezembro 2012.
- [5] D. Nalmpantis, S.-C. Lampou e A. Naniopoulos, "The concept of woonerf zone applied in university campuses: the case of the campus of the Aristotle University of Thessaloniki," vol. 24, pp. 450-458, 2017.
- [6] A. B. Silva, Á. Seco, S. Santos e L. Coimbra, "Manual Zonas 30," p. 174, Fevereiro 2019.
- [7] A. B. Silva e Á. Seco, "Zonas 30 e de Coexistência," *Conceitos e Disposições Técnicas*, p. 10, 2016.
- [8] P. Nieuwenhuis e P. Wells, *The automotive industry and the environment*, Cambridge, England: Woodhead Publishing, 2003.
- [9] M. Tabuteau, "A circulação urbana," vol. 31, pp. 45-67, 2017.
- [10] P. D. Norton, *Fighting Traffic*, EUA: MIT Press LTD, 2008.
- [11] R. Cole, "Urban Design Group," [Online]. Available: <https://www.udg.org.uk/publications/udlibrary/traffic-towns-buchanan-report>. [Acedido em Novembro 2023].
- [12] J. F. P. Dourado, "Soluções de Acalmia de Tráfego com Potencial de Aplicação em Áreas Residenciais Multifuncionais," p. 80, julho 2013.
- [13] Rodoviária, Autoridade Nacional de Segurança, "Relatório Anual 2023," *Sinistralidade 24Horas Fiscalização e Contraordenações*, p. 53, 31 Maio 2024.
- [14] I. Laranjo, "Sinistralidade. Aumentam as mortes dentro das localidades," *Diário de Notícias*, 2024.
- [15] D. Júdice, *Segurança Rodoviária dentro das localidades - peões*, p. 3, 2013.
- [16] J. Gehl, *Cidades Para Pessoas*, São Paulo, Brasil: Prespectiva S.A., 2014.

*Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de
Coexistência nas Cidades*

- [17] Nações Unidas, “Nações Unidas,” [Online]. Available: <https://unric.org/pt/dia-mundial-das-cidades/>. [Acedido em 16 03 2024].
- [18] H. Hematian e E. Ranjbar, “Evaluating urban public spaces from mental health point of view: Comparing pedestrian and car-dominated streets,” vol. 27, pp. 101-523, 2022.
- [19] C. C. Silva, “Passar tempo em espaços azuis e verdes faz bem à saúde,” *Público*, 2022.
- [20] Lusa, “Crianças que vivem próximo de áreas verdes têm melhor desempenho cognitivo,” *Público*, 2022.
- [21] E. Marcheschi, N. Vogel, A. Larsson, S. Perander e T. Koglin, “Residents' acceptance towards car-free street experiments: Focus on perceived quality of life and neighborhood attachment,” vol. 14, pp. 100-585, 2022.
- [22] A. M. Azevedo, “Combater o isolamento dos mais idosos,” *Diário de Notícias*, 2022.
- [23] A. A. Mekonnen, “Criteria for urban streets suitability for car-free day initiatives,” vol. 28, pp. 101-197, 2024.
- [24] M. Biddulph, “Towards Home Zones in yhe UK,” vol. 8, nº 3, pp. 217-241, Outubro 2003.
- [25] U.S. Department of Transportation, “Federal Highway Administration University Course on Bicycle and Pedestrian Transportation,” *Lesson 20: Traffic Calming*, p. 40, Julho 2006.
- [26] E. Hannes, “Paisagem e Ambiente: Ensaio,” nº 37, pp. 121-144, 2016.
- [27] J. H. G. Gonçalves, A. H. P. da Costa e Á. J. d. M. Seco, *Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária*, 2008.
- [28] A. B. Silva, Á. Seco, S. Santos e M. Graça, “Manual de Zonas Residenciais e Coexistência,” p. 124, 2020.
- [29] M. Biddulph, *Home Zones - A palnning and design handbook*, Reino Unido: Policy Press, 2001.
- [30] D. d. R. República, “Diário da República n.º 169/2013,” 03 setembro 2013. [Online]. Available: <https://diariodarepublica.pt/dr/legislacao-consolidada/lei/2013-116041830>. [Acedido em setemnro 2024].
- [31] Autoridade Nacional Segurança Rodoviária, “Entrada em vigor de novos sinais de trânsito,” 20 Abril 2020.
- [32] IMTT, “Coleção de Brochuras Técnicas/Temáticas,” *Acalmia de Tráfego Zonas 30 e Zonas Residenciais ou de Coexistência*, Março 2011.

- [33] P. Teles, “Cidades de pessoas sem idade,” *Jornal de Notícias*, 10 Outubro 2023.
- [34] K. Logan, “Street Smarts,” pp. 100-104, 15 Fevereiro 2021.
- [35] A. S. Rodrigues, “O Papel da Revitalização do Espaço Público na Geração de Novos Afetos Urbanos,” p. 78, Maio 2021.
- [36] I. Kaparias e I. Tsonev, “Pedestrian behaviour in integrated street designs: A mesoscopic analysis,” vol. 99, pp. 113-126, 2023.
- [37] C. -. P. L. v. Erpecum, A. Bornioli, C. Cleland, S. Jones, A. Davis, N. R. d. Braver e P. Pilkington, “20mph speed limits and zones for better public health: Meta-narrative evidence synthesis,” vol. 39, pp. 101-917, 2024.
- [38] World Health Organization, *Global status report on road safety 2023*, 2023.
- [39] “Quadro estratégico da UE em matéria de segurança rodoviária para o período 2021-2030 - Recomendações para as próximas etapas da campanha «Visão Zero»,” *Jornal Oficial da União Europeia*, 2021.
- [40] Institute For Road Safety Research, “30km/h Zones,” p. 23, 31 Maio 2018.
- [41] E. Saraiva, A. Simões e A. R. Gonçalves, *Guia Cidadania Ativa*, p. 90, 2013.
- [42] P. Teles, “A literacia da cidade,” *Jornal de Notícias*, 2024.
- [43] P. Teles, “Estacionar nos passeios,” *Jornal de Notícias*, 2024.
- [44] *Review of City-Wide 30km/h Speed Limit Benefits in Europe*, p. 24, 22 Maio 2024.
- [45] J. Velazquez, “Bloomberg,” 26 Novembro 2018. [Online]. Available: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-11-26/what-car-free-streets-mean-for-family-friendly-culture>. [Acedido em 20 Maio 2024].
- [46] Agência Portuguesa do Ambiente, “Ruído Ambiente,” [Online]. Available: <https://apambiente.pt/ar-e-ruído/ruído-ambiente>. [Acedido em Abril 2024].
- [47] Direção Geral de Investigação da Comissão Europeia, “Quieter Europe in 2020,” 2004.
- [48] European Environment Agency, “A poluição sonora é um grave problema, tanto para a saúde humana como para o ambiente,” 07 Abril 2020.
- [49] EEA, “Environmental noise in Europe - 2020,” European Environment Agency, Copenhagen, 2020.
- [50] D. Vienneau, L. Perez, C. Schindler, C. Lieb, H. Sommer, N. Probst-Hensch, N. Kunzli e M. Roosli, “Years of life lost and morbidity cases attributable to transportation

*Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de
Coexistência nas Cidades*

noise and air pollution: A comparative health risk assessment for Switzerland in 2010,” vol. 218, pp. 514-521, Agosto 2015.

- [51] U. Sandberg e J. Ejsmont, Tyre/Road Noise Reference Book, Kisa, Sweden: Informex, 2002.
- [52] R. e. a. Rasmussen, The Little Book of Quieter Pavements, Transtec; Federal Highway Administration, 2007.
- [53] E. Bühlmann e S. Egger, “Assessing the noise reduction potential of speed limit 30km/h,” Hong Kong, 2017.
- [54] I. A. Rossi, D. Vienneau, M. S. Ragetti, B. Fluckiger e M. Roosli, “Estimating the health benefits associated with a speed limit reduction to thirty kilometres per hour: A health impact assessment of noise and road traffic crashes for the Swiss city of Lausanne,” vol. 145, pp. 106-126, Dezembro 2020.
- [55] M. Brink, S. Mathieu e S. Rüttener, “Lowering urban speed limits to 30 km/h reduces noise annoyance and shifts exposure - response relationships: Evidence from a field study in Zurich,” *Environment International*, Dezembro 2022.
- [56] Agência Portuguesa do Ambiente, “APA - Transporte Rodoviário,” 2021. [Online]. Available: <https://apambiente.pt/clima/transporte-rodoviario>. [Acedido em Dezembro 2024].
- [57] Instituto Nacional de Estatística, “Estimativas do tráfego rodoviário,” *Tráfego rodoviário estimado em 79,5 mil milhões de veículos-quilómetro em 2023*, p. 10, 14 Maio 2024.
- [58] B. Freedman, Environmental Ecology: The Ecological Effects of Pollution, Disturbance, and Other Stresses, San Diego, Califórnia: Academic Press Limited, 1995.
- [59] G. Edlin e E. Golanty, Health & Wellness, Canadá: Jones and Bartlett Publishers, 2010.
- [60] O. M. d. Saúde, “SDG Indicator 11.6.2 Concentrations of fine particulate matter (PM_{2.5}),” 2022. [Online]. Available: [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/concentrations-of-fine-particulate-matter-\(pm2-5\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/concentrations-of-fine-particulate-matter-(pm2-5)). [Acedido em 22 Outubro 2024].
- [61] European Environmental Agency, “Air quality in Europe - 2020 report,” 2020. [Online]. Available: <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2020-report>. [Acedido em Setembro 2024].
- [62] Y. Tao, L. Yang, S. Jaffe, F. Amini, P. Bergen, B. Hecht e F. You, “Climate mitigation potentials of teleworking are sensitive to changes in lifestyle and workplace rather than ICT usage,” vol. 120, nº 39, p. 3, 2023.

- [63] World Health Organization, "World Health Statistics 2019," 2019. [Online]. Available: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/324835/9789241565707-eng.pdf>. [Acedido em Setembro 2024].
- [64] V. T. P. Institute, "Energy Conservation and Emission Reduction," *TDM Encyclopedia*, 2021.
- [65] Á. J. d. M. Seco, A. S. N. Ribeiro, J. M. G. Macedo e A. M. C. B. Silva, "Acalmia de Tráfego," *Manual de Palneamento das Acessibilidades e da Gestão Viária*, 2008.
- [66] P. Hoeglund e J. Niitymaeki, "Estimating vehicle emissions and air pollution related to driving patterns and traffic calming," pp. 103-13, 200.
- [67] P. G. Boulter, "The impacts of traffic calming measures on vehicle exhaust emissions," pp. 200-294, 2001.
- [68] J. Metcalfe, "The effect of speed on emissions: summary report," pp. 25-30, 2023.
- [69] E. Adhabi e C. B. Anozie, "Literature review for the type of interview in qualitative research," *International Journal of Education*, vol. 9, nº 3, 2017.
- [70] B. D.-. Bloom e B. F. Crabtree, "The qualitative research interview," nº 40, pp. 314-321, 2006.
- [71] S. T. Valadas, "Aspetos Metodológicos do Inquerito por Entrevista em Avaliação Externa de Escolas," 2014.
- [72] B. Backstrom, "Metodologia das Ciências Sociais Métodos Quantitativos," 2008.
- [73] L. J. F. G. Santos, "Perceções dos Stakeholders Sobre os Novos Modelos de Governação nas Instituições de Ensino Superior," 2022.
- [74] Y. C. Tie, M. Birks e K. Francis, "Grounded theory research: A design framework for novice researchers," vol. 7, nº 3, pp. 1-8, 2019.
- [75] ISO, "ISO 11819-1:1997 - Acoustics - Measurement of the influence of road surfaces on traffic noise. Part 1: Statistical PassBy method.," International Organization for Standardization, Geneve, 2023.
- [76] Fundação Francisco Manuel dos Santos, "Pordata Estatísticas Sobre Portugal e Europa," 2021. [Online]. Available: <https://prod2.pordata.pt/censos/resultados/mobilidade-castro+daire-1232>. [Acedido em 10 08 2024].
- [77] J. P. C. d. Silva, "Modelação e Avaliação do Potencial de Desempenhos das Lombas Redutoras de Velocidade," p. 386, Novembro 2010.

*Avaliação e Perspetivas de Evolução de Zonas 30 e Zonas de
Coexistência nas Cidades*

- [78] A. Engenharia, “AmbScience Engenharia,” 2020. [Online]. Available: <https://ambscience.com/emissoes-atmosfericas-o-que-sao-e-como-minimizar-o-seu-impacto/>. [Acedido em 10 Setembro 2024].
- [79] R. Smit, L. Ntziachristos e P. Boulter, “Validation of road vehicle and traffic emission models - A review and meta-analysis,” vol. 25, nº 44, pp. 2943-2953, 2010.
- [80] J. W. Creswell e J. D. Creswell, *Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, SAGE Publications Ltd.: London, United Kingdom, 2018.



**Instituto Superior
de Engenharia**

Politécnico de Coimbra