****

**TÍTULO DA DISSERTAÇÃO/TESE**

**NOME DO AUTOR**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO/TESE DE DOUTORADO EM TRANSPORTES**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**FACULDADE DE TECNOLOGIA**

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**TÍTULO DA DISSERTAÇÃO/TESE**

**NOME DO AUTOR**

**ORIENTADOR: NOME DO ORIENTADOR**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO/TESE DE DOUTORADO EM TRANSPORTES**

**PUBLICAÇÃO: NÚMERO DA PUBLICAÇÃO**

**BRASÍLIA/DF: MÊS/ANO**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**FACULDADE DE TECNOLOGIA**

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**TÍTULO DA DISSERTAÇÃO/TESE**

**NOME DO AUTOR**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO/TESE DE DOUTORADO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TRANSPORTES DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA FACULDADE DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE DOS REQUISÍTOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE/DOUTOR EM TRANSPORTES.**

**APROVADA POR:**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**NOME DO ORIENTADOR, Titulação, (Instituição)**

**(ORIENTADORA)**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**NOME DO MEMBRO DA BANCA, Titulação, (Instituição)**

**(EXAMINADOR INTERNO)**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**NOME DO MEMBRO DA BANCA, Titulação, (Instituição)**

**(EXAMINADORA EXTERNO)**

**BRASÍLIA/DF, DIA de MÊS de ANO.**

**FICHA CATALOGRÁFICA (Exemplo)**

SOBRENOME, NOME

Título da dissertação/tese. Brasília, ANO.

xii, #páginas p., 210x297mm (ENC/FT/UnB, Mestre/Doutor, Transportes, ANO).

Dissertação de Mestrado/ Tese de Doutorado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1 – Palavra-chave 1 2 – Palavra-chave 2

3 – Palavra-chave 3 4 – Palavra-chave 4nda 144

I – ENC/FT/UnB II – Título (série)

**REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA (Exemplo)**

SOBRENOME, P. S. (ANO). Título da Dissertação/Tese. Publicação T.DM-#N/ANO. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, #pag p.

**CESSÃO DE DIREITOS (Exemplo)**

AUTOR: NOME AUTOR

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Título da dissertação.

GRAU: Mestre/Doutor ANO: ANO

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte dessa dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Nome

E-mail

Endereço

**DEDICATÓRIA**

Elemento opcional.

**AGRADECIMENTOS**

Elemento opcional.

**RESUMO**

Texto de resumo da dissertação/tese com até 350 palavras.

**ABSTRACT**

Texto do resumo traduzido para o inglês.

**ÍNDICE**

[1 INTRODUÇÃO 1](#_Toc7704131)

[1.1 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA 2](#_Toc7704132)

[1.2 OBJETIVOS 3](#_Toc7704133)

[1.3 JUSTIFICATIVA 3](#_Toc7704134)

[1.4 MÉTODO DA PESQUISA 6](#_Toc7704135)

[1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO 6](#_Toc7704136)

[2 TRÂNSITO E SEGURANÇA VIÁRIA 8](#_Toc7704137)

[2.1 ACIDENTES DE TRÂNSITO E GESTÃO DA VELOCIDADE 11](#_Toc7704138)

[2.2 FISCALIZAÇÃO ELETRÔNICA DE VELOCIDADE 14](#_Toc7704139)

[2.3 TÓPICOS CONCLUSIVOS 23](#_Toc7704140)

[3 MATERIAIS E MÉTODOS 25](#_Toc7704141)

[3.1 MATERIAIS 25](#_Toc7704142)

[3.2 MÉTODOS 28](#_Toc7704143)

[3.2.1 Metodologia DNER (1998) 29](#_Toc7704144)

[3.2.2 Metodologia Vadeby e Forsman (2018) 31](#_Toc7704145)

[3.2.3 Teste *t* de Student 32](#_Toc7704146)

[4 RESULTADOS E ANÁLISE 34](#_Toc7704147)

[4.1 DELINEAMENTO DOS CENÁRIO DE ANÁLISE 34](#_Toc7704148)

[4.1.1 Descrição das bases de dados 34](#_Toc7704149)

[4.1.2 Identificação e seleção de equipamentos medidores de velocidade 35](#_Toc7704150)

[4.1.3 Levantamento de dados 36](#_Toc7704151)

[4.2 APLICAÇÃO DOS MÉTODOS 43](#_Toc7704152)

[4.2.1 Efeito na severidade 44](#_Toc7704153)

[4.2.2 Relação dos resultados com as características dos locais 54](#_Toc7704154)

[4.2.3 Comparação com outros estudos 55](#_Toc7704155)

[5 CONCLUSÕES 58](#_Toc7704156)

[5.1 LIMITAÇÕES DO TRABALHO 59](#_Toc7704157)

[5.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS 60](#_Toc7704158)

[REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 61](#_Toc7704159)

[APÊNDICE A – REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA 66](#_Toc7704160)

[APÊNDICE B – LOCALIZAÇÃO ESPACIAL DOS PONTOS DE TRATAMENTO 68](#_Toc7704161)

[APÊNDICE C – LOCALIZAÇÃO ESPACIAL DOS PONTOS DE CONTROLE 76](#_Toc7704162)

[APÊNDICE D – MAPA DE REPRESENTAÇÃO DO CEV E SEU RESPECTIVO CONTADOR CONTÍNUO. 84](#_Toc7704163)

[APÊNDICE E – TOTAL DE ACIDENTES EM CADA CONJUNTO DE PONTOS 90](#_Toc7704164)

[APÊNDICE F – DESCRIÇÃO DO CONJUNTO DE PONTOS 97](#_Toc7704165)

[APÊNDICE G – RELATÓRIO DO TESTE *t* 101](#_Toc7704166)

**LISTA DE tabelas**

[Tabela 3.1 Índices para soma ponderada 30](#_Toc7533741)

[Tabela 4.1 Características gerais dos equipamentos incluídos no estudo – pontos tratados 38](#_Toc7533742)

[Tabela 4.2 Características gerais – pontos de controle 39](#_Toc7533743)

[Tabela 4.3 Volume Médio Diário anual (VMDa), em ambos os sentidos 39](#_Toc7533744)

[Tabela 4.4 VMDa disponíveis e estimados 40](#_Toc7533745)

[Tabela 4.5 Total de acidentes com vítimas por ano ocorridos no local de tratamento PT1 43](#_Toc7533746)

[Tabela 4.6 Total de acidentes com vítimas por ano ocorridos no ponto controle PC1 43](#_Toc7533747)

[Tabela 4.7 Resultados da metodologia DNER para os locais tratados 45](#_Toc7533748)

[Tabela 4.8 Resultados da metodologia DNER para os pontos de controle 45](#_Toc7533749)

[Tabela 4.9 Índices para soma ponderada 45](#_Toc7533750)

[Tabela 4.10 Cálculo da efetividade *r* 46](#_Toc7533751)

[Tabela 4.11 Logaritmo de *r* e o desvio padrão *s* 47](#_Toc7533752)

[Tabela 4.12 Teste de hipótese (*α* = 0,10) 47](#_Toc7533753)

[Tabela 4.13 Teste de hipótese (*α* = 0,05) 48](#_Toc7533754)

[Tabela 4.14 Resultado do teste e IC 49](#_Toc7533755)

[Tabela 4.15 Cálculo dos Índices do Método 50](#_Toc7533756)

[Tabela 4.16 Soma Ponderada 50](#_Toc7533757)

[Tabela 4.17 Variância e Intervalos de Confiança 51](#_Toc7533758)

[Tabela 4.18 Soma ponderada dos 3 períodos antes e 3 períodos após operação do equipamento e diferença entre os períodos. 53](#_Toc7533759)

[Tabela A.0.1 Resumo dos artigos da RSL 67](#_Toc7533760)

[Tabela E.0.1 Número de Acidentes para ponto tratado PT2, BR-101/BA 90](#_Toc7533761)

[Tabela E.0.2 Número de Acidentes para ponto controle PC2, BR-101/BA 90](#_Toc7533762)

[Tabela E.0.3 Número de Acidentes para ponto tratado PT3, BR-116/BA 91](#_Toc7533763)

[Tabela E.0.4 Número de Acidentes para local controle PC3, BR-116/BA 91](#_Toc7533764)

[Tabela E.0.5 Número de Acidentes para local Tratado PT4, BR-251/MG 92](#_Toc7533765)

[Tabela E.0.6 Número de Acidentes para local Controle PC4, BR-251/MG 92](#_Toc7533766)

[Tabela E.0.7 Número de Acidentes para local Tratado PT5, BR-153/PR 93](#_Toc7533767)

[Tabela E.0.8 Número de Acidentes para local Controle PC5, BR-153/PR 93](#_Toc7533768)

[Tabela E.0.9 Número de Acidentes para local Tratado PT6, BR-405/RN 94](#_Toc7533769)

[Tabela E.0.10 Número de Acidentes para local Controle PC6, BR-405/RN 94](#_Toc7533770)

[Tabela E.0.11 Número de Acidentes para local Tratado PT7, BR-282/SC 95](#_Toc7533771)

[Tabela E.0.12 Número de Acidentes para local controle PC7, BR-282/SC 95](#_Toc7533772)

[Tabela E.0.13 Número de Acidentes para local Tratado PT8, BR-470/SC 96](#_Toc7533773)

[Tabela E.0.14 Número de Acidentes para local Controle PC8, BR-470/SC 96](#_Toc7533774)

**lista de figuras**

[Figura 1.1 Desenho metodológico da pesquisa 6](#_Toc7533775)

[Figura 2.1 Um modelo de Sistema Seguro 9](#_Toc7533776)

[Figura 2.2 Mortes por categoria de usuários de rodovias no Brasil 10](#_Toc7533777)

[Figura 2.3 Distância de parada em diferentes velocidades 11](#_Toc7533778)

[Figura 2.4 Medidor de velocidade 14](#_Toc7533779)

[Figura 4.1 Coleta de dados para o PNCT 35](#_Toc7533780)

[Figura 4.2 Normalidade da média das diferenças 52](#_Toc7533781)

[Figura B.0.1 PT1, BR 101, BA 68](#_Toc7533782)

[Figura B.0.2 PT2, BR 116, BA 69](#_Toc7533783)

[Figura B.0.3 PT3, BR 116, BA 70](#_Toc7533784)

[Figura B.0.4 PT4, BR 251, MG 71](#_Toc7533785)

[Figura B.0.5 PT5, BR 153, PR 72](#_Toc7533786)

[Figura B.0.6 PT6, BR 405, RN 73](#_Toc7533787)

[Figura B.0.7 PT7, BR 282, SC 74](#_Toc7533788)

[Figura B.0.8 PT8, BR 470, SC 75](#_Toc7533789)

[Figura C.0.1 PC1, BR 101/BA 76](#_Toc7533790)

[Figura C.0.2 PC2, BR 116/BA 77](#_Toc7533791)

[Figura C.0.3 PC3, BR 116/BA 78](#_Toc7533792)

[Figura C.0.4 PC4, BR 251/MG 79](#_Toc7533793)

[Figura C.0.5 PC5, BR 153/PR 80](#_Toc7533794)

[Figura C.0.6 PC6, BR 405/RN 81](#_Toc7533795)

[Figura C.0.7 PC7, BR 282/SC 82](#_Toc7533796)

[Figura C.0.8 PC8, BR 470/SC 83](#_Toc7533797)

[Figura D.0.1 Pontos PT2 e PT3 84](#_Toc7533798)

[Figura D.0.2 Ponto PT4 85](#_Toc7533799)

[Figura D.0.3 Ponto PT5 86](#_Toc7533800)

[Figura D.0.4 Ponto PT6 87](#_Toc7533801)

[Figura D.0.5 Ponto PT7 88](#_Toc7533802)

[Figura D.0.6 Ponto PT8 89](#_Toc7533803)

**LISTA DE SÍMBOLOS, NOMENCLATURA E ABREVIAÇÕES**

AASHTO *American Association of State Highway and Transportation Officials*

CEM Controlador Eletrônico Misto

CEV Controlador Eletrônico de Velocidade

DATASUS Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

denatran Departamento Nacional De Trânsito

DNIT Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

IPEA Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

MS Ministério da Saúde

MV-F Medidor de Velocidade do tipo Fixo

OMS Organização Mundial da Saúde

onu Organização das Nações Unidas

PIB Produto Interno Bruto

PNCV Programa Nacional de Controle de Velocidade

PRF Polícia Rodoviária Federal

REV Redutor Eletrônico de Velocidade

SIOR Sistema Integrado de Operações Rodoviárias

UPS Unidade Padrão de Severidade

**LISTA DE QUADROS**

[Quadro 1.1 Componentes relacionados à segurança viária, intervenções e benefícios 4](#_Toc7533804)

[Quadro 2.1 Principais estudos sobre efeitos da fiscalização de velocidade na segurança viária, no âmbito internacional 17](#_Toc7533805)

[Quadro 2.2 Principais estudos sobre efeitos da fiscalização de velocidade na segurança viária, no âmbito nacional 20](#_Toc7533806)

# INTRODUÇÃO

## DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

Os parágrafos não contêm recuo. O espaçamento entre linhas é de 1,5 linhas e entre os parágrafos deve ser mantido o espaçamento de 18 pt.

## hipóteses

## OBJETIVOS

## JUSTIFICATIVA

Quadro 1.1 Componentes relacionados à segurança viária, intervenções e benefícios

| **COMPONENTE** | **INTERVENÇÕES** | **BENEFÍCIOS** |
| --- | --- | --- |
| Controle de Velocidade | Estabelecer e impor leis de limite de velocidade em todo o país. | Redução das lesões e mortes no trânsito, além dos custos socioeconômicos relacionados. |
| Construir ou modificar vias para acalmar o tráfego, como rotatórias, estreitamentos ou blitz. | Melhoria na poluição do ar, no consumo de combustível e na poluição sonora. |
| Exigir que os fabricantes de automóveis instalem novas tecnologias que ajudem a lembrar os motoristas dos limites de velocidade. | Ambiente mais amigável para práticas de caminhada e ciclismo. |
| Liderança na Segurança Viária | Criar uma agência para liderar a segurança viária. | Desenvolvimento de uma governança para realizar intervenções específicas. |
| Desenvolver e financiar estratégias de segurança viária. | Sensibilização e mobilização de *Stakeholders.* |
| Avaliar o impacto das estratégias de segurança viária. | Alocação de recursos financeiros e humanos para desenvolvimento e implementação da política de segurança viária. |
| Monitorar a segurança rodoviária através do fortalecimento de sistemas de dados. | Melhoria contínua da coordenação da política de segurança viária. |
| Aumentar a conscientização e o apoio público por meio de campanhas educacionais. | Aumento da conscientização sobre os fatores de risco e medidas cabíveis de prevenção. |
| Projeto e Melhoria da Infraestrutura | Fornecer segurança a todos os usuários de vias por meio de calçadas, áreas de descanso, faixas de pedestres. | Redução de acidentes e de emissão de poluentes bem como dos custos socioeconômicos relacionados. |
| Criar faixas para bicicletas e motos. |
| Tornar os dois lados das vias mais seguros com o uso de zonas iluminadas e barreiras de proteção. | Promoção da saúde por meio do ambiente mais amigável para caminhada e ciclismo. |
| Desenvolver interseções mais seguras. |
| Criar vias de acesso local separadas de vias artérias/coletoras. |
| Priorizar as pessoas, criando zonas livres de circulação veicular. | Fomento a novas formas de deslocamento e redução de viagens desnecessárias. |
| Restringir o tráfego e a velocidade nas zonas residenciais, comerciais e escolares. |
| Definir rotas mais rápidas e mais seguras para o transporte público. |
| Padrões de Segurança dos Veículos | Estabelecer e aplicar leis relacionadas ao uso de cintos de segurança; à ancoragem do cinto de segurança impacto frontal; impacto lateral; controle eletrônico de estabilidade; proteção para pedestres e pontos de restrição infantil. | Diminuição de lesões e mortes no trânsito, além de custos relacionados. |
| Desenvolver regulamentos para os sistemas de travagem anti-bloqueio de motos e também para o uso de faróis durante o dia. | Expansão do uso de tecnologias para a segurança veicular, além das opções tradicionais voltadas para infraestrutura, legislação e fiscalização. |
| Execução da lei | Estabelecer e fiscalizar o atendimento a leis a nível nacional, regional e municipal em relação ao consumo responsável de bebidas alcoólicas, ao uso de capacetes, cintos de segurança e restrições específicas para crianças. | Redução no número de fatalidades e ferimentos em acidentes, além dos custos socioeconômicos associados. |
| Melhoria no cumprimento das leis de trânsito. |
| Sobrevivência após colisão | Desenvolver cuidados de emergência pré-hospitalares e sistemas organizados de emergência. | Redução de mortes e incapacidades resultantes de ferimentos em acidentes no trânsito e a diminuição dos custos socioeconômicos relacionados. |
| Treinamento do atendimento em cuidados básicos de emergência. | Utilização mais eficiente e eficaz dos recursos de saúde existentes em todos os níveis do sistema. |
| Promover treinamento de primeiros socorros na comunidade. | Aumento da capacidade do sistema de atendimento de emergência. |

Fonte: Camargo e Souza, 2018.

**OBS:**
A fonte deve ser explicitada se o elemento (**Quadro**, Tabela ou Figura) for de **outro autor**.

Os elementos elaborados pelo autor da dissertação/tese **não precisam** vir com especificação de fonte.



Figura 1.1 Desenho metodológico da pesquisa

Fonte: Camargo e Souza, 2018.

**OBS:**
A fonte deve ser explicitada se o elemento (Quadro, Tabela ou **Figura**) for de **outro autor**.

Os elementos elaborados pelo autor da dissertação/tese **não precisam** vir com especificação de fonte.

## ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

# TRÂNSITO E SEGURANÇA VIÁRIA

## ACIDENTES DE TRÂNSITO E GESTÃO DA VELOCIDADE

## FISCALIZAÇÃO ELETRÔNICA DE VELOCIDADE

## TÓPICOS CONCLUSIVOS

# MATERIAIS E MÉTODOS

**3.1 MATERIAIS**

**3.2 MÉTODOS**

**OBS:**
A fonte deve ser explicitada se o elemento (Quadro, **Tabela** ou Figura) for de **outro autor**.

Os elementos elaborados pelo autor da dissertação/tese **não precisam** vir com especificação de fonte.

**3.2.1 Metodologia DNER (1998)**

Tabela 3.1 Índices para soma ponderada

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PONTO** | **ANTES** | **DEPOIS** |
| Ponto de Tratamento | *a* | *d* |
| Ponto de Controle | *A* | *D* |

Fonte: Camargo e Souza, 2018.

**3.2.2 Metodologia Vadeby e Forsman (2018)**

*(a) Subtítulo do 3º nível*

O 3º nível pode ser itemizado por letras (a, b, c...) ou por números romanos (i, ii, iii...). Uma vez escolhida a forma de identificação dos itens, este deve ser mantido para todo o texto.

**3.2.3 Teste *t* de Student**

# ANÁLISE DOS RESULTADOS

## DELINEAMENTO DOS CENÁRIO DE ANÁLISE

**4.1.1 Descrição das bases de dados**

**4.1.3 Levantamento de dados**

*(a) Dados tipo I*

**4.2 APLICAÇÃO DOS MÉTODOS**

**4.2.1 Efeito na severidade**

**4.2.2 Relação dos resultados com as características dos locais**

**4.2.3 Comparação com outros estudos**

# CONCLUSÕES

**5.1 LIMITAÇÕES DO TRABALHO**

**5.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS**

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AARTS, L. & VAN SCHAGEN, I. (2006) Driving speed and the risk of road crashes: a review. *Accident Analysis and Prevention*, v. 38 (2), p. 215–224.

AASHTO (2010) American Association of State and Highway Transportation Officials. Highway Safety Manual, Washington, EUA.

ABDULSALAM, A. J., Y. HASSAN & A. E. H. O. ABD EL HALIM (2015) The effect of automated speed cameras on fatal traffic collisions in Kuwait. Journal of Eng. Research. v. 3 (4), p. 17-29.

**OBS:**
As normas para redação da dissertação/tese do PPGT estão disponíveis em: [http://www.transportes.unb.br/images/phocadownload/pos-graduacao/normas-regulamentos/Normas\_de\_redação\_para\_Dissertações\_e\_Teses\_EM\_TRANSPORTES\_2019.pdf](http://www.transportes.unb.br/images/phocadownload/pos-graduacao/normas-regulamentos/Normas_de_reda%C3%A7%C3%A3o_para_Disserta%C3%A7%C3%B5es_e_Teses_EM_TRANSPORTES_2019.pdf)

As normas para citação e referências bibliográficas nas dissertações/teses do PPGT estão disponíveis em: [http://www.transportes.unb.br/images/phocadownload/pos-graduacao/normas-regulamentos/NORMAS\_PARA\_REFERÊNCIAS\_BIBLIOGRÁFICAS\_EM\_TRANSPORTES\_2019.pdf](http://www.transportes.unb.br/images/phocadownload/pos-graduacao/normas-regulamentos/NORMAS_PARA_REFER%C3%8ANCIAS_BIBLIOGR%C3%81FICAS_EM_TRANSPORTES_2019.pdf)

# APÊNDICE A – REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

# APÊNDICE B – LOCALIZAÇÃO ESPACIAL DOS PONTOS DE TRATAMENTO

# APÊNDICE C – LOCALIZAÇÃO ESPACIAL DOS PONTOS DE CONTROLE

# APÊNDICE D – MAPA DE REPRESENTAÇÃO DO cev e seu respectivo contador contínuo

# APÊNDICE e – total de acidentes em cada conjunto de pontos

# APÊNDICE F – DESCRIÇÃO DO CONJUNTO DE PONTOS

# APÊNDICE G – RELATÓRIO DO TESTE *t*