

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE MEDICINA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

LEONARDO SANTOS ROCHA PITTA

ESTUDO DE CONDUTORES IDOSOS E NÃO IDOSOS DE VEÍCULOS  
AUTOMÓVEIS ENVOLVIDOS EM ACIDENTES NO DISTRITO FEDERAL, NO  
PERÍODO DE 2008 A 2017.

BRASÍLIA-DF

ESTUDO DE CONDUTORES IDOSOS E NÃO IDOSOS DE VEÍCULOS  
AUTOMORES ENVOLVIDOS EM ACIDENTES NO DISTRITO FEDERAL, NO  
PERÍODO DE 2008 A 2017.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas da Universidade de Brasília como requisito parcial à obtenção ao grau de Mestre em Ciências Médicas.

Orientador: Prof. Dr. Einstein Francisco de Camargos.

**BRASÍLIA**

**2021**

PITTA, LEONARDO

ESTUDO DE CONDUTORES IDOSOS E NÃO IDOSOS DE VEÍCULOS AUTOMÓVEIS ENVOLVIDOS EM ACIDENTES NO DISTRITO FEDERAL, NO PERÍODO DE 2008 A 2017. / LEONARDO PITTA; orientador Einstein Camargos. -- Brasília, 2021.

38 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Ciências Médicas) -- Universidade de Brasília, 2021.

1. Acidentes de Trânsito. 2. Motorista Idoso. 3. Razão de Risco. I. Camargos, Einstein, orient. II. Título.

LEONARDO SANTOS ROCHA PITTA

Estudo de condutores idosos e não idosos de veículos automotores envolvidos em acidentes no Distrito Federal, no período de 2008 a 2017.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas da Universidade de Brasília como requisito parcial à obtenção ao grau de Mestre em Ciências Médicas.

Aprovada em \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Dr<sup>o</sup>. Einstein Francisco de Camargos  
Universidade de Brasília - UnB

---

Dr<sup>o</sup>. Patrick Alexander Wachholz  
Universidade Estadual Paulista - Unesp

---

Dr<sup>o</sup>. David Duarte Lima  
Universidade de Brasília - UnB

*A oportunidade idealizada pela vontade.*

*O desafio enfrentado com persistência.*

*A experiência adquirida.*

*Meu eterno agradecimento a Deus e às pessoas que tornaram essa conquista possível.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Professor Dr. Einstein Francisco de Camargos pelo apoio ao meu ingresso no Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília, pelo estímulo dedicado e atencioso ao meu processo de conquista de novos conhecimentos e habilidades, pela paciência e solicitude em lidar com minhas dúvidas e insciências. Agradeço ao Professor Einstein por tanto ter me ensinado na especialização em Geriatria anos atrás e agora na pós-graduação stricto sensu, um professor que gentilmente consegue estimular a produção do conhecimento e a transformação dos saberes em medicina.

Agradeço ao Professor Dr. Otávio Toledo Nóbrega por poder participar do grupo de pesquisa envolvendo o estudo de Acidentes de Trânsito e Motoristas Idosos o que permitiu o desenvolvimento desta dissertação e pela orientação durante a escrita do artigo publicado. Agradeço ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília e as disciplinas cursadas durante o Mestrado que me propiciaram conhecimentos essenciais ao desenvolvimento deste projeto. Agradeço ao Professor Dr. Ciro Martins Gomes pela sua essencial orientação e oportunidade de aprendizado durante a escrita e discussão estatística do artigo publicado. Agradeço ao Professor Dr. Pedro Luiz Tauil pela gentileza de oferecer um direcionamento seguro dos objetivos a serem alcançados no início do projeto.

Minha admiração e eterna gratidão por todos os professores que dedicadamente permitem a construção do conhecimento e o desenvolvimento acadêmico daqueles que os procuram!

## RESUMO

**Introdução:** Os acidentes de trânsito são causa significativa de gasto em saúde com incapacidades e mortes. Iniciativas como a “Década de Ação de Segurança no Trânsito” da Organização Mundial de Saúde preconizam intervenções para a redução no número de acidentes. O motorista é elemento chave para a ocorrência de acidentes de trânsito e o envelhecimento pode comprometer habilidades específicas para a condução veicular. Conhecer a estatística de acidentes de trânsito envolvendo motoristas idosos pode contribuir para o adequado planejamento de ações que busquem a redução do número de acidentes.

**Método:** Estudo epidemiológico descritivo comparativo com dados secundários do Sistema de Informações de Acidentes de Trânsito do Departamento de Trânsito do Governo do Distrito Federal, no período de 2008 a 2017. Comparação da incidência de acidentes de trânsito com vítima entre motoristas de automóveis idosos e não idosos.

**Resultados e Discussão:** No período de 2011 a 2017 a incidência geral de acidentes de automóvel apresentou queda de 24%, sendo de 12 % nos idosos. Os motoristas idosos tem três vezes menos risco para acidentes com vítima que os não idosos. Os acidentes com maior frequência nos idosos foram os do tipo colisão no período diurno. Alguns fatores podem ter contribuído para a menor frequência no grupo de idosos incluindo a medida de incidência utilizada que não considera a distância percorrida pelos motoristas. Estudos que consideram a distância percorrida encontram maior risco de acidentes para os motoristas idosos.

**Conclusão:** Encontramos risco três vezes menor de motoristas idosos se envolverem em acidentes de automóveis com vítima quando comparados a não idosos. O comportamento dos motoristas idosos pode influenciar na ocorrência de acidentes.

**Palavras-Chave:** Acidentes de Trânsito, Motorista idoso, Razão de Risco.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Car crashes are a cause of health expenditure with disabilities and deaths. Initiatives such as the World Health Organization's "Decade of Action on Road Safety" advocate actions to reduce the number of accidents. Driving skills are determinants elements in car crashes. Aging can compromise specific driving skills in older drivers. The statistics of older driver's car crashes can contribute to the adequate planning of actions that reduce the accidents.

**Method:** A descriptive study from 2008 to 2017 comparing secondary data from the Traffic Accident Information System by the Traffic Department of the Government of the Federal District, Brazil. Comparison of the incidence of car crashes with victims among older and non-older drivers.

**Results and Discussion:** From 2011 to 2017, the number of car crashes decreased by 24%, with 12% in the older drivers. Older drivers are three times less at risk for accidents with victims than non-older drivers. The most frequent accidents in the older group were those of collision during the day. Some factors may have contributed to a lower statistic in the older group, including an incidence measure that does not consider the distance traveled by drivers. Studies by distance traveled are known to be a greater risk of accidents for older drivers.

**Conclusion:** A three times lower risk of older drivers being involved in car crashes with victims when compared to non-older people. The behavior of older drivers can influence accident occurrence.

**Keywords:** Car crashes, Older driver, Risk Ratio.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CBD- Carga Global de Doenças

CTB- Código de Trânsito Brasileiro

DALY- Disability Adjusted Life Years

DENATRAN- Departamento Nacional de Trânsito

DETRAN-DF- Departamento de Trânsito do Governo do Distrito Federal

DF- Distrito Federal

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

OCDE- Organização de Cooperação para o Desenvolvimento Econômico

OMS- Organização Mundial de Saúde

SAT- Sistema de Informações de Acidente de Trânsito

SIM- Sistema de Informação de Mortalidade

WHO- World Health Organization

YLD- Years Lost to Disability

YLL- Years of Life Lost

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>15</b>
2.1 OBJETIVO PRINCIPAL.....	15
2.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS.....	15
<b>3. MÉTODOS .....</b>	<b>15</b>
3.2. FONTE DE DADOS .....	16
3.3. ANÁLISE DOS DADOS.....	17
3.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	18
3.5. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....	19
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>20</b>
<b>5. DISCUSSÃO .....</b>	<b>26</b>
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>32</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>33</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>36</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa Rodoviário de Brasília.....	16
<b>Figura 2.</b> Série histórica da incidência de acidentes com vítimas por motoristas de automóveis.....	21
<b>Figura 3.</b> Incidência de acidentes de automóvel com vitima nas Vias Rodoviárias (BRs e DFs) e Vias Urbanas do Distrito Federal .....	22
<b>Figura 4.</b> Incidência de acidentes de automóveis com vitimas por motoristas não idosos (18 a 59 anos) nas vias do Distrito Federal .....	23
<b>Figura 5.</b> Incidência de acidentes de automóveis com vitimas por motoristas idosos (> 60 anos) nas vias do Distrito Federal .....	23

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Número total de condutores envolvidos em acidentes com vitima .....	20
<b>Tabela 2.</b> Número total de acidentes com vítima .....	20
<b>Tabela 3.</b> Coeficiente Geral de incidência do total de condutores envolvidos em acidentes com vitima pelo número total de condutores habilitados. ....	21
<b>Tabela 4.</b> Razão de Risco (RR) Motorista Idoso (RMI) <i>versus</i> Motorista Não Idoso (RMNI).....	22
<b>Tabela 5.</b> Acidentes em Vias Urbanas, Razão de Risco (RR) Motorista Idoso (RMI) <i>versus</i> Motorista Não Idoso (RMNI), ano 2017.....	24
<b>Tabela 6.</b> Tipos de Acidentes com vitima, ano 2017.....	24
<b>Tabela 7.</b> Acidentes Tipo Colisão, Razão de Risco (RR) Motorista Idoso (RMI) <i>versus</i> Motorista Não Idoso (RMNI), ano 2017.....	24

## 1. INTRODUÇÃO

Os acidentes de trânsito são responsáveis por uma significativa parcela do gasto em saúde. Na maioria dos países, o gasto com acidentes de trânsito chega a representar 3% do Produto Interno Bruto (PIB)(WHO, 2018). Além do impacto financeiro, os acidentes de trânsito são responsáveis por aproximadamente 1,35 milhões de pessoas mortas e de 20 a 50 milhões de pessoas feridas por ano em todo o mundo, vitimando predominantemente pedestres, ciclistas e motociclistas (WHO, 2018). Cerca de 90% das mortes no trânsito ocorrem em países de baixa e média renda per capita, sendo a principal causa de morte em pessoas entre 5 a 29 anos de idade (WHO, 2018).

Enquanto a incidência de morte vem aumentando em países de baixa renda per capita como a República Central Africana e a Somália, ela se mantém estável em países do Sul da Ásia e do Sul da América Latina, o que difere da incidência global que mostra queda da probabilidade de morrer em acidentes de trânsito no período de 1990 a 2017 (WHO, 2018). Globalmente, neste período, a tendência de queda no número de mortes por acidentes de trânsito é ofuscada pelo elevado número de acidentes com feridos e incapacitados, ou seja, os acidentes de trânsito com vítimas estão mais frequentes, mas menos mortais (James, Lucchesi, Bisignano, & al, 2020).

O aumento da frequência de feridos e incapacitados determina maiores gastos em saúde para o tratamento e a reabilitação das vítimas, além de significativo impacto econômico ao retirar do mercado de trabalho pessoas produtivas. A mensuração deste impacto econômico melhorou com a introdução do conceito de Anos de Vida Perdidos Ajustados por Incapacidade, traduzido do inglês “ *Disability Adjusted Life Years*” (DALY) (Murray & Lopez, 1997).

O DALY é um indicador que representa a soma do índice de anos perdidos em decorrência de morte prematura, traduzido do inglês “ *Years of Life Lost*” (YLLs), com o índice de anos vividos com incapacidade, traduzido do inglês “ *Years Lost to Disability*” (YLDs). O DALY também é definido como anos de vida saudável perdidos. Por avaliar simultaneamente indicadores de mortalidade e de morbidade relacionados a doenças, o DALY é utilizado para aferir o impacto da incapacidade gerada por acidentes de trânsito em estudos da Carga Global de Doença (GBD 2015 DALYs & HALE Collaborators, 2016).

Os estudos de Carga Global de Doenças (CGD) iniciaram em 1990 pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e o Banco Mundial com a finalidade de monitorar tendências de ocorrências de doenças e observações diagnósticas de saúde pública, contribuindo com decisões estratégicas de políticas de saúde no cenário global, regional e nacional (Rocha, 2017). No Brasil, a representação dos acidentes de trânsito é de quase 4% do total de DALYs, sendo o Tocantins o estado de maior representação com 6,9% e o Rio Grande do Sul com o menor percentual (3,1%). Em estados mais populosos como São Paulo e Rio de Janeiro os valores compreendem respectivamente 3,13% e 3,26% dos DALYs. O Distrito Federal tem 3,88% dos DALYs por acidentes de trânsito (GBD, 2020). Em 2017 os acidentes de trânsito representaram 1.066,4 DALYs, no Brasil, um valor acima da média dos países do seu grupo de comparação que apresentaram 888,8 DALYs (IHME, 2020). No período de 2009 a 2018, houve mais de 1,6 milhão de vítimas feridas em acidentes de trânsito no Brasil com um custo direto de quase 3 bilhões de reais para o Sistema Único de Saúde(SUS) (CFM, 2019).

O impacto dos acidentes de trânsito na saúde pública motivou em 2010 um plano de ação global fomentado pela Assembleia Geral das Nações Unidas, em conjunto com a Organização Mundial da Saúde. A chamada “Década de Ação de Segurança no Trânsito”, estimulou ações governamentais para o período de 2011 a 2020. Dentre os pilares das ações, cinco objetivos principais foram estabelecidos: (1) a capacitação em gestão da segurança viária, (2) ações de melhoria na segurança da infraestrutura rodoviária e redes de transporte mais amplas, (3) desenvolvimento de veículos mais seguros, (4) melhoria no comportamento dos usuários das vias e (5) melhora na resposta de assistência pós-acidente (WHO, 2011). Estes pilares de ação apoiam-se na definição de acidente como um evento composto por um sistema de variáveis independentes que interagem entre si, incluindo: o motorista, o veículo, às condições geográficas e ambientais, condições da via de trânsito, os ocupantes do veículo e outros usuários da via de trânsito (Bayam, 2005).

O motorista é uma variável independente que está sujeita a fatores intrínsecos relacionados à habilidade para a condução veicular, como capacidade visual e coordenação motora, e a fatores extrínsecos como uso de medicamentos e substâncias como o álcool. As habilidades para a condução veicular podem ser

modificadas ao longo da vida e o envelhecimento é um dos fatores potencialmente responsáveis por modificações na habilidade de condução veicular.

A senescência, ou envelhecimento fisiológico, leva a modificação de diversos órgãos e sistemas que por sua vez reduzem o desempenho de algumas habilidades. O envelhecimento cognitivo, por exemplo, produz uma diminuição da velocidade de processamento cerebral, a senescência da acuidade visual reduz a percepção das variações de distância ou profundidade enquanto a presbiacusia diminui a amplitude de reconhecimento das faixas sonoras, já no sistema motor, a sarcopenia gera perda de força, todas estas modificações podem interferir nas capacidades de condução veicular pelo idoso (FREITAS & al., 2016). A função executiva é um domínio neurocognitivo que engloba as habilidades de planejamento, tomada de decisões e solução de problemas (APA, 2014). O envelhecimento diminui a velocidade de processamento das funções executivas, diminui o rendimento da atenção complexa e de julgamento, como resultado aumenta o intervalo de tempo para a ação e resposta a situações críticas necessárias condução veicular por motoristas idosos (Adrian, Moessinger, & Charles, 2019).

Em situações de cruzamento de vias de trânsito o motorista necessita resolver rapidamente conflitos, a exemplo de uma situação de cruzamento de vias envolvendo concomitantemente a travessia de um pedestre em sentido oposto. A perda ou diminuição da atenção complexa, particularmente avaliada em motoristas idosos, é condicionante para a ocorrência de acidentes (Choi, Kasko, & Feng, 2019). Na Suécia, três em cada quatro acidentes de automóvel com vítimas fatais em cruzamentos envolveram motoristas idosos, e a maioria (70%) destes aconteceram em cruzamentos à esquerda e em áreas de baixa velocidade (Skyving, Berg, & Laflamme, 2009). Nos Estados Unidos os acidentes fatais ocorridos em cruzamentos de vias representaram 28% das ocorrências, a frequência de motoristas idosos acima de 85 anos foi o dobro quando comparado aos motoristas da faixa etária de 50 a 55 anos (Lombardi, Horrey, & Courtney, 2017).

Também em vias de trânsito nos Estados Unidos, em análise das causas de acidentes que envolveram motoristas idosos, a razão crítica para o acidente foi o motorista em 97% dos casos, os erros principais foram a vigilância inadequada com 33% dos casos, erro de julgamento da distância entre veículos ou da velocidade de outro veículo (6%), manobras ilegais (6%), intercorrências de saúde (6%) e sonolência diurna (6%) (Cicchino & McCartt, 2015).

Por outro lado, em muitos países, a condução veicular é um elemento de manutenção da autonomia e da vida de relação social para os idosos. Em alguns centros urbanos, deficientes de uma rede de transporte público, bem como em zonas rurais, a condução veicular é também uma necessidade para a solução de demandas essenciais ao indivíduo. A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) aponta para o aumento do número de idosos condutores de veículos nos países desenvolvidos, o que está em linha com o crescimento deste grupo populacional (OECD, 2001). Sobretudo em países com avançada longevidade, há também um contínuo incremento na idade dos motoristas habilitados. Na Alemanha em inquérito com 549 idosos com média de idade de 90,3 anos (86 a 101 anos), 16% eram motoristas habituais que dirigiam vários dias na semana (Hajek, Brettschneider, Eisele, & al, 2019).

No Brasil, segundo o Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), o número de motoristas acima de 60 anos também vem aumentando. Em 2006, o número de idosos com carteira de habilitação ultrapassou a marca dos 3,6 milhões de pessoas, com incremento de 60% entre 2003 e 2007 (Domingos, 2008). Este aumento de motoristas idosos suscita a discussão sobre a conseqüente segurança para todos os usuários de vias de tráfego automotor. Ainda pairam dúvidas acerca do risco aumentado de acidentes de trânsito decorrentes da direção veicular por idosos.

A proposição de que o envelhecimento cursa com menor aptidão à condução veicular ainda não foi devidamente esclarecida, apesar de alguns estudos nesse sentido descrevem um incremento do risco conforme o aumento da idade (Braver & Trepel, 2004). Por outro lado, outros não identificaram relação direta entre maior idade e maior risco de acidente veicular. No Japão, entre 2000 a 2010, os motoristas jovens (com menos de 34 anos) apresentaram maior risco (77%) que idosos de se envolverem em acidente de trânsito (Kaimila B, Yamashina H, Arai A, & H., 2013). Na mesma linha, motoristas suecos idosos maiores de 65 anos apresentaram menor risco quando comparados aos jovens, no período de 1987 a 1990 (Åkerstedt & Kecklund, 2001).

A discussão sobre a segurança de motoristas idosos na condução veicular avança sobre a perspectiva de qual é o parâmetro correto para determinar a interrupção para a permissão de condução veicular em razão do envelhecimento ou

se a interrupção deva acontecer em função da idade ou de outro parâmetro relacionado ao envelhecimento.

No Brasil, a legislação de trânsito não é clara sobre o momento de interrupção da permissão para a condução veicular. O Código de Trânsito Brasileiro (CTB) vigente foi aprovado em 1997 com 341 artigos, em seu Capítulo XIV do artigo 140º ao 160º trata da habilitação para a direção veicular. Nestes artigos, a condição de “penalmente imputável” é o requisito para a aquisição de habilitação para a condução veicular, o que em termos práticos condiciona a idade mínima de 18 anos, com exceção das categorias de habilitação D (transporte de passageiros) e E (transporte de carga acima de 6 mil quilos), que condiciona idade mínima explícita de 21 anos (Brasil, 1997). A condição de “penalmente imputável” qualifica a idade mínima para início da condução veicular, mas no outro extremo, não exerce barreira ou normatização sobre a idade limite. De forma a amenizar a lacuna, em 1998, a Lei nº 9602 tornou menor, a cada três anos, o prazo para o exame de saúde para a renovação da habilitação dos maiores de 65 anos (Brasil, 1998). Com esta modificação o CTB passou a diferenciar os maiores de 65 anos em relação aos condutores de 18 aos 64 anos de idade. Em sua atualização em 2021 pela Lei nº 14071, o CTB modificou a categorização etária e aumentou a diferenciação para 70 anos de idade, considerando o prazo para o exame de saúde a cada 10 anos entre os 18 e 50 anos, a cada 5 anos entre os 50 e 70 anos e a cada 3 anos para os maiores de 70 anos de idade (Brasil, 2021).

Desta forma o CTB aumentou de 65 para 70 anos a idade para o motorista idoso ser submetido a avaliação de saúde a cada 3 anos. Essa modificação de categorização etária é simultânea ao aumento do número de motoristas, incluindo os idosos, e acompanha a reflexão sobre políticas de ações que possam reduzir o número de acidentes de trânsito. No Distrito Federal, em 2017 atingiu-se o número de 1,7 milhão de motoristas habilitados com um número de veículos emplacados de 1.716.878 (Vidigal, 2018).

Ainda que os estudos acerca do condutor idoso e o risco de acidentes sejam controversos nos diversos países, o conhecimento da realidade epidemiológica dessa situação é fundamental para o entendimento e planejamento das autoridades governamentais. Ao nosso melhor conhecimento, não existem estudos sobre a população de condutores idosos brasileiros, particularmente no Distrito Federal, e sua contribuição estatística no número de acidentes de veículos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO PRINCIPAL**

Estudar as taxas de incidência de acidentes de automóveis com vítimas, envolvendo motoristas idosos e não idosos com base em dados secundários no Distrito Federal no período de 2008 a 2017.

### **2.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS**

- Avaliar a tendência anual desses acidentes nos dois grupos por meio de análise dos coeficientes anuais de incidência e sua série temporal.
- Avaliar a incidência desses acidentes conforme a velocidade da via de trânsito, segundo o tipo de acidente, o período do dia (manhã ou noite) e segundo o sexo do motorista.

## **3. MÉTODOS**

Estudo epidemiológico descritivo comparativo com dados secundários do Sistema de Informações de Acidentes de Trânsito (SAT) do Departamento de Trânsito do Governo do Distrito Federal (DETRAN-DF), no período de 2008 a 2017. Selecionado o período de 10 anos a partir de 2008, ano de promulgação da Lei Federal nº 11.705 que proibiu o consumo de álcool por condutores de veículos.

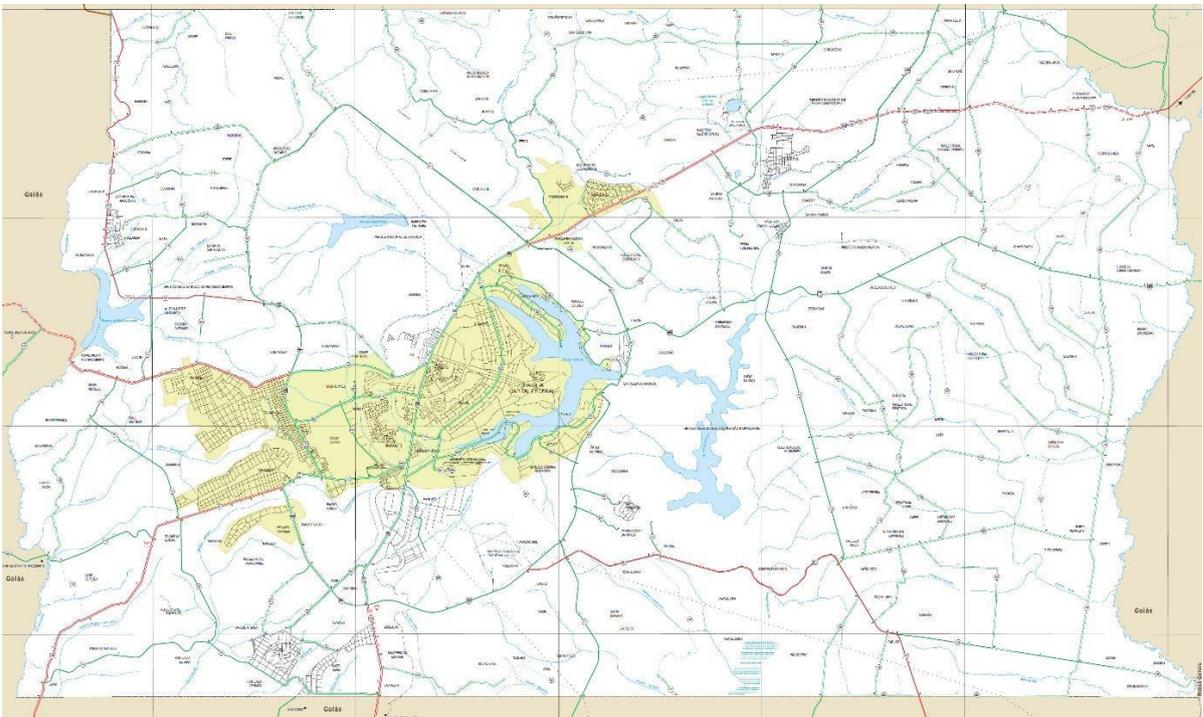
### **3.1. Local e população**

O Distrito Federal é uma unidade da federação brasileira que apresenta uma população estimada em 3.055.149 (2020). Dados do ano de 2018 apontam uma renda per capita média de R\$ 85.661,39 e dados de 2010 demonstram uma escolaridade de 6 a 14 anos na quase totalidade da população (97,5%), esgotamento sanitário adequado em 87,9% dos lares e índice de desenvolvimento humano de 0,824. Os idosos com mais de 60 anos representam 10,5% da população.

O trânsito no Distrito Federal é reconhecido nacionalmente como bem estruturado e organizado. Em 1997 a cidade se transformou num símbolo de paz no

trânsito ao adotar o respeito ao pedestre que atravessa as ruas da capital. Outras conquistas vieram posteriormente, como o projeto Brasília Vida Segura, uma iniciativa público-privada iniciada em 2017 que monitora os pontos críticos das vias de trânsito e propõe ações aos órgãos governamentais para reduzir o número de acidentes.

As vias de trânsito que compõem a malha viária do Distrito Federal possuem velocidades diferentes. As vias rodoviárias, quando dentro de áreas urbanas (BRs e DFs), têm velocidade máxima permitida de 80 Km/h e as vias urbanas velocidade máxima de 40 a 70km/h.



**Figura 1.** Mapa Rodoviário de Brasília - DNIT - 2013. (fonte: <https://www.brasil-turismo.com/distrito-federal/mapa-rodoviario.htm>. Acesso em: 10/05/2021)

### 3.2. FONTE DE DADOS

O Departamento de Trânsito (DETRAN-DF) do Governo do Distrito Federal compila informações que alimentam o banco de dados chamado de Sistema de Informações de Acidente de Trânsito (SAT). O SAT recebe dados de órgãos de governo da seguinte forma: 1) a Polícia Civil fornece as informações relativas à ocorrência dos acidentes de trânsito com vítimas, dividindo os acidentes em vítimas fatais e vítimas não fatais. As informações são categorizadas de forma limitada, não

permitindo a identificação nominal dos envolvidos no acidente; 2) a Secretaria de Saúde do DF alimenta o banco pelo Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), permitindo registrar óbitos relacionados a acidentes de trânsito que ocorreram até 30 dias após o acidente; 3) o Instituto Médico Legal relaciona as vítimas fatais; 4) a Secretaria de Segurança Pública disponibiliza os dados pelo Sistema de Gestão de Ocorrências (SGOweb) permitindo verificar os locais de ocorrência dos acidentes de trânsito.

O SAT contabiliza todos os acidentes com vítima no Distrito Federal desde 2003, não contabilizando as informações de acidentes sem vítimas. O Sistema contabiliza todos os acidentes com vítima envolvendo veículos automotores, de tração animal (carroça) e bicicletas.

Os dados selecionados foram de acidentes de trânsito com vítima envolvendo automóveis nas vias de trânsito urbanas ou rodoviárias que tem trajeto dentro da área do Distrito. Foram excluídos os acidentes que envolveram outros tipos de veículos automotores como ônibus, caminhão, caminhonete, motocicleta, os de tração animal (carroça) e bicicletas. A categorização etária considerou motorista idoso aqueles com > 60 anos e não idoso o de 18 a 59 anos de idade

### **3.3. ANÁLISE DOS DADOS**

Os dados foram tabulados no software EXCEL® versão 2010 e distribuídos para análise das variáveis por três formas de comparação: 1) resultados com valores totais ou absolutos do número de eventos, 2) resultados por proporções expressos por coeficientes de incidência, conforme padronização de definição de coeficiente (Hamann, 2000), e 3) resultados com distribuição percentual.

#### **3.3.1 Valores totais ou resultados absolutos de eventos por ano:**

Soma do número total de motoristas de automóveis envolvidos em acidentes de trânsito com vítima a cada ano no período de 2008 a 2017.

#### **3.3.2. Resultados por proporções expressos por coeficientes de incidência por 10.00 habilitados:**

a. taxa de acidentes de trânsito envolvendo motoristas pelo total de motoristas habilitados a cada ano do período de 2008 a 2017;

*Coeficiente Geral (CG)= n° total de motoristas envolvidos em acidentes/ n° total de motoristas habilitados*

b. taxa de acidentes de trânsito por motoristas idosos divididos pelo correspondente número de motoristas habilitados para essa faixa etária;

*Coeficiente Motoristas Idosos (CMI)= n° total de motoristas idosos envolvidos em acidentes/ n° total de motoristas idosos habilitados*

c. taxa de acidentes de trânsito por motoristas não idosos divididos pelo correspondente número de motoristas habilitados para essa faixa etária.

*Coeficiente Motoristas Não Idosos (CMNI)= n° total de motoristas não idosos envolvidos em acidentes/ n° total de motoristas não idosos habilitados*

3.3.3. Resultados de proporções conforme as velocidades das vias de trânsito a cada ano do período de 2008 a 2017:

- a. Coeficiente Motoristas Idosos (CMI) por vias de trânsito;
- b. Coeficiente Motoristas Não Idosos (CMNI) por vias de trânsito;
- c. Razão de Risco para CMI e CMNI na via com maior ocorrência de acidentes no último ano da série.

3.3.4. Distribuição percentual a partir do número total de acidentes:

- a. conforme o tipo de acidente de trânsito (colisão, atropelamento, capotamento, colisão contra objeto fixo e outros);
- b. conforme o período de ocorrência dos acidentes sendo considerado diurno de 06h às 17:59h e noturno de 18h às 05:59h;
- c. conforme o sexo do motorista envolvido no acidente.

3.3.5. Razão de Risco de Acidentes entre motoristas idosos versus motoristas não idosos comparando CMI com CMNI, de acordo com a padronização definida por Hamann (2000).

### 3.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

A avaliação dos erros aleatórios sobre os resultados de comparação foi feita

pelo teste não paramétrico do Qui quadrado ( $\chi^2$ ) de Person com nível de significância ( $\alpha$ ) de 5%. Foram comparadas as frequências dos grupos independentes pela variável idade e calculado o Risco para cada grupo de motoristas idosos e não idosos e a Razão de Risco entre os grupos com os respectivos intervalos de confiança. Estas inferências estatísticas foram analisadas pelo software OpenEpi® versão 3.01 (2013). Para a análise de variância na série temporal foi calculado o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) com ajuste por regressão linear simples utilizando a função  $R^2$  do software EXCEL® versão 2010.

### **3.5. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS**

Conforme as Resoluções nº 466/12 e nº 510/16 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) o projeto não foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) por tratar-se de análise secundária de dados públicos constantes do SAT e do Anuário Estático de Acidentes de Trânsito do DETRAN-DF. Os dados foram solicitados a Ouvidoria Central do Governo do Distrito Federal conforme disposto na Lei Federal de Acesso a Informação (Brasil, 2011).

#### 4. RESULTADOS

No período de 2008 a 2017 o SAT-DF contabilizou 167.321 condutores envolvidos em acidentes com vítima, sendo 60.705 condutores de automóveis. Nesse período observou-se uma redução de 18,6% no número de acidentes para condutores em geral e de 14,8% para condutores de automóveis (tabela 1). A proporção de condutores habilitados idosos aumentou de 15,7% em 2011 para 19,1% em 2017, e dentre os condutores de automóveis envolvidos em acidentes com vítima 6,15% eram idosos (entre 2011 e 2017).

<b>Tabela 1.</b> Número total de condutores envolvidos em acidentes com vítima.										
<b>Ano</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>1. Todos</b>	18310	17222	17270	16395	15435	18597	18076	15854	15259	14903
<b>2. Automóveis</b>	9631	9185	9122	8776	8156	9890	9544	8194	7944	8201
1. Todos os veículos incluindo motocicleta e bicicleta. 2. Condutores de automóveis										

O número total de acidentes difere do número total de condutores, uma vez que de acordo com o tipo de acidente o número de condutores envolvidos pode variar, estando presente um condutor único (como na colisão carro *versus* objeto fixo), até vários condutores (como na colisão carro *versus* carro). O número de vítimas também depende do tipo de acidente como, por exemplo, atropelamento, capotamento ou colisão. A Tabela 2 traz o número total de acidentes com vítima a cada ano, demonstrando também uma redução de 18% no número absoluto de acidentes com vítimas no período de 2008 a 2017.

<b>Tabela 2.</b> Número total de acidentes com vítima.										
<b>Ano</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Acidentes</b>	10393	9617	9975	9428	8860	10659	10549	9231	8821	8517
Total de acidentes com vítima envolvendo todos os veículos automotores, incluindo motocicleta.										

Entre os anos de 2008 e 2017 houve uma redução média de 44% na

incidência de acidentes de trânsito envolvendo condutores de todos os veículos automotores (Tabela 3).

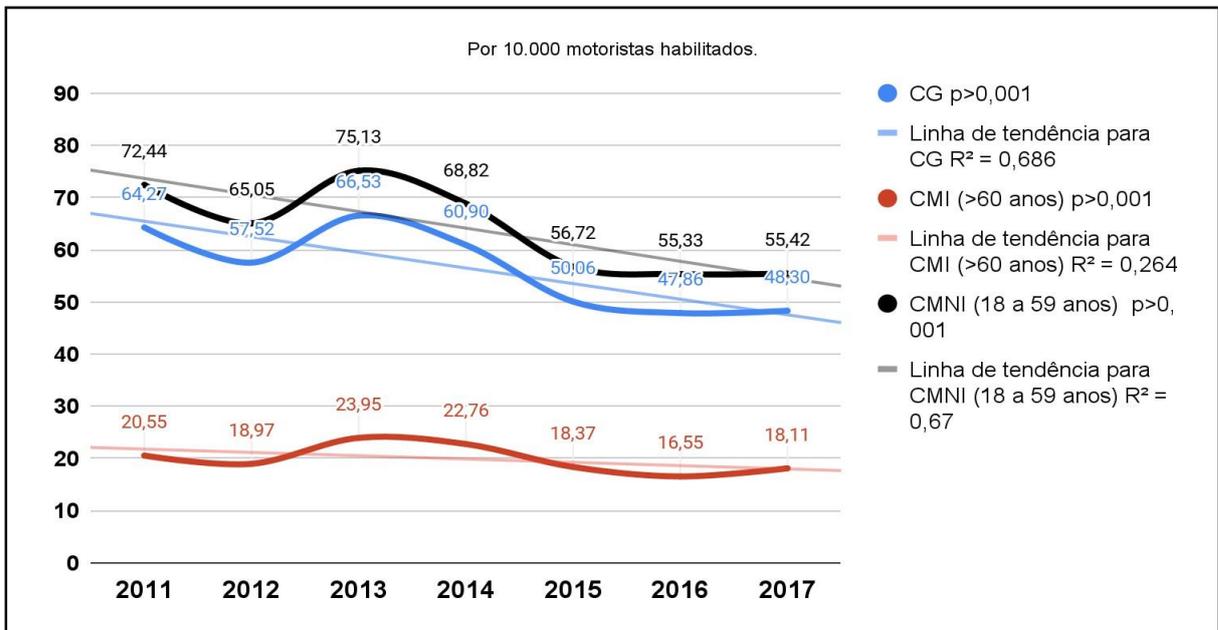
**Tabela 3.** Coeficiente Geral de incidência do total de condutores envolvidos em acidentes com vítima pelo número total de condutores habilitados.

Ano	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>1.Taxa</b>	151,7	135,82	131,42	119,93	108,65	124,91	115,14	96,65	91,67	87,53
<b>2. Habilitados</b>	1206987	1267940	1314008	1367032	1420568	1488760	1569864	1640202	1664509	1702456

1.Taxa por 10.000 motoristas habilitados 2. Total de condutores habilitados.

Os dados de motoristas habilitados por faixa etária só estavam disponíveis a de 2011 a 2017, e demonstraram uma maior taxa de acidentes entre os motoristas não idosos em todo o período. A Figura 1 apresenta a série histórica de incidência envolvendo motoristas de automóveis para o período de 2011 a 2017. No período analisado, o Coeficiente Geral de acidentes reduziu 24,8% e a redução da incidência de acidentes para motoristas não idosos foi quase 2 vezes maior que para motoristas idosos (23,5% *versus* 11,9%, respectivamente).

**Figura 2.** Série histórica da incidência de acidentes com vítimas por motoristas de automóveis.



A Razão de Risco para acidentes de automóveis por motorista idoso foi significativamente menor ( $p < 0,001$ ) quando comparada à Razão de Risco para motoristas não idosos. Esse risco manteve-se sempre menor (cerca de 3 vezes menos) em todos os anos analisados, (tabela 4).

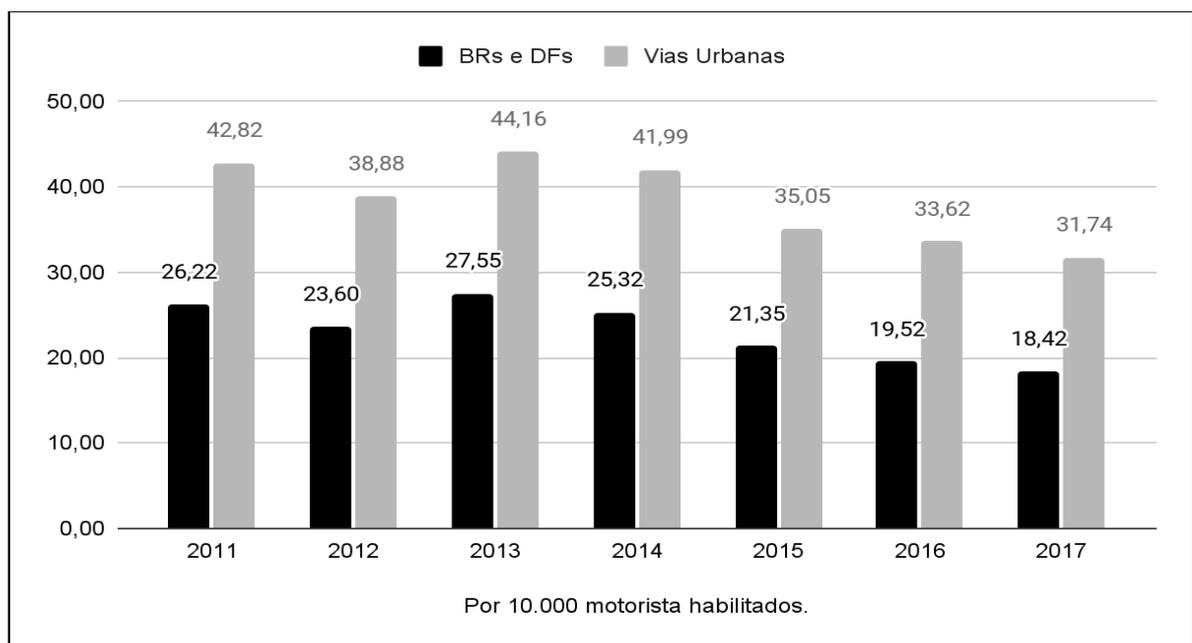
**Tabela 4.** Razão de Risco (RR) Motorista Idoso (RMI) versus Motorista Não Idoso (RMNI).

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
X <sup>2</sup>	763,9	719,8	824,2	782,4	694,5	869,8	759,1
p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
RMI	0,2055	0,1898	0,2396	0,2277	0,1837	0,1656	0,1812
RMNI	0,7244	0,6505	0,7514	0,6883	0,5673	0,5724	0,5542
<b>RR</b>	<b>0,2837</b>	<b>0,2918</b>	<b>0,3189</b>	<b>0,3308</b>	<b>0,3239</b>	<b>0,2893</b>	<b>0,3269</b>
*IC	0,2579 a 0,3122	0,2651 a 0,3211	0,2936 a 0,3463	0,3049 a 0,359	0,2965 a 0,3539	0,2649 a 0,3159	0,3006 a 0,3555

\* intervalo de confiança de 95%

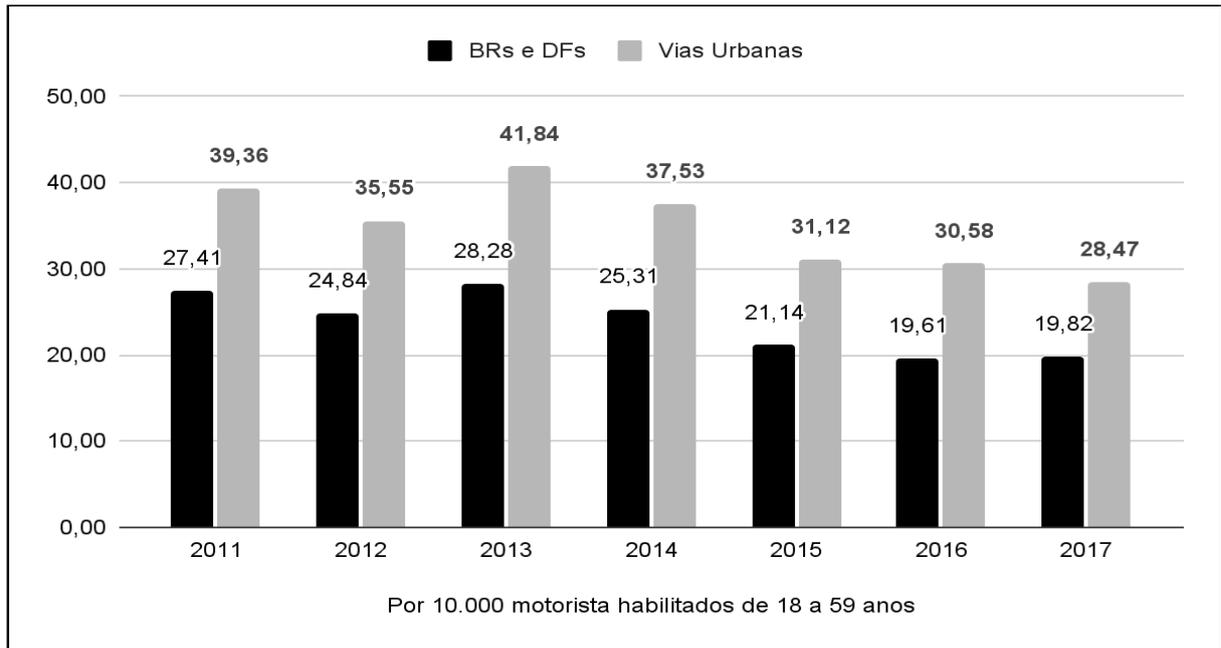
Dois terços dos acidentes de automóvel com vítima, independente da faixa etária do condutor, ocorreram em via urbanas (Figura 2).

**Figura 3.** Incidência de acidentes de automóvel com vítima nas Vias Rodoviárias (BRs e DFs) e Vias Urbanas do Distrito Federal.

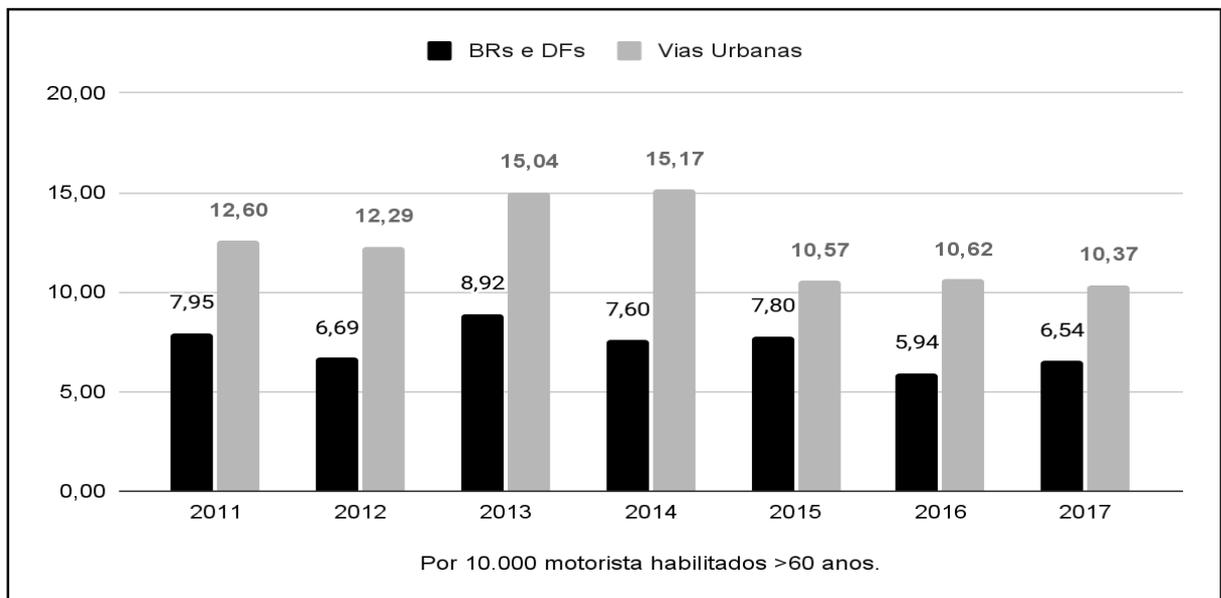


Essa proporção se mantém constante mesmo categorizando os motoristas como idosos e não idosos (Figuras 3 e 4).

**Figura 4.** Incidência de acidentes de automóveis com vítimas por motoristas não idosos (18 a 59 anos) nas vias do Distrito Federal.



**Figura 5.** Incidência de acidentes de automóveis com vítimas por motoristas idosos (> 60 anos) nas vias do Distrito Federal.



Idosos apresentaram um menor risco de acidentes em vias urbanas quando comparados a motoristas não idosos (RR=0,36) ( $p < 0,0001$ ) (tabela 5). Nesse mesmo ano, o motorista do sexo masculino foi quem esteve mais frequentemente envolvido em acidentes em ambos grupos etários, (65,2% no grupo de não idosos e 72,2% no grupo dos idosos). Do total de acidentes em 2017, dois em cada três (67,9%) foi devido a colisão veículo *versus* veículo, seguido de atropelamento de pedestres em 16,40% dos casos (Tabela 6).

**Tabela 5.** Acidentes em Vias Urbanas, Razão de Risco (RR) Motorista Idoso (RMI) *versus* Motorista Não Idoso (RMNI), ano 2017.

x2	p	RMI	IC 95% *	RMNI	IC 95% *	RR	IC 95% *
344,2	<0.0001	0,1037	0,09318 a 0.1154	0,2847	0,2759 a 0,2937	0,3642	0,3259 a 0,4072

\* intervalo de confiança de 95%

**Tabela 6.** Tipos de Acidentes com vitima, ano 2017.

Colisão (veiculo x veiculo)	67,90%
Atropelamento (pedestre)	16,40%
Queda	8,30%
Choque objeto fixo	4,40%
Capotamento	2,10%
Atropelamento (animal)	0,45%
outros	0,45%

**Tabela 7.** Acidentes Tipo Colisão, Razão de Risco (RR) Motorista Idoso (RMI) *versus* Motorista Não Idoso (RMNI), ano 2017.

x2	p	RMI	IC 95% *	RMNI	IC 95% *	RR	IC 95% *
452	<0,0001	0,1537	0,1408 a 0,1678	0.3999	0,3895 a 0,4106	0,3843	0,3507 a 0,4212

\* intervalo de confiança com nível de 95%

A colisão carro *versus* carro, o tipo de acidente mais comum entre motoristas idosos, teve predominância no período diurno. No quadriênio de 2014 a 2017 três em cada quatro (75%) acidentes do tipo colisão envolvendo motoristas idosos ocorreram no período diurno (entre 6h e 17:59h). No período noturno (18h as 05:59h) os motoristas não idosos se envolveram em 91,7% dos acidentes tipo colisão e nos finais de semana (sexta a domingo) no período noturno os não idosos aparecem em 94% das colisões. O risco para colisão em motoristas idosos foi 62% menor (tabela 7).

## 5. DISCUSSÃO

Os dados do SAT demonstram que a incidência de acidentes com vítima no Distrito Federal esteve em queda nos anos estudados, semelhante a outras regiões com bom desenvolvimento econômico e social que igualmente decrescem as estatísticas de acidentes de trânsito (GBD, 2020; WHO, 2018). Considerando o período de 2011 a 2017 a Taxa ou Coeficiente Geral de incidência de acidentes com vítima caiu 24%, e mesmo entre os idosos houve redução de 12%. Apesar da menor queda na incidência na série temporal os motoristas idosos condutores de automóveis tem cerca de 3 vezes menos risco de acidentes comparados a motoristas não idosos. O grupo de idosos também tem risco menor para acidentes em vias urbanas, as de menor velocidade, e tem uma maior predominância de acidentes tipo colisão no período diurno. Este é o primeiro estudo com dados do Distrito Federal que avalia as características de acidentes comparando motoristas idosos e não idosos.

Algumas hipóteses podem justificar a queda do número de acidentes identificada no nosso estudo. Possivelmente essa tendência observada de declínio nas taxas tanto para jovens como para idosos reflete esforços de políticas públicas direcionadas à segurança no trânsito, com consequente mudança de hábitos de condução veicular entre os motoristas brasileiros. Por exemplo, o consumo de álcool associado à condução veicular, reconhecido fator de risco para acidentes de automóveis, é mais ligado a faixas etárias mais jovens e a uma ocorrência maior de acidentes em período noturno e em finais de semana (Keall & Frith, 2004; Lombardi et al., 2017; Rolison & Moutari, 2018). Nesse sentido, é possível que a diminuição do consumo abusivo de álcool entre motoristas não idosos possa justificar, ao menos em parte, a maior redução de incidência neste grupo quando comparado aos idosos. A Lei Federal nº 11.705, de 19 de junho de 2008, também chamada de “Lei Seca” instituiu maior rigor no combate ao uso de álcool por condutor de veículo automotor (Brasil, 2008). No Distrito Federal a realização de campanhas publicitárias esclarecendo a proibição do consumo de álcool por motoristas e operações frequentes de fiscalização de trânsito para cumprimento da “Lei Seca” podem ter contribuído para a mudança de hábito do condutor e a redução do número de acidentes. Infelizmente, não tivemos acesso aos dados categorizados por faixa

etária dos períodos anteriores a 2011, o que prejudicou uma inferência estatística dessa relação.

No estado de São Paulo a diminuição do consumo de álcool por motoristas foi significativamente associada a redução na taxa de acidentes. Após a “Lei Seca” em 2008, os acidentes com mortes diminuíram 7,2% no estado e 11,6% na cidade de São Paulo (2008 a 2010), com redução maior para acidentes com vítimas fatais comparado aos não fatais (Andreuccetti, 2011). Ao melhor do nosso conhecimento, não encontramos estudos que analisaram o efeito de consumo de álcool na população de motoristas idosos e o impacto deste consumo na incidência de acidentes. Essa relação é uma lacuna do conhecimento científico que merece estudos futuros. Considerando que o envelhecimento modifica a capacidade fisiológica de diversos órgãos e sistemas, o consumo de álcool possivelmente influencia de forma mais intensamente negativa a habilidade dos idosos para a condução veicular.

Globalmente o consumo de álcool é responsável por 5 a 35% das mortes no trânsito (WHO, 2018). A proibição do consumo de álcool por motoristas é um dos 5 pontos de ação que influenciam a redução das estatísticas de mortes em acidente de trânsito. A OMS recomenda aprovar e fazer cumprir legislação mais rigorosa sobre os 5 pontos de ação para a redução de mortes em acidentes de trânsito, sendo eles: menor velocidade nas vias, proibição do consumo de álcool por motoristas, uso de capacete por motociclista, uso do cinto de segurança e uso de sistemas de segurança para crianças (cadeiras de elevação e cinto de retenção) (WHO, 2018).

Outro fator que pode ter influenciado os resultados que observaram um menor risco de acidentes entre motoristas idosos é a presunção da autorregulação ou autoproteção. A autorregulação é um hábito de condução, frequentemente utilizado por idosos, que compreende posturas de proteção e menor exposição a riscos de tráfego, fazendo com que idosos limitem a direção veicular a pequenas distâncias, em período diurno, e em pistas de menor velocidade como as vias urbanas (Tay, 2006). A autorregulação pode explicar a menor exposição a condições de difícil condução veicular como, por exemplo, a baixa visibilidade no período noturno. Essa observação pode estar relacionada ao fato que dois em cada três acidentes (tipo colisão) entre idosos ocorreram no período diurno. Em linha com os argumentos acima, a autorregulação também relaciona o motorista idoso a maior incidência de

acidentes em vias urbanas e de menor velocidade (Tay, 2006). E este efeito parece ser mais importante conforme aumenta a idade do motorista. Em estudo americano de acidentes fatais em cruzamento de vias, motoristas idosos apresentaram maior frequência de acidentes com incremento conforme o aumento da idade chegando a ser dobro nos maiores de 85 anos quando comparados aos de 20 a 24 anos e também a velocidade do veículo envolvido no acidente foi menor naquele conduzido por idosos (Lombardi et al., 2017).

A velocidade das vias se relaciona diretamente com a densidade de tráfego, ou seja, quanto maior a densidade de tráfego de veículos menor é a velocidade na via, e essa densidade de tráfego pode ser calculada com o número de carros por hora em uma distância fixa (Keall & Frith, 2004). Desta forma, áreas urbanas congestionadas e com maior densidade de tráfego tem maior oportunidade para acidentes, sejam colisões sem vítimas ou com vítimas não fatais, diferentemente das vias de menor densidade de tráfego, que propiciam maior velocidade e maior oportunidade para acidentes com vítimas fatais, a exemplo das rodovias em trechos não urbanos (Keall & Frith, 2004; Rolison & Moutari, 2018). A densidade de tráfego pode explicar o nosso resultado de que 2/3 dos acidentes ocorreram em vias urbanas, sendo a via de maior frequência em ambos os grupos de motoristas. Assim, nas vias urbanas que têm maior densidade de tráfego de veículos que as vias rodoviárias, a maior ocorrência de acidentes também pode ser resultado do congestionamento frequentemente observado nessas vias. Essa relação pode ser comprovada com dados de uma redução de 45% no número de acidentes de trânsito com morte ocorrido entre abril e junho de 2020 pela restrição de mobilidade ocasionada pela pandemia da COVID 19, que retirou das vias cerca de 40% dos automóveis, conforme resultados de dados preliminares do Distrito Federal (Ferreira, 2021).

Os motoristas do sexo masculino, de ambos grupos etários, foram os que mais frequentemente estiveram ligados aos acidentes de trânsito com vítima em nosso estudo. Infelizmente não dispomos de dados para avaliar se os motoristas do sexo masculino são mais expostos ao risco de acidentes devido a maior frequência de hábito de direção ou se, adicionalmente, adotam posturas de direção mais perigosas. Estas possibilidades merecem ser objeto de estudos que considerem o comportamento e a frequência de condução veicular, também na faixa etária de

idosos. Nessa linha, estudo francês observou um maior risco de acidentes de trânsito entre os motoristas do sexo masculino, sendo sua alta frequência possivelmente atribuída a posturas e condutas de maior risco para acidentes (Martin JL, 2004). Esse mesmo estudo observou maior ocorrência de lesões graves em acidentes do tipo colisão carro *versus* carro ou carro *versus* objeto fixo quando o motorista era uma mulher (Martin JL, 2004).

Os acidentes tipo colisão foram os de maior frequência em ambos os grupos e podem estar relacionados a situações próprias das vias. Os motoristas idosos comparados aos não idosos apresentaram risco 3,8 vezes menor ( $p < 0,001$ ) para acidente tipo colisão com predomínio de ocorrência no período diurno 75%. No período noturno predomina o envolvimento dos motoristas não idosos com 9 para cada 10 acidentes e com algum incremento quando o período noturno envolve dias do finais de semana (sexta, sábado e domingo) aumento de 91,7% para 94% das colisões. Alguns autores descrevem aumento de frequência de acidentes em motoristas jovens nos períodos noturno e de finais de semana podendo representar uma variável de habito de condução em associação com consumo de álcool (Keall & Frith, 2004; Lombardi et al., 2017; Rolison & Moutari, 2018). O predomínio diurno de ocorrência de acidentes também pode reforçar a associação com o habito de condução veicular de motoristas idosos e as posturas de autorregulação de menor frequência de condução noturna (Åkerstedt & Kecklund, 2001; Tay, 2006). Segundo alguns estudos, motoristas idosos envolvem-se em colisões com maior frequência em cruzamentos de vias, principalmente em conversões à esquerda (Cheung, McCartt, & Braitman, 2008; Hajek et al., 2019; Lombardi et al., 2017). No entanto, os dados do SAT-DF não permitem analisar os diferentes tipos de acidentes, sejam colisões em cruzamentos de vias, em redutores de velocidade, ou mesmo tipos de ocorrências (frontais, laterais ou traseiras).

Na série temporal pesquisada, os motoristas idosos apresentaram taxas de incidência de acidentes de trânsito com vítima fatal em redução, ainda que a tendência de queda tenha sido duas vezes menor quando comparada aos não idosos. A linha de tendência em queda é mais bem analisada pelo coeficiente de determinação ( $R^2$ ). O resultado do  $R^2$  indica a variação de concordância linear das taxas anuais com a linha de tendência temporal. O resultado de  $R^2$  para taxa geral de incidência ( $R^2 = 0,686$ ) e para a taxa de não idosos ( $R^2 = 0,670$ ) mostra que

houve concordância acima de 67% entre os resultados anuais e a linha de tendência para estes grupos. Por outro lado, no grupo dos idosos o  $R^2=0,264$  indica que apenas 26,4% das incidências anuais concordam com a linha de tendência. O pequeno percentual de concordância no grupo de idosos pode indicar algum confundimento na tendência temporal em relação ao período estudado. É possível que problemas na base de dados possam explicar a discordância observada, como a contabilização de motoristas idosos habilitados falecidos ou que não exercem ativamente a condução veicular (Kaimila B et al., 2013).

Nosso estudo utilizou o número de motoristas habilitados como o fator de exposição (denominador) para o cálculo das medidas de frequência de acidentes, encontrando um menor risco de acidentes com vitima envolvendo motoristas idosos. Apesar de alguns pesquisadores utilizarem este coeficiente de incidência como o método adequado para correlacionar o número de desfechos (Hamann, 2000), a utilização do número de motoristas habilitados como medida de exposição foi considerada imperfeita em estudo de vias de trânsito americanas (Cheung et al., 2008). Essa limitação também foi apontada em estudo japonês sugerindo que esta medida não é a mais adequada por não discriminar hábitos próprios do motorista idoso, como os de autorregulação (Kaimila B et al., 2013). A autorregulação reduz a frequência e a distância dirigida pelos idosos, sugerindo uma menor exposição ao risco de acidentes nesse grupo. A utilização de medida que considera a distância percorrida reduz o efeito deste confundimento ao considerar a exposição real ao hábito de condução veicular. Ademais a utilização do número de habilitados como fator de exposição pode adicionar problemas no registro de dados de idosos habilitados que não exercem a condução veicular ativamente e não se expõem ao risco de acidentes. Esse é um ponto bastante controverso na literatura, pois a forma de cálculo da incidência em estudos de frequência e risco de acidentes de trânsito influencia o resultado. Dentre as medidas disponíveis acerca da incidência de acidente de trânsito com motoristas, a mais adequada parece ser a que considera no denominador a distância percorrida, medida essa que geralmente aponta para maior risco de acidentes envolvendo motoristas idosos, como observado em revisão sistemática recentemente publicada por nosso grupo (Pitta et al., 2021).

A estimativa de frequência de acidentes por distância percorrida é a medida

padronizada pela Agência Federal Americana de Controle de Rodovias e largamente utilizada com finalidades de planejamento de transportes, por representar demanda por viagem e comportamento de utilização das vias de transporte (Williams, 2016). A distância percorrida considera a frequência real do hábito de condução veicular, o que é particularmente importante para os motoristas idosos (Pitta et al., 2021). Essa medida possivelmente é a que mais permite aglutinar o conjunto de habilidades e competências envolvidas na direção veicular, como atenção e concentração (capacidades cognitivas), fadiga e sonolência (capacidades físicas) além de reação neuromotora a situações desafiadoras (Langford, Bohensky, Koppel, & Newstead, 2008). Essas habilidades, que são substancialmente modificadas pelo processo do envelhecimento, podem explicar os resultados de estudos que apontaram os motoristas idosos com um maior risco de acidentes veiculares (Pitta et al., 2021). Infelizmente não dispomos de informações de distância percorrida para análise no SAT-DF, não permitindo, portanto, o cálculo de incidência de número de acidentes por esta medida. A provocante divergência entre as limitações dos dados do presente estudo e a robustez da teoria de que o cálculo de incidência deve considerar a distância percorrida como medida de frequência correta a ser usada na análise de risco de acidentes, enseja uma perspectiva de necessidade de mudança metodológica por parte dos órgãos de controle do SAT-DF. Tal desafio se faz necessário para a melhor compreensão do risco de acidentes de trânsito envolvendo os motoristas idosos e as consequentes medidas governamentais que possam surtir efeito sobre essa realidade.

Nossa pesquisa apresenta algumas limitações. Podemos supor que o SAT possa apresentar perdas de contabilidade de números de acidentes quando, por exemplo, vítimas com baixo ou leve grau de lesão não registram ocorrência no Sistema de Gestão de Ocorrências (SGOweb). Da mesma forma, óbitos relacionados com acidentes de trânsito que ocorram em período superior a 30 dias não são contabilizados pelo Sistema de Informação de Mortalidade (SIM). Por fim, os dados de distância percorrida não são disponíveis, o que pode ter influenciado o resultado de análise de risco.

## 6. CONCLUSÃO

O presente estudo observou um risco menor para acidentes de trânsito com vítima envolvendo motoristas idosos quando comparados a motoristas não idosos entre os anos de 2011 a 2017. Nesse período, o risco foi três vezes menor para incidência geral e para acidentes em vias urbanas de menor velocidade.

Estudos futuros sobre a parcela da população brasileira que dirige veículos automotores, sobretudo os idosos, são fundamentais para elaboração de políticas públicas que visem redução do número de acidentes em vias de trânsito. As políticas de prevenção de acidentes como a bem sucedida proibição de consumo de álcool por motoristas devem ser mantidas e ampliadas. O maior conhecimento do comportamento de motoristas com melhoria no processo de avaliação da aptidão para a condução veicular, com testagem de habilidades potencialmente em declínio principalmente em idosos, poderá contribuir adicionalmente para a segurança nas vias de trânsito.

Por fim, a incorporação da distância percorrida como variável importante na medida de risco de acidentes de trânsito pode ser facilitada pela utilização de tecnologias como as utilizadas em telefones celulares e as de sistemas de localização monitorados por satélite.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Adrian, J., Moessinger, M., & Charles, A. (2019). Exploring the contribution of executive functions to on-road driving performance during aging: A latent variable analysis. *Accid Anal Prev*(127), 96-109. doi:10.1016/j.aap.2019.02.010
- Åkerstedt, T., & Kecklund, G. (2001). Age, gender and early morning highway accidents. *Journal of sleep research.*, 10, 105-110. doi: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2869.2001.00248.x>
- Andreuccetti, G., Carvalho, H. B., Cherpitel, C. J., Ye, Y., Ponce, J. C., Kahn, T., Leyton, V. (2011). Reducing the legal blood alcohol concentration limit for driving in developing countries: a time for change? Results and implications derived from a time-series analysis (2001-10) conducted in Brazil. *Addiction*, 106(12), 2124-2131.
- APA, A. P. A. (2014). *DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais*: Artmed Editora.
- Bayam, E. (2005). Older drivers and accidents: A meta analysis and data mining application on traffic accident data. *Expert Systems with Applications*(29(3)), 598-629.
- Brasil. (1997). *Lei n 9503, de 23 de setembro de 1997. Código de Trânsito Brasileiro*. Diário Oficial da União: Governo Federal do Brasil.
- Brasil. (1998). *Resolução nº 51, de 21 de maio de 1998. Dispõe sobre os exames de aptidão física e mental e os exames de avaliação psicológica a que se refere o inciso I, do art. 147 do Código de Trânsito Brasileiro e os §§3º e 4º do art. 2 da Lei 9.602/98*. Diário Oficial da União: Câmara dos Deputados.
- Brasil. (2008). *Lei n 11705 de 19 de junho de 2008. Lei Seca*. Brasília: Diário Oficial da União.
- Brasil. (2011). *Lei de Acesso a Informação nº 12.527, de 18 de novembro de 2011*. Brasília: Diário Oficial da União.
- Brasil. (2021). *Lei nº 14.071, de 13 de outubro de 2020. Código de Trânsito Brasileiro*. Brasília: Diário Oficial da União. Retrieved from [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ Ato2019-2022/2020/Lei/L14071.htm#anexo](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2019-2022/2020/Lei/L14071.htm#anexo)
- Braver, E., & Trepel, R. (2004). Are older drivers actually at higher risk of involvement in collisions resulting in deaths or non-fatal injuries among their passengers and other road users? *Injury Prevention*, 10, 27-32. doi:<http://dx.doi.org/10.1136/ip.2003.002923>
- CFM. (2019). *Conselho Federal de Medicina. Em dez anos, acidentes de trânsito consomem quase R\$ 3 bilhões do SUS*. Brasil: Diário Oficial da União. Retrieved from [http://portal.cfm.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=28254:2019-05-22-21-49-04&catid=3](http://portal.cfm.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=28254:2019-05-22-21-49-04&catid=3)
- Cheung, I., McCart, A. T., & Braitman, K. A. (2008). *Exploring the declines in older driver fatal crash involvement*. Paper presented at the Annals of Advances in Automotive Medicine/Annual Scientific Conference.
- Choi, H., Kasko, J., & Feng, J. (2019). An Attention Assessment for Informing Older Drivers' Crash Risks in Various Hazardous Situations. *Gerontologist*(59(1)), 12-123.

doi:10.1093/geront/gny079

- Cicchino, J. B., & McCartt, A. T. (2015). Critical older driver errors in a national sample of serious U.S. crashes. *Accid Anal Prev*(80), 211-219.
- Domingos, R. (2008, march 2008). SP ganha 130 mil motoristas idosos por ano. *Jornal o Globo [internet]*8.
- Ferreira, Z. (2021). Mortes em vias urbanas caem quase pela metade em 2020 e DF ultrapassa meta da ONU para a Década da Segurança Viária (2011-2020). *Departamento de Trânsito do Distrito Federal*. Retrieved from <https://www.detran.df.gov.br/mortes-em-vias-urbanas-caem-quase-pela-metade-em-2020-e-df-ultrapassa-meta-da-onu-para-a-decada-da-seguranca-viaria-2011-2020/>
- FREITAS, E. V., & al., e. (2016). *Tratado de geriatria e gerontologia. 4 ed.* . Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- GBD 2015 DALYs, & HALE Collaborators. (2016). Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 315 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE), 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet*(388), 1603-1658. doi:10.1016/S0140-6736(16)31460-X.
- GBD. (2020). Measuring universal health coverage based on an index of effective coverage of health services in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*. doi:10.1016/S0140-6736(20)30750-9.
- Hajek, A., Brettschneider, C., Eisele, M., & al, e. (2019). Prevalence and determinants of driving habits in the oldest old: Results of the multicenter prospective AgeCoDe-AgeQualiDe study. *Arch Gerontol Geriatr*, 82, 242-250. doi:10.1016/j.archger.2019.03.006.
- Hamann, E. M., Tauil, P. L., & Costa, M. P. (2000). Terminologia das medidas e indicadores em epidemiologia: subsídios para uma possível padronização da nomenclatura. *Informe Epidemiologico do SUS*, 9, 273-284.
- IHME. (2020). Global Burden of Disease result tools. Retrieved from <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>.
- James, S., Lucchesi, L., Bisignano, C., & al, e. (2020). Morbidity and mortality from road injuries: results from the Global Burden of Disease Study 2017. *Injury Prevention*. doi:10.1136/injuryprev-2019-043302.
- Kaimila B, Yamashina H, Arai A, & H., T. (2013). Road traffic crashes and fatalities in Japan 2000-2010 with special reference to the elderly road user. *Traffic injury prevention*, 14, 777-781. doi:<https://doi.org/10.1080/15389588.2013.774085>.
- Keall, M. D., & Frith, W. J. (2004). Older driver crash rates in relation to type and quantity of travel. *Traffic injury prevention*, 5(1), 25-26. doi:<https://doi.org/10.1080/15389580490269146>.
- Langford, J., Bohensky, M., Koppel, S., & Newstead, S. (2008). Do older drivers pose a risk to other road users? *Traffic injury prevention*, 9(3), 181-189. doi:<https://doi.org/10.1080/15389580801975632>.

- Lombardi, D., Horrey, W., & Courtney, T. (2017). Age-related differences in fatal intersection crashes in the United States. *Accid Anal Prev*, 99, 20-29. doi:10.1016/j.aap.2016.10.030.
- Martin JL, L. S., Chiron M, Gadegbeku B, Laumon B. . (2004). Différences entre les hommes et les femmes face au risque routier [Differences between males and females in traffic accident risk in France]. *Rev Epidemiol Sante Publique*.(4), 357-367. doi: 10.1016/s0398-7620(04)99065-7.
- Murray, C., & Lopez, A. (1997). Global mortality, disability, and the contribution of risk factors: Global Burden of Disease Study. *The Lancet*(349 (9063), 1436-1442. doi:10.1016/S0140-6736(96)07495-8.
- OECD. (2001). *Ageing and transport: Mobility needs and safety issues. Highlights*. France: Organisation for Economic Co-operation and Development. Retrieved from <http://www.internationaltransportforum.org/Pub/pdf/01Ageing.pdf>
- Pitta, L. S. R., Quintas, J. L., Trindade, I. O. A., Belchior, P., Gameiro, K. S. D., Gomes, C. M., Camargos, E. F. (2021). Older drivers are at increased risk of fatal crash involvement: Results of a systematic review and meta-analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 95. doi:101016/j.archger.2021.104414
- Rocha, E. (2017). The global burden of disease: An information resource for policy-making and evaluation of health interventions. *Rev Port Cardiol*(36(4)), 283-285. doi:10.1016/j.repc.2017.02.007. PMID: 28318858.
- Rolison, J. J., & Moutari, S. (2018). Risk-exposure density and mileage bias in crash risk for older drivers. *American journal of epidemiology*, 187(1), 53-59. doi:<https://doi.org/10.1093/aje/kwx220>.
- Skyving, M., Berg, H., & Laflamme, L. (2009). A pattern analysis of traffic crashes fatal to older drivers. *Accid Anal Prev*. 41(2), 253-258. doi:10.1016/j.aap.2008.11.008
- Tay, R. (2006). Ageing drivers: storm in a teacup? *Accid Anal Prev*, 38(1).
- Vidigal, L. (2018, 20 de fevereiro de 2018). Em média, DF ganha 104 novos motoristas habilitados a cada dia. *Jornal Correio Brasiliense*.
- WHO. (2011). *Global plan for the decade of action for road safety 2011-2020*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2018). *Global status report on road safety 2018*. (ISBN: 9789241565684). Geneva: World Health Organization. Retrieved from <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565684>
- Williams, T. A. C., Byron ; Borowiec, Jeffrey D. ; Glover, Brianne (2016). *Methodologies used to estimate and forecast vehicle miles traveled (VMT) : final report*. ( 1610837 PRC 15-40 F). United States ; Texas ; Texas A&M Transportation Institute. Retrieved from <https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/32689>

## APÊNDICE

Artigo publicado em 06 de abril de 2021 na revista *Archives of Gerontology and Geriatrics* com o título “*Older drivers are at increased risk of fatal crash involvement: Results of a systematic review and meta-analysis*”. Com a referência:

Pitta, L. S. R., Quintas, J. L., Trindade, I. O. A., Belchior, P., Gameiro, K. S. D., Gomes, C.M., Camargos, E. F. (2021). Older drives are at increased risk of fatal crash involvement: Results of a systematica review and meta-analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 95. doi:101016/j.archger.2021.104414