

2.º CICLO DE ESTUDOS
CIÊNCIAS FORENSES

Homicídio Negligente em Atropelamentos de Peões: Análise dos Padrões de Acidentes e Estratégias de Prevenção no Porto

Mariana Sofia Wagner Silva Couto

UP202300905

M

2025



SEDE ADMINISTRATIVA

FACULDADE DE **MEDICINA**

FACULDADE DE **CIÊNCIAS**

FACULDADE DE **DIREITO**

FACULDADE DE **FARMÁCIA**

FACULDADE DE **MEDICINA DENTÁRIA**

FACULDADE DE **PSICOLOGIA E DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO**

INSTITUTO DE **CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR**



Homicídio Negligente em Atropelamentos de Peões: Análise dos Padrões de Acidentes e Estratégias de Prevenção no Porto

Mariana Sofia Wagner Silva Couto

UP202300905

Dissertação de Mestrado em Ciências Forenses

Ano: 2025

Orientador/a: Professor Doutor António Paulo Vieira Pinto



AVISOS LEGAIS

O conteúdo da presente dissertação representa as perspectivas, a análise crítica e a interpretação do seu autor à data da sua submissão. O trabalho poderá conter imprecisões conceptuais ou metodológicas, passíveis de serem identificadas em momento posterior. Assim sendo, qualquer utilização dos seus conteúdos deverá ser realizada com a devida precaução e enquadramento crítico.

O autor declara que esta dissertação constitui o resultado do seu próprio trabalho, o qual integra contributos originais, devidamente fundamentados e contextualizados. Todas as fontes consultadas encontram-se devidamente citadas no corpo do texto e descritas na secção de referências bibliográficas, em conformidade com as normas científicas vigentes. O autor declara ainda que não foram incluídos conteúdos cuja reprodução esteja proibida por disposições legais relativas a direitos de autor ou propriedade industrial.



Agradecimentos

Chegar até aqui não foi um caminho fácil, há várias pessoas que caminharam ao meu lado e sem as quais esta dissertação não teria sido possível.

Ao Professor Doutor Paulo Vieira Pinto, o meu orientador, agradeço pela orientação sempre disponível, pela paciência, pelos conselhos e pelo rigor científico que tanto contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus pais, agradeço por tudo, pelo amor incondicional, pelo apoio, por acreditarem em mim, e por me darem a força necessária para continuar nos momentos mais difíceis.

Ao meu namorado, obrigada por estares sempre presente, por me ouvires nos dias de frustração, por celebrares comigo cada pequena conquista e por seres um pilar constante de apoio e carinho.

Aos meus amigos, um obrigado genuíno por todas as palavras de encorajamento, pelas pausas que ajudaram a respirar, e por nunca deixarem que este processo fosse solitário.

À GEP, onde trabalho como averiguadora de acidentes, agradeço pela compreensão e apoio durante esta fase tão exigente. Um agradecimento muito especial ao Dr. Luís Almeida, à Dra. Elsa Pascoa e ao Dr. José Pinto — obrigada pela confiança, pelos ensinamentos e pela inspiração profissional que me transmitiram.

A todos, o meu sincero obrigado por fazerem parte desta jornada.

Índice

Resumo	1
Abstract.....	2
Introdução	3
Metodologia.....	6
Desenho do estudo.....	6
Procedimento de recolha de dados	6
Instrumentos e análise estatística	6
Considerações éticas	6
Resultados	7
Contextualização espacial e ambiental dos atropelamentos.....	7
Perfil dos condutores e das vítimas	8
Condição de vulnerabilidade dos peões	9
Velocidade e Atropelamentos na Passadeira.....	10
Sinalização e marcas rodoviárias	12
Danos nas viaturas.....	12
Lesões fatais nas vítimas	13
Associação entre velocidade e tipos de lesão	14
Decisão judicial.....	15
Discussão.....	16
<i>Padrões e tendências nos atropelamentos mortais</i>	<i>16</i>
<i>Variáveis sociodemográficas dos envolvidos</i>	<i>17</i>
<i>Características da via e ocorrência dos atropelamentos.....</i>	<i>18</i>
<i>Tipos de lesões e relação com as circunstâncias do acidente.....</i>	<i>19</i>
<i>Respostas judiciais e Estratégias de Prevenção</i>	<i>20</i>
<i>Limitações do estudo e propostas para futuras investigações</i>	<i>21</i>
Conclusão	23
Referências Bibliográficas	24
Anexos	29

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Distribuição dos atropelamentos mortais segundo variáveis temporais, espaciais e ambientais (2015-2020).....	8
Tabela 2 - Características sociodemográficas dos intervenientes.....	9
Tabela 3 - Condição de Vulnerabilidade dos Peões.....	10
Tabela 4 Velocidade dos condutores no momento do acidente.....	11
Tabela 5 Análise cruzada dos atropelamentos mortais pela velocidade e aproximação de passadeiras.....	11
Tabela 6 Análise cruzada dos atropelamentos mortais pela existência de sinais verticais e marcas rodoviárias.....	12
Tabela 7 Análise cruzada dos atropelamentos mortais entre as lesões dos peões e a velocidade do condutor.....	15
Tabela 8 Decisão Judicial do Crime de Homicídio Negligente.....	15

Índice de Tabelas

Figura 1 - Distribuição da localização dos danos na viatura provocados pelo peão atropelado.....	13
Figura 2 Distribuição das lesões identificadas como causa de morte dos peões atropelados.....	14

Lista de Abreviaturas e Siglas

ANSR: Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária

CP: Código Penal

CPP: Código Processo Penal

MP: Ministério Público

PENSE: Plano Estratégico Nacional de Segurança Rodoviária

PRP: Prevenção Rodoviária Portuguesa

Resumo

Os atropelamentos de peões constituem um dos maiores desafios da segurança rodoviária em Portugal, não apenas pela sua frequência, mas também pela elevada taxa de mortalidade associada. Este estudo teve como objetivo analisar atropelamentos mortais enquadrados juridicamente como homicídio por negligência, caracterizando padrões de ocorrência, perfis de vítimas e condutores, condições da via e desfechos judiciais. Foi adotado um desenho quantitativo, retrospectivo e observacional. Analisaram-se 21 processos judiciais de homicídio negligente resultantes de atropelamentos mortais ocorridos na Comarca do Porto, entre 2015 e 2020. Os dados foram extraídos de registos oficiais e incluíram circunstâncias do acidente, características sociodemográficas, perfis de lesões e decisões judiciais. Procedeu-se a análises descritivas e inferenciais. A maioria dos atropelamentos ocorreu em meio urbano, durante o Verão e em condições ambientais favoráveis. Verificou-se elevada proporção de ocorrências em passeadeiras, frequentemente associadas a excesso de velocidade. As vítimas foram maioritariamente idosas, confirmando a sua vulnerabilidade, enquanto as lesões crânio-encefálicas se destacaram como principal causa de morte. No plano judicial, quase todos os casos culminaram em condenação, sobretudo com penas de prisão suspensas e aplicação de inibição de conduzir como sanção acessória. Os resultados evidenciam a necessidade de uma abordagem integrada à segurança rodoviária dos peões, que combine melhorias infraestruturais, reforço da fiscalização e respostas judiciais proporcionais. Estas medidas são essenciais para reduzir a incidência de atropelamentos mortais e reforçar a confiança pública no sistema de justiça criminal.

Palavras-chave: homicídio negligente; atropelamentos; peões; lesões rodoviárias; vulnerabilidade dos idosos; justiça penal.

Abstract

Pedestrian collisions are among the most severe road safety challenges in Portugal, not only due to their frequency but also because of their high fatality rates. This study aimed to analyze fatal pedestrian collisions legally framed as negligent homicide, characterizing accident patterns, victim and driver profiles, road conditions, and judicial outcomes. A retrospective, quantitative, and observational design was applied. Twenty-one judicial cases of negligent homicide resulting from pedestrian fatalities in the Porto District between 2015 and 2020 were analyzed. Data were extracted from official judicial records and included accident circumstances, sociodemographic characteristics, injury profiles, and sentencing decisions. Descriptive and inferential statistics were performed. Most collisions occurred in urban areas, during summer, and under favorable environmental conditions. A significant proportion took place at pedestrian crossings, often involving speeding drivers. Victims were predominantly elderly, confirming their vulnerability, while cranioencephalic injuries emerged as the leading cause of death. Judicial outcomes showed that nearly all cases resulted in convictions, primarily suspended prison sentences, with driving bans imposed as the most frequent accessory sanction. Findings highlight the urgent need for an integrated approach to pedestrian safety, combining infrastructural improvements, stricter enforcement, and proportionate judicial responses. Such measures are essential to reduce fatal pedestrian collisions and to strengthen public confidence in the criminal justice system.

Keywords: negligent homicide; pedestrian fatalities; road traffic injuries; elderly vulnerability; cranioencephalic trauma; criminal justice.

Introdução

A sinistralidade rodoviária constitui um problema de saúde pública global e um desafio constante para os sistemas jurídicos e institucionais. Entre as diversas tipologias de acidentes, os atropelamentos de peões assumem particular relevância pela gravidade das suas consequências e pela vulnerabilidade das vítimas. Estima-se que cerca de 23% de todas as mortes em acidentes rodoviários no mundo envolvam peões (WHO, 2023; WHO, 2023; Schepers, 2017; Malin,2020). Na União Europeia, 22% das vítimas mortais em acidentes rodoviários são peões, com 69% destes óbitos registados em áreas urbanas (Levulytè et al., 2017; ETSC, 2024; UNECE,2023).

A interpretação dos números depende, contudo, da forma como se definem conceitos fundamentais. Schepers (2017), demonstrou que variações na definição de “peão” e de “morte em acidente rodoviário” podem distorcer estatísticas e comprometer comparações internacionais. Para efeitos deste estudo, considera-se peão todo o utilizador da via pública deslocando-se a pé ou com dispositivos não motorizados, e atropelamento a colisão entre veículo e peão em contexto rodoviário, independentemente da existência de passadeira ou zona pedonal.

Em Portugal, entre janeiro e julho de 2024, registaram-se 21.486 acidentes com vítimas, resultando em 272 mortos, 1.543 feridos graves e 24.974 feridos leves. Comparativamente com 2019, observou-se uma diminuição de 8,1% de vítimas mortais e de 0,5% de feridos leves, enquanto o número total de acidentes aumentou 3,3% e os feridos graves subiram 10,7%, evidenciando a necessidade de uma análise aprofundada (ANSR, 2024). Verificamos que, o relatório da Prevenção Rodoviária Portuguesa (PRP, 2023) destacou que os atropelamentos de peões continuam a constituir uma proporção significativa das mortes rodoviárias, sobretudo em zonas residenciais e de atravessamento pedonal.

A este nível, os atropelamentos mortais não afetam todos os utentes da via de forma uniforme, sendo os peões particularmente vulneráveis devido a fatores físicos, cognitivos e de mobilidade. O comportamento dos peões é difícil de prever, principalmente nos grupos mais vulneráveis (crianças, idosos e utentes com mobilidade reduzida) que apresentam características específicas que aumentam o risco de acidentes (Silvia et al., 2008; WHO, 2013; Soares, 2015; Seco et al., 2008; PRP, 2023).

As crianças, devido ao desenvolvimento cognitivo incompleto até aos 11 anos, têm tempos de reação mais lentos, julgamento de risco limitado e maior propensão a distrações, dificultando a avaliação correta da direção, velocidade e distância dos veículos. Os idosos enfrentam desafios decorrentes do envelhecimento físico e cognitivo, como perda de mobilidade, reflexos mais lentos e diminuição da visão e audição. Por fim, os utentes com mobilidade reduzida apresentam limitações na locomoção e perceção, comprometendo a travessia segura das vias e a avaliação do risco (Seco et al., 2008; PRP, 2023).

O homicídio negligente é aqui entendido nos termos do Código Penal português, quando a morte do peão decorre de uma conduta descuidada ou imprudente do condutor, sem intenção, mas em violação de deveres objetivos de cuidado. Este tipo penal prevê uma pena não privativa de liberdade (multa entre 10 e 360 dias, com taxa diária de 5 a 500 €) ou pena de prisão até três anos, podendo atingir cinco anos em casos de negligência grosseira, como excesso de velocidade ou condução sob influência de álcool. A legislação prevê ainda penas acessórias, como a proibição de conduzir, com duração de três meses a três anos (CP, art. 137.º; CP, arts. 69.º e 15.º).

A investigação internacional tem demonstrado que os atropelamentos resultam de uma interação multifatorial entre elementos humanos, técnicos e ambientais. Estudos realizados em Los Angeles identificaram o desenho urbano, os tempos semaforicos e a densidade do tráfego como determinantes críticos na ocorrência de atropelamentos (Loukaitou-Sideris et al., 2007). De forma semelhante, Levulytė et al. (2017) evidenciam a influência da velocidade dos veículos, da massa automóvel e da configuração das passadeiras no risco de fatalidade. No caso português, ANSR (2024) e PRP (2023) convergem ao salientar que os atropelamentos se concentram em áreas urbanas densamente povoadas, em especial em passagens para peões, o que confirma a relevância do enquadramento infraestrutural e comportamental no estudo do homicídio negligente em acidentes rodoviários.

Do ponto de vista médico-legal, os atropelamentos apresentam padrões consistentes de lesões fatais que permitem reconstruir a dinâmica do acidente. A revisão sistemática de Halari & Shkrum (2021) demonstrou que a análise forense detalhada das lesões, quando cruzada com vestígios no local e no veículo, é essencial para distinguir entre dinâmicas compatíveis com negligência e situações de inevitabilidade. Esta perspetiva vai de encontro aos estudos de Nogayeva et al. (2021), que defendem

abordagens multidisciplinares assentes em traumatologia forense, análise de vestígios e modelação tridimensional.

A complexidade do fenómeno é ainda acentuada pelo cruzamento entre fatores individuais, sociais e infraestruturais. O relatório *Investigating Complexity of Pedestrian Collisions* (2020) sublinha que variáveis como comportamentos de risco do peão, distrações do condutor, condições de iluminação, meteorologia e desenho da via interagem de forma dinâmica, tornando a análise causal exigente e frequentemente controversa. Esta multiplicidade de fatores ajuda a compreender porque os tribunais enfrentam dificuldades na delimitação da responsabilidade penal em casos de homicídio negligente decorrentes de atropelamentos.

Neste contexto, a presente investigação centra-se no estudo do homicídio negligente em atropelamentos de peões em Portugal, com foco na cidade do Porto.

De forma mais específica, pretendeu-se: (1) Identificar padrões e tendências nos atropelamentos mortais fornecendo *insights* para medidas preventivas; (2) Caracterizar as variáveis sociodemográficas dos envolvidos; (3) Avaliar a relação entre as características da via e a ocorrência de atropelamentos; (4) Investigar os tipos de lesões das vítimas e a sua relação com as circunstâncias do acidente e características dos envolvidos; e (5) Analisar as respostas judiciais focando nas penas e sanções aplicadas, bem como sua adequação face à gravidade dos acidentes.

Metodologia

Desenho do estudo

O presente estudo adotou uma abordagem quantitativa, retrospectiva e observacional, centrada nos atropelamentos mortais de peões ocorridos na Comarca do Porto entre 2015 e 2020. Este desenho é adequado para analisar dados previamente recolhidos sem intervenção direta, permitindo identificar padrões e relações entre variáveis de forma eficiente (Wang & Kattan, 2020). Foram considerados processos-crime por homicídio negligente, autorizados pelo MP. Os critérios de inclusão foram: (1) atropelamentos ocorridos na Comarca do Porto; (2) vítimas mortais peões; (3) ocorridos entre 2015 e 2020; e (4) processos transitados em julgado. Dos 32 processos autorizados, 21 cumpriam integralmente estes critérios.

Procedimento de recolha de dados

Os dados foram recolhidos a partir dos registos oficiais do MP, abrangendo cinco municípios da Comarca do Porto, assegurando a representatividade geográfica e institucional da amostra. As informações obtidas incluíram características do acidente, do condutor e do peão, condições da via e do ambiente, bem como tipologia das lesões.

Instrumentos e análise estatística

O tratamento estatístico foi realizado com o software IBM SPSS Statistics (versão 30.0.0). Para caracterizar a distribuição das variáveis estudadas, como ano, estação, período do dia, idade e sexo dos intervenientes, foram aplicadas análises de frequências.

Para explorar associações entre variáveis categóricas, utilizaram-se tabelas cruzadas com testes de qui-quadrado, permitindo uma análise detalhada das interações entre categorias. Não foram aplicados testes paramétricos, uma vez que as condições para estes (como normalidade ou homogeneidade de variância) não se verificaram. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

Considerações éticas

O estudo cumpriu rigorosamente as normas éticas, garantindo o anonimato de todos os envolvidos e obtendo autorização formal do MP para a análise dos processos.

Resultados

Contextualização espacial e ambiental dos atropelamentos

Conforme exposto na Tabela 1, o número de atropelamentos mortais registrados na Comarca do Porto entre 2015 e 2020 manteve-se relativamente estável, registrando-se apenas um ligeiro acréscimo em 2018. A análise temporal evidenciou que estes acidentes ocorreram com maior frequência durante o Verão (38,1%), seguido do Outono (33,3%), enquanto os períodos de Primavera e Inverno registaram valores residuais. No que respeita à hora do dia, verificou-se maior incidência no período da manhã (42,9%), sugerindo uma associação com fluxos de mobilidade diária.

Relativamente ao local do acidente, observou-se que 90,5% dos casos ocorreram em meio urbano, em particular em troços de estrada em reta com piso em betão. A análise da tipologia de interseções revelou que a maioria dos atropelamentos ocorreu em vias (66,7%), seguindo-se os entroncamentos (14,2%), curvas (9,5%), cruzamentos (4,8%) e passeios (4,8%). Estes resultados reforçam a predominância de acidentes em contextos de circulação linear e em áreas com elevada densidade populacional.

Quanto às condições de iluminação, a maioria dos acidentes registou-se durante o dia (61,9%), seguido da noite com iluminação pública (28,6%). Situações de noite sem iluminação e encandeamento solar representaram, cada uma, 4,8% dos casos. Esta distribuição sugere que, ainda que a baixa iluminação constitua fator de risco, uma parte significativa dos atropelamentos mortais ocorreu em condições de visibilidade aparentemente adequadas.

No que respeita às condições atmosféricas, verificou-se que 85,7% dos acidentes ocorreram em tempo considerado bom, enquanto 9,5% foram registados sob chuva e 4,8% em nevoeiro. A análise da visibilidade mostrou que esta era adequada em 81% dos casos, ao passo que a aderência ao piso foi classificada como boa em 76,2% das ocorrências. Em conjunto, estes resultados evidenciam que a maioria dos atropelamentos fatais ocorreu em condições ambientais normais, afastando a influência determinante de fatores meteorológicos adversos.

Tabela 1 - Distribuição dos atropelamentos mortais segundo variáveis temporais, espaciais e ambientais (2015-2020)

		N=21	
		N	%
Ano do Acidente	2015	2	9,5
	2016	4	19,0
	2017	3	14,3
	2018	5	23,8
	2019	3	14,3
	2020	4	19,0
Período do dia	Manhã	9	42,9
	Tarde	6	28,6
	Noite	6	28,6
Dia da semana	Domingo	1	4,8
	Segunda-feira	5	23,8
	Terça-feira	3	14,3
	Quarta-feira	2	9,5
	Quinta-feira	4	19,0
	Sexta-feira	0	0
	Sábado	6	28,6
Época do ano	Primavera	3	14,3
	Verão	8	38,1
	Outono	7	33,3
	Inverno	3	14,3
Localização	Dentro da Localidade	19	90,5
	Fora da Localidade	2	9,5
Traçado	Reta	19	90,5
	Descida/Subida	1	4,8
	Lomba	1	4,8
Interseção	Via	14	66,7
	Entroncamento	3	14,3
	Cruzamento	1	4,8
	Curva	2	9,5
	Passeio	1	4,8
Tipo de Piso	Betuminoso	19	90,5
	Caçada	2	9,5
Luminosidade	Pleno dia	13	61,9
	Noite com iluminação	6	28,6
	Noite sem iluminação	1	4,8
	Sol encadecente	1	4,8
Fatores Atmosféricos	Bom tempo	18	85,7
	Chuva	2	9,5
	Nevoeiro	1	4,8
Visibilidade	Boa	17	81,0
	Reduzida	4	19,0
Aderência ao piso	Seco e limpo	16	76,2
	Molhado	4	19,0
	Água acumulada	1	4,8

Perfil dos condutores e das vítimas

Conforme exposto na Tabela 2, a idade média dos condutores envolvidos nos atropelamentos mortais foi de 46,3 anos, ao passo que a idade média dos peões vítimas

foi de 60,9 anos. Esta diferença sugere que a sinistralidade fatal tende a envolver condutores em idade ativa e peões de faixa etária mais elevada (ANSR, 2023).

No que respeita ao sexo dos intervenientes, verificou-se que a maioria dos condutores era do sexo masculino (85,7%), enquanto entre os peões as vítimas foram predominantemente do sexo feminino (52,4%). Estes resultados alinham-se com estudos prévios que associam a maior exposição dos homens à condução com a sua sobrerrepresentação em acidentes fatais, e a maior vulnerabilidade das mulheres e dos idosos como peões (Halari & Shkrum, 2021; Loukaitou-Sideris et al., 2007).

Relativamente ao estado civil, observou-se que a maioria dos condutores era casada (61,9%), enquanto entre os peões se destacou a elevada proporção de vítimas viúvas (38,1%). Este resultado é consistente com a tendência de envelhecimento do perfil das vítimas pedonais, uma vez que a viuvez é mais prevalente em faixas etárias avançadas.

Tabela 2 - Características sociodemográficas dos intervenientes

		<i>N=21</i>			
		Condutor		Peão	
		<i>N</i>	%	<i>N</i>	%
Género	Mulher	3	14,3	11	52,4
	Homem	19	85,7	10	47,6
Idade (em anos)	0-18	6	28,6	1	4,8
	19-30	1	4,5	1	4,8
	31-50	2	9,5	1	4,8
	51-70	6	28,6	10	47,6
	>70	6	28,6	8	31,1
Situação Profissional	Empregada	17	81,0	7	33,3
	Desempregada	1	4,8	3	14,3
	Reformado	3	14,3	11	52,4
Estado Civil	Casado/ União de Facto	13	61,9	10	47,6
	Divorciado/ Separado	2	9,5	0	0
	Solteiro	6	28,6	3	14,3
	Viúvo	0	0	8	38,1

Condição de vulnerabilidade dos peões

Conforme apresentado na Tabela 3, verificou-se que a maioria dos peões vítimas de atropelamento mortal apresentava condições de vulnerabilidade acrescida (76,2%), sendo a idade avançada o fator mais prevalente. Apenas 4,8% das vítimas

eram crianças e uma proporção idêntica apresentava mobilidade reduzida, enquanto 14,3% dos peões não apresentavam qualquer condição específica de vulnerabilidade.

Este perfil confirma a predominância dos idosos como grupo de risco em acidentes pedonais fatais, tendência já destacada em relatórios nacionais e internacionais. A ANSR (2023) e a PRP (2023) identificam os peões idosos como os mais representados nas estatísticas de mortalidade em atropelamentos, realidade igualmente documentada em estudos internacionais que sublinham a fragilidade física, a diminuição da mobilidade e as limitações sensoriais associadas ao envelhecimento como fatores críticos para a severidade dos desfechos (Halari & Shkrum, 2021; Levulytė et al., 2017).

Tabela 3 - Condição de Vulnerabilidade dos Peões

		N=21	
		N	%
Condição de vulnerabilidade do Peão	Idoso	16	76,2%
	Criança	1	4,8%
	Mobilidade-Reduzida	1	4,8%
	Sem mobilidade	3	14,3%

Velocidade e Atropelamentos na Passadeira

Conforme apresentado na Tabela 4, a análise da velocidade nos 21 atropelamentos mortais permitiu categorizar os condutores em três grupos: (i) circulação dentro do limite legal, (ii) ligeiramente acima do limite (1–10 km/h) e (iii) acima do limite legal (>10 km/h). Dos 16 casos com dados disponíveis, verificou-se que 52,4% dos condutores circulavam acima do limite legal, enquanto 4,8% excediam o limite em até 10 km/h e apenas 19% respeitavam a velocidade máxima permitida. Em 23,8% dos casos, não foi possível determinar a velocidade real.

Estes resultados evidenciam que mais de metade dos atropelamentos fatais analisados estiveram associados a excesso de velocidade, confirmando a relevância deste fator como determinante crítico da gravidade dos acidentes. A literatura tem sublinhado de forma consistente que velocidades superiores ao limite reduzem drasticamente a probabilidade de sobrevivência do peão em caso de atropelamento,

sendo apontado que o risco de morte aumenta exponencialmente acima dos 50 km/h (Levulytė et al., 2017; Loukaitou-Sideris et al., 2007).

Tabela 4 Velocidade dos condutores no momento do acidente

		N=21	
		N	%
Velocidade	Dentro do limite	4	19%
	Ligeiramente acima do limite	1	4,8%
	Acima do limite	11	52,4%
	Missing	5	23,8%

Conforme apresentado na Tabela 5, verificou-se que 38,1% dos atropelamentos mortais ocorreram em passadeiras, com os condutores a circular acima do limite legal de velocidade. Este resultado assume particular gravidade, uma vez que as passadeiras constituem espaços legalmente destinados à travessia segura do peão e estão associadas a um dever reforçado de cuidado por parte dos condutores.

A evidência empírica confirma que a combinação entre excesso de velocidade e atravessamento em passadeira potencia o risco de desfecho fatal, reduzindo drasticamente o tempo de reação disponível para o condutor e para o peão. Estudos internacionais demonstram que mesmo pequenas variações acima do limite legal aumentam de forma significativa a probabilidade de morte em caso de atropelamento, sobretudo em contextos urbanos (Loukaitou-Sideris et al., 2007; Levulytė et al., 2017). No contexto jurídico português, tais situações configuram uma violação clara dos deveres objetivos de cuidado e constituem elementos centrais na qualificação do homicídio negligente em acidentes rodoviários.

Tabela 5 Análise cruzada dos atropelamentos mortais pela velocidade e aproximação de passadeiras

		N=21			
		Sim		Não	
		N	%	N	%
Velocidade	Abaixo do limite	3	14,30	1	4,80
	Ligeiramente acima do limite	1	4,80	0	0
	Acima do limite	8	38,10	3	14,30
Desc.		5	23,80		

Sinalização e marcas rodoviárias

A análise apresentada na Tabela 6 permitiu verificar que todos os atropelamentos mortais incluídos no estudo ocorreram na ausência de sinalização luminosa, ainda que em várias ocorrências se registasse a presença de sinalização vertical (H7 e/ou A16) e marcas rodoviárias (M11).

A análise cruzada entre estas variáveis, complementada pelo teste do qui-quadrado, revelou uma associação estatisticamente significativa entre a presença de sinalização vertical e a existência de marcas rodoviárias ($p = 0,021$). Este resultado sugere que, ainda que os locais estivessem formalmente assinalados, a simples presença de sinalização estática e marcas horizontais não constituiu fator suficiente para prevenir o atropelamento fatal.

A literatura tem enfatizado que a eficácia da sinalização depende não apenas da sua existência, mas também da sua visibilidade, manutenção e integração em sistemas de controlo dinâmico, como a regulação semafórica (Christie, 2017; Loukaitou-Sideris et al., 2007). O facto de todos os atropelamentos fatais analisados terem ocorrido na ausência de semáforos confirma a vulnerabilidade dos peões em contextos onde a travessia depende exclusivamente do cumprimento voluntário das regras por parte dos condutores.

Tabela 6 Análise cruzada dos atropelamentos mortais pela existência de sinais verticais e marcas rodoviárias

		<i>N</i> =21				<i>P</i> *
		Sim		Não		
		<i>N</i>	%	<i>N</i>	%	
Sinais Verticais H7/ A16a	Sim	12	42,90	0	0	21,000
	Não	0	0	9	57,10	

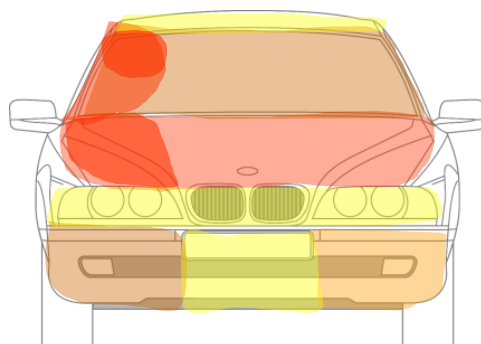
Danos nas viaturas

Tal como ilustrado na Figura 1, onde as zonas de embate foram representadas através de uma distribuição cromática, verificou-se que a incidência dos danos ocorreu predominantemente no lado direito das viaturas. A análise da amostra, composta por 21 veículos, permitiu constatar que os componentes mais frequentemente afetados foram o capô (14 casos), o para-choques (6 casos) e o para-brisas (9 casos). No lado esquerdo registaram-se igualmente danos nestes elementos, embora em menor proporção.

Relativamente à parte superior das viaturas, apenas em dois casos se identificaram danos no tejadilho. Importa destacar que três veículos não apresentaram qualquer dano visível, situação explicável pela baixa velocidade dos embates e pela maior robustez estrutural das viaturas pesadas, menos suscetíveis a deformações superficiais.

Em diversos casos, os danos não se limitaram a um único componente, tendo sido observada a ocorrência de múltiplas áreas afetadas em simultâneo. Esta constatação reforça a heterogeneidade dos impactos registados e confirma a influência de variáveis como a velocidade, a posição do peão no momento do embate e as características físicas do veículo, aspetos já destacados pela literatura forense como determinantes para a análise dinâmica dos atropelamentos (Halari & Shkrum, 2021; Nogayeva et al., 2021).

Figura 1 - Distribuição da localização dos danos na viatura provocados pelo peão atropelado



Lesões fatais nas vítimas

A Figura 2 apresenta a distribuição das lesões identificadas como causa de morte, conforme registado nos relatórios de autópsia, através de uma codificação cromática. Verificou-se que o crânio foi a região mais frequentemente afetada (19 casos), destacado a vermelho-escuro, seguido pelo tórax (13 casos, vermelho-claro) e pela região abdominal (9 casos, laranja). A zona raquimedular apresentou 6 casos (laranja), enquanto a região pélvica registou 5 casos (amarelo). Por fim, os membros inferiores contabilizaram 3 casos (verde-claro).

Para além das regiões anatómicas representadas graficamente, foram ainda registadas lesões específicas associadas a complicações fatais, nomeadamente um caso

de broncopneumonia aguda e um caso de choque hemorrágico, ambos com ocorrência isolada.

A predominância das lesões crânio-encefálicas e torácicas confirma os padrões já descritos na literatura médico-legal sobre atropelamentos fatais, em que a energia cinética transferida pelo impacto inicial e pelo subsequente embate no solo se traduz em traumatismos cranianos graves, fraturas múltiplas e lesões toracoabdominais extensas (Halari & Shkrum, 2021; Nogayeva et al., 2021). Estes achados sublinham a vulnerabilidade extrema do peão face ao veículo, reforçando a centralidade da análise médico-legal na caracterização da dinâmica do acidente e no enquadramento jurídico do homicídio negligente.

Figura 2 Distribuição das lesões identificadas como causa de morte dos peões atropelados



Associação entre velocidade e tipos de lesão

A análise da relação entre as faixas de velocidade dos condutores e os diferentes tipos de lesão foi realizada através do teste do qui-quadrado. Verificou-se que apenas as lesões crânio-encefálicas apresentaram associação estatisticamente significativa com a velocidade ($p=0,023$). As restantes categorias de lesão (tórax, abdômen, raquimedular, pélvica e membros inferiores) não revelaram diferenças significativas entre as diferentes faixas de velocidade.

Este resultado confirma que o traumatismo craniano constitui a lesão mais sensível ao aumento da velocidade, reforçando a evidência científica de que a probabilidade de morte de um peão aumenta de forma exponencial quando a colisão ocorre a velocidades superiores a 50 km/h (Levulytė et al., 2017; Loukaitou-Sideris et al., 2007).

Tabela 7 Análise cruzada dos atropelamentos mortais entre as lesões dos peões e a velocidade do condutor

Lesões	Velocidade							p-value
	N(+)	N (-)	<30km/h	31-50 km/h	51-70 km/h	71-90 km/h	>90km /h	
Crânio-meningo encefálica	19	2	2	0	5	3	3	0,023
Torácica	13	8	2	1	2	2	6	0,401
Raquimedular	5	16	0	0	3	0	3	0,622
Pélvica	6	15	1	1	0	1	3	0,471
Membros Inferiores	3	18	1	0	1	0	1	0,583
Abdominal	9	12	1	1	2	3	2	0,128
Broncopneumonia Aguda	1	20	0	0	1	0	0	0,622
Choque hemorrágico	1	20	0	0	1	0	0	0,622

Decisão judicial

Dos 21 casos analisados, apenas um resultou em absolvição, sendo os restantes conduzidos a decisão condenatória. Entre estas condenações, 14 casos (70%) implicaram a aplicação de pena de prisão, todos com execução suspensa, enquanto 6 (30%) resultaram na aplicação de pena de multa. No que respeita às sanções acessórias, verificou-se que em 20 casos foi aplicada a inibição de conduzir, evidenciando a tendência dos tribunais para associar a condenação por homicídio negligente em atropelamentos mortais a restrições diretas do direito de condução.

Estes resultados refletem a prática judicial portuguesa, onde a suspensão da pena de prisão é frequentemente aplicada em crimes rodoviários sem dolo, mas acompanhada de medidas acessórias destinadas a prevenir a reincidência. A elevada incidência de inibições de conduzir confirma a perceção judicial da condução negligente como fator de risco continuado, ainda que a aplicação de penas efetivas de prisão seja excecional.

Tabela 8 Decisão Judicial do Crime de Homicídio Negligente

Decisão Judicial	Absolvido	1
	Pena de Prisão	14
	Pena de Multa	6
	Sanção Acessória	20

Discussão

O presente estudo analisou os atropelamentos mortais de pões na Comarca do Porto entre 2015-2020, permitindo identificar padrões relevantes na ocorrência destes acidentes, bem como características sociodemográficas dos envolvidos e respostas judiciais associadas. Os resultados sugerem que, embora a incidência global se mantenha relativamente estável, existem variações significativas ao nível do período do dia, estação do ano e tipo de via, que refletem fatores de risco contextuais importantes para a segurança rodoviária.

Além disso, a análise das lesões sofridas pelas vítimas e das respostas judiciais permite compreender melhor a gravidade destes acidentes e a adequação das sanções aplicadas. Estes achados corroboram estudos internacionais que destacam a vulnerabilidade dos peões em áreas urbanas e reforçam a necessidade de estratégias preventivas direcionadas, tanto em termos de planeamento urbano como de políticas públicas de segurança rodoviária.

Padrões e tendências nos atropelamentos mortais

Os resultados evidenciaram que os atropelamentos mortais na Comarca do Porto entre 2015 e 2020 apresentaram uma distribuição relativamente estável ao longo do período estudado, com ligeiro aumento em 2018. A incidência mais elevada durante o Verão (38,1%) e no período da manhã (42,9%) sugere uma relação direta com os fluxos de mobilidade quotidiana e com a maior exposição pedonal em horários de deslocação laboral e escolar. Estes achados são consistentes com estudos que apontam para maior incidência de acidentes durante períodos de maior mobilidade urbana (Malin, 2020), embora existam divergências em contextos internacionais, como observado por Alharbi et al. (2025) em Riade, onde a maioria dos acidentes ocorreu entre as 18h00 e as 06h00, e Sander et al. (2022), que indicam que aproximadamente 73% dos atropelamentos mortais ocorreram durante a noite com iluminação reduzida. Adicionalmente, Mphela et al. (2021) sugerem que os horários de ponta, tanto matinais (06h00-08h00) como ao final do dia (16h00-20h00), influenciam diretamente o risco de sinistralidade devido ao aumento dos fluxos pendulares.

A predominância de acidentes em meio urbano (90,5%), particularmente em troços de reta, confirma a vulnerabilidade do peão em contextos de tráfego intenso, corroborando estudos internacionais que associam a densidade populacional e o

desenho urbano à maior incidência de atropelamentos fatais (Loukaitou-Sideris et al., 2007; Levulytė et al., 2017). O facto de a maioria dos acidentes ocorrer em condições ambientais normais (bom tempo em 85,7% e visibilidade adequada em 81%) demonstra que a ocorrência de atropelamentos fatais não depende necessariamente de fatores externos adversos, mas antes de comportamentos de risco e de falhas na gestão infraestrutural. Em França, por exemplo, mais de 50% das mortes de peões ocorrem em passadeiras, mesmo quando os peões têm prioridade, enquanto estudos revelam que os condutores cedem mais frequentemente passagem a mulheres do que a homens, sugerindo diferenças de risco entre géneros (Ferenchak et al., 2018; Zafri et al., 2022). Em Portugal, Silva et al. (2020) observaram que 92% dos peões olham para ambos os lados antes de atravessar, mas 86% não param a marcha, indicando que a travessia continua a depender largamente do comportamento individual.

Por outro lado, estudos internacionais demonstram que a travessia fora das passadeiras aumenta significativamente o risco de atropelamento. Em Londres, por exemplo, cerca de 40% dos atropelamentos ocorreram em locais sem sinalização, enquanto apenas 9% ocorreram em passadeiras e 8% a menos de 50 metros destas (Martim, 2006). Fatores sociais também influenciam o comportamento dos peões, como a tendência de imitar outros utilizadores da via, especialmente do mesmo género (Faria et al., 2010 e Silva et al., 2020). A perceção do risco é ainda afetada pelo ruído gerado pelos veículos, que atualmente tende a ser menor devido ao desenvolvimento de tecnologia automóvel, reduzindo a capacidade dos peões de detetar a aproximação de veículos (Stelling-Kończak et al., 2015).

Variáveis sociodemográficas dos envolvidos

A caracterização sociodemográfica revelou que os condutores tinham em média 46,3 anos, predominantemente do sexo masculino (85,7%), enquanto as vítimas peões tinham em média 60,9 anos e eram maioritariamente do sexo feminino (52,4%). Este perfil confirma a literatura que identifica os homens como mais representados entre condutores envolvidos em sinistralidade rodoviária e os idosos como o grupo pedonal mais vulnerável (Halari & Shkrum, 2021; PRP, 2023). A maior proporção de vítimas viúvas (38,1%) reflete igualmente a sobre-representação de faixas etárias avançadas.

Do ponto de vista da vulnerabilidade, verificou-se que 76,2% das vítimas eram idosas, reforçando o impacto do envelhecimento demográfico na sinistralidade pedonal em Portugal. Estes resultados são compatíveis com estudos previamente realizados:

Kim (2025) e Gálvez-Pérez et al. (2022) referem que o risco de acidentes de viação é ainda maior para pessoas idosas, devido a fatores como deficiência visual, deficiência auditiva e diminuição do tempo de reação. Além disso, os resultados convergem com a evidência da ANSR (2023), que salientam a necessidade de políticas públicas orientadas para a proteção dos utilizadores vulneráveis, com medidas como tempos de atravessamento adaptados, melhoria da iluminação e desenho de passagens com prioridade inequívoca para peões idosos.

No que respeita aos condutores, os resultados mostram que tanto os indivíduos com pouca experiência como aqueles com muitos anos de carta de condução estão envolvidos em acidentes mortais. Estudos como o de Alfonsi, etc al., (2018) confirmam precisamente esta ideia, ao demonstrarem que a falta de experiência se traduz numa maior probabilidade de acidente.

Contudo, também os condutores mais experientes não estão isentos de comportamentos de risco, uma vez que a confiança adquirida pode, em alguns casos, levar a uma menor perceção de risco e a comportamentos menos cautelosos. Useche et al., (2015) observaram que, em determinadas situações, os condutores experientes até revelam níveis mais elevados de stress e de comportamentos de risco quando comparados com os condutores menos experientes.

Características da via e ocorrência dos atropelamentos

A análise das variáveis infraestruturais evidenciou que 38,1% dos atropelamentos ocorreram em passadeiras com excesso de velocidade por parte dos condutores, um achado que agrava a perceção da violação dos deveres objetivos de cuidado. Grande parte dos acidentes registou-se em passadeiras, apesar do excesso de velocidade, sugerindo que a simples presença destas estruturas não garante a redução do risco. Estudos indicam que 36% dos condutores não respeitam a prioridade dos peões (Domínguez et al., 2024). A presença só passadeira não se associa de forma consistente à redução de acidentes fatais, sendo essenciais medidas complementares, como fiscalização e estratégias de redução de velocidade (Vassalo et al., 2024).

A ausência de sinalização luminosa em todos os casos analisados e a constatação de que a simples presença de sinalização vertical e marcas rodoviárias não foi suficiente para prevenir acidentes mortais reforçam a ideia de que a eficácia da sinalização depende da sua visibilidade, manutenção e integração em sistemas de controlo dinâmico (Christie, 2017). Estes resultados sustentam a necessidade de intervenção

política e urbanística, incluindo a implementação de semáforos em passadeiras críticas, controlo automático de velocidade e redesenho das vias em zonas residenciais, alinhado com estratégias como a Visão Zero (ANSR, s.d.).

O consumo de álcool constitui outro fator na ocorrência dos atropelamentos. Afeta funções cognitivas e motoras essenciais e pode induzir euforia e desinibição, aumentando significativamente a probabilidade de acidentes (ANSR, 2020). Em Portugal, é proibida a condução com alcoolemia superior a 0,5 g/l, com coimas e possível inibição de conduzir (Rios et al., 2020; Portugal, 1994). Por lei, é obrigatória a realização do teste pelas autoridades sempre que há suspeita de consumo, garantindo responsabilização adequada e proteção da segurança rodoviária. Entre janeiro e julho de 2024, a ANSR realizou 1.055.127 testes de alcoolemia, com 15.499 infrações registadas (ANSR, 2024). Estudos sugerem que cerca de 30% das lesões em acidentes rodoviários estão associadas ao consumo de álcool, tanto em condutores como em peões (Connor et al., 2004; Gicquel et al., 2017; Waylen & McKenna, 2008; Al-Abdallat et al., 2016; Sanders et al., 2022). Nos processos analisados, apenas um condutor acusou álcool acima do limite legal (1,07 g/l) e dois casos não foram testados devido a fuga.

Tipos de lesões e relação com as circunstâncias do acidente

A análise médico-legal mostrou que as lesões crânio-encefálicas (19 casos) foram as principais causas de morte, seguidas das lesões torácicas e abdominais. A associação estatisticamente significativa entre a velocidade do condutor e a ocorrência de traumatismos cranianos ($p=0,023$) confirma que este tipo de lesão é particularmente sensível à energia cinética libertada no embate. Estes resultados replicam os achados de Halari & Shkrum (2021), que identificaram o crânio e o tórax como as regiões mais vulneráveis em atropelamentos fatais.

Phuksuksakul et al. (2024) demonstraram que limites de velocidade mais baixos se associam a lesões menos graves e a uma menor probabilidade de fatalidade. Os autores concluíram que a redução dos limites de velocidade para 10–40 km/h em áreas urbanas poderia diminuir o risco de morte até 76%. De forma complementar, Taylor et al. (2000) indicam que a redução da velocidade média em 1,6 km/h diminui a frequência de acidentes em 5%, enquanto Tefft (2013) e Cardoso (2010) demonstram que a probabilidade de sobrevivência de um peão é elevada a 30 km/h, mas diminui drasticamente a 50 km/h.

A identificação de padrões de danos nos veículos, com destaque para capô, para-brisas e para-choques, reforça a correlação entre os pontos de impacto e a distribuição das lesões corporais, já descrita em estudos forenses internacionais (Nogayeva et al., 2021). A constatação de múltiplas áreas afetadas em simultâneo sugere que a dinâmica dos atropelamentos é frequentemente complexa, resultando de interações entre velocidade, massa do veículo, posição do peão e condições da via. Estes dados sublinham a relevância da perícia médico-legal e da reconstrução do acidente como instrumentos fundamentais para a delimitação da negligência (Rosen, 2009, 2011; Cardoso, 2010; Phuksuksakul et al., 2024).

Respostas judiciais e Estratégias de Prevenção

A inexistência, dos 21 casos analisados, de penas efetivas de prisão levanta questões sobre a proporcionalidade e eficácia dissuasora das respostas penais face à gravidade social dos atropelamentos mortais. Neste contexto, a elevada taxa de inibições de conduzir parece representar uma tentativa de compensar a suspensão da pena de prisão, mas levanta dúvidas quanto ao impacto real na redução do risco.

No plano interno, a jurisprudência nacional recente confirma e ilustra estas tendências. O Tribunal da Relação de Lisboa (2019) considerou negligência consciente no atropelamento de um peão na passadeira, aplicando pena de prisão suspensa. Em 2025, o Tribunal da Relação de Coimbra determinou uma indemnização à família da vítima, valorizando tanto o sofrimento físico como os danos morais. Já no distrito do Porto, um acórdão de 2015 condenou um condutor que não respeitou a prioridade do peão na passadeira, aplicando-lhe 10 meses de prisão suspensa (TRC, 2025; TRP, 2019).

Estes resultados devem ser ainda analisados no contexto mais amplo das políticas de segurança rodoviária em Portugal. Desde 1998, têm sido implementadas diversas estratégias e planos com o objetivo de reduzir a sinistralidade nas estradas (Portugal, 2017; Seco et al., 2008; DGMT, 2022). Em junho de 2017, o Conselho de Ministros aprovou o PENSE (PENSE 2020), mas foi evidente que este plano não conseguiu atingir as metas estabelecidas, particularmente no que respeita à redução de mortes e feridos graves (Portugal, 2017).

Face a este insucesso, o Governo, através da ANSR, desenvolveu a Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária 2021-2030, também designada por Visão Zero 2030. Inspirada no conceito de Sistema Seguro, esta estratégia entende a segurança

rodoviária como um sistema interligado, em que a melhoria das infraestruturas, a promoção de comportamentos responsáveis por parte dos utentes da via, a segurança dos veículos e a eficiência da resposta pós-acidente são elementos essenciais para inverter a tendência de vitimização rodoviária, nomeadamente nos atropelamentos (ANSR, s.d.).

Adicionalmente, a Visão Zero 2030 encontra-se alinhada com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, em particular com a meta de reduzir significativamente o número de vítimas fatais e de feridos graves nas estradas até 2030 (ONU, 2015). Esta integração evidencia não apenas o compromisso nacional com a segurança rodoviária, mas também a aposta numa mobilidade mais sustentável e na melhoria da qualidade de vida, colocando a proteção da vida humana no centro das políticas públicas.

Deste modo, os resultados obtidos sugerem que, embora a jurisprudência tenda a aplicar penas suspensas ou medidas compensatórias, é essencial que estas decisões judiciais sejam acompanhadas de políticas públicas eficazes e de estratégias preventivas robustas, de forma a criar um efeito dissuasor real e a proteger de forma mais eficaz os utentes mais vulneráveis da via pública. A conjugação entre a aplicação adequada da justiça penal e a implementação de medidas estruturais e educativas constitui, assim, um caminho promissor para a redução da sinistralidade rodoviária e para a concretização das metas da Visão Zero 2030.

Limitações do estudo e propostas para futuras investigações

O presente estudo apresenta algumas limitações que condicionam a generalização dos resultados. Desde logo, a análise centrou-se exclusivamente na Comarca do Porto, impossibilitando a extrapolação automática para outras regiões do país, onde podem existir diferenças relevantes na prática judiciária, nas características dos acidentes e na resposta institucional. Acresce que o acesso aos processos judiciais se revelou um desafio, condicionado por entraves burocráticos e pela incompletude de alguns registos, o que reduziu a dimensão final da amostra e a consistência estatística de determinadas variáveis.

Do ponto de vista metodológico, a adoção de um desenho retrospectivo e observacional impediu o estabelecimento de relações causais, limitando a análise a correlações descritivas e inferenciais. Variáveis importantes, como o consumo de álcool ou drogas pelos condutores, as condições psicossociais das vítimas ou os

comportamentos pedonais no momento do acidente, não puderam ser avaliadas de forma sistemática devido à ausência de registos nos processos, o que restringe a compreensão integral do fenómeno.

Para colmatar estas limitações, propõe-se o desenvolvimento de estudos multicêntricos e longitudinais, capazes de comparar diferentes realidades territoriais e acompanhar os efeitos das decisões judiciais no tempo. A integração de métodos mistos, incluindo entrevistas qualitativas com magistrados, peritos, forças de segurança e familiares das vítimas, permitiria captar dimensões subjetivas ausentes da análise estatística. Finalmente, a utilização de modelos de simulação biomecânica e estudos de eficácia das medidas preventivas (controlo semaforico, zonas de velocidade reduzida, tecnologias de assistência à condução) poderá fornecer evidência robusta para orientar políticas públicas mais eficazes e promover maior responsabilização penal em casos de homicídio negligente.

Conclusão

O presente estudo permitiu identificar padrões relevantes nos atropelamentos mortais ocorridos na Comarca do Porto entre 2015 e 2020. A maioria dos acidentes registou-se em meio urbano, durante o Verão e no período da manhã, em condições meteorológicas e de visibilidade normais, demonstrando que estes eventos não resultam, na sua maioria, de fatores ambientais adversos, mas antes de comportamentos de risco e de falhas ao nível da prevenção rodoviária. Destaca-se a elevada incidência de atropelamentos em passeadeiras, muitas vezes associados a excesso de velocidade, o que evidencia a insuficiência da sinalização vertical e horizontal como única barreira de proteção.

A análise sociodemográfica mostrou que os condutores eram maioritariamente homens de meia-idade, enquanto as vítimas eram sobretudo idosos, frequentemente com condições de vulnerabilidade acrescidas. Este perfil confirma a necessidade de reforçar a proteção dos utilizadores mais frágeis do sistema rodoviário, em particular os peões idosos, através de medidas de desenho urbano adaptado, fiscalização mais rigorosa e programas de sensibilização que aumentem a perceção do risco por parte dos condutores.

No plano médico-legal, as lesões crânio-encefálicas emergiram como a principal causa de morte, com forte associação à velocidade dos veículos no momento do impacto. Os padrões de danos observados nos veículos revelaram correspondência com a localização das lesões fatais nas vítimas, confirmando a relevância da análise pericial para a compreensão da dinâmica do acidente e para a definição da responsabilidade penal.

Por último, verificou-se que quase todos os casos resultaram em condenação, ainda que com penas de prisão suspensas e frequente aplicação da inibição de conduzir como sanção acessória. Esta prática judicial demonstra uma tendência para a aplicação de medidas alternativas em crimes rodoviários sem dolo, mas levanta questões quanto à sua eficácia dissuasora face à gravidade social dos atropelamentos mortais. Os resultados obtidos reforçam a necessidade de uma abordagem integrada, combinando infraestruturas mais seguras, fiscalização efetiva e uma resposta judicial proporcional, como forma de reduzir a incidência destes acidentes e de aumentar a confiança da sociedade no sistema de justiça criminal.

Referências Bibliográficas

- Abuhijleh, M. (2021). *Investigating Complexity of Pedestrian Crashes for Effective Countermeasures*. University of Louisiana at Lafayette.
- Alharbi, R. J., Alghamdi, A. S., Al-Jafar, R., Almuwallad, A., & Chowdhury, S. (2024). Identifying the key characteristics, trends, and seasonality of pedestrian traffic injury at a major trauma center in Saudi Arabia: a registry-based retrospective cohort study, 2017–2022. *BMC Emergency Medicine*, 24(1), 135.
<https://doi.org/10.1186/s12873-024-01051-5>
- Al-Abdallat, I. M., Al Ali, R., Hudaib, A. A., Salameh, G. A., Salameh, R. J., & I dhair, A. K. (2016). The prevalence of alcohol and psychotropic drugs in fatalities of road-traffic accidents in Jordan during 2008–2014. *Journal of forensic and legal medicine*, 39, 130-134.
<https://doi.org/10.1016/j.jflm.2016.01.018>
- Alfonsi, R., Ammari, A., Usami, D. S. (2018), Lack of driving experience, European Road Safety Decision Support System, developed by the H2020 project SafetyCube. Disponível em www.roadsafety-dss.eu (Acedido em 8 de Agosto 2025)
- Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária. (s.d.). *Objetivos - Visão Zero 2030*. Visão Zero 2030.
<https://visaozero2030.pt/objetivos/>
- Autoridade Nacional Segurança Rodoviária (ANSR) (2020) *Condução sob a influência de álcool. Relatório*. Disponível em: https://visaozero2030.pt/wp-content/uploads/32_Conducao_sob_efeito_alcool.pdf
- Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR) (2023). *Relatório Anual de Segurança Rodoviária*. Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária. Disponível em;
<http://www.ansr.pt/Estatisticas/RelatoriosDeSinistralidade/Pages/default.aspx>
- Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR) (2024). *Relatório Anual de Segurança Rodoviária*. Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária . Disponível em :
<http://www.ansr.pt/Estatisticas/RelatoriosDeSinistralidade/Pages/default.aspx>
- Cardoso, J. (2010). Definição e sinalização de limites de velocidade máxima. Prevenção Rodoviária Portuguesa. Disponível em;
https://www.imtip.pt/sites/IMTT/Portugues/InfraestruturasRodoviaras/Inovacao/Normalizacao/Divulgao%20Tcnica/MANUAL%20VELOCIDADE_PR.PDF
- Código Penal, Decreto-Lei n.º 48/95, de 15 de março, art. 15.º.
<https://dre.pt/dre/detalhe/codigo-penal>
- Código Penal, Decreto-Lei n.º 48/95, de 15 de março, art. 69.º.
<https://dre.pt/dre/detalhe/codigo-penal>
- Código Penal, Decreto-Lei n.º 48/95, de 15 de março, art. 137.º.
<https://dre.pt/dre/detalhe/codigo-penal>

- Connor, J., Norton, R., Ameratunga, S., & Jackson, R. (2004). The contribution of alcohol to serious car crash injuries. *Epidemiology*, 15(3), 337-344.
<https://doi.org/10.1097/01.ede.0000120045.58295.86>
- Direção-Geral de Mobilidade e Transportes (2022). *Visão Zero 2030: Estratégia Nacional de Segurança Rodoviária*. Disponível em; <https://www.dgt.pt>
- European Transport Safety Council (2024). *Road deaths in the European Union – latest data*. Disponível em: <https://etsc.eu/euroadsafetydata/>
- Faria, J. J., Krause, S., & Krause, J. (2010). Collective behavior in road crossing pedestrians: the role of social information. *Behavioral ecology*, 21(6), 1236-1242.
<https://doi.org/10.1093/beheco/arq141>
- Ferenchak, N. N., & Marshall, W. E. (2018). Spontaneous order of pedestrian and vehicle intersection conflicts in the Indian context. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 55, 451-463.
<https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.03.025>
- Gálvez-Pérez, D., Guirao, B., Ortuño, A., & Picado-Santos, L. (2022). The influence of built environment factors on elderly pedestrian road safety in cities: the experience of Madrid. *International journal of environmental research and public health*, 19(4), 2280.
<https://doi.org/10.3390/ijerph19042280>
- Gicquel, L., Ordonneau, P., Blot, E., Toillon, C., Ingrand, P., & Romo, L. (2017). Description of various factors contributing to traffic accidents in youth and measures proposed to alleviate recurrence. *Frontiers in psychiatry*, 8, 94.
<https://doi.org/10.3389/fpsy.2017.00094>
- Halari, M. M., & Shkrum, M. J. (2020). Fatal motor vehicle-pedestrian collision injury patterns—a systematic literature review. *Academic forensic pathology*, 10(3-4), 144-157.
<https://doi.org/10.1177/1925362120986059>
- Kim, S., Choi, S., & Kim, B. H. (2025). Analysis of factors affecting pedestrian safety for the elderly and identification of vulnerable areas in Seoul. *Accident Analysis & Prevention*, 211, 107878.
<https://doi.org/10.1016/j.aap.2024.107878>
- Levulytè, L., Baranyai, D., Sokolovskij, E., & Török, Á. (2017). Pedestrians' role in road accidents. *International Journal for Traffic and Transport Engineering*, 7(3), 328-341.
[https://dx.doi.org/10.7708/ijtte.2017.7\(3\).04](https://dx.doi.org/10.7708/ijtte.2017.7(3).04)
- Loukaitou-Sideris, A., Liggett, R., & Sung, H. G. (2007). Death on the crosswalk: A study of pedestrian-automobile collisions in Los Angeles. *Journal of Planning Education and Research*, 26(3), 338-351.
<https://doi.org/10.1177/0739456X06297008>

- Malin, F., Silla, A., & Mladenović, M. N. (2020). Prevalence and factors associated with pedestrian fatalities and serious injuries: case Finland. *European Transport Research Review*, 12, 1-17. Disponível em:
<https://link.springer.com/article/10.1186/s12544-020-00411-z>
- Martin, A. (2006). *Factors influencing pedestrian safety: a literature review* (No. PPR241). Wokingham, Berks: TRL. Disponível em;
<https://content.tfl.gov.uk/factors-influencing-pedestrian-safety-literature-review.pdf>
- Mphela, T., Mokoka, T., & Dithole, K. (2021). Pedestrian motor vehicle accidents and fatalities in Botswana-an epidemiological study. *Frontiers in Sustainable Cities*, 3, 666111.
<https://doi.org/10.3389/frsc.2021.666111>
- Nogayeva, S., Gooch, J., & Frascione, N. (2021). The forensic investigation of vehicle–pedestrian collisions: A review. *Science & Justice*, 61(2), 112-118.
<https://doi.org/10.1016/j.scijus.2020.10.006>.
- Phuksuksakul, N., Haque, M., & Yasmin, S. (2024). The role of posted speed limit on pedestrian and bicycle injury severities: An investigation into systematic and unobserved heterogeneities. *Analytic Methods in Accident Research*, 44, 100351.
<https://doi.org/10.1016/j.amar.2024.100351>
- Prevenção Rodoviária Portuguesa. (2023). *Utentes Vulneráveis - PRP*. PRP - Prevenção Rodoviária Portuguesa. Disponível em:
https://prp.pt/portfolio-items/utentes-vulneraveis/?utm_source=chatgpt.com
- Portugal. (1994). *Código da Estrada* (Decreto-Lei n.º 114/94, de 3 de maio). Artigo 81.º: Condução sob influência de álcool ou de substâncias psicotrópicas. Disponível em
https://bdjur.almedina.net/item.php?field=node_id&value=1887912
- Portugal. (2017). *Resolução do Conselho de Ministros n.º 85/2017*. Diário da República, 1.ª série, n.º 38. Disponível em:
<https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/resolucao-conselho-ministros/85-2017-107524708>
- Rios, P. A. A., Mota, E. L. A., Ferreira, L. N., Cardoso, J. P., Ribeiro, V. M., & Souza, B. S. D. (2020). Fatores associados a acidentes de trânsito entre condutores de veículos: achados de um estudo de base populacional. *Ciência & Saúde Coletiva*, 25(3), 943-955.
<https://doi.org/10.1590/1413-81232020253.11922018>
- Rosén, E., & Sander, U. (2009). Pedestrian fatality risk as a function of car impact speed. *Accident Analysis & Prevention*, 41(3), 536-542.
<https://doi.org/10.1016/j.aap.2009.02.002>
- Rosen, E., Stigson, H., & Sander, U. (2011). Literature review of pedestrian fatality risk as a function of car impact speed. *Accident Analysis & Prevention*, 43(1), 25-33.

<https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.04.003>

Sanders, R. L., Schneider, R. J., & Proulx, F. R. (2022). Pedestrian fatalities in darkness: What do we know, and what can be done?. *Transport policy*, 120, 23-39.

<https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2022.02.010>

Seco, A., Ferreira, S., Silva, A., Costa, A. (2008). Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária. *Instituto da Mobilidade e dos Transportes*. Disponível em:

https://www.imtip.pt/sites/IMTT/Portugues/Planeamento/DocumentosdeReferencia/Planeamento-Acessibilidades-Gestao-Viaria/Documents/11SegRodoviaria_AF.pdf

Schepers, P., Christie, N., & de Geus, B. (2017). How to define and measure pedestrian traffic deaths?. *Journal of transport and health*, 7(Part A), 10-12.

DOI: [10.1016/j.jth.2017.09.008](https://doi.org/10.1016/j.jth.2017.09.008)

Silva, A., & Seco, A. (2008). 'Manual do planeamento de acessibilidades e transportes. *Comissao de Coordenação e desenvolvimento regional do norte*. Disponível em:

https://www.estgv.ipv.pt/PaginasPessoais/vasconcelos/default_ficheiros/06%20Rotundas.pdf

Soares, F. E. C. (2015). *Avaliação do risco para peões em ambiente urbano* (Master's thesis, Universidade do Minho (Portugal)). Disponível em:

<https://www.proquest.com/openview/e99b65e07d465705cc596429e72ce067/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>

Stelling-Kończak, A., Hagenzieker, M., & Wee, B. V. (2015). Traffic sounds and cycling safety: The use of electronic devices by cyclists and the quietness of hybrid and electric cars. *Transport Reviews*, 35(4), 422-444.

<https://doi.org/10.1080/01441647.2015.1017750>

Taylor, M. C., Lynam, D. A., & Baruya, A. (2000). *The effects of drivers' speed on the frequency of road accidents* (p. 421). Crowthorne: Transport Research Laboratory. Disponível em:

<https://www.trl.co.uk/publications/trl421>

Tefft, B. C. (2013). Impact speed and a pedestrian's risk of severe injury or death. *Accident Analysis & Prevention*, 50, 871-878.

<https://doi.org/10.1016/j.aap.2012.07.022>

Tribunal da Relação do Porto. (2019, 4 abril). *Acórdão sobre homicídio por negligência rodoviária e concorrência de causas* (Proc. nº 38ca821c087ff5c88025829d002f27bb). Disponível em:

<https://www.dgsi.pt/jtrp.nsf/56a6e7121657f91e80257cda00381fdf/38ca821c087ff5c88025829d002f27bb>

Tribunal da Relação de Lisboa. (2019, 18 dezembro). *Acórdão sobre homicídio por negligência rodoviária* (Proc. nº 1234/19.4TBLRS). Disponível em:

<https://www.dgsi.pt/jtrl.nsf/33182fc732316039802565fa00497eec/4d35097beaae5158025851f00306c8a>

- Tribunal da Relação de Coimbra. (2025, 8 janeiro). *Acórdão sobre homicídio por negligência com indemnizações* (Proc. nº 567/25.4TBCOI). Disponível em: <https://www.dgsi.pt/jtrc.nsf/8fe0e606d8f56b22802576c0005637dc/47361840ba74c60980258c19003c0213>
- United Nations Economic Commission for Europe. (2023). *Statistics of road traffic accidents in Europe and North America* (Vol. LVII). Disponível em; https://unece.org/sites/default/files/2024-05/2325852_E_pdf_web.pdf
- Useche, S., Serge, A., & Alonso, F. (2015). Risky behaviors and stress indicators between novice and experienced drivers. *American Journal of Applied Psychology*, 3(1), 11-14.
<https://doi.org/10.12691/ajap-3-1-3>
- Vassalo, G. A. R. (2024). *Crimes negligentes praticados contra a vida e/ou a integridade física: unidade e pluralidade das infrações penais e determinação concreta da pena* (Dissertação de Mestrado). Repositório Aberto de Lisboa. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.5/97826>
- Wang, X., & Kattan, M. W. (2020). *Cohort Studies: Design, Analysis, and Reporting*. *Chest*, 158(1S), S72–S78.
<https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.03.014>
- Waylen, A. E., & McKenna, F. P. (2008). Risky attitudes towards road use in pre-drivers. *Accident Analysis & Prevention*, 40(3), 905-911.
<https://doi.org/10.1016/j.aap.2007.10.005>
- World Health Organization. (2013, May 4). *Pedestrian safety: A road safety manual for decision-makers and practitioners*. World Health Organization. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/pedestrian-safety-a-road-safety-manual-for-decision-makers-and-practitioners>
- World Health Organization (WHO) (2023). Road traffic injuries. World Health Organization. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
- Zafri, N. M., Tabassum, T., Himal, M. R. H., Sultana, R., & Debnath, A. K. (2022). Effect of pedestrian characteristics and their road crossing behaviors on driver yielding behavior at controlled intersections. *Journal of safety research*, 81, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2022.01.001>

Anexos

A) Requerimento de acesso aos processos-crime do MP



UNIVERSIDADE DO PORTO
2.º CICLO DE ESTUDOS EM CIÊNCIAS FORENSES

Exmo. Sr.
Procurador-Geral Adjunto – Dr. José Norberto Ferreira
Martins
MI Procurador-Geral Regional do Porto
Campo Mártires Pátria, Palácio da Justiça, 6º piso
4099-012 Porto

N. Ref.º:

V. Ref.º:

ASSUNTO: SOLICITAÇÃO DE ACESSO A DADOS PARA ESTUDO DE MESTRADO

Na qualidade de Professor Auxiliar Convidado do Ciclo de Estudos do Programa de Mestrado em Ciências Forenses, da Universidade do Porto (UP), venho por este meio solicitar a V. Exa. autorização para que a estudante de mestrado Mariana Sofia Wagner Silva Couto possa ter acesso aos NUIPCs dos processos-crime da Comarca do Porto e Porto Este de Acidentes de Viação que envolveram peões no distrito do Porto, entre o ano 2015 e 2020, a fim de poder desenvolver a sua dissertação de mestrado subordinada ao tema “*Análise dos atropelamentos graves no distrito do Porto: perspetivas para a prevenção e segurança rodoviária*”. Pretende-se fazer uma caracterização sociodemográfica dos intervenientes, do local onde ocorreu o acidente e realizar uma análise aos principais achados da investigação.

Durante a pesquisa e, posteriormente, no tratamento dos dados recolhidos, serão respeitados, absolutamente, a confidencialidade e o anonimato dos intervenientes.

A informação obtida será utilizada apenas no âmbito do estudo científico referido.

A resposta a esta solicitação poderá ser feita por esta via, para o endereço de correio eletrónico marianaswsilvacouto@gmail.com, ou por qualquer outro meio que V. Exa. entenda conveniente.

Com os mais respeitosos cumprimentos,

Assinado por: **António Paulo Vieira Pinto**
Num. de Identificação: 10890542
Data: 2024.08.29 12:42:55+01'00'

Prof. Paulo Vieira Pinto

B) Declaração de Compromisso

DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO

Eu, Hariana Sofia Wagner Silva Couto (nome completo),
portador(a) do Cartão de Cidadão n.º 30655653, com validade até 19 / 08 / 2026,
encontrando-me a realizar um projecto de investigação que pressupõe o acesso autorizado pelo
respectivo Juiz Titular a processos judiciais dos Juízos Centrais e Locais Criminais do Tribunal Judicial
da Comarca do Porto, para os efeitos estatuídos n.º 3 do artigo 90º do Código de Processo Penal
(proibição de narração dos actos processuais ou de reprodução dos seus termos através de meios de
comunicação social), **assumo o compromisso** de tratar os dados de forma anonimizada e analisada
de forma agregada, sem qualquer identificação direta de arguidos, vítimas ou testemunhas, no respeito
integral pela confidencialidade dos processos, em cumprimento do atual Regime Geral de Protecção
de Dados e das regras éticas na investigação científica.

Madesmhos (Local), 4 de Abril de 2025

(Assinatura)

Hariana Couto