

**Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna**



**VI CURSO DE DIREÇÃO E ESTRATÉGIA POLICIAL**

**TRABALHO INDIVIDUAL FINAL**

**O impacto das rotundas na sinistralidade em meio urbano –  
Estudo de caso na cidade de Viseu**

**Auditor**

Rui Filipe Barbosa Saraiva de Matos

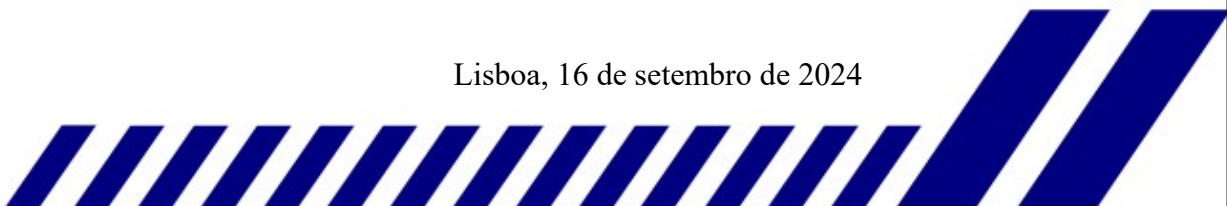
Intendente

**Orientador**

Nuno Rafael Marques Dinis

Superintendente

Lisboa, 16 de setembro de 2024





---

<b>Estabelecimento de ensino</b>	Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna
<b>Curso</b>	6º Curso de Direção e Estratégia Policial
<b>Orientador</b>	Superintendente Nuno Rafael Marques Dinis
<b>Título</b>	O impacto das rotundas na sinistralidade em meio urbano – Estudo de caso na cidade de Viseu
<b>Autor</b>	Rui Filipe Barbosa Saraiva de Matos
<b>Local de Edição</b>	Lisboa
<b>Data de Edição</b>	16 de setembro de 2024



### **Agradecimentos**

Este trabalho é o culminar de uma formação singular do autor, e cujo objetivo é habilitar Oficiais de Polícia para o desempenho de funções de comando e direção ao mais distinto patamar da instituição. Foi sem dúvida uma formação bastante desafiante, uma vez que simultaneamente o autor continuou a desempenhar a sua atividade profissional, que como se sabe é bastante intensa e envolvente. Agradeço por isso a todos aqueles que tornaram possível a realização deste trabalho, tanto ao nível formal como ao nível emocional.

Em primeiro lugar agradeço ao meu orientador, Superintendente Nuno Dinis, que tal como eu esperava, se tornou um excelente conselheiro. As suas ideias e reflexões, e a sua sempre pronta disponibilidade, foram de extrema importância na realização deste trabalho.

Um agradecimento a todos aqueles que trabalham diretamente comigo no Comando Distrital da PSP de Viseu, e permitiram a minha dedicação a este trabalho. Agradeço em especial aos polícias que trabalham no Núcleo de Operações e na Esquadra de Trânsito de Viseu, que me ajudaram na recolha de todos os dados estatísticos referentes à sinistralidade rodoviária na cidade.

Um profundo agradecimento aos colegas auditores do 6.º Curso de Direção e Estratégia Policial, pela incomparável troca de experiências e conhecimentos, enriquecidos pelas suas diversas vertentes, e, acima de tudo, pela saudável e alegre camaradagem, que deixam uma marca indelével neste percurso.

Um agradecimento especial a todos os que disponibilizaram algum do seu tempo para responder ao questionário e que, de forma anónima e altruísta, tornaram possível a realização deste trabalho.

Por fim, mas com igual importância, expresso a minha gratidão à minha esposa Linda e aos meus filhos Vasco e Marta, pela imensa paciência, apoio, encorajamento e compreensão que mostraram durante esta fase da minha carreira profissional.



## Resumo

Os acidentes de viação são a causa de várias vítimas mortais e feridos em todo o Mundo, e em especial em meio urbano. As rotundas são utilizadas nas vias rodoviárias como medidas de acalmia de tráfego. Têm como objetivos, a melhoria da segurança rodoviária, com a consequente redução da sinistralidade. Mantêm ainda a fluidez do trânsito especialmente em meio urbano, e estabelecem um equilíbrio entre as acessibilidades e a mobilidade entre todos os utilizadores das vias.

Pretendemos analisar em especial a cidade de Viseu, conhecida como a “cidade das rotundas”. E perceber qual a perceção das pessoas quanto ao impacto das rotundas nas vias rodoviárias da sua cidade. Também pretendemos saber se as rotundas contribuem para a diminuição dos acidentes, e da sua gravidade no contexto particular da cidade. Analisamos os acidentes de viação ocorridos num período específico na cidade de Viseu, quantos ocorreram nas rotundas, e qual a gravidade dos mesmos para os utentes da via.

Este estudo de caso, com recurso a uma metodologia assente em estatísticas da sinistralidade rodoviária em Viseu e um trabalho de campo com inquéritos *online*, visa perceber o efetivo impacto das rotundas na sinistralidade em meio urbano. E também auscultar as opiniões e perceções das pessoas que diariamente utilizam estas vias de acalmia de tráfego, na esperança de poder apresentar contributos válidos para eventuais melhorias.

As rotundas, enquanto medidas de acalmia de tráfego, podem ser mais eficazes que outras interseções de vias. Podem contribuir para uma redução da sinistralidade em meio urbano, e acima de tudo, para a diminuição da gravidade dos acidentes.

**Palavras-Chave:** Rotundas, tráfego, sinistralidade, segurança rodoviária.



---

### **Abstract**

Road traffic accidents are the cause of many deaths and injuries worldwide, especially in urban areas. Roundabouts are used on roads as traffic calming measures. Their purpose is to improve road safety and reduce the number of accidents. They also keep traffic flowing, especially in urban areas, and balance accessibility and mobility for all road users.

We want to analyze the city of Viseu, known as the "city of roundabouts". And to understand people's perceptions about the impact of roundabouts on the roads in their city. We also want to find out whether roundabouts contribute to reducing accidents and their severity in the specific context of the city. We analyzed the road accidents that occurred in the city of Viseu during a certain period, how many of them occurred at roundabouts and how serious they were for the road users.

This case study, using a methodology based on road accident statistics in Viseu and fieldwork with online surveys, aims to understand the real impact of roundabouts on accidents in urban areas. It also aims to understand the opinions and perceptions of people who use these traffic calming measures daily, so that we can present contributions to some improvements.

Roundabouts may be more effective as traffic calming measures than other road junctions. And they may contribute to a reduction in the number of accidents in urban areas and, above all, to a reduction in the severity of accidents.

**Keywords:** Roundabouts, traffic, accidents, road safety.



---

Índice Geral	
Agradecimentos.....	ii
Resumo.....	iii
Abstract .....	iv
Lista de Siglas .....	vi
1 Introdução .....	1
<b>1.1 Problemática da investigação.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 Objetivos de estudo.....</b>	<b>4</b>
2 Revisão da literatura.....	5
<b>2.1 Estado da arte.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Rotundas e sinistralidade rodoviária: um debate em curso.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 O caso de Portugal e da cidade de Viseu.....</b>	<b>13</b>
3 Método .....	15
<b>3.1 Participante, Instrumentos e Procedimento .....</b>	<b>15</b>
4 Apresentação e discussão dos resultados .....	19
<b>4.1 Análise da sinistralidade rodoviária na cidade de Viseu (2022/23).....</b>	<b>19</b>
<b>4.2 Inquérito .....</b>	<b>21</b>
5 Conclusões .....	30
<b>5.1 Limitações da investigação.....</b>	<b>31</b>
<b>5.2 Contributos e direção para futuras investigações.....</b>	<b>32</b>
6 Referências.....	34
Apêndice I – Questionário.....	38
Apêndice II – Grelhas de Análise de Conteúdo das perguntas 15 e 16 do Questionário .....	42



---

**Lista de Siglas**

ANSR – Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária  
BEAV – Boletim Estatístico de Acidente de Viação  
CAOP – Carta Administrativa Oficial de Portugal  
IMT – Instituto da Mobilidade e dos Transportes  
INE – Instituto Nacional de Estatística  
OMS – Organização Mundial de Saúde  
PAV – Participação de Acidente de Viação  
PSP – Polícia de Segurança Pública  
RASI – Relatório Anual de Segurança Interna  
UE – União Europeia  
WHO – World Health Organization



## 1 Introdução

A segurança rodoviária em meio urbano é uma preocupação crescente para urbanistas, engenheiros de tráfego e autoridades municipais. O planeamento e a gestão do tráfego urbano têm-se tornado cada vez mais complexos à medida que as cidades crescem e o número de veículos em circulação aumenta, prevalecendo ainda maioritariamente entre estes os veículos a combustão, com o conseqüente problema das emissões poluentes, que comprovadamente afetam a saúde humana. Neste contexto, as rotundas emergem como uma solução potencialmente eficaz para reduzir a sinistralidade e melhorar o fluxo de tráfego em meio urbano, podendo dessa forma contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população, mitigando os impactos ambientais da circulação automóvel através da melhoria de condições estruturais das vias, que caso diminuam o número de acidentes e principalmente a gravidade dos ferimentos, estarão a proteger a vida humana e a prevenir impactos sociais negativos, nomeadamente em custos de sistemas e seguros de saúde, indemnizações, reparações e outros.

Com este estudo propomo-nos a analisar o impacto das rotundas na sinistralidade em meio urbano, e mais especificamente, estudar um caso na cidade de Viseu.

As rotundas, também conhecidas como cruzamentos giratórios, têm sido implementadas em muitas cidades como uma alternativa aos cruzamentos tradicionais controlados por semáforos ou sinalização. A sua popularidade deve-se à capacidade de reduzir os pontos de conflito entre veículos, diminuir a velocidade do tráfego e, conseqüentemente, mitigar a gravidade dos acidentes (Elvik, 2017).

A relevância deste tema é fundamentada pela necessidade contínua de melhorar a segurança rodoviária nas áreas urbanas. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, os acidentes de trânsito são uma das principais causas de morte e lesões em todo o mundo. Logo, avaliar a eficácia das rotundas na redução da sinistralidade é crucial para transmitir políticas de planeamento urbano e gestão de tráfego. E além disso, a cidade de Viseu, com a sua crescente urbanização e modernização das infraestruturas rodoviárias, oferece um cenário ideal para este estudo. O estudo das rotundas e seu impacto na sinistralidade rodoviária é um tema relevante na gestão do tráfego urbano. Mas a sua eficácia na redução da sinistralidade é ainda um tema de



debate. Em Portugal, as rotundas têm sido amplamente adotadas, com o país a ser reconhecido como uma das "capitais mundiais das rotundas". É mesmo o segundo país com mais rotundas *per capita*, ou seja, por milhão de habitantes. Contabiliza cerca de 473,4 rotundas por milhão de habitantes. Só fica atrás da França, que contabiliza 663,8 rotundas por um milhão de habitantes. Especificamente, a cidade de Viseu é conhecida como "a cidade das rotundas" e é considerada uma referência europeia em relação ao planeamento urbano e à construção de infraestruturas.<sup>1</sup> No entanto, a relação entre a presença de rotundas e a taxa de sinistralidade em meio urbano ainda é um assunto que requer mais investigação. Embora as rotundas sejam projetadas para melhorar a fluidez e a segurança do tráfego, alguns estudos indicam que a sua dimensão pode propiciar a prática de velocidades elevadas no anel e, em consequência, resultar em índices de sinistralidade pouco favoráveis, anulando assim o principal efeito natural associado a esta solução e que se prende com a natural indução de uma desejável redução de velocidade por parte dos condutores (Kim, 2013), que ao aproximarem-se de uma rotunda a devem encarar como uma interseção de vias que exige especiais cuidados na abordagem, definição da trajetória e circulação dos veículos.

Com este estudo propomo-nos a analisar o impacto das rotundas na sinistralidade em meio urbano, e esperamos que contribua para o debate existente, fornecendo dados empíricos que embora de âmbito local, possam ter importante significado, o que seria relevante não só para a cidade de Viseu, mas também para outras cidades e países que utilizam rotundas como uma ferramenta de gestão de tráfego. Os resultados deste estudo podem contribuir para a compreensão do papel das rotundas na sinistralidade rodoviária e ajudar a informar as decisões de planeamento urbano e de gestão de tráfego, bem como proporcionar às Forças de Segurança alguns indicadores preditivos sobre a mais-valia da sua presença, intervenção sistemática e/ou seletiva em algumas rotundas da sua área territorial de responsabilidade.

### 1.1 Problemática da investigação

A identificação do problema a investigar é um incontornável desafio com que se depara o investigador, na fase exploratória de um processo de investigação (Sarmiento, 2013). Entre a profusa e rica literatura sobre investigação científica, encontramos a que julgamos ser a mais expressiva definição: "uma situação considerada como problemática, isto é, que causa um mal-

---

<sup>1</sup> Estudo realizado por um site internacional de aluguer de carros, o [DiscoverCars](#).



estar, uma irritação, uma inquietação, e que, por consequência, exige uma explicação ou pelo menos uma melhor compreensão do fenómeno observado” (Freixo, 2010).

Identificada a problemática, o investigador deve materializar a mesma de forma simples e inteligível, se possível através de uma única frase que encerre o cerne da questão, que em muitas investigações corresponde à pergunta de partida, ou como sintetiza Freixo (2010, p. 159), “...nada melhor que irmos diretos ao assunto e formularmos o problema em forma de *questão*.” (Freixo, 2010, p. 159).

Avançando para a formulação de uma pergunta de partida e aqui acompanhando Quivy e Campenhoudt (2003, p.35 e seguintes) quanto à necessidade de esta reunir as qualidades de “clareza, exequibilidade e pertinência”, apresentamos a seguinte:

PP: Qual é o impacto da implementação de rotundas na sinistralidade rodoviária na cidade de Viseu?

Esta pergunta surge da necessidade de compreender se as rotundas estão efetivamente a cumprir o seu papel na melhoria da segurança viária, nomeadamente, a contribuir para uma diminuição dos acidentes e da sua gravidade no contexto específico desta cidade. Na procura de resposta à questão acima enunciada, vamo-nos debruçar sobre a sinistralidade rodoviária na cidade de Viseu em dois períodos distintos e quais as suas consequências para os utentes das vias (n.º total de vítimas mortais, feridos graves, feridos ligeiros, ou só danos). E desses acidentes, quantos aconteceram em rotundas, e quais as suas consequências. Decorrente da nossa pergunta de partida, antevemos possíveis respostas, que nesta fase e procurando manter o foco, materializamos como hipóteses, que mais tarde a nossa investigação confirmará ou infirmará:

H1: As rotundas registam menor sinistralidade em comparação com outros tipos de interseções e locais de circulação;

H2: As rotundas contribuem para a redução da gravidade dos efeitos da sinistralidade.

Quanto à pergunta de partida entendemos a sua relevância para o nosso estudo de caso, pelos motivos que passamos a enunciar. A pergunta é clara e concisa, ou seja, é direta e fácil de entender, o que é uma característica importante de uma boa pergunta de partida. Ela comunica



claramente o foco principal do estudo. A especificidade da pergunta que se foca na cidade de Viseu, alinha-se com o estudo de caso proposto. Isto permite uma análise aprofundada de um contexto urbano particular. Foca ainda o tema central do nosso trabalho académico, pois aborda diretamente a relação entre as rotundas e a sinistralidade. A formulação é neutra, não pressupõe um impacto positivo ou negativo, o que permitirá uma investigação imparcial. Embora a pergunta seja direta, ela permite explorar tanto os dados estatísticos dos acidentes quanto as percepções e experiências dos utilizadores das vias. Tem por isso um potencial tanto para uma análise quantitativa como para uma análise qualitativa. É também relevante porque aborda um tema de importância significativa para o planeamento urbano e a alocação de recursos à segurança pública. E apesar de ser específica, a pergunta é suficientemente ampla para permitir a exploração de vários aspetos, tais como tipos de acidentes, gravidade, frequência, etc. Os resultados obtidos ao responder a esta pergunta podem ser potencialmente comparados com estudos similares em outras cidades, e ela incentiva a recolha de dados concretos e mensuráveis sobre o impacto das rotundas. Embora a pergunta seja direta, ela ainda permite a exploração de fatores que contribuem para esse impacto, como por exemplo, o *design* das rotundas, o comportamento dos condutores, ou as características específicas do tráfego em Viseu.

Resumindo, consideramos esta pergunta de partida adequada e eficaz, pois fornece um foco claro para a nossa investigação, permitindo ao mesmo tempo uma exploração abrangente do tema dentro do contexto específico da cidade de Viseu.

## 1.2 Objetivos de estudo

Serão ainda apresentados os principais objetivos gerais e específicos, que tal como na pergunta de partida, iremos procurar responder. Uma investigação de cariz científico pressupõe a definição de objetivos claros, realistas e que mostrem o que o pesquisador pretende fazer no trajeto da mesma. Considera-se que os objetivos da investigação originam uma lista de conhecimentos e competências a adquirir ao longo do estudo (Sarmiento, 2013). O objetivo de um estudo "...constitui um enunciado declarativo que precisa as variáveis-chave, a população alvo e a orientação da investigação" (Freixo, 2010). O objeto deste estudo de caso será a relação entre a presença de rotundas e a sinistralidade em meio urbano, e em específico na cidade de Viseu. Será este o objetivo geral do nosso estudo, em dois períodos temporais (2022 e 2023) distintos. Vamos ainda comparar a frequência e gravidade dos acidentes num determinado local na cidade de Viseu, onde antes existia um cruzamento tradicional, e que foi alterado para a



criação de uma rotunda.<sup>2</sup> Os objetivos específicos que pretenderemos analisar, passarão por analisar dados estatísticos da sinistralidade antes e depois da implementação de rotundas em Viseu. E comparar a frequência e gravidade dos acidentes em rotundas, com os ocorridos em cruzamentos tradicionais. Outro objetivo a que nos propomos será o de avaliar a eficácia das rotundas na redução dos efeitos da sinistralidade em comparação com os outros tipos de interseções e locais de circulação, e fornecer recomendações baseadas nos resultados para melhorar a segurança rodoviária na cidade de Viseu. Pretende-se com este estudo contribuir para um melhor entendimento do papel das rotundas na segurança rodoviária urbana, e fornecer *insights* valiosos no planeamento e gestão do tráfego na cidade, por parte das autoridades gestoras da via e das autoridades policiais. Pensamos nós que será relevante não só para a cidade de Viseu, mas também para outras cidades que utilizam rotundas como uma ferramenta de gestão de tráfego.

## 2 Revisão da literatura

### 2.1 Estado da arte

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), os acidentes de trânsito são uma das principais causas de morte e lesões em todo o mundo, com um impacto significativo nas cidades (World Health Organization, 2023). Efetivamente, a sinistralidade rodoviária tem sido motivo de grande preocupação em todo o Mundo, e alvo de reflexão por parte da OMS, através da publicação dos relatórios globais sobre esta temática. Mais especificamente, e de uma forma resumida, a OMS no seu relatório global sobre a situação da segurança rodoviária em 2023, detalha a escala das mortes globais no trânsito e o progresso no avanço de leis, estratégias e ações para reduzi-las em todo o mundo. De facto, a sinistralidade tem sido um flagelo global, e que é o causador de milhares de mortos e feridos (graves e ligeiros) todos os anos. Quanto a Portugal, e segundo dados revelados pela Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR), no ano de 2023, registaram-se em Portugal (Continente e Regiões Autónomas) 36.595 acidentes com vítimas, sendo que 479 foram vítimas mortais, 2.646 foram feridos graves, e 42.890 foram vítimas leves. Constatou-se ainda que o número de vítimas mortais fora das localidades (244) foi ligeiramente superior ao apurado dentro das localidades (223).

---

<sup>2</sup> Interseção/cruzamento da Avenida Madre Rita de Jesus com a Rua Pintor António de Almeida, que no âmbito de empreitada de requalificação da “Quinta de S. José” na cidade de Viseu, foi alterada para uma rotunda.



Comparando com o ano de 2022, verificou-se um aumento das vítimas mortais dentro das localidades (+3,2%).

Segundo o Relatório Anual de Segurança Interna de 2023 (RASI 2023), Portugal atualmente apresenta valores dos índices de sinistralidade rodoviária equiparados à média europeia no que se refere aos acidentes rodoviários. E isto com base na metodologia e especificações inerentes à base de dados europeia CARE<sup>3</sup>. Mas ainda pode melhorar no que concerne aos resultados da sinistralidade rodoviária em meio urbano. E para isso são importantes as chamadas medidas de acalmia de tráfego, recursos que se caracterizam pela implementação de conjuntos coerentes de técnicas que, impõem de um modo natural os condutores dos veículos automóveis a reduzir a velocidade. E nesse sentido, protegem e salvaguardam a segurança dos utilizadores mais vulneráveis da via, em particular os peões, ciclistas e motociclistas (Seco, 2008). Importa ainda salientar que as medidas de acalmia de tráfego se baseiam na imposição física da redução de velocidade e não na simples definição de uma velocidade máxima através da obrigaçã de sinalização vertical ou horizontal. Estas medidas atuam assim como restrições físicas, direta e indiretamente importantes no comportamento do condutor dos veículos motorizados, e garantem a manutenção de uma velocidade moderada, atuando sobre o condutor quer a nível físico e comportamental, quer ao nível psicológico. As medidas de acalmia de tráfego mais utilizadas são, para além da sinalização semafórica, as bandas sonoras/cromáticas<sup>4</sup>, as lombas e plataformas<sup>5</sup>, e as rotundas<sup>6</sup>. Pretende-se com este nosso estudo analisar as rotundas, uma das medidas de acalmia de tráfego mais utilizadas na cidade de Viseu, como forma de resolver conflitos em determinadas interseções ou cruzamentos, e qual o seu impacto na sinistralidade em meio urbano.

---

<sup>3</sup> Os resultados da sinistralidade referem-se a vítimas a 30 dias, e a Portugal Continental e Regiões Autónomas.

<sup>4</sup> Os pré-avisos podem ser de dois tipos, bandas sonoras ou bandas cromáticas, e caracterizam-se pela repetição, de forma variável, de bandas ou faixas transversais à faixa de rodagem tendo como principal função alertar os condutores através de um impacto visual e acústico, havendo ainda lugar no caso das bandas sonoras a um ligeiro impacto físico.

<sup>5</sup> As lombas e as plataformas são as medidas de acalmia que mais extensivamente têm sido utilizadas em Portugal, pela sua capacidade em reduzir eficazmente a velocidade dos veículos automóveis.

<sup>6</sup> Esta solução é constituída por uma ilha central geralmente circular colocada no centro da intersecção, com o intuito de impor uma deflexão às trajetórias e de obrigar os condutores a circular em torno desta, induzindo-os a reduzir a velocidade de circulação. O tráfego que circula em torno da ilha central tem prioridade em relação ao tráfego que se aproxima.



Pensamos ser importante fazer aqui uma breve revisão histórica das rotundas, abordar a sua origem, evolução e implementação no mundo, e mais detalhadamente na Europa e em Portugal.

As rotundas, também conhecidas como círculos de tráfego ou cruzamentos giratórios, têm uma história rica que remonta ao início do século XX. A sua evolução reflete as mudanças nas necessidades de tráfego urbano e as inovações em engenharia de transportes. O conceito da rotunda tem a sua origem nos círculos de tráfego rodoviário do final do século XIX. Em 1903, o arquiteto francês Eugène Hénard<sup>7</sup> propôs a ideia de um cruzamento circular para melhorar o fluxo de tráfego em Paris (Meller, 1996). No entanto, a primeira rotunda moderna é geralmente atribuída ao engenheiro britânico Frank Blackmore<sup>8</sup>, que desenvolveu o conceito na década de 1960 (Brown, 1995). Nos Estados Unidos, William Phelps Eno foi um empresário americano responsável por muitas das primeiras inovações em matéria de segurança rodoviária e controlo do tráfego. É por vezes conhecido como o “pai da segurança rodoviária”, apesar de nunca ter aprendido a conduzir um automóvel. Entre as inovações atribuídas a Eno contam-se os regulamentos de trânsito, o sinal de S.T.O.P., a passadeira para peões, a rotunda, a rua de sentido único, a praça de táxis e as ilhas de segurança para peões (Henebery, 2015). O seu plano de trânsito rotativo foi posto em prática em Columbus Circle, Nova Iorque, em 1905, e foi considerado um dos primeiros círculos de tráfego modernos (Lay, 1992). Este plano de trânsito rotativo foi ainda aplicado no Arco do Triunfo em Paris, em 1907, em Piccadilly Circus em 1926 e no Rond Point nos Campos Elísios em 1927. No que concerne à evolução das rotundas na Europa, esta desempenhou um papel crucial no desenvolvimento e popularização das mesmas. No Reino Unido, a introdução da regra de "prioridade à esquerda" em 1966 revolucionou o design das rotundas, o que veio a melhorar significativamente a sua eficácia e segurança (Department for Transport, 2007) Na França, as rotundas ganharam popularidade na década de 1980, com o país a adotar rapidamente esta solução de engenharia de tráfego. Até 2008, a França

---

<sup>7</sup> Eugène Alfred Hénard (22 de outubro de 1849 - 19 de fevereiro de 1923) foi um arquiteto francês e um urbanista muito influente. Foi um pioneiro das rotundas, introduzidas pela primeira vez em Paris em 1907. ([https://en.wikipedia.org/wiki/Eug%C3%A8ne\\_H%C3%A9nard](https://en.wikipedia.org/wiki/Eug%C3%A8ne_H%C3%A9nard));

<sup>8</sup> Frank Blackmore OBE DFC (16 de fevereiro de 1916 - 5 de junho de 2008) foi um aviador e engenheiro de tráfego britânico. Liderou o desenvolvimento da regra de prioridade fora da faixa de rodagem nas rotundas - que ultrapassou os problemas de capacidade e segurança nessas instalações, aumentando consideravelmente a sua utilidade e popularidade em todo o mundo - e posteriormente inventou também a mini-rotunda. ([https://en.wikipedia.org/wiki/Frank\\_Blackmore](https://en.wikipedia.org/wiki/Frank_Blackmore)).



tinha mais de 30.000 rotundas, tornando-se um dos países com maior densidade deste tipo de interseção (Guichet, 2005). Nas últimas décadas do século XX, as rotundas começaram a ser implementadas globalmente. A Austrália e a Nova Zelândia adotaram amplamente as rotundas na década de 1980, seguindo o modelo britânico (Austroads, 1993). Nos Estados Unidos, a adoção de rotundas modernas foi mais lenta, ganhando impulso apenas na década de 1990. Um estudo de Rodegerdts et al. (2007) mostrou um aumento significativo na implementação de rotundas nos EUA desde então. Em Portugal, a implementação generalizada de rotundas começou mais tarde em comparação com alguns de seus vizinhos europeus. O aumento significativo no número de rotundas ocorreu principalmente a partir da década de 1990 (Silva, 2014). Um marco importante foi a introdução das "turbo-rotundas" em Portugal no início dos anos 2000. Estas rotundas modificadas, originárias da Holanda, foram adotadas em várias cidades portuguesas para melhorar o fluxo de tráfego e a segurança (Vasconcelos A. L., 2017). A cidade de Viseu, em particular, viu um aumento no número de rotundas como parte de suas estratégias de modernização do tráfego urbano nas últimas duas décadas, alinhando-se com a tendência nacional de melhoria da segurança rodoviária.

Nos últimos anos tem havido inovações no design das rotundas, incluindo a implementação de "rotundas inteligentes" com sistemas de controlo de tráfego adaptativo e a consideração de rotundas no contexto de veículos autónomos (Tollazzi, 2015). A história das rotundas é um testemunho da evolução contínua das soluções de engenharia de tráfego. Desde sua conceção no início do século XX até sua ampla adoção global, as rotundas continuam a ser uma ferramenta importante para melhorar o fluxo de tráfego e a segurança rodoviária em ambientes urbanos. Ainda segundo Tollazzi (Tollazzi, 2015), engenheiro Esloveno, nas últimas décadas, as rotundas têm sido cada vez mais utilizadas na construção de novos cruzamentos em nível ou de cruzamentos de nível superior em todo o mundo, e também na reconstrução de intersecções existentes. Contudo, o controlo dos fluxos de tráfego em intersecções de nível e em cruzamentos de nível superior através de rotundas cria problemas de conceção únicos (Tollazzi, 2015). A história da investigação sobre rotundas mostra que "o que se está a passar" nem sempre é óbvio. As primeiras teorias e estudos foram influenciados pelos traçados rodoviários urbanos existentes, mas as alterações na construção, dimensões e velocidades dos veículos também tiveram um forte impacto. Atualmente, após muitos anos de experiência, existem ideias



diferentes sobre a “rotunda ideal”, com pouco consenso sobre os efeitos cruciais das regras sobre a forma de negociar um cruzamento. Atualmente, existem rotundas modernas em todos os países europeus e noutras partes do mundo. Podemos agora dizer que as rotundas modernas são um fenómeno mundial. Na Europa, não existem diretrizes uniformes para a conceção geométrica das rotundas, o que é compreensível porque a situação num país é muito diferente da de outro. Uma determinada solução, que seria segura do ponto de vista da segurança do tráfego num país, pode ser muito perigosa noutra. Por conseguinte, a maioria dos países tem as suas próprias diretrizes para a conceção geométrica das rotundas, que são, na medida do possível, adaptadas às circunstâncias reais desses países e são, por conseguinte, as mais aceitáveis no seu ambiente.

## **2.2 Rotundas e sinistralidade rodoviária: um debate em curso**

A nível global, a implementação de rotundas como medida de segurança rodoviária tem sido objeto de extensa investigação nas últimas décadas. Um estudo abrangente realizado nos Estados Unidos (Rodegerdts, Roundabouts: An Informational Guide (2nd Edition). Transportation Research Board., 2010) demonstrou uma redução média de 35% em todos os acidentes e 76% nos acidentes com feridos após a conversão de interseções em rotundas. Na Austrália (Austroads, Effectiveness of Road Safety Engineering Treatments. Austroads Research Report AP-R498-15., 2015) foram reportados resultados semelhantes, com reduções de até 74% nos acidentes com feridos graves em áreas urbanas. No entanto, importa mencionar que o impacto das rotundas varia conforme o contexto geográfico. Países com menos experiência na sua implementação, como a China, enfrentam desafios únicos. Um estudo efetuado em Pequim (Chen, 2013) mostrou que, embora as rotundas reduzissem a gravidade dos acidentes, a frequência de colisões menores aumentou inicialmente, sugerindo a necessidade de programas educativos para os condutores. Já no contexto europeu, berço das rotundas modernas, a investigação tem sido particularmente robusta. Um estudo comparativo entre vários países europeus confirmou a eficácia geral das rotundas na redução de acidentes, mas também destacou variações significativas entre países (Brilon, 2016). No Reino Unido, onde as rotundas são amplamente utilizadas, Sutto et al. (2018) observaram uma redução de 40% nos acidentes com feridos em áreas urbanas após a implementação de rotundas. Já na França, Martin (2018) um relatório verificou uma diminuição de 50-70% nos acidentes graves em rotundas urbanas comparadas com cruzamentos convencionais (Martin, 2018). No entanto, a investigação europeia também tem revelado desafios. Na Holanda, um país conhecido pelo uso extensivo de



bicicletas, Daniels et al. (2009) identificaram um aumento nos acidentes que envolviam ciclistas nalgumas rotundas urbanas, o que levou a inovações no design, tais como as denominadas “rotundas protegidas para ciclistas”. O reconhecimento por parte da União Europeia, relativamente ao potencial das rotundas, fez com que incluísse recomendações para a sua implementação, no "Programa de Ação Europeu para a Segurança Rodoviária 2021-2030" (European Commission, 2020), enfatizando a necessidade de designs que acomodem todos os utilizadores da via. Também em Portugal, a adoção de rotundas tem aumentado significativamente nas últimas duas décadas, com um foco particular nas áreas urbanas. Silva et al. (2014) dirigiram um estudo abrangente sobre a eficácia das rotundas em várias cidades portuguesas, incluindo Lisboa, Porto e Coimbra. Os resultados mostraram uma redução média de 40% nos acidentes com feridos após a implementação de rotundas nas áreas urbanas. A Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR, 2019) integrou as rotundas como uma medida-chave na sua estratégia de redução de sinistralidade, especialmente nas zonas urbanas de elevado tráfego rodoviário. O relatório anual da ANSR de 2019 indicou uma correlação positiva entre o aumento do número de rotundas e a diminuição de acidentes graves nas áreas urbanas. No entanto, há desafios que persistem. Cardoso (2017), num estudo focado em cidades médias portuguesas, identificou problemas específicos relacionados com o design de algumas rotundas, particularmente em relação à segurança de peões e ciclistas. Isto levou a uma revisão das normas de design de rotundas pelo Instituto da Mobilidade e dos Transportes (IMT) em 2020, com um foco maior na acomodação de utilizadores da via mais vulneráveis. Um aspeto único do contexto português é a crescente adoção de "turbo-rotundas", especialmente nas áreas urbanas com um grande volume de tráfego rodoviário. Vasconcelos et al. (2017) demonstraram que estas rotundas modificadas podem oferecer benefícios adicionais de segurança em comparação com as rotundas convencionais, especialmente em termos de redução de conflitos entre veículos. Resumidamente, o estado da arte global, europeu e português sugere um efetivo e significativo potencial das rotundas na redução da sinistralidade urbana. No entanto, também destaca a importância de um design cuidadoso, adaptado às condições locais e às necessidades de todos os utilizadores da via. À medida que as cidades portuguesas continuam a implementar e refinar o uso de rotundas, a investigação contínua será crucial para otimizar os seus benefícios de segurança.



A implementação das rotundas como medida de segurança rodoviária tem sido objeto de um debate contínuo e multifacetado na comunidade científica e entre os profissionais de planeamento urbano. O impacto que têm na sinistralidade em meio urbano, é um tópico que envolve engenharia de tráfego, segurança rodoviária e planeamento urbano. São vários os benefícios que daí advêm, como reduzir significativamente as colisões mais graves, tais como os impactos laterais e frontais, que são mais comuns em cruzamentos tradicionais (Seco, 2008). Isto deve-se à geometria das rotundas, que obrigam os condutores a reduzirem a velocidade dos veículos, e a circular em numa direção, e diminuir assim os pontos de conflito. A própria configuração das rotundas exige a que os condutores abrandem a velocidade dos seus veículos, o que por si só contribui para a redução da gravidade dos acidentes que possam eventualmente ocorrer. Também as viragens à esquerda são frequentemente associadas a acidentes nos cruzamentos. Como nas rotundas esta manobra é eliminada, este importante fator de risco acaba por ser reduzido. As rotundas promovem um fluxo de tráfego mais contínuo em comparação com a sinalização semafórica, o que pode reduzir as paragens bruscas, bem como os arranques repentinos. São situações como estas que por vezes levam a acidentes, nomeadamente a colisões traseiras. Mas, apesar dos benefícios já referidos, as rotundas podem também apresentar exigências aos peões, em especial para as pessoas com mobilidade reduzida ou deficiências visuais, bem como para com os ciclistas. É por isso importante que o design das rotundas inclua passagens seguras para estes utilizadores da via (Silva A. B., 2012). Também com a implementação de uma rotunda numa determinada via, há uma clara fase de adaptação por parte dos utilizadores, podendo haver um período inicial de aumento de acidentes menores enquanto os condutores se habituem. No entanto, este efeito tende a diminuir com o tempo. O impacto na segurança rodoviária pode também variar com o tamanho e o design da rotunda. Isto é, as rotundas muito grandes ou muito pequenas podem não ser tão eficazes na redução de acidentes. A educação pública através de campanhas, e a sinalização adequada são um fator importante para a eficácia das rotundas na redução de sinistralidade, como auxílio aos condutores na compreensão de como devem conduzir corretamente nestas estruturas giratórias. O impacto das rotundas na sinistralidade em meio urbano também pode variar dependendo do contexto local. Ou seja, esse impacto pode variar dependendo de fatores locais, tais como padrões de tráfego, comportamento dos condutores, e características específicas da área urbana.



---

Conforme temos mencionado, existem vários estudos internacionais que têm demonstrado reduções significativas em acidentes com feridos, após a conversão de interseções da via por rotundas. Um estudo do *Insurance Institute for Highway Safety* verificou uma redução de 75% nos acidentes com feridos após a implementação de rotundas. Resumindo, as rotundas quando bem planeadas e implementadas, têm geralmente um impacto positivo na redução da sinistralidade em meio urbano. E principalmente no que concerne aos acidentes graves. No entanto, é muito importante ter em consideração todos os utilizadores da via, e garantir um design que vá de encontro à segurança para os condutores, os ciclistas e os peões.

Enquanto existe um consenso sobre os benefícios das rotundas na redução da sinistralidade, vários aspetos permanecem em discussão, o que reflete a complexidade do tema e a diversidade de contextos em que as rotundas são implementadas. Um dos principais pontos de debate centra-se na generalidade da eficácia das rotundas. Enquanto determinados estudos (Elvik, 2017) demonstram uma redução significativa nos acidentes graves após a implementação de rotundas, outros investigadores, como Daniels et al. (Daniels, 2011), argumentam que a eficácia pode variar significativamente dependendo do contexto local, do volume de tráfego rodoviário e da mescla de utilizadores da via. Outro ponto de debate centra-se no impacto das rotundas nos utilizadores mais vulneráveis da via, como os peões e os ciclistas. Enquanto alguns investigadores tais como Sakshaug et al. (Sakshaug, 2010) argumentam que as rotundas podem aumentar a segurança para todos os utilizadores, incluindo os mais vulneráveis, outros apresentam evidências de um aumento nos acidentes que envolvem ciclistas, principalmente em algumas configurações de rotundas (Møller, 2008). Com especial expressão nos países com elevadas taxas de utilização de bicicletas. Existe um debate contínuo sobre qual o design ideal de rotundas para aumentar a segurança de todos os utentes da via. Alguns especialistas defendem rotundas de maior diâmetro para se diminuir a velocidade de entrada (Montella, 2011), outros, como Rodegerdts et al. (Rodegerdts, 2010), argumentam que as rotundas mais compactas podem ser igualmente eficazes e mais adequadas para ambientes urbanos densos. Também a comparação entre rotundas e outras medidas de segurança rodoviária, como semáforos inteligentes ou cruzamentos redesenhados, continua a ser debatida. Isebrands (Isebrands, 2009) defende que as rotundas são geralmente superiores em termos de segurança, mas Persaud et al. (Persaud, 2001) sugerem que em certos contextos, outras soluções



podem ser mais apropriadas. Um outro aspeto crucial do debate é a necessidade de educação e também o período de adaptação dos condutores. E nesse sentido Retting et al. (Retting, 2001) observaram que a aceitação e o uso correto das rotundas pelos condutores melhoram com o tempo, mas o período inicial pode apresentar algumas exigências no que concerne à segurança rodoviária. Para além da segurança, o debate estende-se ao impacto das rotundas no fluxo de tráfego rodoviário, e também nas emissões dos veículos. Enquanto o professor Várhelyi, da Universidade de Lund na Suécia, argumenta que as rotundas podem reduzir as emissões ao manter um fluxo de tráfego mais constante (Várhelyi, 2002), outros estudos, como o de Mandavilli et al. (Mandavilli, 2008), sugerem que o impacto pode variar dependendo do volume de tráfego, e também do comportamento dos condutores. Com o aparecimento dos veículos autónomos e dos sistemas de transporte inteligentes, surge um novo debate sobre como as rotundas se adaptarão a estas tecnologias. Alguns especialistas, como Azimi et al. (Azimi, 2013), argumentam que as rotundas podem ser particularmente desafiadoras para veículos autónomos, e poderão afetar potencialmente a sua eficácia futura. O debate também inclui considerações económicas. Enquanto alguns estudos, como o de De Brabander et al. (De Brabander, 2005), demonstram uma correspondência custo-benefício favorável para a implementação de rotundas, outros argumentam que os custos de construção e manutenção podem ser proibitivos em certos contextos urbanos. Em jeito de conclusão, o debate sobre rotundas e sinistralidade rodoviária continua a evoluir, refletindo a complexidade do tema e a necessidade de soluções adaptadas a contextos específicos. Enquanto a eficácia geral das rotundas na redução de acidentes graves é amplamente reconhecida, questões relacionadas com o design ótimo, a segurança de utilizadores vulneráveis, e a adaptação a futuras tecnologias de transporte continuam a ser áreas ativas de investigação e discussão.

### **2.3 O caso de Portugal e da cidade de Viseu**

Efetivamente tem-se verificado em Portugal um aumento significativo na implementação de rotundas nas últimas décadas, e em particular em ambientes urbanos. Esta tendência reflete uma estratégia nacional de melhoria da segurança rodoviária, alinhada com as diretrizes europeias. Segundo um estudo amplo realizado por Silva et al. (Silva, 2014), a implementação de rotundas em Portugal tem demonstrado resultados positivos na redução da sinistralidade. Os autores analisaram várias cidades portuguesas e concluíram que, em média, houve uma redução de 40% nos acidentes com feridos após a conversão de interseções convencionais em rotundas.



A Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária (ANSR, 2019) corrobora estes resultados no seu relatório anual, indicando uma correlação positiva entre o aumento do número de rotundas e a diminuição de acidentes graves em áreas urbanas. O relatório destaca as rotundas como uma das medidas-chave na estratégia nacional de redução de sinistralidade. No entanto, Bastos Silva e Seco (2012) alertam para a importância do design adequado das rotundas. O seu estudo, que se destaca nas cidades médias portuguesas, identifica desafios específicos, principalmente relacionados com a segurança de peões e ciclistas. Isto levou a uma revisão das normas de design de rotundas pelo Instituto da Mobilidade e dos Transportes (IMT) em 2020. Um aspeto interessante no contexto português é a crescente adoção de "turbo-rotundas". Vasconcelos et al. (2017) demonstraram que estas rotundas modificadas podem oferecer benefícios adicionais de segurança em comparação com as rotundas convencionais, especialmente em termos de redução de conflitos entre veículos.

Relativamente à cidade de Viseu, tem efetivamente sido parte integrante desta tendência nacional de implementação de rotundas. Conforme já referimos anteriormente, é inclusivamente caracterizada como a “cidade das rotundas”. Pensamos ser importante fazermos aqui uma caracterização da cidade. Viseu é uma cidade pertencente à região centro do país, capital do distrito de Viseu, na sub-região de Viseu Dão-Lafões. Tem uma área total de 507,1 Km<sup>2</sup><sup>9</sup>, com uma população estimada de cerca de 100.237 habitantes<sup>10</sup> (Censos 2021), e uma densidade populacional de 196 habitantes por km<sup>2</sup>. Das 25 freguesias que compõem o município, 9 são de expansão urbana<sup>11</sup>. Para além de sede de distrito e de município, Viseu é igualmente sede de diocese e de comarca. Não nos podemos ainda esquecer que não é primeira vez que a cidade de Viseu aparece com destaque dentre aquelas com melhor qualidade de vida em Portugal. Em 2018 um estudo da Associação “Escolha do Consumidor” deu a Viseu o título de “Um lugar para ser feliz”. Já foi apontada também como uma das melhores da Europa, e com melhor qualidade de vida. Viseu, a “cidade das rotundas” possui no seu perímetro urbano cerca de 197 rotundas, e por isso é considerada uma referência europeia relativamente ao planeamento urbano

---

<sup>9</sup> Instituto Geográfico Português, Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP), versão 2013 Arquivado em 9 de dezembro de 2013, no *Wayback Machine* (banco de dados digital criado pela organização sem fins lucrativos *Internet Archive* e que arquiva mais de 860 bilhões de páginas da *World Wide Web* desde 1996).

<sup>10</sup> «Portal do INE - Estimativas de 2023». [www.ine.pt](http://www.ine.pt). Consultado em 30 de janeiro de 2024.

<sup>11</sup> As 9 freguesias de expansão urbana que compõem o município de Viseu são as seguintes: Abraveses, Campo, Fragosela, Mundão, Orgens, Ranhados, Repeses e São Salvador, Rio de Loba, e Viseu.



e à construção de infraestruturas. Como medida de acalmia de tráfego, a implementação de rotundas, entre outras medidas, torna-se uma medida bastante vantajosa quer a nível ambiental, quer ao nível da segurança e da acalmia de tráfego. As principais técnicas de acalmia de trânsito que atualmente vigoram na cidade de Viseu caracterizam-se principalmente por alterações físicas horizontais, ou seja, as rotundas e as mini-rotundas. Estas ilhas circulares existem em grande maioria no município, contabilizando-se cerca de 197 conforme já tinha mencionado, ou seja, uma rotunda por quilómetro de estrada (Seco & Silva, 2012). As rotundas e mini-rotundas são em termos geométricos muito semelhantes, mas distintas na sua dimensão física relativamente ao diâmetro. E são muito aplicadas para dar uma rápida resposta à fluidez de trânsito entre diferentes tipologias de vias. (Seco & Silva, 2008).

### **3 Método**

#### **3.1 Participante, Instrumentos e Procedimento**

Neste trabalho será aplicada uma metodologia de análise descritiva e qualitativa. Havendo interesse em descrever o impacto das rotundas na sinistralidade em meio urbano na cidade de Viseu, uma metodologia descritiva permite fazer uma recolha de dados detalhados sobre este fenómeno e descrever as suas características. E uma metodologia qualitativa permite melhor explorar a perceção do impacto das rotundas na sinistralidade.

No que concerne à recolha de dados, iremos recorrer a estatísticas de acidentes nos anos de 2022 e 2023, na cidade de Viseu, através das bases de dados da Esquadra de Trânsito da PSP de Viseu. Mas, de que dados necessita um investigador para testar as suas hipóteses? (Quivy, 1998). Aqueles que são definidos pelos indicadores. Neste caso, e uma vez que estamos perante um estudo de caso sobre o impacto das rotundas na sinistralidade em meio urbano, em concreto na cidade de Viseu, iremos observar o número de acidentes de viação em dois anos seguidos (2022 e 2023). E escolhemos estes anos por dois motivos apenas. Um primeiro porque quisemos apostar em dados atuais e recentes, e um segundo motivo, conjugado com o período pós-pandemia. Como é sabido, no período da pandemia (2020/21) houve várias restrições à circulação rodoviária e de pessoas, logo a recolha de dados poderia inquinar os resultados. Iremos também verificar as consequências dos acidentes, ou seja, aqueles que apenas provocaram danos materiais, até aos que tiveram feridos (ligeiros e graves), e mortos. E do



número total de acidentes nos dois anos referidos, quantos aconteceram nas rotundas da cidade. E também as suas consequências para com os intervenientes nos acidentes de viação. Todos os acidentes com vítimas são registados pela PSP, que regista também todos aqueles onde é solicitada a sua presença e, caso as partes envolvidas não consigam resolver diferendos sem a intervenção dos agentes da autoridade, procede-se também ao registo. Quando a PSP se desloca até ao local do acidente é preenchida a Participação de Acidente de Viação (PAV). Numa fase posterior é preenchido o Boletim Estatístico de Acidente de Viação (BEAV). Ainda, de acordo com os procedimentos internos da PSP, o agente da polícia deve garantir primeiro que as vítimas sejam assistidas rapidamente, e que as ambulâncias tenham o acesso livre para um socorro rápido e eficaz. Além disso, deve orientar o tráfego para que retome a circulação o mais depressa possível, evitando que ocorram novos acidentes. A recolha da informação no local deve ser breve e o relatório do acidente é executado já na Esquadra de Trânsito.

Iremos também elaborar e aplicar um questionário direcionado a um determinado número de utentes das vias urbanas da cidade de Viseu, focado na perceção do impacto das rotundas na sinistralidade. Estamos cientes da importância da edificação e observância dos aspetos técnicos relacionados com a construção de um instrumento de recolha de dados através de questionário. Conhecemos algumas das vantagens e inconvenientes em recorrer a perguntas de resposta fechada e/ou de resposta aberta (Reja, 2003). Através da nossa pesquisa, acompanhando Cunha e Rego (2003, p. 8) tentámos verificar “que instrumentos já existem para medir o que desejo?” e em caso afirmativo “onde poderei recolhê-los?” para concluir que dada a especificidade do nosso trabalho e o tempo limite que nos é imposto para o realizar, teríamos que contruir o nosso próprio questionário, que apresentamos no Apêndice I, o qual para além dos dados sociodemográficos, inclui perguntas de resposta fechada e apenas duas perguntas de resposta aberta, com a noção do risco que isso nos poderá trazer. Por um lado, sabemos à partida que as perguntas fechadas num questionário são ideais para pesquisas que necessitam de dados quantitativos claros e comparáveis. Enquanto as perguntas abertas serão úteis para se entender melhor as motivações e sentimentos dos respondentes, e irá privilegiar a obtenção de informação mais natural, criativa e inovadora. As perguntas abertas e fechadas diferem em várias características, nomeadamente no que diz respeito ao papel dos inquiridos ao responderem a essas perguntas (Reja, 2003). As perguntas fechadas limitam o inquirido ao conjunto de alternativas



que lhe são propostas, enquanto as perguntas abertas permitem ao inquirido exprimir a sua opinião sem serem influenciadas pelo investigador (Foddy, 1993). Este facto tem várias consequências para a qualidade dos dados do inquérito. As vantagens das perguntas abertas incluem a possibilidade de descobrir as respostas que os indivíduos dão espontaneamente, e assim, evitar o enviesamento que pode resultar do facto de se sugerirem respostas, o que pode ocorrer no caso das perguntas fechadas. No entanto, as perguntas abertas também têm desvantagens em comparação com as perguntas fechadas, como a necessidade de uma análise exaustiva das respostas, e a necessidade de codificação extensiva, e um maior número de não-respostas. Ainda segundo Ursa Reja (2003), geralmente, chega-se a um compromisso no que respeita à utilização de perguntas abertas e fechadas. Refira-se ainda que, Lazarsfeld (1944: 38-60) há décadas já sugeria a utilização de perguntas abertas na fase inicial da conceção do questionário, a fim de identificar categorias de resposta adequadas para as perguntas fechadas. Nas fases posteriores da conceção do questionário, as perguntas abertas podem ser utilizadas para explorar as respostas desviantes às perguntas fechadas (Lazarsfeld, 1944).

Logo, este estudo de caso foca-se na criação do instrumento de recolha de dados, através da análise de dados estatísticos dos acidentes de viação na cidade de Viseu nos anos de 2022 e 2023. E também se escolheu um questionário para uma análise quantitativa e qualitativa composto por dezasseis (16) perguntas. E terá como objetivo recolher informações sobre as suas experiências e opiniões em relação às rotundas na cidade de Viseu, aferindo perceções sobre o seu impacto na segurança rodoviária. Destas, quatorze (14) foram perguntas de resposta fechada, e as duas (2) últimas questões foram de resposta aberta, onde foi solicitado aos respondentes que expressassem as suas opiniões de forma livre. Utilizámos a ferramenta *Google Forms*, o que permitiu aos participantes responder de forma cómoda e livre ao conjunto de perguntas formuladas (Apêndice I). Estas perguntas estiveram acessíveis através de um link que enviámos através da plataforma *WhatsApp*, para vários grupos de potenciais utilizadores das vias de Viseu, acompanhado de um breve texto explicativo sobre o estudo, e com a informação de contactos para explicação de dúvidas. Antes do envio aos seus destinatários realizámos previamente um teste, que nos permitiu assegurar a integridade das perguntas, a adequação dos campos das questões fechadas e abertas, o bom funcionamento do suporte eletrónico, e a credibilidade do repositório de armazenamento das respostas.



Quanto à seleção da amostra, optámos por utilizar uma técnica de amostragem probabilística aleatória simples, por entendermos ser a melhor forma de evitar viés. Optou-se por enviar o questionário a pessoas que residem ou trabalham na cidade de Viseu, enquanto potenciais utilizadores das vias, com o seguinte texto:

*“Olá! Venho pedir a sua colaboração para o meu trabalho final de curso. Se possível, responda a este questionário. Demora 3 minutos! Pode também encaminhar para outros amigos de Viseu, se possível! Muito obrigado. O link é o seguinte: [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeJPOJEkqoO5lucsc\\_Aa5\\_Ba9fVgqjQ8ErhhXzsf7205Yka3Q/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeJPOJEkqoO5lucsc_Aa5_Ba9fVgqjQ8ErhhXzsf7205Yka3Q/viewform?usp=sf_link)”.*

Através dos Núcleos de Operações e da secretaria da Esquadra de Trânsito foram obtidos os dados dos acidentes de viação na cidade nos anos de 2022 e 2023, bem como a recolha de contactos de intervenientes em acidentes, com os quais foi estabelecido contacto prévio no sentido de explicar a realização deste estudo e confirmar o seu consentimento para procedermos ao envio do *link* para o questionário.

A análise das respostas às questões fechadas será efetuada através de simples apresentação descritiva dos dados recolhidos do *Google Forms*, enquanto para as duas questões abertas recorreremos a Grelhas de Análise de Conteúdo, adaptadas de Sarmento (2013), as quais estão disponíveis para consulta integral no Apêndice II.

Utilizamos a codificação, que é definida como “uma transformação – concretizada de acordo com regras específicas – dos dados brutos do texto. Esta transformação, através de recorte, agregação e enumeração, permite alcançar uma representação do conteúdo ou da sua expressão” (Bardin, 2011, p. 133). Isto permite-nos focar a análise na frequência com que certos conceitos ou ideias são repetidos, também expressa em percentagem, conforme relatamos na apresentação e discussão dos resultados.

É importante considerar os conceitos de Sarmento (2013) que usamos nas matrizes cromáticas, onde ligamos unidades de contexto e unidades de registo, conforme apresentado nas Grelhas do nosso Apêndice II. As categorias de dados permitem-nos agrupar subcategorias, que são conjuntos de unidades de registo com características semelhantes. As unidades de registo são partes do conteúdo que expressam uma característica específica. As unidades de contexto



são partes do texto das respostas que contêm as unidades de registo. Finalmente, as unidades de enumeração ou contagem representam o número de vezes que uma unidade de registo se repete.

#### 4 Apresentação e discussão dos resultados

##### 4.1 Análise da sinistralidade rodoviária na cidade de Viseu (2022/23)

A análise aos dados referentes aos acidentes de viação nos anos de 2022 e 2023 na cidade de Viseu, vai-nos permitir aferir não só o número de acidentes ocorridos, mas também as consequências dos mesmos num ambiente urbano. E fazer também uma comparação com os acidentes de viação que ocorreram nas rotundas da cidade, e também as suas consequências para os utilizadores das vias da cidade. Apresentamos a seguir um quadro com os acidentes ocorridos na cidade de Viseu, área de responsabilidade territorial da Polícia de Segurança Pública (PSP), nos anos de 2022 e 2023:

<b>Sinistralidade Rodoviária CD Viseu (2022/2023)</b>														
N.º Acidentes só c/ Danos			N.º Acidentes c/ Vítimas			Vítimas Mortais			Feridos Graves			Feridos Ligeiros		
2022	2023	Var.	2022	2023	Var.	2022	2023	Var.	2022	2023	Var.	2022	2023	Var.
1007	945	-6,2%	213	244	+14,6%	1	1	0,0%	12	14	+16,6%	200	228	+14,0%

Quadro I: Sinistralidade rodoviária na área de intervenção da PSP na cidade de Viseu

Dentro daquilo que são os acidentes rodoviários aqui apresentados durante o biénio 2022/23 na cidade de Viseu, apresentamos agora um quadro, também no mesmo período temporal, mas apenas acidentes ocorridos em rotundas na cidade de Viseu, e as suas consequências junto dos utentes das vias:

<b>Sinistralidade Rodoviária nas rotundas da cidade de Viseu (2022/2023)</b>														
N.º Acidentes só c/ Danos			N.º Acidentes c/ Vítimas			Vítimas Mortais			Feridos Graves			Feridos Ligeiros		
2022	2023	Var.	2022	2023	Var.	2022	2023	Var.	2022	2023	Var.	2022	2023	Var.
139	138	-0,7%	38	30	-21,1%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	38	30	-21,1%

Quadro II: Sinistralidade rodoviária nas rotundas da cidade de Viseu e as suas consequências.



Como podemos verificar na comparação entre o quadro I e o quadro II, o número de acidentes nas rotundas na cidade de Viseu, tanto no ano de 2022 como no ano de 2023, representa cerca de apenas 14% da totalidade dos acidentes rodoviários. Ou seja, do total de 1007 acidentes ocorridos na cidade de Viseu no ano de 2022, apenas 139 ocorreram em rotundas. E do total de 945 acidentes ocorridos na cidade de Viseu em 2023, apenas 138 ocorreram também em rotundas. E destes acidentes verificamos também que a consequência dos mesmos é bem menos gravosa do que nos acidentes noutras interseções da cidade ou vias de acalmia de tráfego (como sinalização vertical, limitadores de velocidade, etc.). Das cerca de 244 vítimas de acidentes de viação no ano de 2023, apenas 30 ocorreram em acidentes nas rotundas, e todas as vítimas foram feridos ligeiros. Como podemos ver no quadro n.º III, tanto no ano de 2022 como no ano de 2023, houve apenas feridos ligeiros nos acidentes ocorridos nas rotundas da cidade de Viseu:

<b>Sinistralidade Rodoviária na cidade de Viseu (2022/2023)</b>														
N.º Acidentes total			N.º Acidentes c/ Vítimas			Vítimas Mortais			Feridos Graves			Feridos Ligeiros		
2022	2023	Var.	2022	2023	Var.	2022	2023	Var.	2022	2023	Var.	2022	2023	Var.
1166	1139	-2,3%	213	244	+14,6%	1	1	0,0%	12	14	+16,6%	200	228	+14,0%
<b>Sinistralidade Rodoviária nas rotundas da cidade de Viseu (2022/2023)</b>														
N.º Acidentes total			N.º Acidentes c/ Vítimas			Vítimas Mortais			Feridos Graves			Feridos Ligeiros		
2022	2023	Var.	2022	2023	Var.	2022	2023	Var.	2022	2023	Var.	2022	2023	Var.
171	166	-2,9%	38	30	-21,1%	0	0	0,0%	0	0	0,0%	38	30	-21,1%

**Quadro III: Comparação entre o n.º total de acidentes na cidade de Viseu, e o n.º total de acidentes nas rotundas da mesma cidade.**

Já nos restantes acidentes de viação ocorridos noutras interseções ou vias da cidade, as consequências dos mesmos para os utentes da via foram bem mais graves. Inclusivamente, no ano de 2023 houve um aumento do número de feridos graves (+16,6%) e feridos ligeiros (+14,0%) comparativamente ao ano de 2022. Já no que concerne aos acidentes ocorridos em rotundas, e também comparando entre os dois anos, para além de ter havido apenas danos ou feridos ligeiros, verificamos também no quadro III que houve um decréscimo no número de acidentes de viação (-2,9%). E também houve uma diminuição no número de feridos ligeiros (-21,1%), como consequência desses acidentes. E não verificámos qualquer ferido grave ou morto



como consequência dos acidentes. Importa também analisar e demonstrar quais as principais causas dos acidentes que acontecem nas rotundas da cidade. Explicamos isso no quadro seguinte:

<b>Causas dos acidentes de viação nas rotundas</b>				
<b>Causas dos acidentes nas rotundas</b>	<b>2022</b>	<b>Variação</b>	<b>2023</b>	<b>Variação</b>
<b>Mudança de direção</b>	50	29,2%	58	34,9%
<b>Pavimento</b>	3	1,8%	-	-
<b>Sinalização</b>	39	22,8%	24	14,5%
<b>Prioridade</b>	26	15,2%	25	15,1%
<b>Ultrapassagem</b>	3	1,8%	1	0,6%
<b>Velocidade</b>	39	22,8%	48	28,9%
<b>Outros motivos</b>	11	6,4%	10	6,0%
<b>N.º Total de acidentes nas rotundas</b>	<b>171</b>		<b>166</b>	

Quadro IV: Principais causas de acidentes de viação em rotundas na cidade de Viseu.

Como se pode apurar na análise a este quadro IV, as principais causas de acidentes de viação nas rotundas da cidade de Viseu são, nos dois anos em análise, as mudanças de direção, a velocidade utilizada na entrada para uma rotunda, a sinalização (especificamente o desrespeito pela sinalização vertical ao entrar na rotunda), e a prioridade (regra da prioridade nas rotundas). E apenas em 3 acidentes no ano de 2022 podem ser imputadas causas referentes ao pavimento. Isto é, à deficiente construção do pavimento, ou à própria conceção da via.

## 4.2 Inquérito

Conforme esclarece Robert Yin (2003), o estudo de caso utiliza muitas das técnicas do método histórico, embora acrescente mais duas fontes. Uma, “a observação direta dos eventos em estudo” e outra, “a entrevista a pessoas envolvidas nos eventos” (Yin, 2003). Refere ainda o mesmo autor que, a única vantagem do estudo de caso em relação ao método histórico, “é a sua habilidade para lidar com uma grande variedade de evidências” (Yin, 2003, p. 8).

Portanto, além da análise estatística efetuada, considerou-se útil e necessário recolher a opinião das pessoas que residem e/ou trabalham na cidade de Viseu, e que utilizam as suas vias de tráfego, com especial interesse em conhecer a sua opinião sobre o uso das rotundas. Para isso foram distribuídos aleatoriamente questionários estruturados a um grupo representativo de residentes e/ou trabalhadores da cidade, que incluem perguntas fechadas e abertas (conforme já

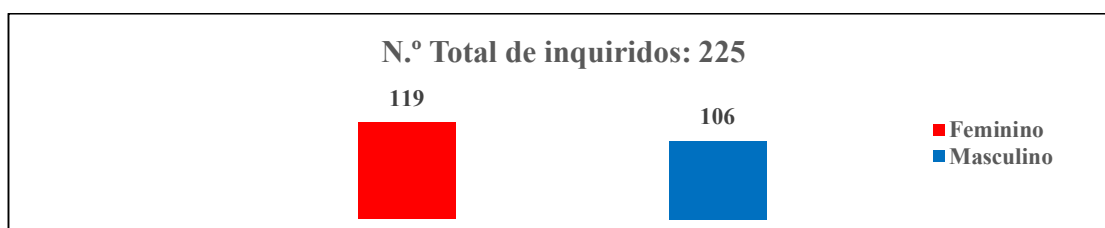


mencionado) para captar tanto dados quantitativos como qualitativos. Esta abordagem permite obter uma visão abrangente e detalhada das opiniões dos utilizadores das vias de tráfego de Viseu sobre as rotundas.

Os participantes foram selecionados através de uma amostragem aleatória simples e estratificada (residentes e/ou trabalhadores da cidade de Viseu; idades compreendidas entre os 18 e os 77 anos), para garantir uma amostra representativa da população de Viseu. Responderam ao presente inquérito 225 pessoas que passamos a analisar nos gráficos seguintes.

As primeiras quatorze (14) questões, tal como já referi anteriormente, são questões fechadas. Dessas, as quatro (4) primeiras são referentes a informações gerais sobre os participantes deste inquérito, e que passo a apresentar:

### 1. Indique os seguintes dados: Sexo



**Figura I:** Respostas à pergunta n.º 1.

Como podemos verificar na Figura I, responderam ao presente inquérito 225 participantes, sendo que cerca de 53% foram do sexo feminino, e 47% foram do sexo masculino. Podemos dizer que houve um equilíbrio de respostas entre os participantes, havendo um ligeiro aumento de respostas por parte dos participantes do sexo feminino (mais 13 participantes do que os participantes do sexo masculino).

Também achámos importante saber as idades dos participantes deste inquérito, conforme podemos verificar na Figura II:



## 2. Indique: Idade

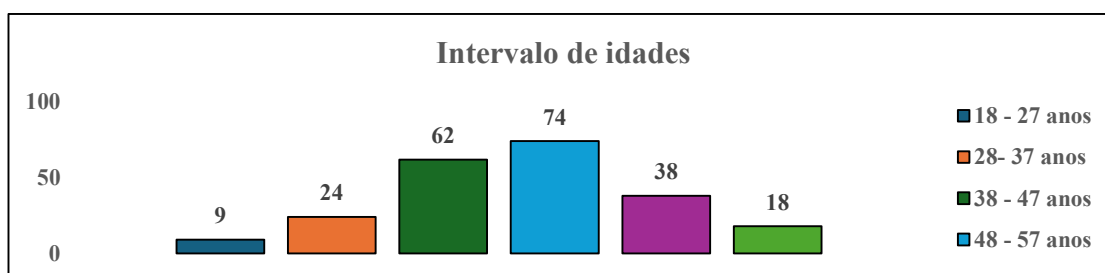


Figura II: Respostas à pergunta n.º 2.

Verificámos que, de todos os 225 participantes que responderam a este inquérito, cerca de 60% dos inquiridos têm entre os 38 e os 57 anos (136 inquiridos), logo seguido por 25% dos inquiridos com idades compreendidas entre os 58 e os 77 anos (56 inquiridos). Finalmente, só cerca de 15% dos inquiridos com idades compreendidas entre os 18 e os 37 anos responderam a este inquérito (33 inquiridos).

Uma vez que a pretensão deste questionário é aferir as experiências e perceções dos participantes no que concerne às vias urbanas da cidade de Viseu, e em particular as rotundas nessa cidade, as perguntas n.º 3 e n.º 4 surgem nesse sentido. Ou seja, percebermos da parte dos participantes deste inquérito, o seu nível de frequência de utilização das vias em referência, e de que modo é mais habitual se deslocarem. E os resultados foram os seguintes, conforme se demonstra nas Figuras III e IV:

## 3. Com que frequência utiliza as vias urbanas de Viseu?

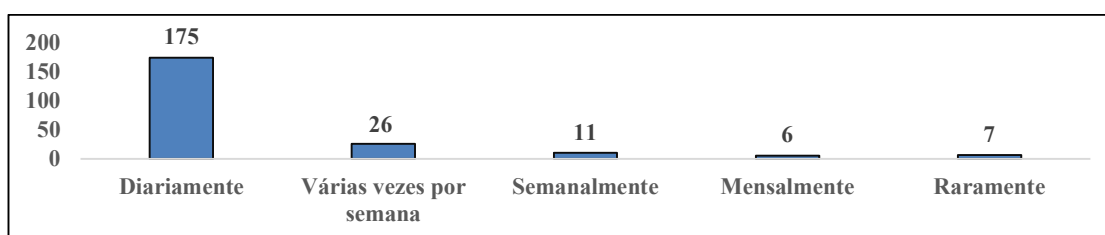


Figura III: Respostas à pergunta n.º 3.

Podemos aqui constatar que a grande maioria dos participantes inquiridos utilizam com frequência as vias urbanas de Viseu (cerca de 94% dos inquiridos), enquanto apenas 6% dos participantes afirmaram utilizar as vias urbanas de Viseu mensalmente ou raramente. Com isto arriscamo-nos a afirmar que os participantes deste inquérito conhecem muito bem as vias



urbanas da cidade de Viseu, apenas e só pela frequência com que os mesmos afirmaram utilizá-las.

#### 4. Qual o seu principal modo de deslocação na cidade?

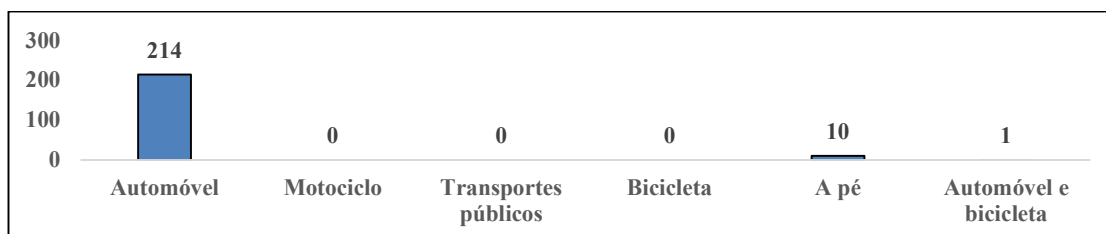


Figura IV: Respostas à pergunta n.º 4.

Notamos que a grande maioria dos participantes deste inquérito deslocam-se sobretudo de automóvel na cidade (cerca de 96% dos inquiridos). Logo, achamos que as suas experiências e perceções como condutores e utilizadores das vias urbanas da cidade, será importante para o estudo em causa, ou seja, o aferirem o impacto das rotundas na cidade de Viseu.

Quanto às questões 5, 6 e 7 do presente inquérito, pretendemos saber a experiência dos participantes com as rotundas da cidade onde vivem e/ou trabalham. Apresentamos os resultados de seguida:

#### 5. Com que frequência utiliza, enquanto condutor, as rotundas em Viseu?

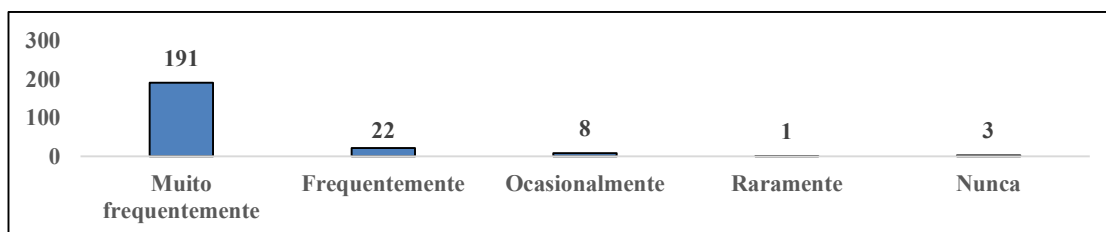
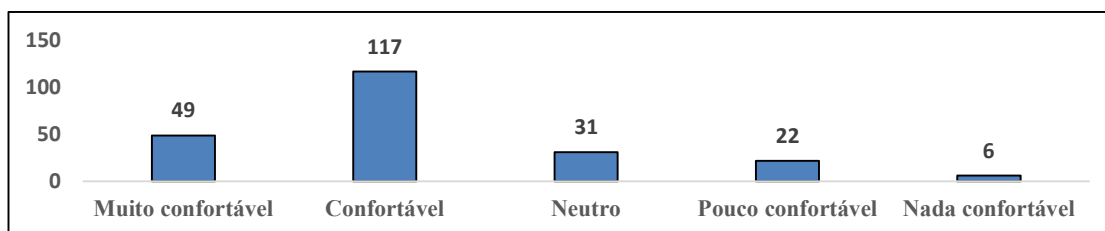


Figura V: Respostas à pergunta n.º 5.

O objetivo desta questão é percebermos relativamente aos participantes deste inquérito, qual a frequência com que os mesmos enquanto condutores utilizam as rotundas em Viseu. E verifica-se que cerca de 85% dos inquiridos utilizam com muita frequência as rotundas. E só cerca de 1,7% dos inquiridos afirmam que raramente ou mesmo nunca, utilizam as rotundas enquanto condutores. E assim, o inquérito leva-nos para a próxima pergunta, em que pretendemos que os participantes avaliem o seu nível de conforto como condutores, ao circular em rotundas. E os resultados são os seguintes:



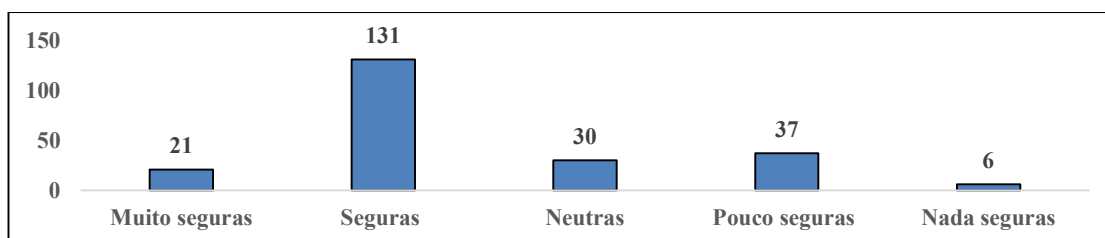
**6. Como avalia o seu nível de conforto ao circular em rotundas?**



**Figura VI:** Respostas à pergunta n.º 6.

Dos 225 participantes, 166 (cerca de 74% dos inquiridos) sentem-se confortáveis ou muito confortáveis ao circular em rotundas. Apenas 28 participantes (cerca de 12,4%) sentem-se pouco ou nada confortáveis a circularem em rotundas. Colhemos disto que mais de metade dos participantes sente conforto com as rotundas na cidade. E como se sentirão relativamente à sua segurança? É o que pretendemos perceber com a próxima questão, com os resultados explanados na Figura VII:

**7. Na sua opinião, as rotundas em Viseu são geralmente:**



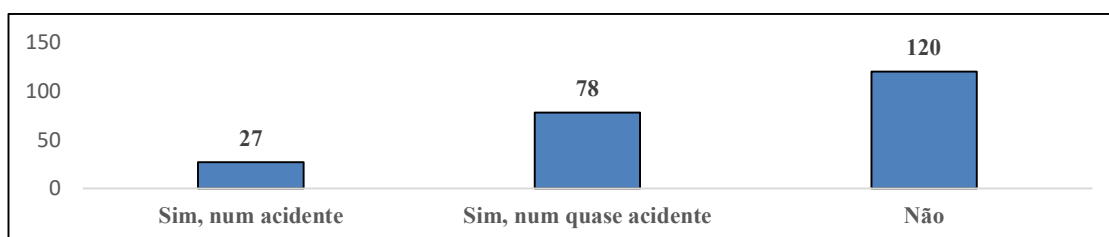
**Figura VII:** Respostas à pergunta n.º 7.

Os 225 participantes ao serem inquiridos especificamente sobre a sua opinião relativamente à segurança das rotundas na cidade de Viseu, 152 responderam que as rotundas são genericamente seguras ou muito seguras (cerca de 67,5% dos inquiridos). Enquanto apenas 43 dos inquiridos entendem que as rotundas são pouco ou nada seguras (19,2%). Portanto a generalidade dos inquiridos tem uma sensação de segurança ao passar nas rotundas da cidade de Viseu.

As questões 8, 9 e 10 foram elaboradas no sentido de ficarmos a saber quais as perceções dos participantes ao utilizarem as rotundas:



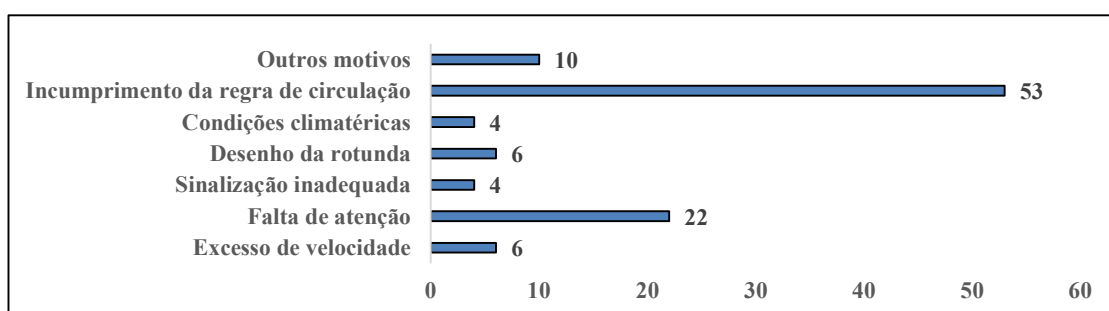
**8. Já esteve envolvido em algum acidente ou quase acidente numa rotunda em Viseu?**



**Figura VIII:** Respostas à pergunta n.º 8.

Dos 225 participantes questionados, 120 afirmaram que não estiveram envolvidos em qualquer acidente ou quase acidente nas rotundas (53,3%). Enquanto 105 afirmaram que efetivamente já estiveram envolvidos num acidente ou num quase acidente (46,7%). Destes 105 participantes, quisemos saber quais foram as causas dos acidentes ou quase acidentes em que estiveram envolvidos:

**9. Se respondeu sim à pergunta anterior, qual foi a principal causa?**



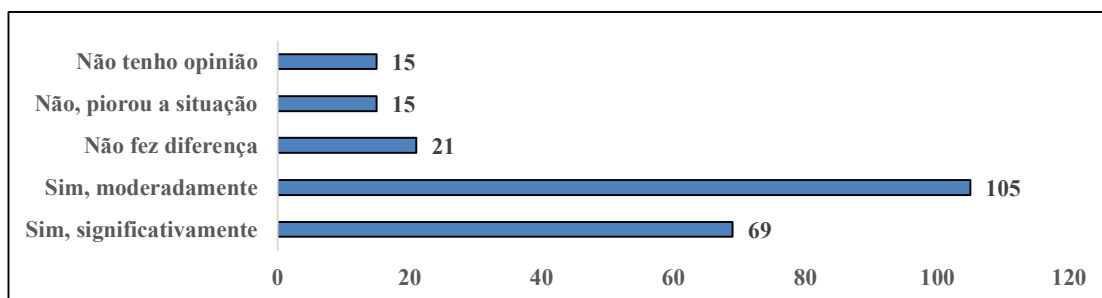
**Figura XIX:** Respostas à pergunta n.º 9.

A principal causa apontada pelos participantes que responderam ter tido um acidente ou quase acidente numa rotunda (105), é o incumprimento da regra de circulação. Esta causa é apontada por 53 participantes (cerca de 50%), enquanto 22 (cerca de 21%) apontam a falta de atenção como tendo sido a principal causa do acidente ou quase acidente. As causas de acidentes ou quase acidentes nas rotundas, são atribuídos em 71% dos inquiridos a erro humano (incumprimento ou desatenção na condução), enquanto apenas 9,5% atribuem as causas ao desenho da rotunda ou à sinalização inadequada.

Quisemos também saber a opinião dos participantes sobre se as rotundas na cidade de Viseu contribuem ou não para a redução da sinistralidade:



**10. Na sua opinião, as rotundas em Viseu contribuem para reduzir a sinistralidade?**

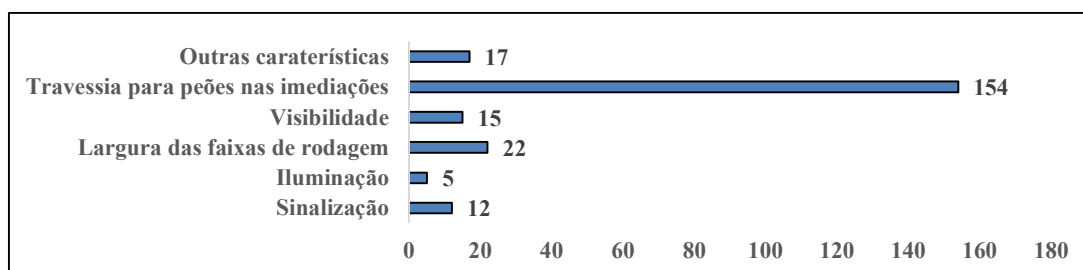


**Figura X:** Respostas à pergunta n.º 10.

Dos 225 participantes inquiridos, 174 responderam afirmativamente, ou seja, na opinião deles as rotundas em Viseu contribuem moderadamente ou significativamente para reduzir a sinistralidade (77,3% dos inquiridos). Enquanto 21 acham que as rotundas não fazem qualquer tipo de diferença, 15 acham mesmo que as rotundas só pioram a situação, isto é, não contribuem de todo na redução dos acidentes, mas sim para o seu aumento.

As questões 11, 12, 13 e 14 foram elaboradas no sentido de sabermos qual a avaliação feita pelos participantes quanto às rotundas da cidade:

**11. Quais as características nas rotundas em Viseu que considera mais problemáticas?**



**Figura XI:** Respostas à pergunta n.º 11.

Analisando as respostas dadas pelos participantes a esta pergunta, constatamos que a travessia para peões nas imediações das rotundas é a característica mais apontada e que consideram mais problemática (68,4%). A segunda característica mais apontada é a largura das faixas de rodagem, embora apenas só 22 inquiridos o refiram (9,8%). Torna-se assim evidente que a colocação das passadeiras nas imediações das rotundas na cidade de Viseu, são um efetivo problema tanto para os condutores como para os peões.



Ainda segundo as características das rotundas na cidade de Viseu, perguntámos aos participantes como avaliam a sinalização nas rotundas de Viseu:

### 12. Como avalia a sinalização nas rotundas de Viseu?

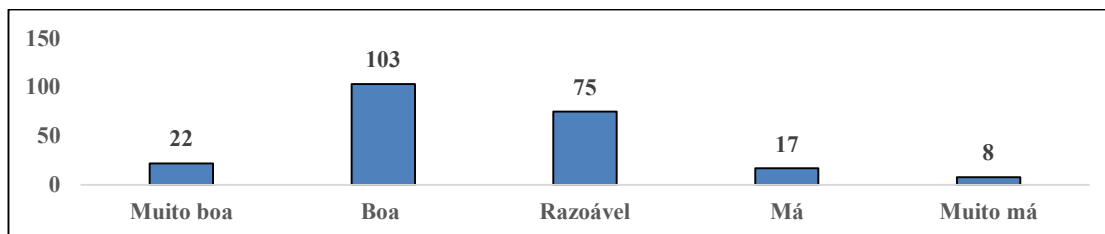


Figura XII: Respostas à pergunta n.º 12.

125 dos participantes responderam que a sinalização nas rotundas de Viseu é boa ou muito boa (55,6%), mas 75 inquiridos responderam que a sinalização era razoável (33,3%). E 25 dos inquiridos respondeu mesmo que consideram a sinalização nas rotundas má ou muito má (11,1%). Apesar de ser uma percentagem baixa, é um ponto a ter em consideração por quem é responsável pela gestão das vias de tráfego, na melhoria da sinalização junto às rotundas.

Quanto à próxima questão, pretendemos saber junto dos participantes como se sentem enquanto peões perto de uma rotunda. Os resultados são apresentados no gráfico seguinte:

### 13. Como se sente junto a uma rotunda na condição de peão?

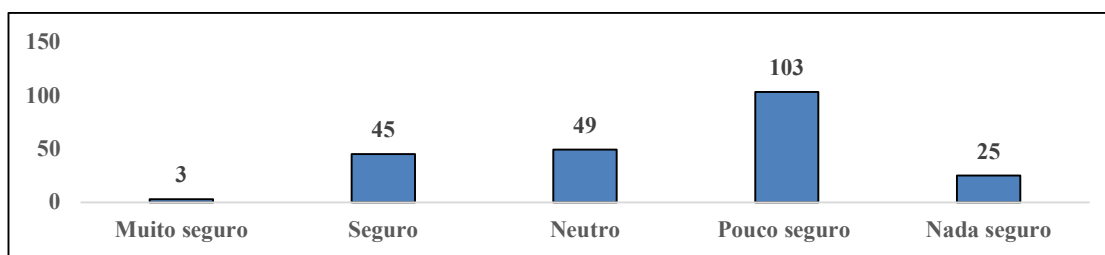


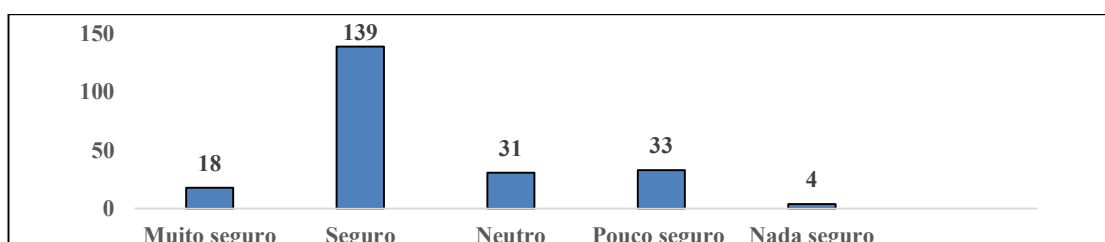
Figura XIII: Respostas à pergunta n.º 13.

Verificamos que 128 dos participantes sente-se pouco ou nada seguro junto a uma rotunda na condição de peão (cerca de 60%), enquanto apenas 48 participantes sentem-se seguros (cerca de 21%). Já como condutores, 157 dos participantes responderam sentir-se seguros ou muito seguros (cerca de 70%), como podemos ver na Figura XIV. E apenas 37 sentem-se pouco ou nada seguros enquanto condutores junto a uma rotunda (cerca de 16%). Estes resultados descrevem a perceção de segurança dos participantes em relação às rotundas, tanto na condição



de peões como de condutores. Esta diferença nas perceções de segurança entre peões e condutores pode indicar que as rotundas são vistas como mais seguras para quem está a conduzir do que para quem é peão:

**14. Sente-se seguro a passar uma rotunda enquanto condutor?**



**Figura XIV:** Respostas à pergunta n.º 14.

As perguntas 15 e 16 do nosso questionário, conforme já referimos, são questões abertas, e como tal analisámos as respostas às duas questões formuladas, através das Grelhas do Apêndice II:

**15. Na sua opinião, o que poderia ser feito para melhorar a segurança nas rotundas de Viseu?**

De todos os 225 inquiridos, apenas 12% não respondeu ou não tem opinião sobre o que poderia ser feito para melhorar a segurança nas rotundas de Viseu. Uma grande parte dos inquiridos identifica a disposição das passadeiras para peões imediatamente antes ou depois das rotundas (38%), e a utilização de sinalização (vertical e horizontal) junto às rotundas (19%), como exemplos de melhoria da segurança de condutores e peões nas rotundas de Viseu (57% dos inquiridos). Os restantes 31% referiram melhorias tais como, uma mais correta disposição das faixas de rodagem nas rotundas (7%), o cumprimento do Código de Estrada e a formação dos condutores (5% cada), a disposição e conceção, a iluminação e a visibilidade nas rotundas, e uma maior fiscalização por parte dos órgãos fiscalizadores de trânsito (4% cada). Finalmente, apenas 3% dos inquiridos referiu a atenção e o civismo por parte dos condutores para se melhorar a segurança nas rotundas da cidade de Viseu.

**16. Tem algum comentário adicional sobre o impacto das rotundas na sinistralidade em Viseu?**

Nesta última pergunta, 42% dos inquiridos não responderam, não têm opinião, ou não fizeram qualquer comentário adicional sobre o impacto das rotundas na sinistralidade em Viseu.



Dos restantes 58%, 19% consideram haver um impacto das rotundas na sinistralidade em Viseu, e 16% comentou que as rotundas têm influência na fluidez do trânsito. 19% comentaram o comportamento dos condutores no cumprimento do Código da Estrada (9%), a alteração de velocidade ao aproximar-se de uma rotunda (6%), e a atenção/civismo dos condutores nas rotundas (4%), como podendo ter um impacto na sinistralidade em Viseu. Apenas 4% comentou o formato/dimensão (3%) e a visibilidade das rotundas (1%) como podendo ser fatores impactantes para a sinistralidade.

## 5 Conclusões

O foco do trabalho assomou da necessidade de se compreender o efetivo papel das rotundas na segurança viária. E na procura de uma resposta à pergunta de partida que versou sobre o impacto da implementação das rotundas na sinistralidade rodoviária na cidade de Viseu.

Analisados os resultados das pesquisas concretizadas no presente estudo, procurámos de certa maneira correlacionar a presença de rotundas e a taxa de sinistralidade em meio urbano. Analisámos numa primeira fase os dados estatísticos dos acidentes de viação ocorridos na cidade de Viseu nos anos de 2022 e 2023, e registados pela Esquadra de Trânsito de Viseu. Constatámos que no período analisado, o número de acidentes de viação em rotundas contabilizou apenas 14% da totalidade dos ocorridos na cidade de Viseu. Verificámos também que os acidentes ocorridos em rotundas têm consequências menos gravosas para os utentes da via. Em todos os acidentes de viação em rotundas, houve apenas feridos ligeiros e danos materiais. Percebemos também que as maiores causas de acidentes de viação em rotundas foram as mudanças de direção, a sinalização existente, e a velocidade dos condutores na entrada das rotundas (+ de 70%). Pensamos ter respondido através da nossa investigação à pergunta feita no início deste estudo, bem como confirmar as hipóteses de resposta que sugerimos. Recordamos a pergunta de partida:

PP: Qual é o impacto da implementação de rotundas na sinistralidade rodoviária na cidade de Viseu?

E as respetivas hipóteses:

H1: As rotundas registam menor sinistralidade em comparação com outros tipos de interseções e locais de circulação;

H2: As rotundas contribuem para a redução da gravidade dos efeitos da sinistralidade.



Efetivamente constatámos pelos dados estatísticos, que as rotundas em Viseu registam uma menor sinistralidade em comparação com outros tipos de interseções. E que as rotundas contribuem para a redução da gravidade dos efeitos da sinistralidade para as vítimas dos mesmos.

Complementámos numa segunda fase com um inquérito realizado a uma amostra da população visense, com o objetivo de recolher as experiências e perceções dos mesmos em relação às rotundas da cidade de Viseu, e o seu impacto na segurança rodoviária. Concluimos que mais de metade dos inquiridos sentem que as rotundas são seguras, e consideram mesmo que estas contribuem para a redução da sinistralidade em comparação com outro tipo de cruzamentos. Mas também indicaram outros aspetos, tais como a disposição das passadeiras para peões e a utilização de sinalização junto às rotundas, como exemplos de melhoria na segurança dos condutores e peões nas rotundas entre outras características. E consideraram haver um impacto positivo das rotundas na sinistralidade em Viseu, e na fluidez do trânsito.

Pensamos ter chegado às mesmas conclusões de outros autores sobre a implementação de rotundas em ambiente urbano, e na sua melhoria na segurança rodoviária. Entre outros autores, e conforme referimos anteriormente, num amplo estudo realizado por Silva et al. (Silva A. B., 2014), que analisaram várias cidades portuguesas, constataram que a implementação de rotundas demonstrou resultados positivos na redução da sinistralidade. Inclusivamente também referimos que a ANSR corroborou estes resultados no seu relatório anual, e indicou uma correlação positiva entre o aumento do número de rotundas e a diminuição de acidentes graves em áreas urbanas.

Concluimos neste estudo o importante potencial das rotundas na redução da sinistralidade urbana. Constatámos os benefícios da implementação das rotundas como medida de segurança rodoviária, com a significativa redução das colisões mais graves, a redução da velocidade dos veículos, e a obrigação da circulação numa direção, diminuído assim os pontos de conflito.

### **5.1 Limitações da investigação**

Quanto às limitações que encontrámos durante a investigação, apontamos a dificuldade na consulta de outros estudos científicos, através de ferramentas de busca de informações de carácter académico, de forma gratuita. Outra das limitações foi efetivamente a consonância entre a elaboração do estudo, e a continuidade do desempenho laboral, com as exigências que advém da função desempenhada pelo autor.



## 5.2 Contributos e direção para futuras investigações

Pensamos que este estudo, apesar de âmbito local, possa ter uma relevância para outras cidades portuguesas que utilizam, ou podem vir a utilizar, as rotundas como uma ferramenta de gestão de tráfego. E contribuir para a compreensão do papel das rotundas na sinistralidade rodoviária, e ajudar nas decisões de planeamento urbano e gestão de tráfego. Também poderá proporcionar às Forças de Segurança (FS) indicadores preditivos sobre a mais-valia da sua intervenção e fiscalização em algumas das rotundas das suas cidades. As FS enquanto representantes nas Comissões Municipais de Mobilidade de Trânsito e Transportes nos concelhos da área da sua responsabilidade, com estudos semelhantes a este poderão dar contributos importantes para a gestão de tráfego, e para a identificação de pontos negros de sinistralidade rodoviária em meio urbano. Sendo certo que as Forças de Segurança se debatem com crescentes dificuldades de recrutamento, embora mitigadas por um recurso mais intensivo a tecnologia e ao *intelligence-led policing*, onde se procura direcionar os meios existentes para onde são mais necessários, rentabilizando ao máximo a sua visibilidade e efeito preventivo (Elias, 2018), este trabalho sugere que a presença policial em uma várias rotundas, alocando coordenadamente efetivos das Esquadras Territoriais e das Esquadras de Trânsito, poderia exponenciar o efeito positivo das rotundas enquanto solução de interseção de vias, ao mesmo tempo que aí se garante uma enorme visibilidade da presença policial, que facilitaria por parte da comunidade, a associação da nossa marca institucional ao compromisso com a proteção da vida humana e da família, através do combate ao flagelo que ainda representa a sinistralidade. Este direcionamento de meios para as rotundas, teria igualmente um enorme potencial para a dinamização de campanhas específicas de segurança rodoviária, sem grandes custos associados se dinamizadas através das redes sociais.

Diríamos mesmo, sem falsas modéstias, que o direcionamento de meios policiais para algumas das mais relevantes rotundas, verdadeiras portas giratórias de acesso às cidades, de uso intensivo em períodos horários específicos, deveria assumir-se como uma prioridade estratégica da Polícia de Segurança Pública, na medida em que poderá representar para a atual e futuras gerações, o que a figura carismática e icónica do “Polícia Sinaleiro” representou para a geração dos nossos pais e avós.



---

Em jeito de conclusão, pensamos ter atingido todos os objetivos a que nos propusemos no início desta investigação, uma vez que promovemos a reflexão sobre o impacto das rotundas na sinistralidade em meio urbano, e em específico na cidade de Viseu.



## 6 Referências

- ANSR. (2019). *Relatório Anual de Segurança Rodoviária 2019. Autoridade Nacional de Segurança Rodoviária.*
- Austrroads. (1993). *Guide to Traffic Engineering Practice, Part 6: Roundabouts.* Sydney: Austrroads.
- Austrroads. (2015). *Effectiveness of Road Safety Engineering Treatments. Austrroads Research Report AP-R498-15.*
- Azimi, R. B. (2013). V2v-intersection management at roundabouts. . *SAE International Journal of Passenger Cars-Mechanical Systems*, 6(2013-01-0722), 681-690.
- Bardin, L. (2011). *Análise de Conteúdo.* São Paulo: Ed. Revista e Ampliada.
- Brilon, W. (2016). *Safety of Roundabouts: International Overview. Transportation Research Record*, 2585(1), 72-80.
- Brown, M. (. (1995). *The Design of Roundabouts.* London: Transport Research Laboratory.
- Chen, Y. P. (2013). *Effect of speed on roundabout safety performance—Implications for use of speed as a surrogate measure. Transportation Research Record*, 2389(1), 37-45.
- Cunha, M. P. (2003). *Comportamento organizacional e gestão.* Editora RH.
- Daniels, S. B. (2009). *Injury crashes with bicyclists at roundabouts: influence of some location characteristics and the design of cycle facilities. Journal of Safety Research*, 40(2), 141-148.
- Daniels, S. B. (2011). *Extended prediction models for crashes at roundabouts. Safety science*, 49(2), 198-207.
- De Brabander, B. N. (2005). Road safety effects of roundabouts in Flanders. . *Journal of Safety Research*, 36(3), 289-296.
- Department for Transport, U. (. (2007). *Design Manual for Roads and Bridges, Volume 6, Section 2, Part 3: Geometric Design of Roundabouts.*
- Elias, L. M. (2018). *Ciências policiais e segurança interna : desafios e prospetiva.* Lisboa: Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna, - 422 p.; 978-972-8630-24-9, 23 cm. - ISBN.
- Elvik, R. (2017). *Road safety effects of roundabouts: A meta-analysis. Accident Analysis & Prevention*, 99, 364-371.
- European Commission, D.-G. f. (2020). *Next steps towards 'Vision Zero' : EU road safety policy framework 2021-2030, Publications Office.* Obtido de <https://data.europa.eu/doi/10.2832/391271>



- Fernandes, P. P. (2018). Driving around turbo-roundabouts vs. conventional roundabouts: Are there advantages regarding pollutant emissions? *International journal of sustainable*.
- Foddy, W. &. (1993). *Constructing questions for interviews and questionnaires: Theory and practice in social research*. Cambridge university press.
- Freixo, M. J. (2010). *Metodologia Científica: fundamentos, métodos e técnicas* (2ª edição ed.). Lisboa: Instituto Piaget.
- Guichet, B. (. (2005). Evolution of Roundabouts in France and new uses. *Transportation research circular*, (E-C083), 7p-7p.
- Henebery, A. (2015). "The Rules of the Road: Then Versus Now".
- Isebrands, H. (2009). *Crash analysis of roundabouts at high-speed rural intersections*. *Transportation research record*, 2096(1), 1-7.
- Kim, S. &. (2013). Safety analysis of roundabout designs based on geometric and speed characteristics. . *KSCE Journal of Civil Engineering*, 17, 1446-1454.
- Lay, M. G. (1992). *Ways of the World: A History of the World's Roads and of the Vehicles That Used Them*. Rutgers University Press.
- Lazarsfeld, P. F. (1944). The controversy over detailed interviews—an offer for negotiation. *Public opinion quarterly*, 8(1), 38-60.
- Mandavilli, S. R. (2008). Environmental impact of modern roundabouts. . *International Journal of Industrial Ergonomics*, 38(2)., 135-142.
- Martin, J. L. (2018). *Relationship between crash rate and hourly traffic flow on interurban motorways*. *Accident Analysis & Prevention*, 113, 211-217.
- Meller, H. (. (1996). Eugène Hénard and the Beginning of Urbanism in Paris, 1900-1914. . *Planning Perspectives*, 11(2), 185-204.
- Møller, M. &. (2008). *Cyclists' perception of risk in roundabouts*. *Accident Analysis & Prevention*, 40(3), 1055-1062.
- Montella, A. (2011). *Identifying crash contributory factors at urban roundabouts and using association rules to explore their relationships to different crash types*. *Accident Analysis & Prevention*, 43(4), 1451-1463.
- Organization, W. (. (2023). *Global Status Report on Road Safety*.
- Persaud, B. N. (2001). *Safety effect of roundabout conversions in the united states: Empirical bayes observational before-after study*. *Transportation Research Record*, 1751(1), 1-8.



- Quivy, R. e. (1998). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva - 2.ª Edição.
- Reja, U. M. (2003). *Open-ended vs. close-ended questions in web questionnaires*. *Developments in applied statistics*, 19(1), 159-177.
- Retting, R. A. (2001). *Crash and injury reduction following installation of roundabouts in the United States*. *American journal of public health*, 91(4), 628.
- Rodegerdts, L. e. (2007). *Roundabouts in the United States*. NCHRP Report 572. Washington, D.C.: Transportation Research Board.
- Rodegerdts, L. e. (2010). *Roundabouts: An Informational Guide (2nd Edition)*. Transportation Research Board.
- Sakshaug, L. L. (2010). *Cyclists in roundabouts—Different design solutions*. *Accident Analysis & Prevention*, 42(4), 1338-1351.
- Sarmiento, M. (2013). *Metodologia científica para a elaboração, escrita e apresentação de teses*. Lisboa: Universidade Lusíada.
- Seco, A. F. (Dezembro de 2008). *Manual de Planeamento das Acessibilidades e da Gestão Viária*.
- Silva, A. B. (2012). *Dimensionamento de Rotundas-Disposições Normativas*. Instituto de Infra-Estruturas Rodoviárias, Lisboa.
- Silva, A. B. (2014). *Moving from conventional roundabouts to turbo-roundabouts*. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 111, 137-146.
- Sutton, J. M. (2018). *The safety of urban cycle tracks: A review of the literature*. *Accident Analysis & Prevention*, 120, 239-251.
- Tollazzi, T. (2015). *Alternative Types of Roundabouts: An Informational Guide*. Springer Tracts on Transportation and Traffic, Vol. 6. Springer Cham. doi:<https://doi.org/10.1007/978-3-319-09084-9>
- Várhelyi, A. (2002). *The effects of small roundabouts on emissions and fuel consumption: a case study*. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 7(1), 65-71.
- Vasconcelos, A. L. (2017). *Estimating the parameters of Cowan's M3 headway distribution for roundabout capacity analyses*. *Baltic Journal of Road & Bridge Engineering*, 7(4), 261-268.
- Vasconcelos, L. S. (2012). *Estimating the Parameters of Cowan's M3 Headway Distribution for Roundabout Capacity Analyses*. *The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering*, 7(4), 261-268. . doi:<https://doi.org/10.3846/bjrbe>
- World Health Organization, W. (13 de dezembro de 2023). *Global status report on road safety 2023*. Obtido de <https://www.who.int/publications/i/item/9789240086517>



---

Yin, R. K. (2003). *Case Study Research: Design and Methods (Vol. 5)*. SAGE.



---

### Apêndice I – Questionário

#### Questionário para utilizadores das vias rodoviárias da cidade de Viseu

O presente questionário faz parte de um estudo de caso que está a ser realizado no âmbito do Trabalho Individual Final do 6.º Curso de Direção e Estratégia Policial (CDEP) do Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna (ISCPSI), sob orientação do Superintendente Nuno Dinis, Comandante Distrital da PSP de Viseu. Este estudo de caso na cidade de Viseu pretende verificar o impacto das rotundas na sinistralidade em meio urbano.

As respostas são anónimas e rigorosamente confidenciais, pelo que não é necessário qualquer tipo de identificação pessoal ou organizacional. Os dados recolhidos destinam-se somente para o estudo em curso e serão tratados unicamente pelas pessoas a ele ligados. Os dados pessoais solicitados têm fins estatísticos, não havendo qualquer possibilidade de quebra da confidencialidade.

Leia atentamente cada uma das afirmações do questionário e responda, por favor, assinalando cada uma delas de acordo com a sua concordância com essa afirmação. Por favor, responda a todas as questões.

Relembra-se que todas as respostas são admissíveis, não havendo respostas certas ou erradas. Reafirma-se também a total confidencialidade das respostas.

Obrigado pela sua colaboração.

Rui Filipe Barbosa Saraiva de Matos

Auditor 6.º CDEP

(e-mail: [rmatos@psp.pt](mailto:rmatos@psp.pt))

1. Indique os seguintes dados: SEXO

2. Indique: IDADE

3. Com que frequência utiliza as vias urbanas de Viseu?

- Diariamente
- Várias vezes por semana
- Semanalmente
- Mensalmente
- Raramente



- 
4. Qual o seu principal modo de deslocação na cidade?
- Automóvel
  - Motociclo
  - Transportes públicos
  - Bicicleta
  - A pé
5. Com que frequência utiliza, enquanto condutor, as rotundas em Viseu?
- Muito frequentemente
  - Frequentemente
  - Ocasionalmente
  - Raramente
  - Nunca
6. Como avalia o seu nível de conforto ao circular em rotundas?
- Muito confortável
  - Confortável
  - Neutro
  - Pouco confortável
  - Nada confortável
7. Na sua opinião, as rotundas em Viseu são geralmente:
- Muito seguras
  - Seguras
  - Neutras
  - Pouco seguras
  - Nada seguras
8. Já esteve envolvido em algum acidente ou quase acidente numa rotunda em Viseu?
- Sim, num acidente.



- Sim, num quase acidente.
- Não.

9. Se respondeu sim à pergunta anterior, qual foi a principal causa?

- Excesso de velocidade
- Falta de atenção
- Sinalização inadequada
- Desenho da rotunda
- Condições climatéricas
- Incumprimento da regra de circulação/trajetórias
- Outra opção

10. Na sua opinião, as rotundas em Viseu contribuem para reduzir a sinistralidade?

- Sim, significativamente
- Sim, moderadamente
- Não fez diferença
- Não, piorou a situação
- Não tenho opinião

11. Quais as características nas rotundas em Viseu que considera mais problemáticas?

- Sinalização
- Iluminação
- Largura das faixas de rodagem
- Visibilidade
- Travessia para peões nas imediações
- Outra opção

12. Como avalia a sinalização nas rotundas de Viseu?

- Muito boa
- Boa



- 
- Razoável
  - Má
  - Muito má

13. Como se sente junto a uma rotunda na condição de peão?

- Muito seguro
- Seguro
- Neutro
- Pouco seguro
- Nada seguro

14. Sente-se seguro a passar uma rotunda enquanto condutor?

- Muito seguro
- Seguro
- Neutro
- Pouco seguro
- Nada seguro

15. Na sua opinião, o que poderia ser feito para melhorar a segurança nas rotundas de Viseu? [Resposta aberta]

16. Tem algum comentário adicional sobre o impacto das rotundas na sinistralidade em Viseu? [Resposta aberta]



Apêndice II – Grelhas de Análise de Conteúdo das perguntas 15 e 16 do Questionário

**Pergunta 15:** Na sua opinião, o que poderia ser feito para melhorar a segurança nas rotundas de Viseu? [Resposta aberta]

Grelhas de Análise de Conteúdo

Análise de conteúdo da questão N.º 15

**Quadro 1: Matriz cromática das unidades de contexto e de registo da questão 15.**

Inquiridos	Unidade de Contexto	UR
#1	“Nada”	15.0
2	“Sinalização das passadeiras para peões”	15.5
#3	“Não haver passadeiras perto das mesmas. Haver por exemplo pontes para peões...”	15.1
#4	“Os condutores diminuírem a velocidade nas mesmas”	15.4
#5	“As faixas que antecedem as rotundas, nomeadamente passadeiras com chuva são escorregadias e propícias a acidentes”	15.1
#6	“As faixas que antecedem as rotundas, nomeadamente passadeiras com chuva são escorregadias e propícias a acidentes”	15.1
#7	“A total alteração das linhas pintadas de faixa de rodagem, de modo a impedir a circulação na faixa da direita, para cortar a esquerda, deixando apenas a opção para ir em frente ou cortar à direita”	15.2
#8	“Refresh em como se faz uma rotunda”	15.9



#9	“Não sei, muito sinceramente. Encheram as rotundas de semáforos controladores de velocidade e continua a existir atropelamentos. Existe muito pouco civismo e cumprimento de regras de trânsito, principalmente de velocidade junto às passadeiras.”	15.4
#10	“Nada a acrescentar “	15.0
#11	“Diminuir a largura das faixas de rodagem. Viseu não pode ter autoestradas em zonas que antigamente eram pouco frequentadas e hoje são zonas urbanas consolidadas.”	15.2
#12	“Sinalização no piso”	15.5
#13	“Não sei”	15.0
#14	“Alteração da localização de algumas passagens para peões.”	15.1
#15	“As rotundas não deveriam ter travessia de peões por perto (o condutor vai fixado no trânsito e muitas vezes esquece o peão). Sobretudo as rotundas com travessia de peões muito perto deveriam ter semáforos. Por outro lado, há rotundas com muito pouca visibilidade (ver por exemplo a de Nelas e a Carlos Lopes no sentido ascendente) e a do Palácio do Gelo, que se tornam ainda mais complicadas dado o fluxo de tráfego e a constante passagem de peões”	15.1
#16	“Uma sinalização mais simplificada. Muito civismo.”	15.5
#17	“Sinalização na estrada pintada no pavimento com outras indicações, por exemplo traço contínuo”	15.5
#18	“Não consigo identificar melhorias possíveis, apenas realmente considero a passadeira nas imediações das rotundas perigoso, mas a ausência da passadeira seria perigosa de igual forma, só vejo opção passagens subterrâneas ou aéreas para peões pelo menos em algumas zonas de maior tráfego de peões, e mais iluminação nas passadeiras.”	15.1
#19	“adotar o modelo das chamadas "rotundas holandesas", com a respetiva sinalização no solo, com vista à proteção dos utilizadores de soluções de micromobilidade.”	15.2
#20	“Lombas/semáforos”	15.5
#21	“Melhorar a sinalética do pavimento (linhas contínuas orientadoras de circulação na faixa direita)”	15.2
#22	“Retirar os semáforos das rotundas, contraria a natureza das rotundas.”	15.5
#23	“Nada.”	15.0
#24	“O criador da cidade das rotundas ir embora.”	15.0
#25	“Passadeiras dos peões não deviam ser imediatamente a seguir a saída da rotunda. Mais iluminação e sinalização”	15.1



#26	“Lombas nas passadeiras e fazer regressar os "holofotes" sobre as passadeiras para aumentar a visibilidade. Também acrescentar luzes de sinalização nos peões e na estrada (em vez daquelas pequeninas azuis) que ficam vermelhas quando alguém está a passar (para os condutores) e verde para os peões quando está verde nos semáforos.”	15.1
#27	“Melhor sinalização”	15.5
#28	“O problema não são as rotundas, mas sim o civismo dos condutores.”	15.8
#29	“Alargamento de algumas”	15.3
#30	“Sim”	15.0
#31	“Ter mais atenção às passadeiras a seguir as rotundas.”	15.1
#32	“As passadeiras não serem colocadas "em cima" das rotundas.”	15.1
#33	“As passadeiras estão muito próximas da rotunda”	15.1
#34	“Civismo dos condutores”	15.8
#35	“Limitar velocidade”	15.5
#36	“Não colocação de passagem para peões nas imediações”	15.1
#37	“A passagem para piões estar mais distante da saída das viaturas das rotundas”	15.1
#38	“Considero que as rotundas estão bem sinalizadas, têm boas faixas de rodagem, com largura suficiente para o escoamento de trânsito. A única coisa que alteraria seria a configuração de algumas rotundas, que por não serem propriamente circulares acabam por provocar algumas sinistralidades, embora considere que isso se deve também à falta de cumprimento da regras de trânsito de alguns condutores.”	15.3
#39	“Nada a mencionar”	15.0
#40	“Diminuir a velocidade dos automóveis”	15.4
#41	“Haver mais fiscalização”	15.7
#42	“Lombas altas para diminuição da velocidade”	15.5
#43	“Deviam estar mais bem sinalizadas e não haver muitas faixas de rodagem que os condutores nem sabem qual se colocar”	15.2
#44	“As rotundas deveriam ser construídas com inclinação virada para dentro, de forma a facilitar a realização das curvas presentes na mesma, diminuindo a probabilidade de os carros patinarem em dias chuvosos. Além disso, faz sentido que, como acontece na maior parte das rotundas, o número de vias para entrar e sair da rotunda seja igual ao número de vias de circulação na rotunda...”	15.3
#45	“Principalmente que as passadeiras que estão junto às rotundas fossem mais afastadas.”	15.1



#46	“Melhor sinalização”	15.5
#47	“As rotundas deviam estar mais centralizadas em relação às vias e com mais sinalização luminosa.”	15.3
#48	“Ter engenheiros profissionais e que avaliem as mesmas antes e depois de construídas. Existem rotundas que deveriam ser reformuladas e sofrer obras profundas.”	15.3
#49	“Passadeiras mais afastadas”	15.1
#50	“Existência de uma placa informativa de circulação nas rotundas, pois em Viseu circula-se de forma diferente da que está estabelecida no código da estrada atual”	15.5
#51	“Manter as passadeiras um pouco mais afastadas das rotundas e melhorar a sinalização horizontal”	15.1
#52	“Afastar as passadeiras”	15.1
#53	“Cortar as plantas mais rentes ao chão ou pôr relva”	15.6
#54	“Passadeiras mais distanciadas da rotunda”	15.1
#55	“Mais sinalização”	15.5
#56	“- Mais divulgação aos condutores na circulação nas rotundas; - Penso que o ideal seria que em cada entrada na rotunda, houvesse placas com a informação como se deveria fazer a circulação, mas seria muito dispendioso. - De vez em quando, haver presença policial a chamar á atenção condutores que prevaricam.”	15.5
#57	“Sim”	15.0
#58	“Informações como circular”	15.5
#59	“As passadeiras estarem mais afastadas das rotundas”	15.1
#60	“...diminuir o número delas...”	15.3
#61	“...controlar as velocidades...”	15.4
#62	“Não sei.”	15.0
#63	“Para melhorar a segurança dos peões, seria afastar as passadeiras das rotundas, principalmente nas saídas das rotundas.”	15.1
#64	“Mudança das regras de utilização, isto é, as vias de aproximação à rotunda e circulação. Cumprir encostar à direita antes da saída, quando muitas vezes à possibilidade de entrar na via esquerda da nova via que toma após sair da rotunda.”	15.4
#65	“Não sei”	15.0
#66	“Tirar passadeiras da saída da rotunda”	15.1



#67	“O pessoal condutor saber andar nelas...”	15.9
#68	“Evitar colocação de semáforos imediatamente antes ou depois das rotundas...”	15.5
#69	“Mais semáforos velocidade”	15.5
#70	“Para mim as rotundas não são problema, o problema é muitos condutores não saberem circular nas rotundas e esse é o maior problema na sinistralidade.”	15.9
#71	“Terminava com as passadeiras nas saídas das rotundas.”	15.1
#72	“Não tenho nada a acrescentar.”	15.0
#73	“No caso das rotundas que permitem maior velocidade de circulação, colocação de lombas nas passadeiras.”	15.5
#74	“Passadeiras p peões mais afastadas das rotundas.”	15.1
#75	“O mais importante e urgente é retirar os sinais luminosos que foram colocados na entrada das rotundas e imediatamente à saída, não faz sentido nenhum e colocam os condutores em situações de conflito e perigo, temos sinalização luminosa amarela intermitente para os condutores e sinalização luminosa regulamentar do trânsito de peões, mas segundo o código da estrada perante a luz amarela intermitente o condutor tem de ceder passagem aos peões!”	15.5
#76	“Esclarecimento de circulação prática junto da população.”	15.9
#77	“Sinalização específica desenhada no pavimento para quem pretende sair das rotundas.”	15.5
#78	“Retirar as passadeiras junto às rotundas.”	15.1
#79	“Haver sinalética no chão de cada via para indicar qual a correta tendo em conta a direção que pretendemos seguir.”	15.5
#80	“Verificar o estado de crescimento da vegetação que antecede a entrada nas rotundas.”	15.6
#81	“Talvez mais fiscalização de alguns abusadores.”	15.7
#82	“Essencialmente consciência cívica dos cidadãos, maior vigilância das autoridades porque os cidadãos tendem a cumprir se detetarem policiamento.”	15.7
#83	“Não existirem passadeiras nas saídas das rotundas.”	15.1
#84	“As pessoas saberem quando devem entrar na rotunda.”	15.9
#85	“Nas rotundas maiores, haver semáforos.”	15.5
#86	“Iluminação em algumas passadeiras e limitar vegetação junto às passadeiras.”	15.1
#87	“Nada. O maior perigo está no tipo de condução dos condutores, que nem sempre cumprem as regras.”	15.4



#88	“...retirar as passadeiras e colocar passagens aéreas ou colocar semáforos nas passadeiras.”	15.1
#89	“Melhorar a colocação do local das passadeiras, colocar sinalização vertical luminosa de aviso de passadeira, nalgumas mais perigosas colocar semáforos para peões, retirar vegetação alta ao chegar às rotundas pois retira visibilidade. Rotunda a seguir à Decathlon (direção Viseu-Nelas) é muito perigosa, não está bem dimensionada o que permite que se faça a via a direito e só se percebe que é rotunda já muito em cima.”	15.1
#90	“Alterar a localização das passadeiras e semáforos.”	15.1
#91	“Cortar árvores/arbustos que retiram visibilidade; eliminá-las e substituir por túneis e viadutos. Pelo menos deveriam existir formas de atravessar a cidade por túneis ou viadutos.”	15.6
#92	“O problema são os condutores que não cumprem as regras.”	15.7
#93	“Considero as passadeiras junto às rotundas da circunvalação, muito perigosas para os peões. As autoridades deviam considerar colocar mais semáforos de controlo de velocidades, lombas, ou outra sinalética, para controlo de velocidade e atropelamentos.”	15.1
#94	“Mais sinalização e visibilidade.”	15.5
#95	“Sinalização que impedisse uma mudança de via em qualquer momento, ou vontade do condutor.”	15.5
#96	.	15.0
#97	“Colocar semáforos de velocidade nos acessos às rotundas para diminuir a velocidade.”	15.5
#98	“Ensinar os condutores a fazê-las.”	15.9
#99	.	15.0
#100	“Obrigar os condutores a reduzirem a velocidade... Muitas vezes observo que os condutores aproveitam as rotundas para acelerar, para tentarem passar mais rápido... Infelizmente a falta de civismo de alguns condutores quase me faz sugerir semáforos...”	15.4
#101	“Melhor sinalização e informação de como entrar nas mesmas para posterior saída.”	15.5
#102	“As passadeiras não deveriam estar em antes nem após uma rotunda, mas com uma distância razoável da mesma e uma melhor sinalização.”	15.1
#103	“Distanciar as passadeiras das rotundas para segurança dos peões.”	15.1
#104	“Alterar localização de passadeiras.”	15.1
#105	“Boa sinalização na aproximação.”	15.5
#106	“Nada a assinalar.”	15.0



#107	“Instruir as pessoas que já tiraram a carta há muitos anos, pois não sabem fazer as rotundas no sítio correto.”	15.9
#108	“Colocar as passadeiras mais afastadas da saída das rotundas.”	15.1
#109	“Maior investimento na formação de condutores, que parecem continuar a falhar na movimentação das vias trânsito quando a rotunda tem três ou mais vias de trânsito.”	15.9
#110	“Assinalar trajetória a quem não cumpre as normas...não sabem seguir na faixa própria e mudam de direção sem sinalizar.”	15.2
#111	“Melhor sinalização e alertas de entrada nas mesmas para uma saída em segurança.”	15.5
#112	“As passadeiras estarem mais bem identificadas.”	15.1
#113	“Respeitar a regras do código.”	15.4
#114	“Melhorar conhecimento, por parte dos condutores, das regras para contornar as rotundas. Estar sempre bem visível a sinalização no solo.”	15.5
#115	“Ações pedagógicas regulares (sem multas) "in loco" das autoridades para ensinar a circular e obrigar ao uso dos piscas.”	15.7
#116	“Afastar as passadeiras.”	15.1
#117	“Sinalização.”	15.5
#118	“Deixar de ter tanta saída pois vejo que muitos condutores não sabem andar nas rotundas pois não sabem que faixa hão-de apanhar para o seu destino. Dai ser complicado circular nas rotundas.”	15.3
#119	“Maior dimensão (largura total, entre faixas e entre saídas).”	15.2
#120	“Afastamento de passadeiras; melhorar iluminação em algumas delas; melhorar sinalização e configuração das rotundas, entre outras.”	15.1
#121	“Maior atenção por parte dos condutores e peões.”	15.8
#122	“Maiores faixas e mais sinalização luminosa.”	15.2
#123	“Muito inseguras nas saídas devido às passadeiras.”	15.1
#124	“Não.”	15.0
#125	“Sinalização a indicar número de vias existentes na mesma, número de saídas e os destinos a que se destina cada saída.”	15.2
#126	“Não colocar passadeiras logo a seguir à rotunda.”	15.1
#127	“Penso que deveria ser colocado lombas nas passadeiras, de forma a reduzir a velocidade de entrada e saída destas.”	15.1



#128	“Muitos condutores não sabem qual a via que têm que seguir, mediante a saída...”	15.2
#129	“Poda dos jardins, com mais frequência...”	15.6
#130	“Passadeiras fora dos pontos de aceleração perto das rotundas, melhor iluminação e melhor literacia dos condutores sobre segurança rodoviária...”	15.1
#131	“Mais iluminação noturna. Não haver nas proximidade passagem de peões e realça os ricos direcionais.”	15.1
#132	“As vias de acesso a rotunda com mais que 2 faixas. Mais faixas nas rotundas e mais largas. Rotundas com curvas mais acentuadas nas faixas interiores para obrigar a fazer a curva.”	15.2
#133	“Colocação de semáforos que funcionem especialmente nas horas de ponta; remover as passadeiras junto às rotundas...”	15.5
#134	.	15.0
#135	“Setas de seleção nas vias de entrada das rotundas...”	15.2
#136	“Afastar mais as passadeiras de junto das rotundas.”	15.1
#137	“As passadeiras estarem mais afastadas.”	15.1
#138	“Os condutores não se apresentam no sentido correto à direção que querem tomar. Deveria haver mais informação sobre a forma de circular.”	15.5
#139	“As passadeiras estarem fora das rotundas.”	15.1
#130	“Moderação de velocidade e mais visibilidade.”	
#141	“Nas mais problemática, passagem aérea.”	15.1
#142	“Haver algum sistema que sinalizasse melhor as passadeiras, quer para os condutores, principalmente quando se encontram na segunda faixa de rodagem, quer para os peões.”	15.1
#143	“As passadeiras mais afastadas. Colocar dispositivos de controlo da velocidade.”	15.1
#144	“Baixar o limite de velocidade.”	15.4
#145	.	15.0
#146	“Não vejo qualquer problema nas rotundas de Viseu. O problema é dos automobilistas com pouca formação e falta de civismo.”	15.8
#147	“Colocar pinos entre faixas.”	15.2
#148	“O problema não está nas rotundas, mas sim nós condutores, a pressa, a agitação, o nervosismo, o chioespertimos e o total desrespeito pelos outros e pelo código da estrada é que causa os acidentes, as rotundas são um bom meio de fazer fluir o trânsito sem criar congestionando...”	15.4
#149	“Selecionar rotundas com maior tráfego e planejar trincheiras.”	15.3



#150	“O problema muitas das vezes é da má condução.”	15.8
#151	.	15.0
#152	“Penso que o grande problema são os condutores, muitos não circulam de forma adequada na rotunda e mesmo sabendo que há passadeiras nas imediações, não têm o cuidado adequado.”	15.4
#153	“Complementadas com semáforos.”	15.5
#154	“Diminuir em alguns casos as rotundas.”	15.3
#155	“Marcas no chão.”	15.2
#156	“O grande problema em Viseu não são as rotundas, mas sim a falta de transportes públicos na periferia da cidade são muito poucos os horários para poder andar de transportes e muito mal adequados por isso utilizarmos o carro próprio e assim correremos mais risco nas rotundas.”	15.0
#157	“Mais respeito pelos peões.”	15.8
#158	“Formação dos condutores de como circular em rotundas.”	15.9
#159	“Retirar as passadeiras junto às rotundas porque são um fator extra de preocupação e retiram a concentração do condutor aquando da realização de manobra de saída das rotundas.”	15.1
#160	“Nada opor.”	15.0
#161	“Separar o trânsito de peões da circulação de veículos, nomeadamente, com desnivelamento de travessias. Afastamento das passadeiras das saídas das rotundas, criando barreiras físicas que obriguem o peão a fazer o trajeto.”	15.1
#162	“Retirar as passagens de peões/passadeiras nas imediações. Alternativas: Semáforos, passagens desniveladas. Retirar os arbustos e flores que retiram visibilidade a condutores e peões.”	15.1
#163	“A problemática das passadeiras junto das rotundas deveria ser pensada.”	15.1
#164	“Retirar as passadeiras junto da rotunda.”	15.1
#165	“As passadeiras deveriam estar mais distantes...”	15.1
#166	“Nada.”	15.0
#167	“Retirar as passadeiras nas proximidades das rotundas.”	15.1
#168	“Tirar as passadeiras, estão demasiado perto e quando um peão passa, os carros que param no meio da rotunda, havendo quase acidentes, porque não é nada pratico pararem no meio de uma rotunda.”	15.1
#169	“Não tenho opinião.”	15.0



#170	“Deslocalizar as passadeiras à saída das rotundas e proibir a colocação de outdoors nos triângulos de acesso, porque dificultam a visibilidade.”	15.1
#171	“Tirar semáforos que estão colocados em cima de rotundas na entrada ou saída.”	15.5
#172	“Passadeiras mais longe das rotundas.”	15.1
#173	“Repensar a localização das passadeiras, mais iluminação à noite.”	15.1
#174	“Substituir por sinalização luminosa.”	15.5
#175	“Iluminação e melhorar a marcação das passadeiras no chão.”	15.1
#176	“Uma campanha educativa acerca das regras de circulação nas rotundas e de técnicas básicas de condução defensiva/preventiva direcionada aos jovens condutores de veículos automotores.”	15.9
#177	“Terem melhor sinalização e não haver passadeiras na proximidade.”	15.1
#178	“Recuar as passadeiras.”	15.1
#179	“O problema são os condutores. Mas podia ser mais sinalizada, porque tem pessoas que não sabe qual a via a percorrer, fica a cruzar as vias e atrapalha o trânsito.”	15.5
#180	“Retirar as passadeiras perto das rotundas e mais luminosidade.”	15.1
#181	“Cortar árvores nas imediações.”	15.6
#182	“As passadeiras junto a elas estarem mais assinadas.”	15.1
#183	“Evitar passagens para peões, a seguir às rotundas...”	15.1
#184	“Na minha opinião as passadeiras deveriam ser colocadas não tão perto das rotundas nem dos cruzamentos.”	15.1
#185	“Retirar alguns semáforos sem sentido colocados.”	15.5
#186	“Remover as passadeiras logo a seguir as rotundas.”	15.1
#187	“Instalação de semáforo com controlo de velocidade na rotunda a meio da av. Europa, onde todas as semanas há acidentes evitáveis dessa forma.”	15.5
#188	“Fiscalização pelo psp...”	15.7
#189	“Melhor iluminação noturna.”	15.6
#190	“Sinalização, limitadores de velocidade e controlo policial.”	15.5
#191	“Alterar a localização das passadeiras nas saídas e saídas das rotunda.”	15.1
#192	“Retirar passadeiras das imediações, proibir trotinetes de circular.”	15.1
#193	“Retirar a proximidade das passadeiras a seguir as rotundas.”	15.1



#194	“Não tenho ideia...”	15.0
#195	---	15.0
#196	“Iluminação”	15.6
#197	“Sinalização informativa.”	15.5
#198	“Não sei”	15.0
#199	“Sinalização vertical”	15.5
#200	“Faixas mais largas”	15.2
#201	“Afastar passadeiras das rotundas”	15.1
#202	“Afastar algumas passadeiras e noutras, onde for possível, alargar as saídas da rotunda.”	15.1
#203	“Afastar as passadeiras próximas das rotundas”	15.1
#204	“Mais zonas de 30Km/h”	15.5
#205	“Retirada das passadeiras mediatamente depois das rotundas.”	15.1
#206	“Afastamento das passadeiras de peões à saída Limitação de velocidade à entrada.”	15.1
#207	“Reduzir lugares de estacionamento junto as rotundas para aumentar a visibilidade dos condutores e peões; Reduzir número de passadeiras em vias de tráfego intenso e introduzir passagens superior de peões”	15.1
#208	“Passadeiras mais afastadas”	15.1
#209	“Colocação de sinais luminosos nas rotundas com maior movimento. Mais fiscalização policial e penalização dos condutores infratores, nomeadamente os que circulam sempre pela direita.”	15.7
#210	“Iluminação”	15.6
#211	“Não sei”	15.0
#212	“Aumentar a visibilidade dos condutores para peões”	15.6
#213	“Passadeiras para peões mais afastadas da entrada e saída das rotundas. Sinalização luminosa nas passadeiras. Pontes de passagem para peões. Lombas à entrada das rotundas”	15.1
#214	“Publicação de exemplos de como circular na rotunda. Investimento em informação rodoviária”	15.9
#215	“Dar melhor visibilidade a passadeiras apos as rotundas.”	15.1
#216	“Educação rodoviária nas escolas e publicidade em outdoors insistindo em comportamentos básicos.”	15.9
#217	“Afastar certas passadeiras das saídas/entradas das rotundas, em algumas situações, seria necessário rever as marcações de pavimento/ quantidade de faixas de rodagem das rotundas, sensibilizar os condutores para a condução correta nas rotundas.”	15.1



---

#218	“Sinalização de solo na própria rotunda sobre preferência de tráfego.”	15.5
#219	“Bandas cromáticas com relevo acentuado imediatamente antes das passadeiras”	15.1
#220	“Não existirem passadeiras imediatamente a seguir às saídas das rotundas.”	15.1
#221	“As passagens para peões, não estarem perto de quando se sai da rotunda.”	15.1
#222	“Retirar passadeiras junto às rotundas, assim como semáforos. A circulação na rotunda é para respeitar, penso não ser necessário outra sinalização”	15.1
#223	“Apenas cumprimento rigoroso das regras de trânsito. Aumento das coimas para os infratores.”	15.4
#224	“Fazer pedagogia, junto dos condutores, no sentido de cumprirem o art.º 14º do Código da Estrada. Noventa e muitos por cento não sabe como circular. Mas as rotundas, que eu defendo, não têm culpa...”	15.7
#225	“Mais cuidado e atenção”	15.8



**Quadro 2:** Análise de conteúdo final da questão 15.

Categoria	Sub categorias	Unidades de registo	Unidades de enumeração	Resultados %
		<b>Questão 15</b>		
		15.0 Não responde/Não tem opinião	26	12%
		15.1 Disposição das passadeiras para peões/rotundas	85	38%
		15.2 Disposição das faixas de rodagem/rotundas	15	7%
		15.3 Dimensão/conceção das rotundas	9	4%
		15.4 Cumprimento do CE (circulação nas rotundas, limites de velocidade)	12	5%
		15.5 Utilização de sinalização (vertical/horizontal) junto às rotundas	42	19%
		15.6 Iluminação/visibilidade nas rotundas (limpeza da vegetação)	9	4%
		15.7 Fiscalização das polícias	8	4%
		15.8 Atenção/Cívismo por parte dos condutores	7	3%
		15.9 Formação dos condutores	12	5%



**Pergunta 16:** Tem algum comentário adicional sobre o impacto das rotundas na sinistralidade em Viseu? [Resposta aberta]

### Grelhas de Análise de Conteúdo

Análise de conteúdo da questão N.º 16

**Quadro 3: Matriz cromática das unidades de contexto e de registo da questão 16.**

Inquiridos	Unidade de Contexto	UR
#1	“Não.”	16.0
#2	“Não considero que o número de acidentes esteja relacionado com o número de rotundas.”	16.0
#3	“São práticas para os automobilistas.”	16.1
#4	“Não!”	16.0
#5	“Manter.”	16.4
#6	“Não.”	16.0
#7	“O maior problema são os condutores que circulam na faixa exterior para cortar a esquerda, assim como os condutores que circulam na faixa da esquerda para seguir em frente. Quando se juntam estes dois tipos de condutores é acidente na certa.”	16.3
#8	“Penso que o maior impacto será o não saberem circular nas rotundas.”	16.3
#9	“A maior parte das pessoas desconhece as regras.”	16.3
#10	“Acredito que as rotundas favorecem uma boa fluência do trânsito.”	16.1
#11	“Não.”	16.0
#12	“Baixou.”	16.4
#13	“Ajuda bastante na fluidez do trânsito.”	16.1



#14	“Considero-as redutoras da gravidade da sinistralidade (em comparação com os tradicionais cruzamentos).”	16.4
#15	“O impacto é notório. Basta analisar as estatísticas e ver a quantidade de acidentes nas travessias para peões existentes junto a rotundas e sobretudo o desfecho de significativa parte deles.”	16.4
#16	“Civismo.”	16.6
#17	“Não.”	16.0
#18	“Não.”	16.0
#19	“...creio que a reduz imenso, na medida em que inibe a existência de cruzamentos e ajuda à redução da velocidade; tem, na verdade, o problema de elicitar competências dos condutores para uma correta circulação nas mesmas, sobretudo nas que têm 3 faixas e trazer risco aos que circulam em velocípedes.”	16.4
#20	“Árvores de grande porte a seguir à saída de rotundas e passadeira logo a seguir. Exemplo rotunda do Mac para a rotunda de Marzovelos, o peão fica escondido na árvore e o condutor nem se apercebeu do peão, piora a situação à noite.”	16.5
#21	“Não.”	16.0
#22	“Os condutores deveriam sinalizar sempre as suas manobras.”	16.3
#23	“Não.”	16.0
#24	“Gente incompetente na CMV liderada por Ruas.”	16.0
#25	.	16.0
#26	“A questão principal é mesmo os atropelamentos. No resto, são boas estruturas rodoviárias.”	16.4
#27	“Não.”	16.0
#28	“Não.”	16.0
#29	“Não.”	16.0
#30	“Sim.”	16.4
#31	“Acho que reduz a sinistralidade.”	16.4
#32	“Penso que reduz a sinistralidade.”	16.4
#33	“Não.”	16.0
#34	“Não.”	16.0
#35	“Positivo, faz fluir o tráfego.”	16.1
#36	-	16.0



#37	“Não.”	16.0
#38	“Considero que as rotundas cumprem a sua função, no escoamento de trânsito, e na maior fluidez do mesmo. Desde que os condutores saibam respeitar as regras de trânsito, as rotundas são um grande aliado para as grandes cidades, evitando congestionamentos, e inclusive os acidentes de trânsito.”	16.1
#39	“Nada a mencionar.”	16.0
#40	“Não.”	16.0
#41	“Por vezes existe uma falta de atenção o que faz com que entrem nas mesmas sem olhar, e não usam as vias mais corretas ao destino.”	16.6
#42	“Como peão colocar pontes para os mesmos passar nas vias mais utilizadas e lombas.”	16.2
#43	“Sempre engamos podemos voltar atrás.”	16.1
#44	“Penso que a forma como a circulação nas rotundas é ensinada nas escolas de condução (circulação pela via da direita para seguir em frente na rotunda), sendo diferente do código ensinado no resto do país, pode ajudar no aumento da sinistralidade na região de Viseu.”	16.3
#45	“Parece-me que as rotundas têm muito impacto na redução da sinistralidade desde que haja uma boa sinalização e as passadeiras, em alguns casos sejam mais afastadas.”	16.4
#46	“Talvez sinalização no chão (horizontal) da rotunda.”	16.7
#47	“Muitas rotundas mal posicionadas e com vias estreitas são propícias a provocar acidentes.”	16.7
#48	“Uma melhor localização das passadeiras, cortarem os arbustos junto da rotundas e das passadeiras (tapam a visibilidade), menos rotundas.”	16.5
#49	“O trânsito é mais fluido com as rotundas.”	16.1
#50	“O local das passadeiras deve ser repensado.”	16.4
#51	“A sinistralidade aumenta nas rotundas quando o condutor trava para parar na rotunda logo a saída e o carro de trás se apercebe tardiamente e há algum excesso de velocidade e excesso de confiança de alguns condutores que colocam os outros em risco.”	16.2
#52	“Maior controlo de velocidade junto às rotundas.”	16.4
#53	“Não.”	16.0
#54	“Não.”	16.0
#55	“Vergonha.”	16.0



#56	“A falta de civismo de alguns condutores; Falta de conhecimento na circulação; Facilitismo na abordagem e circulação; Velocidade excessiva.”	16.6
#57	“Nada a acrescentar.”	16.0
#58	“Não.”	16.0
#59	“Não.”	16.0
#60	n	16.0
#61	“Falta de civismo quer do peão quer dos condutores.”	16.6
#62	“Não.”	16.0
#63	“Acho que de uma forma genérica servem para ajudar a fluir melhor o trânsito e não o contrário. Acho que há problemas bem maiores nos traçados rodoviários de Viseu, e restringirmos a nossa análise a rotundas é pouco ambicioso.”	16.1
#64	“Não.”	16.0
#65	“Não.”	16.0
#66	“Semáforos poderiam ajudar, quando o trânsito é excessivo as rotundas não são solução.”	16.1
#67	“Não.”	16.0
#68	“As rotundas fluem o trânsito, pelo que, com os cuidados devidos só vejo vantagens.”	16.1
#69	“Diminui.”	16.4
#70	“Não.”	16.0
#71	“As rotundas tornam mais fluido o trânsito em relação aos semáforos.”	16.1
#72	“Não.”	16.0
#73	“Embora reduzam a sinistralidade muito mais pode ser feito.”	16.4
#74	“Permitem mais fluidez do trânsito, mas deviam ter adornos mais baixos para que haja maior visibilidade.”	16.1
#75	“Existem muitos atropelamentos pois as passadeiras estão muito em cima das rotundas, deveriam ser mais afastadas.”	16.7
#76	“Não.”	16.0
#77	“Não.”	16.0



#78	“Não.”	16.0
#79	“As pessoas não respeitam a via que deveriam seguir e atravessam-se à frente dos veículos provocando acidentes. No entanto, considero que regulam melhor o trânsito na cidade.”	16.1
#80	“Evita a sinistralidade”	16.4
#81	“Acho que reduz substancialmente.”	16.4
#82	“Embora as rotundas tendem a refrear a velocidade dos veículos, o caso que tenho presente é a Av. Europa que, apesar da limitação de velocidade e semáforos de controle (Tribunal), continua a haver atropelamentos nas passadeiras. Salvo melhor opinião, seria a colocação de lombas nas imediações das passadeiras.”	16.2
#83	“Não deveriam existir semáforos para passagem de peões logo a seguir a uma rotunda, pois provoca congestionamento do trânsito dentro da rotunda.”	16.1
#84	“Acho que facilita a fluidez do trânsito.”	16.1
#85	“Penso que as rotundas em Viseu dão muito jeito para certos acessos, o problema são alguns condutores que não as sabem fazer.”	16.3
#86	“Sensibilização dos condutores que contornam as rotundas sempre por fora independentemente da saída que vão utilizar.”	16.3
#87	“Não.”	16.0
#88	“...no geral penso que as rotundas são uma forma de fluir o trânsito e ter baixa sinistralidade. existirão 2 rotundas (mais propriamente a do continente na avenida da Europa e a rotunda Carlos Lopes) que graças ao seu desenho e desatenção dos condutores têm tido vários acidentes.”	16.1
#89	“Posso estar enganada, mas não considero que haja mais sinistralidade com as rotundas, promovem a fluidez do trânsito.”	16.1
#90	“Retirar os semáforos perto das rotundas.”	16.1
#91	“Não.”	16.0
#92	“Faz com que os condutores estejam mais atentos, acho.”	16.6
#93	“Não.”	16.0
#94	“Não.”	16.0
#95	“As rotundas são um meio barato de distribuição direcional de trânsito e de acalmia de tráfego. No entanto os condutores fazem questão de atravessar as rotundas de forma retilíneas, isto é (tornando-as uma reta) em vês de obedecer às de circulação. Aproveito para discordar da regra de circulação no sentido	16.3



	de encaminhar o trânsito para a esquerda, frente e voltar para trás pela mesma via levando a um embaço cuja rotunda tem uma dimensão pequena; ex. num máximo de duas vias de trânsito.”	
#96	.	16.0
#97	“Na minha opinião as rotundas ajudam a prevenir a sinistralidade rodoviária.”	16.4
#98	“A minha opinião é que ninguém praticamente faz a retonda pelo código das estradas.”	16.3
#99	.	16.0
#100	“As rotundas em si não creio que tenham impacto na sinistralidade, no entanto, a liberdade que permitem de escoamento de tráfego faz com que os condutores abusem dessa liberdade perdendo a noção de velocidade e de passagem de peões.”	16.1
#101	“Nada em especial a referir.”	16.0
#102	“Deveriam existir ações de formação para que os condutores, aprendessem a circular nelas, porque a grande sinistralidade que se verifica é nas rotundas por uma má prática.”	16.3
#103	“Reduz a sinistralidade.”	16.4
#104	“A conjugação de proximidade das passadeiras, que não são devidamente iluminadas e pouca visibilidade em relação ao trânsito nas rotundas e o excesso de velocidade dos condutores criam insegurança, principalmente a peões, como infelizmente se tem comprovado.”	16.2
#105	“Com a alteração do código de trânsito nas rotundas só veio facilitar a vida às seguradoras.”	16.3
#106	—	16.0
#107	“Não colocar as passadeiras logo a seguir à saída da rotunda.”	16.7
#108	“Apesar de poderem causar acidentes nas entradas e saídas, esses acidentes são geralmente pouco graves e ao mesmo tempo as rotundas facilitam o fluxo do trânsito, o que pode ter impacto positivo na sinistralidade.”	16.4
#109	“As rotundas contribuirão, com toda a certeza, pela acalmia que induzem na velocidade dos condutores, senão na diminuição de sinistros, pelo menos na redução da gravidade dos mesmos, medidas no número de feridos e de mortos.”	16.2
#110	“A culpa é de condutores e peões que não sabem nem cumprem o código. As rotundas são necessárias. Na hora de ponta, dificultam o escoamento do trânsito.”	16.1
#111	“Nada de especial a referir.”	16.0



#112	“Quando o fluxo de trânsito aumenta junta uma rotunda, aumenta a probabilidade de acidentes. Portanto, em minha opinião, as rotundas são benéficas quando há pouco trânsito, caso contrário, prejudica.”	16.1
#113	“Não.”	16.0
#114	“Estudar as razões que leva, em algumas rotundas, haver maior sinistralidade. Rever alguns traçados.”	16.4
#115	“São um contributo positivo desde que tomadas em conta as sugestões em "15." Informar os peões das suas obrigações inscritas na lei.”	16.3
#116	“Não.”	16.0
#117	“Aumenta a confusa na condução.”	16.3
#118	“Acho que não há civismo e responsabilidade dai os acidentes.”	16.6
#119	“Reduz velocidade e sinistralidade.”	16.2
#120	“É minha opinião que, em muitos locais, a existência de rotundas melhora a fluidez do trânsito de veículos e faz diminuir a ocorrência de acidentes.”	16.1
#121	“Não.”	16.0
#122	“As rotundas tornam a circulação mais rápida.”	16.1
#123	“Segurança de peões.”	16.4
#124	“Não.”	16.0
#125	“Mesmo sabendo de alguns (muitos) acidentes nas mesmas, penso que seria muito desvantajoso a sua não existência, já que ajuda, se todos se comportarem devidamente, a fluir o trânsito nesta cidade. Imagine o que seria se elas não existissem, era o caos! Imagine não existirem rotundas e nesses locais (cruzamentos, entroncamentos) regulados com sinalização luminosa! De certeza que com todas as vicissitudes inerentes com tanta rotunda, só daqueles que aceita muito bem a existência das mesmas em Viseu. Haja educação rodoviária e tudo corre sobre rodas.”	16.1
#126	“Nada a apontar.”	16.0
#127	“São funcionais, e comparando com cruzamentos bastante seguras.”	16.4
#128	“Penso que as rotundas são boas para fluir o trânsito, contudo, as pessoas não sabem usar as vias de entrada e saída nas rotundas. Estamos habituados a dar as rotundas por fora em vez de irmos por dentro sempre que não for para sair na primeira saída.”	16.1
#129	“Não.”	16.0
#130	“Não acho q as rotundas contribuam isoladamente para o aumento da sinistralidade.”	16.4



#131	“Há bastantes atropelamentos. Passadeira nas proximidades.”	16.4
#132	“É melhor que cruzamentos ou semáforos.”	16.4
#133	“...sem opinião.”	16.0
#134	.	16.0
#135	“Alterar o formato de algumas rotundas.”	16.7
#136	“Não.”	16.0
#137	“Reduziu a velocidade de circulação e aumenta a atenção do condutor logo diminui a sinistralidade.”	16.2
#138	“De uma maneira geral os condutores não sabem circular nas rotundas, não respeitam as prioridades nas e apresentam velocidades muito elevadas, principalmente se vêm de uma estrada com inclinação/descida.”	16.2
#139	“As pessoas não sabe mandar nas rotundas.”	16.3
#130	“Acabar com as passadeiras a seguir às rotundas.”	16.7
#141	“Demasiados atropelamentos.”	16.4
#142	“Redobrar a atenção quando o condutor pára na passadeira, o condutor da segunda faixa de rodagem muitas vezes não se apercebe que alguém já se encontra na passadeira. Já presenciei situações que poderiam ter corrido mal.”	16.6
#143	“Diminuíram a sinistralidade...”	16.4
#144	“Na prática, a rotunda faz com que o trânsito flua naturalmente.”	16.1
#145	.	16.0
#146	“Os condutores não sinalizam as mudanças de direcção e poucos conhecem as regras.”	16.3
#147	“Não.”	16.0
#148	“Não.”	16.0
#149	“Não tenho opinião.”	16.0
#150	“Não tenho nada a mencionar.”	16.0
#151	.	16.0
#152	“Não.”	16.0
#153	“A falta de conhecimento das regras, pouco objectivas, de utilização/circulação, por parte dos condutores, associada à deficiente sinalização existente ou a sua ausência, leva a que contribuam para aumento de algum tipo de sinistralidade.”	16.3



#154	“Não.”	16.0
#155	“Não.”	16.0
#156	“Apesar de Viseu ter imensas rotundas acho que acaba por escoar mais o trânsito e ajuda na deslocação das direções que se tem de tomar Agora não posso deixar de salientar a rotunda mais esquisita, estranha e bastante perigosa, e até é muito recente e a rotunda que está na freguesia de CAVARNENS na estrada principal sentido Viseu Sátão (é um autêntico atentado ao suicídio) Passem por lá e vejam. E depois tirem as vossas próprias conclusões.”	16.1
#157	“Os condutores têm que afrouxar, quando veem aproximação de rotunda.”	16.2
#158	“Não.”	16.0
#159	“As rotundas potenciam a redução dos acidentes, mas os condutores, que não cumprem as regras de circulação no acesso e interior das mesmas, inviabilizam que as mesmas possam cumprir o seu papel!”	16.3
#160	“Devido as rotundas é uma mais valia para minimizar os acidentes.”	16.4
#161	“Nesta urbe, o volume de veículos em circulação parece ter aumentado substancialmente. De facto as rotundas resultam numa forma de resolução de trânsito rápida. Todavia, a saturação da sua capacidade parece estar a ser atingida em determinados momentos de circulação rodoviária. Nesses termos considero ser uma boa solução, não representando um acréscimo negativo à sinistralidade. Todavia, importaria sim, aumentar a rede viária de atravessamento da cidade, bem como estudar vias desniveladas para reduzir conflitos entre mudanças de direção.”	16.1
#162	“Há muito que considero a regra de circulação em rotundas errada, o que, na minha opinião aumenta a sinistralidade. Pessoalmente, considero que deve entrar na rotunda, na faixa da direita, quem vai para a 1ª saída (direita) e quem vai para a 2ª saída (em frente).”	16.4
#163	“Sinalização de redução de velocidade na aproximação de rotundas.”	16.2
#164	“As passadeiras são o maior problema.”	16.4
#165	“Não.”	16.0
#166	“Na minha opinião, as rotundas até evitam acidentes. No entanto há que saber andar nelas.”	16.4
#167	“Sim devem continuar com as rotundas é uma mais valia para o trânsito e para a segurança.”	16.1
#168	“Retirarem os sinais luminosos que estão perto das rotundas, cria mais trânsito, só veio atrapalhar.”	16.1
#169	“Não tenho opinião.”	16.0



#170	“A principal causa é a falta de civismo dos condutores.”	16.6
#171	“Não.”	16.0
#172	“Têm.”	16.4
#173	“Tem sido um flagelo. Há muitos peões que entram nas passadeiras sem olharem, a usar fones, a falarem ao telemóvel...tem de haver campanhas de sensibilização nas escolas, para o público em geral-informação veiculada através de outdoors. Por outro há condutores que excedem o limite de velocidade...introduzir lombas, em alguns sítios.”	16.2
#174	“Não.”	16.0
#175	“Não.”	16.0
#176	“As rotundas têm um impacto bastante positivo na fluidez do trânsito urbano e são seguras, desde que conhecidas e aplicadas as regras de circulação e de segurança pelos usuários.”	16.1
#177	“Não.”	16.0
#178	“Não.”	16.0
#179	“Eu tenho acompanhado muitos acidentes em Viseu e a maioria não foi nas rotundas.”	16.4
#180	“São úteis, seguras, e evitam muita sinistralidade. Creio que o impacto da velocidade sem rotundas era devastador.”	16.4
#181	.	16.0
#182	“Não.”	16.0
#183	“Na minha perspetiva o impacto das imensas rotundas na cidade de Viseu, é bastante positivo, não só para evitar a sinistralidade, mas tb para a fluidez do trânsito na cidade...”	16.1
#184	“Uma grande parte dos condutores não sabe andar nas rotundas, não sabe qual a faixa onde deve entrar.”	16.6
#185	“Não.”	16.0
#186	“Não.”	16.0
#187	.	16.0
#188	“Não.”	16.0
#189	“Contribuição para que haja menos sinistralidade.”	16.4
#190	“A rotunda é significativamente impactante para a redução da sinistralidade, contudo a reduzida sinalização no controle de velocidade fazendo delas armadilhas para os peões.”	16.2



#191	“Moro junto à rotunda do Fontelo e grande parte dos acidentes entre veículos ou com peões que observo é derivado às passadeiras principalmente as colocadas à saída da rotunda.”	16.4
#192	“Nada a adicionar.”	16.0
#193	“A sinistralidade nas rotundas existe porque as pessoas não respeitam e por vezes desconhecem o código da estrada.”	16.3
#194	“Piora na altura do verão com mais gente na cidade e pessoas que não estão habituados a circular.”	16.4
#195	----	16.0
#196	“Nenhum.”	16.0
#197	“Não.”	16.0
#198	“Não.”	16.0
#199	“Diminui significativamente.”	16.4
#200	“Não.”	16.0
#201	“Não.”	16.0
#202	“As rotundas não contribuem para a sinistralidade, mas sim o excesso de velocidade em algumas vias, designadamente Av. da Europa, onde devem ser colocados radares fixos e noutras, tal como em algumas cidades.”	16.2
#203	“Aumento da sinistralidade para automóveis que param para ceder passagem a peões aumento de atropelamento nas passadeiras junto a rotundas.”	16.4
#204	“Não, elas contribuem para a boa circulação rodoviária.”	16.1
#205	.	16.0
#206	“Não.”	16.0
#207	“Não.”	16.0
#208	“Não.”	16.0
#209	“São motivo de maior sinistralidade.”	16.4
#210	“Eu acho que as rotundas facilitam o trânsito.”	16.1
#211	“Não sei.”	16.0
#212	“Não.”	16.0
#213	“São uma forma eficiente de escoar o trânsito, mas os automobilistas não respeitam as regras de passagem provocando acidentes.”	16.1



---

#214	“Não.”	16.0
#215	“Prefiro rotunda a prioridade à direita ou cruzamentos com sinais. Melhora a fluidez do trânsito.”	16.1
#216	“Falta de civismo e educação de peões e condutores, todos acham que têm direitos, e a vida é a prioridade.”	16.6
#217	“Continuam a existir acidentes diariamente em rotundas na cidade de Viseu, e normalmente é nas entradas e saídas das mesmas.”	16.4
#218	“Não.”	16.0
#219	“Não tenho qualquer comentário.”	16.0
#220	“Julgo que ajudam a fluir melhor o trânsito.”	16.1
#221	“Não.”	16.0
#222	“Talvez, porque junto às rotundas exista outro tipo de sinais que não são respeitados.”	16.3
#223	“As rotundas são solução, não são um problema!”	16.4
#224	“Não faço ideia se as rotundas baixaram a sinistralidade em relação aos cruzamentos, mas creio que há menos acidentes. Claro que a desobediência ao Código é que provocam os acidentes.”	16.3
#225	“Não.”	16.0



**Quadro 4:** Análise de conteúdo final da questão 16.

Categoria	Sub categorias	Unidades de registo	Unidades de enumeração	Resultados %
		<b>Questão 16</b>		
		16.0 Não responde/Não tem opinião	95	42%
		16.1 Influência na fluidez de trânsito	37	16%
		16.2 Alteração da velocidade	13	6%
		16.3 Cumprimento do CE (como circular numa rotunda)	20	9%
		16.4 Impacto das rotundas na sinistralidade	42	19%
		16.5 Visibilidade das rotundas	2	1%
		16.6 Atenção/civismo dos condutores nas rotundas	10	4%
		16.7 Formato/dimensão das rotundas	6	3%