



**MODELO DO COMPORTAMENTO DE RISCO DO PEDESTRE NA
TRAVESSIA DE RODOVIAS INSERIDAS EM ÁREAS URBANIZADAS**

MÁRCIA LOPES RODRIGUES DE SOUZA

TESE DE DOUTORADO EM TRANSPORTES

**FACULDADE DE TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**MODELO DO COMPORTAMENTO DE RISCO DO
PEDESTRE NA TRAVESSIA DE RODOVIAS INSERIDAS EM
ÁREAS URBANIZADAS**

MÁRCIA LOPES RODRIGUES DE SOUZA

ORIENTADORA: MICHELLE ANDRADE

TESE DE DOUTORADO EM TRANSPORTES

**PUBLICAÇÃO: T.TD-001/2024
BRASÍLIA/DF: DEZEMBRO/2024**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**MODELO DO COMPORTAMENTO DE RISCO DO PEDESTRE NA
TRAVESSIA DE RODOVIAS INSERIDAS EM ÁREAS URBANIZADAS**

MÁRCIA LOPES RODRIGUES DE SOUZA

**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 REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE
DOUTORA EM TRANSPORTES.**

APROVADA POR:

**PROFa.: MICHELLE ANDRADE, Dra. (PPGT - UnB)
(ORIENTADORA)**

**PROF.: PASTOR WILLY GONZALES TACO, Dr. (PPGT - UnB)
(EXAMINADOR INTERNO)**

**PROFa.: CIRA SOUZA PITOMBO, Dra. (EESC – USP)
(EXAMINADORA EXTERNA)**

**PROFa.: CHRISTINE TESSELE NODARI, Dra. (LASTRAN -UFRGS)
(EXAMINADORA EXTERNA)**

BRASÍLIA/DF, 20 de DEZEMBRO de 2024.

FICHA CATALOGRÁFICA

SOUZA, MÁRCIA LOPES RODRIGUES

Modelo do comportamento de risco do pedestre na travessia de rodovias inseridas em áreas urbanizadas. Brasília, 2024.

ix, 209p., 210x297mm (ENC/FT/UnB, Doutor, Transportes, 2024).

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

1 – Comportamento do pedestre

2 – Teoria do Comportamento Planejado

3 – Rodovias

4 – Risco

I – ENC/FT/UnB

II – Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SOUZA, M. L. R. (2024). Modelo do comportamento de risco do pedestre na travessia de rodovias inseridas em áreas urbanizadas. Publicação T.TD-001/2024. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 209p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: MÁRCIA LOPES RODRIGUES DE SOUZA

TÍTULO DA TESE: Modelo do comportamento de risco do pedestre na travessia de rodovias inseridas em áreas urbanizadas.

GRAU: Doutor

ANO: 2024

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

Márcia Lopes Rodrigues de Souza

marcia.lopes.souza@gmail.com

Campus Universitário Darcy Ribeiro, Brasília – DF, CEP 70.910-900

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao meu querido marido Concórdio, e aos meus filhos Letícia e Alexandre, por todo o apoio, amor e compreensão ao longo dessa jornada. A paciência e o incentivo de vocês foram fundamentais nos momentos de ausência e desafios. Obrigada por me guiarem com força e carinho, tornando esta conquista possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, por me conceder a vida, saúde e sabedoria, sempre! Ao longo desses anos dedicados ao doutorado, contei com o apoio e a colaboração de muitas pessoas. Agradeço ao meu marido, por seu amor incondicional, paciência e incentivo constante. Sem você, seria impossível concluir este projeto de vida. Aos meus filhos, Letícia e Alexandre, que foram fundamentais e sempre me deram forças nesta jornada.

A decisão de fazer o doutorado não foi motivada apenas pelo meu interesse na carreira acadêmica, mas, sobretudo, pelo desejo de mostrar aos meus filhos que a busca pelo conhecimento é um processo contínuo, que deve ser vivido em todas as fases da vida, independentemente da idade.

Aos meus pais e à minha irmã, Patrícia, agradeço pelo apoio e por estarem sempre ao meu lado. À psicóloga Teresa Cristina, por suas horas de escuta e orientação, que me ajudaram a ser resiliente e não desistir dos meus objetivos.

À eterna orientadora, Profa. Maria Alice Prudêncio Jacques, que me ensinou a paixão pela pesquisa. Sua paciência, sabedoria e dedicação foram essenciais para o aprimoramento deste trabalho, e, mesmo diante das limitações de sua saúde, ela contribuiu incansavelmente. À Profa. Michelle, que me acolheu com carinho, paciência e dedicação, contribuindo de forma significativa para a finalização deste estudo.

Aos professores da UnB, Allan e Zuleide, pela participação nas bancas parciais, que ajudaram a direcionar e refinar o trabalho. À professora Ingrid Luiza Neto, da Universidade Católica de Brasília, pelo apoio essencial para a conclusão desta Tese. À Universidade de Brasília (UnB), por meio do Programa de Pós-Graduação em Transportes (PPGT), que possibilitou o desenvolvimento deste estudo. Aos professores Pastor, Cira e Nodari, que gentilmente aceitaram participar da banca de defesa.

Os colegas da UnB, que fizeram parte dessa caminhada, agradeço pelos momentos de convivência e aprendizado. Agradeço especialmente ao colega Samuel Morgan pela colaboração na revisão da literatura e tradução do artigo.

A todos os participantes desta pesquisa, que gentilmente dedicaram seu tempo à ciência, meu sincero agradecimento. À Camila, do PPGT, pelo suporte constante nas questões burocráticas da UnB. Por fim, a todos aqueles que, mesmo não citados aqui, contribuíram de alguma forma para a conclusão deste trabalho, o meu muito obrigada!

RESUMO

No ambiente rodoviário, onde a presença de veículos de carga e as velocidades praticadas são mais elevadas, a vulnerabilidade do pedestre torna-se mais acentuada. Com o objetivo de aprimorar a compreensão sobre o comportamento de risco dos pedestres, esta pesquisa teve como finalidade desenvolver e avaliar um modelo conceitual para explicar o comportamento de risco do pedestre na travessia de trechos de rodovia inseridos em áreas urbanizadas e dotados de passarelas. Embora existam estudos que abordam o comportamento de travessia dos pedestres com base na Teoria do Comportamento Planejado (TCP), o presente estudo integrou a TCP com outras teorias, para ampliar a compreensão sobre as variáveis que influenciam o comportamento de risco dos pedestres.

O modelo conceitual, denominado Modelo do Comportamento de Risco do Pedestre em Travessia (MCRPT), foi desenvolvido a partir da integração de variáveis da Teoria do Comportamento Planejado (TCP), da Teoria da Motivação à Proteção (TMP) e da Tendência de Conformidade Social. A pesquisa investigou os preditores do comportamento de risco dos pedestres por meio da comparação entre dois modelos: o modelo básico da TCP e o MCRPT. O estudo foi realizado em rodovias do Distrito Federal, nas rodovias DF-001 (EPCT - trecho Pistão Sul), DF-075 (EPNB) e DF-095 (EPCL), todas com passarelas. A coleta de dados foi realizada por meio de questionários aplicados a pedestres, seguidos de análises estatísticas, utilizando a Análise de Componentes Principais Categóricas (CATPCA) e a Modelagem de Equações Estruturais (MEE), para testar a adequação do modelo proposto.

Os resultados da comparação dos modelos mostraram que o MCRPT se ajustou melhor e apresentou uma melhor explicação para o comportamento de risco dos pedestres. A intenção influenciou o comportamento de risco dos pedestres, enquanto o controle comportamental percebido e a norma subjetiva foram os preditores significativos na intenção. As variáveis independentes que se mostraram significativas na intenção foram: idade (participantes com mais de 44 anos), faixa de renda familiar mensal (respondentes com renda superior a quatro salários mínimos), posse de carteira de motorista (respondentes sem CNH) e motivo da travessia (para trabalho e estudo).

Palavras-chaves: Comportamento do pedestre, Teoria do Comportamento Planejado, Rodovias, Risco.

ABSTRACT

In the road environment, where the presence of freight vehicles and the speeds are higher, pedestrians' vulnerability becomes more pronounced. Aiming to improve the understanding of pedestrians' risky behavior, this research aimed to develop and evaluate a conceptual model to explain pedestrians' risky behavior when crossing highway sections within urbanized areas that are equipped with overpasses. Although there are studies addressing pedestrian crossing behavior based on the Theory of Planned Behavior (TPB), this study integrated TPB with other theories to broaden the understanding of the variables influencing pedestrians' risky behavior.

The conceptual model, called the Pedestrian Risk Behavior Crossing Model (PRBCM), was developed by integrating variables from the Theory of Planned Behavior (TPB), the Protection Motivation Theory (PMT), and the Social Conformity Tendency. The research investigated the predictors of pedestrians' risky behavior by comparing two models: the basic TPB model and the PRBCM. The study was conducted on highways in the Federal District, specifically the DF-001 (EPCT - Pistão Sul section), DF-075 (EPNB), and DF-095 (EPCL), all equipped with overpasses. Data collection was conducted through questionnaires administered to pedestrians, followed by statistical analyses using Categorical Principal Component Analysis (CATPCA) and Structural Equation Modeling (SEM) to test the adequacy of the proposed model.

The results of the model comparison showed that the MCRPT had a better fit and provided a more robust explanation for pedestrians' risk behavior. Intention influenced pedestrians' risk behavior, while perceived behavioral control and subjective norm were significant predictors of intention. The independent variables that proved significant for intention were: age (participants over 44 years old), household income range (respondents with income exceeding four minimum wages), possession of a driver's license (respondents without a driver's license), and reason for crossing (for work and study).

Keywords: Pedestrian behavior, Theory of Planned Behavior, Highways, Risk.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	3
1.2. HIPÓTESE.....	4
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. Objetivo Geral.....	4
1.3.2. Objetivos Específicos.....	4
1.4. JUSTIFICATIVA.....	5
1.5. CONTRIBUIÇÃO ESPERADA.....	6
1.6. ESTRUTURA METODOLÓGICA	7
1.7. ESTRUTURA DA TESE.....	8
2. CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES EM ÁREAS URBANIZADAS	10
2.1. O PEDESTRE	10
2.2. DISPOSITIVOS DE TRAVESSIAS DE PEDESTRES - PASSARELAS.....	13
2.3. SEGURANÇA OBJETIVA E SUBJETIVA NO TRÂNSITO.....	17
2.4. FATORES CONTRIBUINTES DE SINISTROS DE PEDESTRES	18
2.5. ATROPELAMENTOS DE PEDESTRE NAS RODOVIAS INSERIDAS EM ÁREAS URBANIZADAS DO DISTRITO FEDERAL.....	20
2.5.1. Caracterização do Distrito Federal e das Rodovias Distritais e Federais.....	21
2.5.2. Visão Geral dos Atropelamentos de Pedestre nas Rodovias Distritais e Federais do Distrito Federal	22
2.6. CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO	25
3. TEORIAS COMPORTAMENTAIS APLICADAS NO ESTUDO DO TRÂNSITO.....	27
3.1. TEORIA DO COMPORTAMENTO PLANEJADO (TCP).....	28
3.2. TEORIA DA MOTIVAÇÃO À PROTEÇÃO (TMP).....	40
3.3. TEORIA DA HOMEOSTASE DO RISCO (THR)	49
3.4. ANÁLISE COMPARATIVA DOS CONSTRUTOS ADOTADOS NAS TEORIAS ESTUDADAS.....	56
3.5. EXEMPLOS DE ITENS DE AVALIAÇÃO.....	59
3.6. OUTRAS VARIÁVEIS UTILIZADAS EM ESTUDOS DO COMPORTAMENTO NO TRÂNSITO	60
3.7. CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO	60
4. MODELO DO COMPORTAMENTO DE RISCO DO PEDESTRE EM TRAVESSIA (MCRPT)	62
4.1. O MODELO CONCEITUAL	62
4.2. CONSTRUTOS ADOTADOS.....	64

4.3.	OUTRAS VARIÁVEIS	66
4.4.	CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO	67
5.	MÉTODO.....	69
5.1.	DEFINIÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DE CADA DISPOSITIVO	69
5.2.	DEFINIÇÃO DO COMPORTAMENTO DO PEDESTRE NA PROXIMIDADE DE UMA PASSARELA	71
5.3.	LEVANTAMENTO DAS CRENÇAS SALIENTES	72
5.3.1.	Seleção do Local de Estudo	73
5.3.2.	Características das Rodovias do Distrito Federal Seleccionadas.....	74
5.3.3.	Horário da Coleta de Dados	75
5.3.4.	Participantes.....	76
5.3.5.	Análise dos Dados.....	76
5.3.6.	Proposta de Itens a serem incluídos no Instrumento de Coleta de Dados.....	78
5.4.	INSTRUMENTO	78
5.4.1.	Desenvolvimento do Instrumento	79
5.4.2.	Instrumento para Aplicação	81
5.5.	PROCEDIMENTO.....	87
5.5.1.	Seleção das Rodovias para a Coleta Prioritária de Dados.....	87
5.5.2.	Seleção das Passarelas para a Referência da Coleta de Dados	89
5.5.3.	Aspectos Éticos.....	93
5.5.4.	Forma de aplicação da coleta de dados	93
5.5.5.	Tabulação dos Dados	94
5.6.	ANÁLISE DE DADOS.....	95
5.6.1.	Análise de Componentes Principais.....	95
5.6.2.	Análise Fatorial Confirmatória e Modelagem de Equações Estruturais	97
5.6.3.	Calibração do modelo conceitual MCRPT e do modelo básico da TCP	99
5.7.	CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO	101
6.	RESULTADOS.....	102
6.1.	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	102
6.2.	ANÁLISE PRELIMINAR DA ESTRUTURA DO INSTRUMENTO DE PESQUISA	108
6.2.1.	Estatísticas Descritivas das Respostas	108
6.3.	MODELO DO MCRPT	110
6.3.1.	Análise de Componentes Principais Categóricos (CATPCA)	110
6.3.2.	Análise Fatorial Confirmatória do Modelo MCRPT Ajustado	118
6.3.3.	Modelagem por Equações Estruturais do Modelo MCRPT Ajustado	120
6.3.4.	MCRPT Ajustado com as Variáveis Sociodemográficas e o Motivo de Travessia	121

6.4.	MODELO DA TCP BÁSICA	124
6.4.1.	Análise de Componentes Principais Categóricos (CATPCA)	124
6.4.2.	Análise Fatorial Confirmatória do Modelo da TCP Ajustado.....	129
6.4.3.	Modelagem por Equações Estruturais do Modelo da TCP ajustado.....	130
6.4.4.	Modelo da TCP ajustado com inserção das Variáveis Sociodemográficas e o Motivo de Travessia	132
6.5.	COMPARAÇÃO DOS ÍNDICES DE AJUSTE DA MODELAGEM DE EQUAÇÕES ESTRUTURAIS	135
6.6.	CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO	137
7.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	140
7.1.	RESUMO EXECUTIVO	140
7.2.	ALCANCE DO OBJETIVO GERAL DA PESQUISA.....	142
7.3.	ALCANCE DOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA PESQUISA.....	143
7.4.	LIMITAÇÕES DESTE ESTUDO E RECOMENDAÇÕES	145
7.5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	146
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	149
	APÊNDICE A – REVISÃO SISTEMATIZADA.....	168
	APÊNDICE B – LISTA DE ELEMENTOS PARA PROJETOS DE PASSARELAS.....	172
	APÊNDICE C – REVISÃO DAS PESQUISAS UTILIZANDO A TCP.....	176
	APÊNDICE D – LEVANTAMENTO DAS CRENÇAS.....	183
	APÊNDICE E – INSTRUMENTO PARA VISTORAR PASSARELA, VIA E AMBIENTE VIÁRIO	187
	APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO DA PESQUISA.....	189
	APÊNDICE G – LEVANTAMENTO DOS ÍNDICES DE ATROPELAMENTOS POR QUILOMETRO NAS RODOVIAS FEDERAIS E DISTRITAIS DO DF	198
	APÊNDICE H – ACIDENTES EM RODOVIAS DO DISTRITO FEDERAL COM PASSARELAS.....	201
	APÊNDICE I – FOTOS DAS PASSARELAS	205
	APÊNDICE J – MATRIZ DE CORRELAÇÕES DO MCRPT INICIAL	210
	APÊNDICE K – MATRIZ DE CORRELAÇÕES – MODELO TCP INICIAL	211
	ANEXO A – OFÍCIO ANTT	212

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 Total de atropelamentos com vítimas em rodovias pavimentadas do DF.....	23
Tabela 2.2 Número de atropelamentos em rodovias federais pavimentadas do DF	23
Tabela 2.3 Atropelamentos com mortes em Rodovias Distritais.....	24
Tabela 2.4 Índice de atropelamentos fatais em relação ao número total de acidentes de trânsito com mortes, por ano, de acordo com a rodovia	24
Tabela 2.5 Atropelamentos com vítimas em Rodovias distritais.....	25
Tabela 5.1 Rodovias distritais com maior número de atropelamentos de pedestres no trecho de análise das passarelas	74
Tabela 5.2 Índices globais de atropelamentos por ano nas rodovias do DF	88
Tabela 5.3 Rodovias federais com índice crítico	88
Tabela 5.4 Rodovias distritais com índice crítico	89
Tabela 5.5 Passarelas para o estudo de campo	92
Tabela 5.6 Valor do Teste do Alfa de Cronbach	97
Tabela 5.7 Índices de ajuste de adequação do modelo em MEE	98
Tabela 5.8 Orientações para o uso de índices de ajuste em diferentes situações.....	99
Tabela 6.1 Dados sociodemográficos e a distância de caminhada até a passarela (N=354) .	103
Tabela 6.2 Características da amostra total – N=332	104
Tabela 6.3 Questionários recebidos por tipo e local (Distância ≤ 250m).....	106
Tabela 6.4 Características da Amostra (Nrod prior. = 252).....	106
Tabela 6.5 Estatística descritivas das respostas	108
Tabela 6.6 Sumarização do modelo MCRPT	110
Tabela 6.7 Modelo do Comportamento de Risco do Pedestre em Travessia (MCRPT) após a CATPCA.....	114
Tabela 6.8 Variância explicada e os coeficientes de Alfa de Cronbach	117
Tabela 6.9 Cargas fatoriais e índices de confiabilidade.....	118
Tabela 6.10 Relações entre os construtos do modelo MCRPT ajustado	120
Tabela 6.11 Relações entre os construtos do modelo MCRPT com variáveis sociodemográficas e motivo de travessia.....	122
Tabela 6.12 Sumarização do modelo TPC.....	125
Tabela 6.13 Modelo da Teoria do Comportamento Planejado após a CATPCA	127
Tabela 6.14 Autovalores, variância explicada por cada dimensão e os coeficientes de alfa de Cronbach	128
Tabela 6.15 Cargas fatoriais, índices de confiabilidade do modelo confirmatório TCP	129
Tabela 6.16 Relações entre os construtos do modelo TCP ajustado.....	130
Tabela 6.17 Relações entre os construtos do modelo TCP ajustado com VDS e MOT	133
Tabela 6.18 Resultados dos índices de ajustes – Modelo TCP.....	135
Tabela 6.19 Resultados dos índices de ajustes – Modelo MCRPT.....	136
Tabela 6.20 Resultados dos índices de ajustes – Modelo MCRPT e TCP	136
Tabela G.1 Índice de atropelamentos por quilômetro nas rodovias federais do DF.....	198
Tabela G.2 Índice de atropelamentos por quilômetro nas rodovias distritais.....	199
Tabela H.1 Túneis e Passarelas por rodovias do DF	201
Tabela H.2 Total de atropelamentos na área de influência das passarelas das rodovias federais	202
Tabela H.3 Total de atropelamentos na área de influência das passarelas das rodovias distritais.....	203

Tabela J.1 Variáveis transformadas de correlações	210
Tabela K.1 Variáveis transformadas de correlações – modelo TCP inicial	211

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 Tendências observadas de comportamento de pedestre.....	12
Quadro 2.2 Características comuns a pedestres por grupo de idade.....	12
Quadro 2.3 Elementos que influenciam a segurança subjetiva de usuários vulneráveis (pedestres e ciclistas) em rodovias.....	18
Quadro 3.1 Estudos que empregaram a TCP para explicar o comportamento do pedestre em travessia.	32
Quadro 3.2 Definição dos construtos da Teoria da Motivação à Proteção (TMP).....	43
Quadro 3.3 Pesquisas que empregaram a TMP para explicar o comportamento humano na segurança viária	44
Quadro 3.4 Estudos que utilizaram os construtos da THR para explicar o comportamento de risco no trânsito.....	52
Quadro 3.5 Construtos da TCP, TMP e THR	56
Quadro 3.6 Comparação das três teorias (TCP, TMP e THR).....	58
Quadro 3.7 Construtos apresentados nas três teorias (TCP, TMP e THR) e exemplos de itens de avaliação.....	59
Quadro 4.1 Definição dos construtos do MCRPT	67
Quadro 5.1 Classificação do comportamento do pedestre na presença de passarela.....	72
Quadro 5.2 Crenças de Atitude para a travessia na rodovia ou na passarela.....	77
Quadro 5.3 Crenças de Controle Percebido para a travessia na rodovia ou na passarela.....	77
Quadro 5.4 Proposta de itens de avaliação sugeridos a partir das crenças de atitude e controle percebido favoráveis à travessia na rodovia	78
Quadro 5.5 Itens para compor as medidas diretas dos construtos da TCP	82
Quadro 5.6 Itens para compor as medidas diretas dos construtos da TMP: Comportamento de risco.....	83
Quadro 5.7 Itens para compor as medidas diretas dos construtos da TMP: Comportamento Alternativo	83
Quadro 5.8 Itens para compor as medidas diretas do construto de Tendência de Conformidade Social	83
Quadro 5.9 Itens para medir o comportamento de risco do pedestre.....	84
Quadro 5.10 Questões sobre dados sociodemográficos e pessoais.....	84
Quadro 5.11 Construtos, itens e escala do MCRPT.....	85
Quadro 5.12 Características das rodovias distritais para o estudo de campo	90
Quadro A.1 Protocolo para revisão sistematizada de trabalhos relacionados a teorias psicológicas do comportamento humano no trânsito.....	168
Quadro B.1 Lista de verificação de elementos para projetos de passarelas.....	172
Quadro B.2 Lista de verificação de elementos para projetos de passarelas (continuação)....	173
Quadro B.3 Lista de verificação de elementos para projetos de passarelas (continuação)....	174
Quadro B.4 Lista de verificação de elementos para projetos de passarelas (continuação)....	175
Quadro C.1 Revisão das pesquisas que utilizam a TCP para o estudo do comportamento do pedestre em travessias.....	176
Quadro D. 1 Relato Original - Travessia na rodovia	183
Quadro D. 2 Relato Original - Travessia na passarela.....	184
Quadro D. 3 Relato Original ajustado – Na rodovia.....	185
Quadro D. 4 Relato Original ajustado – Na passarela	186

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 Estrutura Metodológica da Tese.....	9
Figura 2.1 Fluxos que justificam a implantação de passarelas	16
Figura 2.2 Fatores associados com sinistro de pedestres	19
Figura 2.3 Delimitação das rodovias distritais do DF (Radiais ou Estradas Parque)	21
Figura 2.4 Delimitação das rodovias federais (BR) do DF (duplicadas e pavimentadas)	22
Figura 3.1 Teoria do Comportamento Planejado	30
Figura 3.2 Representação Esquemática dos componentes da TMP	42
Figura 3.3 Teoria da Homeostase do Risco (THR).....	50
Figura 3.4 Uma visão geral das teorias revisadas aplicáveis ao comportamento no trânsito ..	57
Figura 4.1 Modelo do Comportamento de Risco do Pedestre em Travessia (MCRPT).....	64
Figura 5.1 Descrição e produtos das etapas do método	69
Figura 5.2 Representação do “Trecho de análise” e da “Área de influência” da passarela	71
Figura 5.3 Esquematização do comportamento do pedestre na presença de passarela	72
Figura 5.4 Mapa das rodovias distritais do DF destacando a DF-001(EPCT - trecho Pistão Sul) e DF-075 (EPNB)	75
Figura 5.5 Ponto de ônibus próximo à passarela de pedestre sobre a DF-001 (trecho do Pistão Sul) no km 72,5.....	76
Figura 5.6 Etapas de Construção e validação do instrumento	81
Figura 5.7 Mapa das rodovias distritais do DF destacando a DF-001(EPCT - trecho Pistão Sul), DF-075 (EPNB) e DF-095 (EPCL)	91
Figura 6.1 Distância de caminhada até a passarela.....	102
Figura 6.2 Frequência do motivo para realizar a travessia (N=332).....	105
Figura 6.3 Frequência de respondente por rodovia atravessada (amostra total - N=332)	106
Figura 6.4 Motivo para realizar a travessia por rodovia do estudo (Nrod prior. = 252).....	107
Figura 6.5 Gráfico de declividade das dimensões do modelo MCRTP	112
Figura 6.6 Modelo MCRPT ajustado após a CATPCA.....	119
Figura 6.7 Resultados da MEE do MCRPT ajustado	121
Figura 6.8 Modelo MCRPT ajustado com Variáveis Sociodemográficas e Motivo de Travessia	122
Figura 6.9 Gráfico de declividade das dimensões do modelo TCP	126
Figura 6.10 Modelo da TCP após a CATPCA.....	130
Figura 6.11 Modelagem por Equações Estruturais do modelo TCP ajustado	132
Figura 6.12 Modelo da TCP ajustado com VSD e MOT	133
Figura 7.1 Modelo proposto x modelo final de Comportamento de Risco do Pedestre em Travessia (MCRPT).....	144
Figura A.1 Etapas do processo de seleção dos estudos	170
Figura I.1 Passarela de pedestres sobre a DF 001 (Pistão Sul) no km 72,5.....	205
Figura I.2 Passarela de pedestres sobre a DF 001 (Pistão Sul) no km 75,0.....	205
Figura I.3 Passarela de pedestres sobre a DF 075 (EPNB) no km 1,9.....	206
Figura I.4 Passarela de pedestres sobre a DF 075 (EPNB) no km 3,0.....	206
Figura I.5 Passarela de pedestres sobre a DF 075 (EPNB) no km 5,69.....	207
Figura I.6 Passarela de pedestres sobre a DF 075 (EPNB) no km 6,74.....	207
Figura I.7 Passarela de pedestres sobre a DF 095 (EPCL) no km 7,8	208
Figura I.8 Passarela de pedestres sobre a DF 095 (EPCL) no km 9,23	208
Figura I.9 Passarela de pedestres sobre a DF 095 (EPCL) no km 9,97	209

LISTA DE SÍMBOLOS, NOMENCLATURA E ABREVIACÕES

AASHTO	<i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i>
ACPNL	Análise de Componentes Principais Não Lineares
ADF	Método Assintótico isento de pressupostos de distribuição
AF	Análise Fatorial
AFC	Análise Fatorial Confirmatória
AGFI	<i>Adjusted Goodness of Fit Index</i>
AIC	<i>Akaike Information Criterion</i>
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
ARTESP	Agência de Transportes do Estado de São Paulo
AT	Atitude
AUT	Autoeficácia
BR	Rodovia Federal
CAIC	<i>Consistent Akaike Information Criterion</i>
CAM	Habilitação para dirigir
CCP	Controle Comportamental Percebido
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CFI	<i>Comparative Fit Index</i>
CHS	Instituto de Ciências Humanas e Sociais
COMP	Comportamento de Risco
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
CR	Custo da Resposta
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DER-DF	Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal
Detran-DF	Departamento de Trânsito do Distrito Federal
DF	Distrito Federal
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DWLS	<i>Diagonally Weighted Least Squares</i>
ECI	Estado Civil
EPCL	Estrada Parque Ceilândia
EPCT	Estrada Parque Contorno Taguatinga
EPIA	Estrada Parque Indústria e Abastecimento
EPNB	Estrada Parque Núcleo Bandeirante
ER	Eficácia da Resposta
ESC	Nível de Escolaridade
FHWA	<i>Federal Highway Administration</i>
G	Gravidade
GEN	Gênero
GFI	<i>Goodness of Fit Index</i>
h^2	Coefficiente de comunalidade
HBM	Modelo de Crença em Saúde
HCP	<i>Health Care Professional</i>
HIV	Vírus da Imunodeficiência Humana
I	Intenção
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDA	Idade

IDU	<i>Instituto de Desarrollo Urbano</i>
IFI	<i>Incremental Fit Index</i>
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin
MCRPT	Modelo do Comportamento de Risco do Pedestre em Travessia
MEE	Modelagem de Equações Estruturais
MFI	<i>McDonald Fit Index</i>
ML	Método da Máxima Verossimilhança
MOT	Motivo de Travessia
MQO	Método dos Mínimos Quadrados Ordinários
NFI	<i>Normed Fit Index</i>
NNFI	<i>Non-Normed Fit Index</i>
NS	Norma Subjetiva
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PDOT	Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal
PGFI	<i>Parcimony Goodness of fit index</i>
PIB	Produto Interno Bruto
PMT	<i>Protection Motivation Theory</i>
PRF	Polícia Rodoviária Federal
PRT	Teoria da Reatividade Psicológica
PWM	<i>Prototype Willingness Model</i>
QPMT	Questionário de Proteção e Motivação
R	Risco Variáveis Sociodemográfica
R ²	Variância Explicada
RA	Região Administrativa
RFI	<i>Relative Fit Index</i>
RHT	<i>Risk Homeostasis Theory</i>
RMR	<i>Root Mean Square Residual</i>
RMSEA	<i>Root Mean Square Error of approximation</i>
RP	Recompensa Percebida
SEDUH	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação
SEM	<i>Structural Equation Modeling</i>
SENATRAN	Secretaria Nacional de Trânsito
SM	Renda Mensal
SRMR	<i>Standardized Root Mean Square Residual</i>
TAM	Modelo de Aceitação de Tecnologia
TAR	Teoria da Ação Racional
TCP	Teoria do Comportamento Planejado
TCS	Tendência da Conformidade Social
THR	Teoria da Homeostase do Risco
TLI	<i>Tucker-Lewis Index</i>
TMP	Teoria da Motivação à Proteção
UBER	Aplicativo de transporte individual de passageiros
UnB	Universidade de Brasília
UTAUT	Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia
V	Vulnerabilidade
VMD	Volume Médio Diário
VSD	Variáveis Sociodemográficas

WHO	<i>World Health Organization</i>
WRBTV	<i>Viena Risk-Taking Test Traffic</i>
WSDOT	<i>Washington State Department of Transportation</i>
α	Alfa de Cronbach
χ^2	Teste qui-quadrado

1. INTRODUÇÃO

O crescimento da população urbana, aliada às facilidades associadas à motorização, fez com que cidades se expandissem rumo às áreas rurais, muitas vezes ao longo das rodovias. Esse fenômeno introduziu novos usuários nas rodovias, como pedestres e ciclistas, antes não contemplados nos projetos originais voltados principalmente para o tráfego de passagem e veículos de carga. Para efeito deste trabalho, trechos de vias nessa condição são referidos como rodovias inseridas em áreas urbanizadas, que são áreas com desenvolvimento característico de ocupação urbana, podendo ou não pertencer ao perímetro urbano do município atravessado pela rodovia.

No Brasil, dados da Polícia Rodoviária Federal apontam que atropelamento de pessoas em rodovias federais representam parcela das mortes no trânsito (PRF, 2024). A gravidade do atropelamento é influenciada pelo tipo do veículo envolvido e pela velocidade no momento da colisão.

No ambiente rodoviário, onde a presença de veículos de carga e as velocidades praticadas são mais elevadas, a vulnerabilidade do pedestre é acentuada. Diferentes estudos indicam que há vários fatores contribuintes dos atropelamentos, por exemplo: a velocidade dos veículos incompatível com a via; o desrespeito ao semáforo; o dirigir na contramão; a alcoolemia; a deficiência ou ausência de iluminação pública; a deficiência na sinalização; a falta de travessia regulamentada; a ausência de calçada; o volume e a composição do tráfego; a idade do pedestre; o comportamento de risco dos pedestres e outros (MELLO, 2008; VELLOSO, 2006; RIBEIRO, 2012; TORQUATO, 2011; ARIOTTI *et al.*, 2006; TORQUATO & BIANCHI, 2015; DNIT, 2010).

Os fatores apontados acima podem ser diferentes em função do tipo de via, seja urbana ou rodovia inserida em área urbanizada. Além disso, esses fatores são afetados por aspectos socioculturais dos usuários, tanto dos pedestres quanto dos condutores dos veículos. Nesse sentido, é importante conhecer os fatores contribuintes dos acidentes para a realidade que se pretende alterar por meio de medidas mitigadoras e compreender que estas variam de local para local (COSTA, 2015).

Medidas de engenharia de tráfego que busquem evitar mortes e lesões, que separem os pedestres dos veículos e permitam aos pedestres cruzar as vias com segurança devem ser adotadas. Uma das medidas recomendáveis é a instalação de equipamentos para a realização da travessia em desnível, tipo passarelas ou túneis, principalmente em rodovias inseridas em áreas urbanizadas onde a velocidade dos veículos é elevada, há grande volume de veículos, as vias são largas e há pontos críticos de atropelamento (DNIT, 2010).

Além das travessias em desnível, as faixas de pedestres controladas por semáforos são outra medida eficaz para garantir a segurança dos pedestres ao atravessar em nível. No entanto, em segmentos viários com velocidade superior a 70 km/h, a interrupção do tráfego por semáforos pode comprometer a segurança tanto de veículos quanto de pedestres (CONTRAN, 2014a).

A escolha entre travessias em desnível ou em nível depende de uma análise das características locais, levando em conta variáveis como a velocidade da via, volume médio diário de veículo, histórico de atropelamentos, volume diário de travessia de pedestres, número de faixas de rolamento e largura da pista (ARTESP, 2007). Esses dados são fundamentais para determinar o tipo mais adequado e o dimensionamento correto do dispositivo de travessia, garantindo sua eficácia na promoção da segurança viária.

Apesar das medidas de engenharia disponíveis, os pedestres apresentam padrões de deslocamento variados. Cada pedestre comporta-se de maneira diferente diante de uma travessia, o que ressalta a importância de estudar seu comportamento no contexto do trânsito. Essa análise deve considerar diversos fatores influenciadores, como aspectos psicológicos, sociais, culturais, políticos, econômicos e outros, antes de implementar medidas de engenharia eficazes para promover a segurança dos pedestres durante a travessia viária.

Nesse sentido, para a elaboração de projetos de travessias de pedestres eficazes, é preciso compreender o que leva um pedestre a usar ou evitar dispositivos de travessia disponíveis nas vias, especialmente em rodovias inseridas em áreas urbanizadas onde as características do tráfego veicular são mais desfavoráveis para a segurança do pedestre. Além disso, entender a relação entre as características do ambiente viário e o comportamento de risco dos pedestres é importante, visto que o comportamento humano no trânsito é influenciado pela interação complexa entre os elementos físicos e sociais do ambiente (GÜNTHER & LUIZA NETO, 2015).

O estudo do comportamento humano tem sido realizado a partir da aplicação de teorias psicológicas. Entre elas, destaca-se a Teoria do Comportamento Planejado (TCP), aplicada com sucesso para o estudo de diferentes tipos de comportamento no trânsito, incluindo o comportamento de pedestres (BERTAZZO, 2016; MARGON, 2016; YANG & SUN, 2013). Além da TCP, outras teorias menos utilizadas na área de trânsito, como Teoria da Motivação à Proteção (*Protection Motivation Theory* – PMT) e a Teoria da Homeostase do Risco (*Risk Homeostasis Theory* - RHT), também têm o potencial de contribuir para a compreensão de comportamento do pedestre nas travessias.

Essas teorias relacionam construtos como intenção, motivação e percepção de risco para estudar o comportamento humano. Nesse contexto, construto é um traço latente referente à uma característica que se quer investigar, a qual só pode ser verificada por meio de itens (ou variáveis) que refletem sua manifestação (HUTZ *et al.*, 2015). Na aplicação dessas teorias, muitas vezes, variáveis sociodemográficas e ambientais são também associadas para efeito de melhor explicar o comportamento humano sob análise.

1.1. DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

Na revisão preliminar de literatura realizada para este trabalho, foram verificados estudos no Brasil e em outros países que tratam do comportamento do pedestre e percepção de risco em travessias em nível no meio urbano. Alguns deles não focam em dispositivos específicos, enquanto outros tratam do comportamento do pedestre em dispositivos de travessia localizados em meio urbano, adotando um modelo conceitual (ARIOTTI *et al.*, 2006; ARIOTTI, 2015; BARBOSA, 2010; KAPARIAS *et al.*, 2012; O'MAHONY & KEEGAN, 2003; TORQUATO & BIANCHI, 2015).

Um número menor de estudos, ainda, visa analisar o comportamento de risco dos pedestres em locais próximos a travessias em desnível em áreas urbanizadas, como é o caso de Demiroz *et al.* (2015) e Mutto *et al.* (2002). Esses últimos trabalhos, porém, não explicam o comportamento de risco a partir de modelos conceituais do comportamento do pedestre. Portanto, é necessário ampliar a investigação sobre quais os fatores (construtos) que levam ao comportamento de risco dos pedestres na realização de travessia em trechos de rodovias inseridos em áreas urbanizadas, especificamente nos trechos em que estão disponíveis dispositivos para a travessia em desnível.

As travessias em desnível tipo túnel, devido ao alto custo de implantação e a baixa taxa de implantação nas rodovias brasileiras, não será abordada neste estudo. Assim, o foco do estudo será nas passarelas. No texto a seguir, a travessia realizada fora das passarelas quando estas estão disponíveis será referida como “travessia na rodovia”, constituindo-se no comportamento de risco a ser estudado nesta tese. Para a caracterização desse comportamento será estabelecida uma extensão de via, a montante e a jusante da passarela, ao longo da qual se espera que o pedestre se desloque até a passarela para cruzar a via. Quando o pedestre chegar à via para cruzá-la ao longo da extensão referida e não usar a passarela na realização desse cruzamento, seu comportamento será classificado como comportamento de risco.

Considerando o exposto, o problema a ser tratado no presente trabalho consiste em responder à seguinte questão central: Como explicar o comportamento de risco do pedestre que atravessa nas rodovias inseridas em áreas urbanizadas e não utiliza as passarelas disponíveis para a realização dessas travessias em desnível?

1.2. HIPÓTESE

O comportamento de risco dos pedestres em realizar travessias em nível em trechos de rodovias dotados de passarelas pode ser explicado com base em construtos oriundos de teorias psicológicas comportamentais complementados por variáveis associadas a características socioeconômicas dos pedestres e ao motivo da travessia.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo Geral

O objetivo geral desta tese é desenvolver e testar um modelo conceitual que explique o comportamento de risco do pedestre ao atravessar rodovias em áreas urbanizadas, onde são disponibilizados dispositivos de travessia em desnível (passarelas). Este modelo será fundamentado em teorias psicológicas que abordam os comportamentos humanos no trânsito.

1.3.2. Objetivos Específicos

A partir do objetivo geral estabelecido, delimitam-se objetivos específicos que permeiam o referido tema, sendo estes:

- Identificar as variáveis dependentes e independentes relativas ao pedestre que influenciam o comportamento de risco do pedestre nas travessias de trechos de rodovias localizadas em áreas urbanizadas.
- Avaliar se o modelo conceitual proposto se ajusta melhor em comparação ao modelo da Teoria do Comportamento Planejado, referido neste trabalho como modelo da TCP, para explicar o comportamento de risco do pedestre nas travessias de trechos de rodovias localizadas em áreas urbanizadas.

1.4. JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa aborda a urgente necessidade, tanto global quanto nacional, de reduzir os acidentes de trânsito, especialmente aqueles envolvendo pedestres, conforme diretrizes da Organização das Nações Unidas (ONU) e da Organização Mundial de Saúde (OMS). As Décadas de Ação pela Segurança no Trânsito, estabelecidas pela ONU, visam a redução de 50% de mortes e feridos em decorrência de sinistros no trânsito até 2030, destacando os atropelamentos como eventos previsíveis e evitáveis que demandam atenção especial (WHO, 2011; WHO, 2021). No entanto, as estatísticas sobre atropelamentos indicam que há um longo caminho a percorrer para melhorar a eficácia das estratégias voltadas à segurança dos pedestres (SOUZA *et al.*, 2024).

Neste cenário, a pesquisa proposta contribuirá para a formulação de políticas públicas mais eficazes, ao desenvolver um modelo que analisa o comportamento de risco dos pedestres na travessia de rodovias urbanizadas. Com base nas descobertas, recomendações poderão ser formuladas a fim de informar e orientar a implementação de dispositivos de segurança e infraestrutura, promovendo um ambiente mais seguro para os pedestres.

Acidentes envolvendo pedestres representam aproximadamente 21% das mortes no trânsito globalmente (WHO, 2023). No Brasil, nas rodovias federais brasileiras, essa taxa é cerca de 19% (CARVALHO, 2016). A instalação de dispositivos de travessia em desnível, como passarelas, é uma medida importante para reduzir esses acidentes. Contudo, apesar dos esforços para melhorar a segurança viária, muitos pedestres ainda optam por travessias em nível, ignorando as passarelas disponíveis, o que representa um comportamento de risco significativo.

Esta pesquisa se justifica pela escassez de estudos focados no comportamento de risco do pedestre em travessia de rodovias inseridas em áreas urbanizadas, particularmente na utilização ou não de passarelas. A maioria das pesquisas se limita a teorias psicológicas específicas, como a Teoria do Comportamento Planejado (TCP), enquanto na revisão da literatura realizada mostra que trabalhos que mesclam construtos de diferentes teorias têm se mostrado efetivos na explicação de diferentes comportamentos humanos (RAYMAEKERS *et al.*, 2023, YANG *et al.*, 2019; WANG *et al.*, 2019; POWELL *et al.*, 2016).

Nesse contexto, a presente pesquisa – que visa empregar diferentes teorias psicológicas – se justifica na busca por explicar o comportamento dos pedestres na realização de travessia em nível quando o trecho rodoviário em que se dá essa travessia é dotado de passarela, visando a promoção de sua segurança.

1.5. CONTRIBUIÇÃO ESPERADA

Pretende-se com este trabalho de tese fornecer contribuições para a área científica, técnica e social. A contribuição científica reside na definição de um modelo que identifique os fatores que expliquem o comportamento dos pedestres na realização de travessias em rodovias inseridas em áreas urbanizadas, a partir da utilização de teorias psicológicas comportamentais. O comportamento do pedestre nas travessias de trechos de rodovias inseridas em áreas urbanizadas pode ser estudado a partir da aplicação de teorias psicológicas, porque de um lado tem-se o ambiente construído pela engenharia e de outro lado tem-se o usuário, e como tal, o usuário se comporta conforme suas necessidades (FEITOSA, 2017). Um modelo que contemple as teorias comportamentais, composto por variáveis que reflitam o espaço físico em que se dá a travessia, bem como as características sociodemográficas dos pedestres, tem o potencial de contribuir para uma compreensão ampliada da questão de travessia considerada.

Do ponto de vista técnico na questão trânsito, este trabalho pretende fornecer subsídios para avaliação de políticas públicas que apoiem a promoção da segurança de pedestres, na elaboração e revisão de estudos de viabilidade para a implantação de passarelas. Visa também identificar elementos que possam ser trabalhados em campanhas educativas direcionadas à promoção da segurança de pedestres que circulam em trechos de rodovias inseridos em área urbanizadas, contribuindo assim para os objetivos da Década da Ação de Segurança no Trânsito.

Do ponto de vista social, a pesquisa é relevante, já que as rodovias são infraestruturas públicas essenciais que devem garantir segurança a todos os usuários, particularmente os mais vulneráveis, tanto no momento do planejamento, da concepção, da construção e na operação das vias. A análise proposta pela pesquisa reforça a necessidade de políticas públicas e práticas que proporcionem condições seguras para que os pedestres se desloquem, contribuindo para um ambiente urbano mais seguro e inclusivo.

1.6. ESTRUTURA METODOLÓGICA

A partir da revisão da literatura apresentada no Apêndice A, foi elaborado o método da pesquisa constituído pelas etapas mostradas na Figura 1.1, que são a seguir apresentadas. O detalhamento da Etapa 01 do método é apresentado no Capítulo 4, enquanto o das demais etapas é feito no Capítulo 5 desta tese.

- Etapa 01 - Concepção do modelo e definição de elementos para a análise do comportamento de risco do pedestre

A partir da revisão da literatura é proposta a estrutura geral do modelo conceitual – um modelo psicossocial integrado - para explicar o comportamento de risco dos pedestres em atravessar na rodovia, deixando de utilizar uma passarela disponível. Essa estrutura decorre da integração de construtos psicológicos oriundos da Teoria do Comportamento Planejado (TCP) e da Teoria da Motivação à Proteção (TMP). Além dos construtos psicológicos, o modelo conceitual inclui variáveis sociodemográficas e o motivo da travessia. Esse modelo é referido ao longo da tese como Modelo do Comportamento de Risco do Pedestre em Travessia (MCRPT). Também compõem a Etapa 01 a definição da área de influência dos dispositivos (passarelas), a definição do comportamento do pedestre e o levantamento das crenças salientes (literatura e pesquisa em campo).

Etapa 02 – Planejamento da pesquisa de campo

Essa etapa inclui: (i) seleção das rodovias para a coleta de dados; (ii) seleção dos dispositivos de travessia em desnível (passarelas) pertencentes às rodovias selecionadas; (iii) desenvolvimento do instrumento para a coleta dos dados referentes ao estudo do comportamento do pedestre; (iv) aprovação no Conselho de Ética; (v) forma de aplicação da coleta de dados.

Etapa 03 – Coleta dos dados

Essa etapa diz respeito à coleta dos dados para responder às questões específicas relacionadas ao comportamento dos pedestres na realização da travessia em rodovias, de acordo com o instrumento elaborado na Etapa 02.

Etapa 04 – Tratamento dos dados

Essa etapa diz respeito à caracterização da amostra e análise preliminar do instrumento.

Etapa 05 – Teste empírico do Modelo do Comportamento de Risco do Pedestre em Travessia (MCRPT)

Essa etapa refere-se à validação do Modelo do Comportamento de Risco do Pedestre em Travessia (MCRPT) usando a técnica da Modelagem de Equações Estruturais (MEE).

Etapa 06 – Teste empírico do modelo simplificado como alternativa ao modelo proposto

Etapa de teste do modelo baseado apenas na Teoria do Comportamento Planejado (TCP). Na sequência, o modelo conceitual proposto (MCRPT), que leva em conta construtos oriundos de diferentes teorias psicológicas comportamentais, deve ser comparado com o modelo simplificado (modelo da TCP).

Etapa 07 – Conclusões e recomendações finais

Essa etapa traz os principais achados das Etapas 05 e 06, as conclusões do estudo, as limitações, as principais considerações e direções para futuras pesquisas.

1.7. ESTRUTURA DA TESE

Esta tese está organizada em 7 capítulos (Figura 1.1), além das referências bibliográficas, apêndices e anexos. Após este capítulo introdutório é apresentada no Capítulo 2 a revisão da literatura, na qual são abordados o conceito de pedestre, os dispositivos de travessia de pedestres – as passarelas, e os conceitos de segurança objetiva e subjetiva no trânsito. Neste capítulo, ainda, são apresentados os fatores contribuintes dos atropelamentos e a visão geral dos acidentes com pedestres nas rodovias do Distrito Federal.

O Capítulo 3 trata das teorias comportamentais – Teoria do Comportamento Planejado (TCP), Teoria da Motivação à Proteção (TMP) e Teoria da Homeostase do Risco (THR). A revisão das três teorias busca verificar como elas podem ser agregadas para construir o modelo

conceitual. Assim, no Capítulo 4, é apresentado o modelo conceitual para explicar o comportamento de risco dos pedestres, a partir da integração das teorias psicossociais revisadas e da inclusão de variáveis, especificamente, sociodemográficas e o motivo de travessia.

O Capítulo 5 aborda o método da pesquisa, e, para tanto, são apresentados o questionário do modelo MCRPT, a seleção dos locais para a coleta de dados, a definição do tamanho da amostra e a aprovação pelo Conselho de Ética. O capítulo também apresenta o levantamento das crenças salientes, as definições da “área de influência de cada passarela” e do “trecho de análise”, a forma de aplicação do instrumento de pesquisa e apresenta os procedimentos para tratamento e análise de dados utilizados na presente tese.

O Capítulo 6 aborda os resultados obtidos e apresenta a discussão geral dos resultados. Finalmente, o Capítulo 7 traz as conclusões da tese, as limitações no desenvolvimento da pesquisa e inclui recomendações para futuros trabalhos.

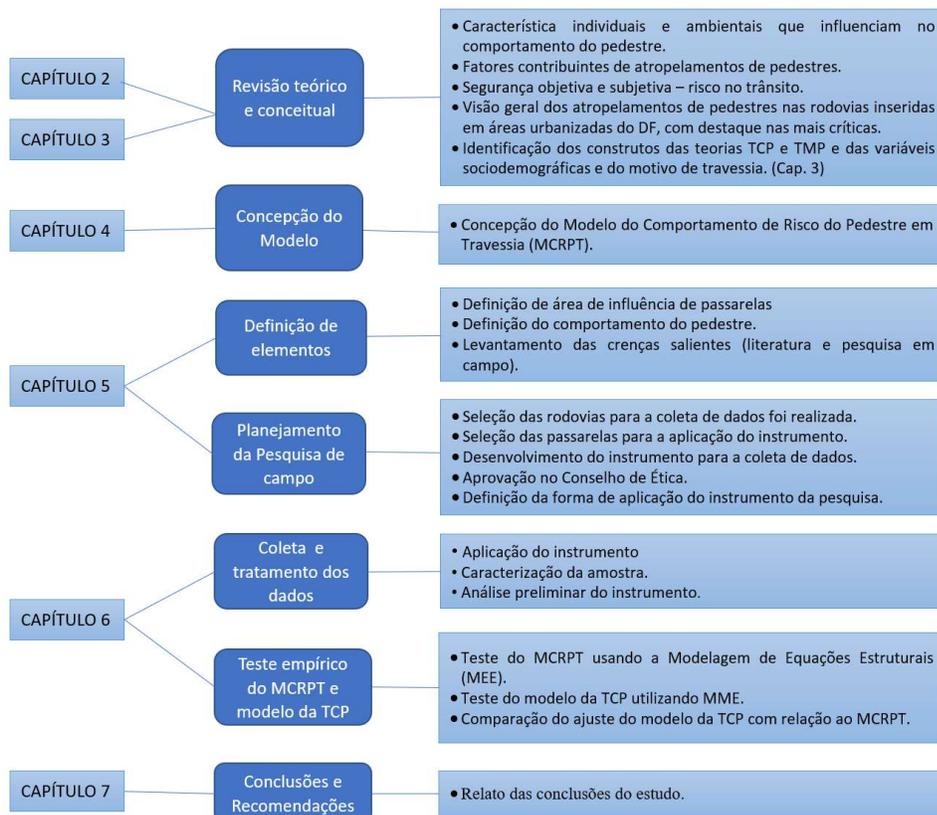


Figura 1.1 Estrutura Metodológica da Tese

2. CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES EM ÁREAS URBANIZADAS

Neste capítulo, explora-se o conceito de pedestre e sua tendência de movimentação, com base no Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, 1997), nos manuais, nas normas técnicas e nas pesquisas nacionais e internacionais. Também é apresentada uma revisão da literatura sobre os dispositivos de travessia de pedestres (passarelas), a segurança objetiva e subjetiva no trânsito (riscos no trânsito) e os fatores contribuintes para os sinistros envolvendo pedestres. Além da revisão, é apresentada uma visão geral dos atropelamentos ocorridos nas rodovias inseridas em áreas urbanizadas do Distrito Federal, no período de 2016 a 2018, com o objetivo de auxiliar na seleção das rodovias para o estudo de caso desta tese.

2.1. O PEDESTRE

O Código Brasileiro de Trânsito - CTB (BRASIL, 1997) refere-se ao pedestre como aquele que anda ou está a pé e estão incluídos nessa categoria os ciclistas desmontados empurrando a bicicleta. Para Margon (2016), o conceito de pedestre deve incluir três características básicas: a forma de deslocamento terrestre, a tração humana como força motriz e a velocidade de deslocamento com grandeza semelhante à desenvolvida por uma pessoa a pé. Diógenes (2008) afirma que, no sistema de transporte, todo usuário “em algum momento de sua viagem” será considerado um pedestre.

De acordo com DNIT (2010), a presença do pedestre tem que ser considerada no projeto de rodovias urbanas e rurais. Apesar da presença desses usuários interferir mais nos projetos de rodovias urbanas, pois sua presença é em maior número e o volume de tráfego é grande, é importante também levar em conta o pedestre que transita em rodovias inseridas em áreas urbanizadas. Para tanto, as medidas para atender aos pedestres incluem a implementação de dispositivos de travessia, como passarelas e túneis, a construção de passeios laterais e a localização estratégica de paradas de ônibus próximas aos dispositivos de travessia.

A distância a ser percorrida pelos pedestres é o principal fator para iniciar uma decisão de caminhar. Os pedestres, geralmente, percorrem menos de 400 m, portanto, dificilmente, andarão mais de 1 km para embarcar em um ônibus ou percorrerão 1,5 km para chegar ao trabalho (MOORE, 1953; DNIT, 2010). Além disso, as pessoas tendem a se deslocar por trajetórias que representem a menor distância entre dois pontos (WU *et al.*, 2014) e preferem

caminhar no mesmo nível a utilizar passagens subterrâneas e passarelas, por mais bem projetadas e seguras de que estas sejam (DNIT, 2010; RANKAVAT & TIWARI, 2016). Também esses usuários não são responsabilizados por seus erros e pela desobediência no trânsito.

Para realizar travessia na pista de rolamento, o CTB (BRASIL, 1997), no artigo 69, determina que o pedestre utilize “(...) sempre as faixas ou passagens a ele destinadas sempre que estas existirem numa distância de até cinquenta metros dele (...)” e “onde não houver faixa ou passagem, o cruzamento da via deverá ser feito em sentido perpendicular ao de seu eixo”. De acordo com o CTB, para evitar que o pedestre cruze a via em local não especificamente preparado para esse fim, os dispositivos para a promoção da travessia segura precisariam estar distantes entre si, no máximo, em 100 metros. Essa condição, que já é difícil de ser assegurada em vias urbanas, torna-se ainda mais improvável em rodovias, quando a travessia segura é, em geral, promovida por dispositivos em desnível. Isto é, a definição da localização de um dispositivo de travessia, embora tenha como critério principal a promoção da segurança do pedestre, não pode desconsiderar totalmente a questão da fluidez e da segurança do tráfego veicular, bem como os custos envolvidos na implantação/operação de cada dispositivo.

As características de movimentação dos pedestres demonstram seus desejos ante as adversidades encontradas ao longo das trajetórias (VELLOSO, 2006). Outros estudos procuraram identificar as tendências dos comportamentos observados (ARIOTTI, 2015; PAPADIMITRIOU, 2012; MAGALHÃES *et al.*, 2004; HELBING *et al.* 2001). Um resumo dessas tendências e características é apresentado no Quadro 2.1.

Também é importante destacar que diferentes grupos etários de pedestres têm diferentes necessidades. O *Washington State Department of Transportation - WSDOT* (1997) lista algumas características de pedestres por grupo de idade. Destacam-se os apresentados no Quadro 2.2.

Quadro 2.1 Tendências observadas de comportamento de pedestre

Tendência	Características	Exemplo
Menor dispêndio de energia (conveniência)	Preferência por trajetos mais curtos; caminhadas mais fáceis, convenientes e menos cansativas. Procura do menor esforço e maior benefício.	- Não utilizam passarelas; - Preferem semáforos a passarelas; - Atravessam a via em linha reta. - Preferência por rampas a escadas.
Trajetória retilínea, menor distância	Andam, sempre que possível, em linha reta para o ponto de destino; apresentam pouca tolerância a aumentos de percurso; costumam permanecer na trajetória evitando sair dela.	- Atravessam a via fora da faixa de pedestres quando estão distantes delas. - Atravessam canteiros mesmo que não existam caminhos. - Não utilizam passarelas. - Fazem travessia de pista na diagonal.
Movimento contínuo	Têm pouca tolerância à espera; possuem desejo de se manter em movimento no sentido do destino.	- Andam ao longo da via atravessando fora da faixa de segurança quando surge uma oportunidade. - Desobediência aos tempos de semáforos de pedestres.
Comportamento e reflexos condicionados	Repetem ou desenvolvem ações habituais de maneira automática; apresentam comportamento desatento em relação ao trânsito.	- Atravessam sem prestar atenção ao fluxo de veículos.
Observância de continuidade	Seguem elementos contínuos no sentido do deslocamento; preferem pisos contínuos e regulares.	- Preferem andar na pista de veículos e ciclovias dada à continuidade dos pisos nesses locais. - Preferem espaços livres de obstáculos.
Observância de elementos referenciais	Utilizam marcos na paisagem para se localizar e orientar.	- Usam edifícios, placas de sinalização, espaços abertos, árvores como referenciais de orientação.

Fonte: adaptado de Magalhães *et al.* (2004).

Quadro 2.2 Características comuns a pedestres por grupo de idade

Idade (anos)	Características
0 – 4	Aprendendo a andar. Requer constante atenção de adultos. Ainda desenvolvendo a visão periférica e a percepção de distância.
5 – 8	Maior independência, mas ainda precisa de supervisão. Percepção de distância ainda deficiente.
9 – 13	Capaz de inesperadamente atravessar correndo interseções. Pouca capacidade de julgamento. Não enxerga o perigo.
14 – 18	Melhor compreensão do tráfego. Capacidade de julgamento ainda deficiente.
19 – 40	Ativo, total compreensão do tráfego.
41 – 65	Reflexos vão reduzindo.
> 65	Dificuldade de atravessar a rua. Redução contínua da visão. Dificuldade crescente de escutar os veículos que se aproximam. Grande probabilidade de morrer, se atropelado.

Fonte: adaptado de WSDOT (1997).

Entender as diferentes tendências de movimentação e características de pedestres por grupo de idade, sexo e limitações físicas pode servir de auxílio na elaboração de soluções de engenharia

de tráfego voltadas à segurança dos pedestres. Na análise da segurança do pedestre, é importante levar em consideração os fatores que podem afetar o seu comportamento no trânsito, para a compreensão do que o leva a assumir riscos e descumprir as regras de trânsito preestabelecidas, principalmente a não utilizar os dispositivos de travessia disponíveis, como é o caso das passarelas.

2.2. DISPOSITIVOS DE TRAVESSIAS DE PEDESTRES - PASSARELAS

Travessia de pedestres é a porção da rodovia onde é permitido ao pedestre atravessar com segurança (MELLO, 2008). Dentre as medidas utilizadas em rodovias para gerenciar os conflitos dos pedestres com veículos e aumentar a eficiência da operação da via, encontram-se os dispositivos de travessias em desnível, tais como os túneis e as passarelas. As passarelas são recomendáveis em rodovias que atravessam extensões urbanas, requerem localização específica, estudo individual e devem ser instaladas quando o volume de tráfego, volume de pedestres e capacidade de interseção favorecem o seu uso (AASHTO, 2018; DNIT, 2010). Também devem ser consideradas em lugares com grande movimento de pessoas, como por exemplo, próximo de fábricas, escolas e centros de negócios (AASHTO, 2018). Não menos importante, a implantação de passarelas é recomendável quando dados relativos aos sinistros ocorridos em determinados trechos viários apontam casos de atropelamentos de pedestre que podem ser minimizados e até mesmo eliminados com a implantação desse dispositivo. Enfim, essas travessias, se devidamente usadas pelos pedestres, eliminam o risco de atropelamentos.

As passarelas são vantajosas por não comprometerem a fluidez viária. No entanto, devem ser projetadas de forma a não prejudicar a acessibilidade dos pedestres e portadores de deficiência física, muito embora se verifique que muitas delas não atendem a esse segmento da população (MELLO, 2008). Outra vantagem das passarelas é que essas não interferem com os serviços públicos subterrâneos, são mais higiênicas e esteticamente mais agradáveis para o pedestre, dão maior sensação de segurança e apresentam custo muito inferior ao das passagens subterrâneas (túneis), podendo custar 90% menos (DNIT, 2010).

Alguns estudos foram conduzidos para analisar a preferência de pedestres em utilizar os dispositivos de travessia em desnível. Por exemplo, Moore (1953) estudou o uso de passarelas e passagens subterrâneas (túneis) em Londres e encontrou, nesse estudo, que quase 80% dos pedestres usariam os dispositivos de travessia em desnível. No entanto, nenhum pedestre usaria

os dispositivos se o tempo de caminhada fosse igual ou superior a 1,5 vezes o tempo gasto para efetuar a travessia diretamente pela pista.

Ribeiro (2012) cita que o uso por pedestres de passarelas depende da distância percorrida e da conveniência de usar o dispositivo. A autora, utilizando o disposto pela *American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO) em *Guide for the Planning, Design and Operation of Pedestrian Facilities*, afirma que a medida de conveniência pode ser indicada por R, que significa o tempo gasto de travessia na passarela dividido pelo tempo de travessia na via. Se o tempo de travessia no dispositivo for o mesmo de atravessar a via, $R=1$, então os pedestres podem preferir utilizar a passarela e não correr o risco de serem atropelados. No entanto, se o tempo de travessia pelo dispositivo for maior que um, $R > 1$, poucos pedestres o utilizarão.

Wu *et al.* (2014) verificaram, em estudo realizado em oito passarelas construídas na cidade de Xian na China, que 77,2% dos pedestres usaram os dispositivos. O estudo revelou que as características das passarelas e suas localizações não afetaram a preferência dos pedestres em utilizá-las, e que as mulheres, idosos e pessoas de meia idade foram mais propensos a usar as passarelas. Uma explicação razoável é que esses usuários agem com mais cautela, pois temem se envolver em sinistros na travessia em nível. Foi constatado, também, que gerentes e professores, com o nível de ensino superior, eram mais propensos a usar os dispositivos de travessia em desnível do que trabalhadores com nível médio de escolaridade. O resultado é intuitivo porque pessoas com alto nível de educação aceitam mais a educação de trânsito e tendem a estar mais preocupadas com o perigo na travessia na pista de rolamento. Verificou-se ainda que os pedestres que tinham licença para dirigir (motoristas) eram mais propensos a utilizar as passarelas do que aqueles sem licença para dirigir. A descoberta é razoável porque uma pessoa que possui carteira de motorista é claramente consciente da complexa situação do trânsito no nível da via.

Mutto *et al.* (2002), na rodovia em Kampala, Uganda na África, observaram 13.064 pedestres e a prevalência pelo uso da passarela foi de 35,4%. Uma proporção maior de mulheres utilizou o dispositivo em comparação aos homens, bem como mais crianças do que adultos. A maioria dos pedestres (77,9%) estava preocupada com sua segurança no trânsito, mas apenas 6,6% consideraram utilizar a passarela com um meio adequado para evitar atropelamentos. O estudo

constatou que apesar dos pedestres terem uma alta percepção de risco ao atravessar na rodovia, isso não pareceu influenciar o uso da passarela.

Em suma, as passarelas de pedestres para serem implantadas precisam ser definidas com base em critérios técnicos de projeto e nas características dos locais de travessias de pedestres. Quanto aos critérios técnicos de projetos, a partir da revisão de normas e manuais utilizados pelos órgãos rodoviários federais brasileiros (ANTT e DNIT), bem como por meio da revisão de trabalhos acadêmicos relacionados às passarelas foi possível elaborar uma lista de elementos para verificação de projetos de passarelas (Apêndice B). Um deles, como é o caso da cobertura de passarelas, não é contemplado nos manuais brasileiros, mas é decorrente do trabalho acadêmico de Franco (2015) que citou sua inclusão no conjunto de elementos a serem analisados.

Em relação à definição da localização das passarelas, não existem procedimentos padronizados adotados pelos órgãos rodoviários no Brasil. Basicamente, os critérios utilizados para implantação de passarelas de pedestres são o volume médio diário de veículos (VMD) e o volume ou fluxo característico de pedestres (ARTESP, 2007; DNIT 2010). Se o volume do tráfego não for intenso, os pedestres encontrarão oportunidades de realizar travessia diretamente na pista e a tendência é a de não utilizar uma obra em desnível; e, nesse caso, a implantação provavelmente não seria justificável (ARTESP, 2007).

A Agência de Transporte do Estado de São Paulo (ARTESP), responsável pelas rodovias concedidas do estado de São Paulo, aborda os estudos técnicos para o tratamento de travessias de pedestres em rodovias na Instrução de Serviço – IP – A22/001/2007 (ARTESP, 2007). Essa instrução considera diferentes critérios para rodovias com diversos números de faixas. Já a Agência Nacional de Transportes Terrestre (ANTT), órgão responsável pelas rodovias federais concedidas, adota critérios dispostos no Ofício Circular n 020/2009/GEINV/SUINF, de 25/09/2009 (Anexo A), para a definição da localização de passarelas.

O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), órgão responsável pela administração das rodovias federais, segundo o Manual de Projetos Geométricos de Travessias Urbanas (DNIT, 2010), adiciona um critério preliminar para definir se a travessia de uma via com velocidade de até 60 km/h deve ser feita em desnível. Esse critério é apresentado na Figura 2.1, que relaciona o volume de veículos/hora com o fluxo de pedestre/hora. Além disso, de

acordo com o DENATRAN (1987), a instalação de passarelas de pedestres é desaconselhável quando aumenta o tempo de percurso do pedestre, já que as pessoas estão normalmente preocupadas em economizar tempo, ainda que às vezes seja em detrimento de sua segurança.

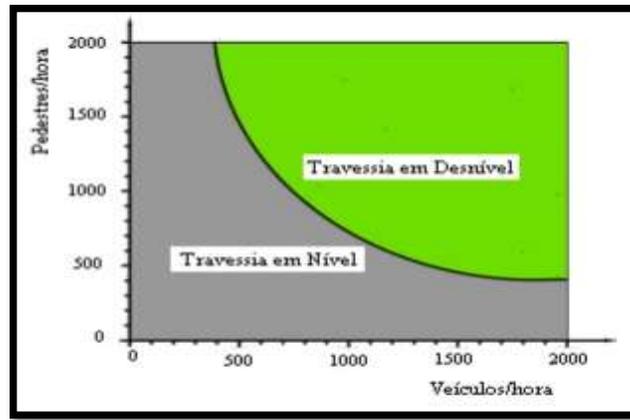


Figura 2.1 Fluxos que justificam a implantação de passarelas

Fonte: *Directon des Pontset de la Circulation Routiere apud DNIT (2010)*.

O *Instituto de Desarrollo Urbano (IDU)* de Bogotá também enfatiza a importância das passarelas, que formam parte do grupo de obras de infraestrutura rodoviária e permitem oferecer travessia segura aos pedestres sobre as estradas, em pontos onde o volume do tráfego e as características operacionais da rodovia não permitem a circulação dos pedestres em condição segura (IDU, 2006). Nesse sentido, o instituto recomenda que os projetos de travessia de pedestres sejam baseados no conceito da racionalidade, da acessibilidade e humanização, que pode ser definida como o conjunto de ações voltadas a permitir a facilidade, o conforto e a segurança nos deslocamentos dos pedestres, para que estes consigam interagir com o espaço público. Logo, os projetos devem atender os seguintes princípios (IDU, 2006): universalidade; uso equitativo; flexibilidade de uso; uso simples e intuitivo; informação perceptível; tolerância do erro; esforço físico reduzido; e espaço de acesso.

Enfim, a literatura revisada chama a atenção sobre o fato de que, embora a implantação de passarelas seja importante na promoção da segurança do pedestre em movimento de travessia, a escolha quanto ao uso desses dispositivos depende de características do pedestre, da via e do próprio equipamento.

2.3. SEGURANÇA OBJETIVA E SUBJETIVA NO TRÂNSITO

De acordo com Torquato & Bianchi (2015), as pessoas consideram alguns locais do sistema viário como mais perigosos, mas necessariamente não são aqueles com maior frequência de acidentes. O oposto também é válido. Como exemplo, Sørensen & Mosslemi (2009) citam que enquanto a maioria dos pedestres se sente segura quando atravessa em faixa de pedestres, na realidade, ela é um local com grande número de atropelamentos. Isso acontece porque os pedestres acreditam ser lugar seguro para travessia e, portanto, passam sem se certificar que estão sendo vistos pelos condutores dos veículos. Isto é, realizam a travessia sem adotar as devidas precauções de segurança.

Dessa forma, existe diferença entre segurança objetiva e subjetiva. A segurança objetiva é uma medida de segurança rodoviária que se baseia nos registros e estatísticas de sinistro de trânsito (SØRENSEN & MOSSLEMI, 2009). Pode ser descrita como um número real, mas também pode ser descrita como risco. Risco objetivo, no trânsito, é definido como a probabilidade de um sinistro ocorrer (TORQUATO & BIANCHI, 2015). Esse risco pode ser baseado no número de mortos e feridos no trânsito, pode ser caracterizado por tipo de sinistro, idade, sexo, tipo de veículo, o dia e hora do sinistro, e, também, pode ser relacionado ao número de acidentes por quilômetro percorrido. O estudo do risco objetivo no trânsito é importante, também, para a identificação dos grupos mais vulneráveis, para que, então, medidas mais eficientes que visem à redução desse risco possam ser adotadas (SØRENSEN & MOSSLEMI, 2009).

A segurança subjetiva, também conhecida como segurança percebida, insegurança ou ansiedade, refere-se ao sentimento individual ou à percepção de segurança, que uma pessoa possui, apesar dos riscos objetivos existentes (SØRENSEN & MOSSLEMI, 2009). O estudo da percepção de risco no trânsito envolve dois componentes principais: o emocional, que abrange sentimentos como insegurança, medo, ansiedade e preocupação diante de um evento; e o cognitivo, que se refere à avaliação da probabilidade de se envolver em sinistro, incluindo o quanto a pessoa considera um determinado evento perigoso ou sua percepção de segurança geral de segurança no trânsito (SØRENSEN & MOSSLEMI, 2009).

A percepção de risco exerce uma influência significativa na intenção de realizar um comportamento e, por extensão, na sua efetiva execução (TORQUATO & BIANCHI, 2015). No estudo conduzido por Sørensen & Mosslemi (2009) na Europa, foram identificados alguns

elementos que influenciam a segurança subjetiva de usuários vulneráveis, principalmente os pedestres em rodovias, e como esses elementos afetam sua percepção de risco (conforme ilustrado no Quadro 2.3). Os elementos e os níveis de risco subjetivo mencionados podem variar significativamente, de acordo com as características individuais das pessoas, suas condições físicas e psicológicas, bem como em função dos diferentes lugares e situações (Sørensen & Mosslemi, 2009).

Quadro 2.3 Elementos que influenciam a segurança subjetiva de usuários vulneráveis (pedestres e ciclistas) em rodovias

Elementos	Impactos
Volume do tráfego	Mais tráfego → mais insegurança
Velocidade	Maior velocidade → mais insegurança
Caminhões	Mais caminhões → mais insegurança
Distância (largura das faixas e acostamentos)	Mais distância entre veículos e usuários vulneráveis na rodovia → menos insegurança.
Distância de cruzamento	Menor a distância de cruzamento → menos insegurança.
Ciclovia e calçadas	Mais ciclovias e calçadas → menos insegurança.
Separação/integração entre veículos e vulneráveis	Maior separação → menos insegurança.
Número de cruzamentos	Mais cruzamentos → mais insegurança.
Condições da rodovia	Mais curvas e buracos → mais insegurança.
Sinalização da rodovia	Melhor sinalização → menos insegurança.
Iluminação da rodovia	Mais iluminação → menos insegurança durante a noite
Proteção para usuários da via	Mais equipamentos para proteção → menos insegurança.

Fonte: adaptado de Sørensen & Mosslemi (2009).

2.4. FATORES CONTRIBUINTES DE SINISTROS DE PEDESTRES

Há vários fatores que podem contribuir para a ocorrência de um atropelamento envolvendo pedestre. Esses estão relacionados aos fatores humanos (pedestres e motoristas), fatores veiculares e aos fatores viários e ambientais e, ainda, aos fatores sociodemográficos, sociais e políticos que influenciam como as pessoas realizam seus deslocamentos (ZEGEER & BUSHHELL, 2012). A Figura 2.2 apresenta uma visão geral dos cinco fatores e seus elementos. Essa visão geral dos fatores faz parte do estudo *Pedestrian Safety Strategic Plan: Recommendations for Research and Product Development* da FHWA (2010).

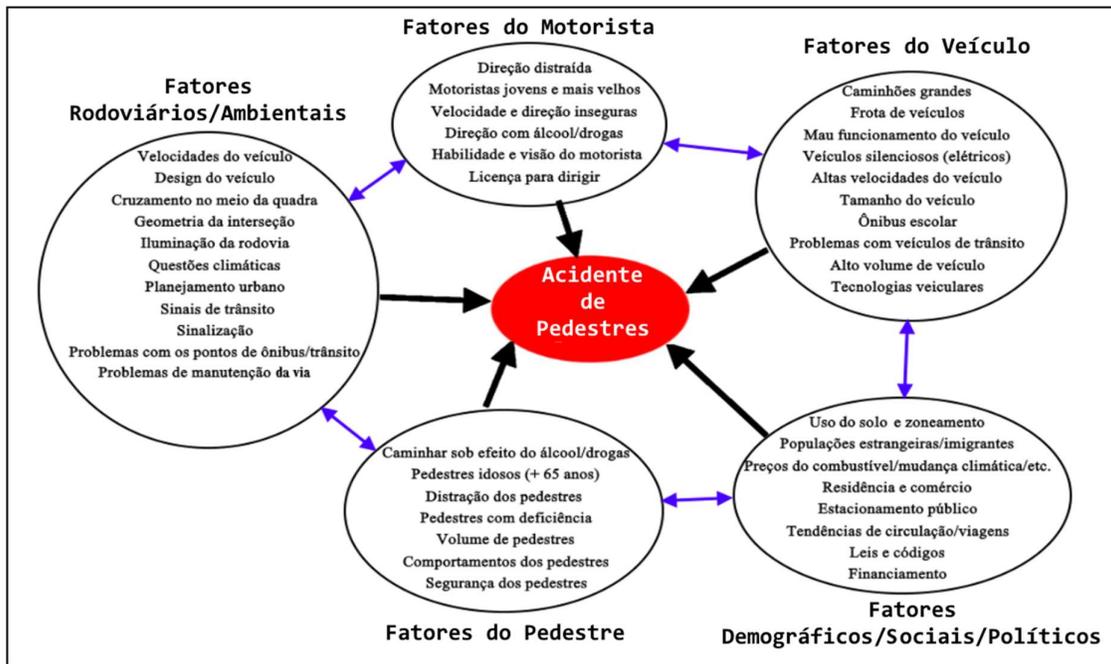


Figura 2.2 Fatores associados com sinistro de pedestres
 Fonte: adaptado de FHWA (2010).

Diversos estudos buscam identificar os fatores que afetam a gravidade dos atropelamentos de pedestre. O estudo realizado por Velloso *et al.* (2008) analisou 120 atropelamentos ocorridos nas rodovias inseridas em áreas urbanizadas do Distrito Federal, durante o período de outubro de 2004 a março de 2005. Os autores concluíram que a maioria dos sinistros decorreu do fator humano, que abrange a atitude do pedestre combinada com as características do meio ambiente. O “comportamento – negligência do pedestre” foi identificado como o fator com maior frequência na pesquisa, sendo especialmente atribuído à falta de utilização dos dispositivos de travessia disponíveis nas rodovias. Durante as entrevistas, foi verificado que essa negligência se deve à relutância dos pedestres em utilizar passarelas e passagens subterrâneas, motivada pelo medo de assaltos, condições de sujeira ou pela falta de conforto desses dispositivos de travessia.

O Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal (DER-DF, 2007) realizou estudo em uma rodovia inserida em área urbana que corta a Região Administrativa de Brasília no Eixo Norte e Sul (DF-002). O principal problema dessa rodovia são os atropelamentos de pedestre, sendo que, apenas no ano de 2006, ocorreram 34 atropelamentos com 12 pedestres mortos. No estudo, foi identificado o fator “distância entre as passagens” como o principal motivo relatado

pelos pedestres para não utilizar os dispositivos disponíveis para a travessia. Outros fatores, também, foram citados: “pressa”; “desconhecimento das passagens subterrâneas”; “falta de segurança”; “falta de conservação das instalações”; e “falta de higiene”. Além disso, a opção por realizar travessia em frente aos pontos de ônibus do que efetuar longas caminhadas até o dispositivo de travessia, ainda que correndo risco de ser atropelado, também foi citada pelos pedestres.

Sisiopiku & Akin (2003), em pesquisa sobre decisões de travessia de pedestres, também, identificaram vários fatores que os pedestres, geralmente, consideram no momento de suas decisões, tais como: economia de tempo, conveniência, conforto, eficiência e segurança. No estudo de Noland & Quddus (2004), foram analisados os dados de sinistro em um período de 20 anos na Grã-Bretanha, em que foi verificado que o uso de álcool estava relacionado com os atropelamentos de pedestre. Esse achado é consistente com o estudo de Jang *et al.* (2013).

Outros estudos identificaram que as características ambientais e sociodemográficas (UKKUSURI *et al.*, 2011; XU *et al.*, 2018a), uso de celular, idade – abaixo de 15 anos e acima de 65 anos, final de semana, condições climáticas (tempo chuvoso) e veículos pesados (JANG *et al.*, 2013), alta velocidade de colisão (OH *et al.*, 2005), ausência de iluminação (MOHAMED *et al.*, 2013), e prevalência do uso misto da terra (WANG & KOCKELMAN, 2013; MOHAMED *et al.*, 2013), foram os preditores significativos nos sinistros de pedestres.

2.5. ATROPELAMENTOS DE PEDESTRE NAS RODOVIAS INSERIDAS EM ÁREAS URBANIZADAS DO DISTRITO FEDERAL

Um dos maiores desafios do estudo de atropelamento de pedestre é a obtenção dos dados necessários à determinação de elementos que expliquem o comportamento de risco do pedestre no trânsito. Entretanto, a análise dos dados disponíveis referentes aos sinistros envolvendo esse usuário, tanto em termos da frequência quanto da severidade, são muito importantes para orientar pesquisas sobre esse tema. Nesse sentido, essa seção apresenta a caracterização do DF e suas rodovias e a visão geral dos atropelamentos de pedestre nas rodovias federais e distritais do DF.

2.5.1. Caracterização do Distrito Federal e das Rodovias Distritais e Federais

O Distrito Federal (DF) está situado na região Centro-Oeste e é formado em 33 Regiões Administrativas (RAs) – o Plano Piloto (Asa Sul e Norte) e 32 RAs. Tem um PIB *per capita* de R\$ 85.661,39, população de 2.817.381 de habitantes e frota de 1.979.698 veículos, distribuídos em 5.787.784 km² (SENATRAN, 2021; IBGE, 2022).

A malha rodoviária do DF é de 1.919,70 quilômetros de rodovias distritais, sendo 1.033 quilômetros de rodovias pavimentadas, 809 quilômetros de rodovias não pavimentadas e 77,7 quilômetros de rodovias planejadas, segundo dados do Sistema Rodoviário do Distrito Federal (DER-DF, 2020). As principais rodovias distritais pavimentadas (Radiais ou Estradas Parque) são em número de 26 (vinte e seis), e estão indicadas na Figura 2.3.

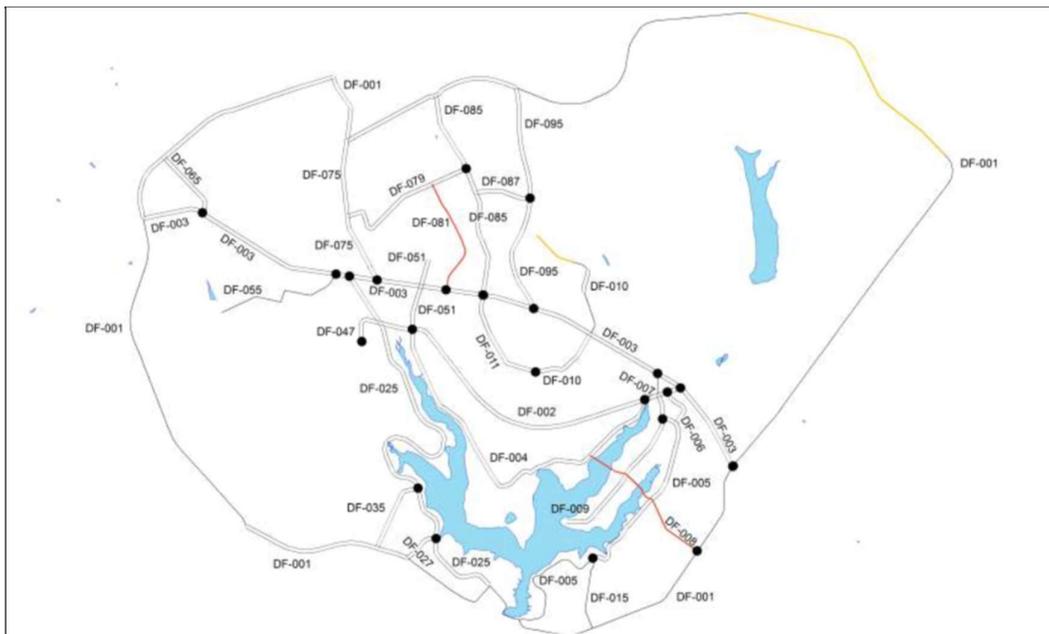


Figura 2.3 Delimitação das rodovias distritais do DF (Radiais ou Estradas Parque)

Fonte: DER-DF (2020).

As rodovias federais pavimentadas do DF são um total de nove rodovias: BR-010, BR-020, BR-030, BR-040, BR-050, BR-060, BR-070, BR-080 e BR-251 (Figura 2.4). Algumas das rodovias estão sob a responsabilidade do Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal (DER-DF) por meio de convênio de administração, outras estão sob a responsabilidade

da Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT – para concessão federal e outras são administradas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).



Figura 2.4 Delimitação das rodovias federais (BR) do DF (duplicadas e pavimentadas)

Fonte: adaptado do DER-DF (2020).

As rodovias do DF inseridas em áreas urbanizadas – no presente estudo, essas áreas são as que apresentam características urbanas de uso e ocupação do solo, pertencentes ou não ao perímetro urbano - fazem a ligação entre as 32 Regiões Administrativas e o Plano Piloto. A velocidade limite nessas rodovias varia entre 60 km/h e 80 km/h, dependendo da rodovia e do trecho da via. O Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal (PDOT) agrupa as RAs próximas e com características semelhantes de ocupação e uso do solo (SEDUH, 2009).

2.5.2. Visão Geral dos Atropelamentos de Pedestre nas Rodovias Distritais e Federais do Distrito Federal

Os dados de sinistros da base do DER/DF (rodovias federais e distritais) em relação à ocorrência de atropelamentos de pedestre com vítimas nas rodovias do Distrito Federal, para os anos de 2016, 2017 e 2018, revelam um decréscimo no total de atropelamentos de 2016 a

2017. Esse percentual de redução com relação ao ano anterior é de 18% em 2017. Por outro lado, houve um aumento de 11% no número de pedestres atropelados em 2018 quando comparado com 2017, e esse aumento ocorreu principalmente nas rodovias distritais, como mostrado na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 Total de atropelamentos com vítimas em rodovias pavimentadas do DF

Tipo de Rodovias	Atropelamentos 2016			Atropelamentos 2017			Atropelamentos 2018		
	Fatal	Ferida	Total	Fatal	Ferida	Total	Fatal	Ferida	Total
Rodovias Federais	21	40	61	18	39	57	20	34	54
Rodovias Distritais	43	255	298	21	218	239	36	238	274
Total Geral	64	295	359	39	257	296	56	272	328
% acréscimo - ano anterior				-39%	-13%	-18%	44%	6%	11%

Fonte: adaptado da base de sinistros do DER-DF (2019).

A análise dos atropelamentos nas rodovias federais mostra que, em termos absolutos, a rodovia BR-020/DF é a mais crítica quanto à frequência (total de atropelamentos) e severidade (vítima fatal). Além dessa, outra rodovia crítica é a BR-070/DF, como mostrado na Tabela 2.2.

Tabela 2.2 Número de atropelamentos em rodovias federais pavimentadas do DF

Rodovia	Atropelamentos 2016			Atropelamentos 2017			Atropelamentos 2018		
	Fatal	Ferida	Total	Fatal	Ferida	Total	Fatal	Ferida	Total
BR-020/DF	6	17	23	5	17	22	9	11	20
BR-040/DF	3	6	9	0	6	6	1	6	7
BR-060/DF	5	4	9	3	4	7	5	3	8
BR-070/DF	3	11	14	5	6	11	3	8	11
BR-080/DF	2	2	4	2	5	7	1	0	1
BR-251/DF	2	0	2	3	1	4	1	2	3
Total	21	40	61	18	39	57	20	30	50

Fonte: adaptado da base de sinistros do DER-DF (2019).

Em relação às rodovias distritais, as rodovias DF-001 (trecho entre o Pistão Sul e Norte), DF-001 (EPCT – excluindo o Pistão Sul e Norte), DF-002 (Eixão), DF-003 (EPIA), DF-075 (EPNB), DF-095 (EPCL) e DF-290 têm respondido, nos três anos considerados, pela ocorrência de mais da metade de todos os atropelamentos com vítimas fatais no DF (Tabela 2.3). Essas rodovias, também, apresentam um elevado percentual de atropelamento com mortes quando comparado com outros tipos de sinistros de trânsito com vítimas fatais, como mostrado na Tabela 2.4.

Tabela 2.3 Atropelamentos com mortes em Rodovias Distritais

Ano	Todas as rodovias distritais	DF-001*, DF-002, DF-003, DF-075, DF-095 e DF-290		% (B/A)
	Vítima Fatal (A)	Vítima Fatal (B)		
2016	43	29		67,4%
2017	21	16		76,2%
2018	36	26		72,2%
Média	33	24		71,0%

*DF-001 (trecho entre o Pistão Sul e Norte) e DF-001 (EPCT – excluindo o Pistão Sul e Norte).

Fonte: adaptado da base de sinistros do DER-DF (2019).

Tabela 2.4 Índice de atropelamentos fatais em relação ao número total de acidentes de trânsito com mortes, por ano, de acordo com a rodovia

Rodovia	2016			2017			2018		
	Sinistro c/morte	Atrop. c/morte	%	Sinistro c/morte	Atrop. c/morte	%	Sinistro c/morte	Atrop. c/morte	%
	(A)	(B)	(B/A)	(A)	(B)	(B/A)	(A)	(B)	(B/A)
DF 001 (Pistão Sul e Norte)	3	3	100%	3	2	67%	3	1	33%
DF-001 (EPCT)	29	9	31%	17	6	35%	16	3	19%
DF 002 (Eixão)	6	5	83%	5	1	20%	4	1	25%
DF 003 (EPIA)	12	5	42%	7	1	14%	14	7	50%
DF 075 (EPNB)	3	1	33%	6	4	67%	11	7	64%
DF 095 (EPCL)	7	3	43%	3	1	33%	3	3	100%
DF 290	13	3	23%	7	1	14%	12	4	33%
Total	73	29	40%	48	16	33%	63	26	41%

Fonte: adaptado da base de sinistros do DER-DF (2019).

Além disso, o número total de atropelamentos nas sete rodovias distritais diminuiu em 15,8% em 2017 quando comparado com 2016. Essa queda no número de sinistros no DF, segundo o DER-DF e Detran-DF (2017), é decorrente de vários fatores a serem considerados, tais como: análise dos pontos críticos de sinistros e mudanças na engenharia das vias; campanhas de conscientização voltada para o ciclista e pedestres; uso do farol baixo nas rodovias; a campanha do Maio Amarelo; multa para quem bebe e dirige (fiscalização para cumprimento da Lei Seca); atualização do CTB; e oferta de transporte individual (UBER), que colabora para que os jovens não dirijam após beber.

Em 2018, o número de atropelamentos aumentou em 14,1% com relação a 2017, como mostrado na Tabela 2.5. O aumento observado em 2018 fez com que o número de atropelamentos voltasse a apresentar valores próximos aos observados em 2016, e indica um retrocesso com relação à redução verificada em 2017. Esse aumento no número de atropelamentos de pedestre em 2018 foi maior, principalmente, na DF-003 (EPIA) e na DF-075 (EPNB), representado um crescimento de 42,4% e 100%, respectivamente, com relação ao número de 2017. Cabe destacar, entretanto, que rodovias como a DF-001 (EPCT) e a DF-002 (Eixão), tiveram uma redução no número total de atropelamentos em 2018 (com relação a 2017) de -16,3% e -22,7%, respectivamente. No material disponibilizado pelo DER-DF não foram apresentadas análises e/ou justificativas para as variações encontradas. Entretanto, uma hipótese a ser verificada pelo órgão refere-se à possibilidade de sub-registros de ocorrências em alguns dos anos considerados.

Tabela 2.5 Atropelamentos com vítimas em Rodovias distritais

Rodovia	Atropelamentos 2016			Atropelamentos 2017			Atropelamentos 2018		
	Fatal	Ferida	Total	Fatal	Ferida	Total	Fatal	Ferida	Total
DF 001 (Pistão Sul e Norte)	3	31	34	2	30	32	1	35	36
DF-001 (EPCT)	9	26	35	6	37	43	3	33	36
DF 002 (Eixão)	5	14	19	1	21	22	1	16	17
DF 003 (EPIA)	5	33	38	1	25	26	7	30	37
DF 075 (EPNB)	1	39	40	4	15	19	7	31	38
DF 095 (EPCL)	3	13	16	1	13	14	3	118	14
DF 290	3	17	20	1	13	14	4	12	16
Total	29	173	202	16	154	170	26	275	194
% acréscimo – ano anterior				-44,8%	-11,0%	-15,8%	62,5%	78,6%	14,1%

Fonte: adaptado da base de sinistros do DER-DF (2019).

Para o estudo do comportamento de travessia na presença de passarelas implantadas em rodovias inseridas em áreas urbanizadas, serão analisadas somente as rodovias federais e distritais dotadas de passarelas e os respectivos quilômetros em que estas estão implantadas.

2.6. CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO

Este capítulo indicou que as características individuais e as ambientais influem no comportamento do pedestre no trânsito. A importância das passarelas também foi abordada e

está ligada, sobretudo, à sua condição de facilitar a fluidez do tráfego e de permitir ao pedestre realizar travessia segura sem correr o risco de ser atropelado. A segurança e o conforto desse tipo de dispositivo são importantes para que o pedestre decida usá-lo.

A revisão da literatura sobre a segurança subjetiva e objetiva (risco no trânsito) e sobre os fatores contribuintes de atropelamentos de pedestres teve como objetivo buscar elementos a serem considerados no modelo de análise do comportamento decisório do pedestre diante da possibilidade de travessia na rodovia. Foi verificado que características físicas, psicológicas e cognitivas dos pedestres, associadas a características da via e do trânsito, afetam diretamente a segurança desse usuário do sistema viário, tanto no nível objetivo quanto subjetivo.

Buscou-se, ainda, neste capítulo ter uma visão geral do problema dos atropelamentos de pedestres nas rodovias inseridas em áreas urbanizadas do Distrito Federal para auxiliar no estudo de caso desta tese. Identifica-se que as rodovias federais e distritais mais críticas com relação ao número de sinistros com pedestres são as rodovias BR-020/DF, BR-070/DF, DF-001 (trecho entre o Pistão Sul e Norte), DF-001 (EPCT – excluindo o Pistão Sul e Norte), DF-002 (Eixão), DF-003 (EPIA), DF-075 (EPNB), DF-095 (EPCL) e DF-290. Para cumprir com o objetivo da pesquisa, serão analisados, em capítulo específico, somente os atropelamentos ocorridos nas rodovias dotadas de passarelas.

3. TEORIAS COMPORTAMENTAIS APLICADAS NO ESTUDO DO TRÂNSITO

As teorias da psicologia têm sido utilizadas para explicar o comportamento humano em diferentes contextos, incluindo os relacionados à área de transporte e trânsito. Nesses últimos contextos, a Teoria do Comportamento Planejado (TCP) é a que tem sido mais amplamente aplicada com sucesso, inclusive com relação ao estudo de comportamentos de pedestres.

Partindo da premissa de que outras teorias, menos utilizadas no estudo do comportamento humano na área de trânsito, também podem contribuir para a compreensão do comportamento de risco do pedestre em travessias, optou-se por investigar a aplicabilidade da Teoria da Motivação à Proteção (TMP) e da Teoria da Homeostase do Risco (THR) para a explicação desse comportamento. Essa opção justifica-se pelo fato de que as duas teorias visam o estudo de comportamentos recomendados que minimizam riscos (comportamentos adaptativos) ou, alternativamente, comportamentos de risco que trazem algum tipo de risco para quem os emite (comportamentos não adaptativos).

Como apresentado no Apêndice A, a revisão sistematizada da literatura foi conduzida de acordo com um protocolo e procedimentos subsequentes que permitiram a identificação de trabalhos realizados utilizando as três teorias consideradas (TCP, TMP e THR) para o estudo de comportamentos no trânsito. Na maioria dos trabalhos encontrados, entretanto, o comportamento alvo não era o do pedestre, mas sim o de outros usuários do sistema, como motoristas e ciclistas. Além da pesquisa específica voltada ao levantamento da aplicação das três teorias ao comportamento do pedestre, uma revisão preliminar sobre a utilização dessas teorias em diferentes contextos foi feita como forma de subsidiar o projeto da presente pesquisa.

Das três teorias, a TCP é a que tem sido mais amplamente utilizada, principalmente no comportamento de condutores (BORDARIE, 2019; JACQUES *et al.*, 2018; PRZEPIORKA *et al.*, 2018; CHEN & CHEN, 2011), incluindo ciclistas (ORTOLANI, 2019), também para explicar o comportamento dos pedestres nas travessias em nível (DEMIR *et al.*, 2019; PIAZZA *et al.*, 2019; ZHOU *et al.*, 2016; BARRERO *et al.*, 2012) e ainda no comportamento de caminhada (LUIZA NETO *et al.*, 2020). Já o foco das aplicações das outras duas teorias motivacionais – TMP e THR –, no trânsito, tem sido compreender o comportamento dos

motoristas (YANG *et al.*, 2019; CATHCART & GLENDON, 2016; KERGOAT *et al.*, 2017; CISMARU *et al.*, 2009; FULLER, 2005). Entretanto, alguns trabalhos empregaram a TCP complementada por construtos da THR, como é o caso de Zhou *et al.* (2009) e Zhou & Horrey (2010), para explicar o comportamento de pedestres em diferentes situações de travessia. A revisão dos trabalhos em que as duas teorias foram empregadas para explicar o comportamento no trânsito dá um indício do potencial de aplicabilidade de construtos da TMP e THR no estudo do comportamento dos pedestres.

Nesse sentido, o objetivo deste capítulo é revisar essas três teorias para verificar como elas podem servir como base para a proposição de um modelo conceitual destinado a estudar o comportamento de risco do pedestre na situação de travessia de rodovias inseridas em áreas urbanizadas, nas proximidades de dispositivos de travessia em desnível (passarelas).

3.1. TEORIA DO COMPORTAMENTO PLANEJADO (TCP)

Ajzen (1991) propôs a Teoria do Comportamento Planejado (TCP), que é uma extensão da Teoria da Ação Racional (TAR). A TAR, proposta por Ajzen & Fishbein (1980), indica uma sequência causal para determinado comportamento, começando pelas crenças do indivíduo, passando pela atitude, pela norma social, pela intenção, até chegar ao comportamento em questão.

Ajzen & Fishbein (1980) definem dois tipos de crença por parte do indivíduo, envolvidas em determinado comportamento: as crenças comportamentais, que levam à atitude e as crenças normativas, subjacentes à norma subjetiva. A atitude é a avaliação positiva ou negativa por parte da pessoa sobre ter ou não determinado comportamento. Também as atitudes são “predisposições aprendidas para responder de uma maneira favorável ou desfavorável com relação a um dado objeto” (FISHBEIN & AJZEN, 1975). Já a norma subjetiva é a percepção da pessoa sobre a opinião de seus pares a respeito de determinado comportamento.

Atitude e a norma subjetiva dariam forma, conjuntamente, apesar de não necessariamente na mesma medida, à intenção de se emitir ou não determinado comportamento. Essa intenção é vista por Ajzen & Fishbein (1980) como o determinante imediato do comportamento. Isso não significa, no entanto, que sempre há uma correspondência entre intenção e comportamento.

Salvo algumas exceções, os autores defendem que o indivíduo, geralmente, age de acordo com a sua intenção.

No âmbito da engenharia de tráfego, a TAR foi utilizada para avaliar o comportamento de dirigir após consumir bebidas alcoólicas (ESPADA *et al.*, 2015; GASTIL, 2000). Ao longo dos anos, a TAR foi aprimorada, dando origem à TCP. Na TCP, a intenção é o fator central que leva o indivíduo a executar um determinado comportamento. Em termos gerais, quanto mais forte a intenção de se envolver em um comportamento, maior a probabilidade de que o indivíduo efetivamente o execute (LUIZA NETO, 2014). Além da intenção, um novo fator foi incorporado para explicar o comportamento: o controle percebido, que reflete à percepção do indivíduo sobre sua habilidade de realizar o comportamento desejado.

Assim, na TCP, a intenção comportamental é explicada por três construtos: a atitude, a norma subjetiva e o controle comportamental percebido. Construto é um traço latente (ou variável latente) que se refere a uma característica que se quer investigar, mas que não pode ser observado diretamente. Ele deve ser verificado por meio de observações referentes às suas manifestações, geralmente representadas por itens que podem ser diretamente avaliados (HUTZ *et al.*, 2015).

As definições dos construtos, presentes na TCP, são mencionadas por Feitosa (2017) e Luiza Neto (2014), de acordo com Ajzen (1991) e Bamberg *et al.* (2007) como a seguir:

- Atitude: Avaliação favorável ou não sobre determinado objeto, situação ou ação;
- Norma Subjetiva (Social): “Expectativa sobre a opinião de outras pessoas” (família/amigos) “e sentimento de pressão social para agir de determinada maneira”;
- Controle Comportamental Percebido: Percepção das chances, dos recursos e da capacidade disponível para a realização de um dado comportamento. Considera as crenças sobre o potencial controle de executar uma certa ação;
- Intenção: Propósito para se comportar de certa maneira.

De acordo com o modelo da TCP, atitudes favoráveis, maior aprovação social (norma subjetiva) e maior controle percebido sobre o comportamento resultariam em intenções mais fortes e, conseqüentemente, maior probabilidade de emitir determinado comportamento (DEMIR *et al.*, 2019; FEITOSA, 2017; LUIZA NETO, 2014). O modelo considera, ainda, que

os três construtos são afetados pelas crenças dos indivíduos relacionadas a cada um dos construtos (Figura 3.1).

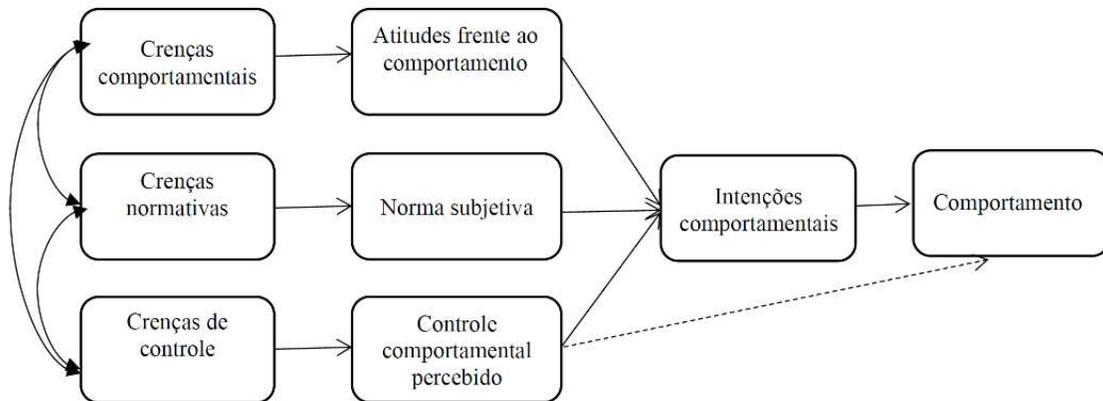


Figura 3.1 Teoria do Comportamento Planejado

Fonte: adaptado de Ajzen (1991).

Ajzen (2002) advoga que o Controle Comportamental Percebido (CCP) é composto por percepções sobre autoeficácia e controlabilidade e pode ser considerado uma variável latente unitária em um modelo de fator hierárquico. O autor atribui que o conceito de controlabilidade está relacionado à “percepção do indivíduo sobre o quanto do desempenho de comportamento está sob sua gestão”. E a autoeficácia é definida por Bandura (1977) como sendo a percepção da pessoa referente às suas capacidades para realizar uma ação pretendida.

Com essas duas definições, o CCP pode ser explicado como “às expectativas do indivíduo em relação ao quanto ele é capaz de desempenhar um determinado comportamento e a extensão em que tem os recursos necessários e acredita conseguir superar obstáculos internos e externos que possa encontrar” (AJZEN, 2002). O autor ainda pondera que, dependendo dos objetivos da pesquisa, o CCP poderá ser calculado como um único construto, agregando itens de autoeficácia e controlabilidade, mas em outros contextos poderá exigir medidas separadas de controlabilidade e de autoeficácia na equação de predição.

A TCP é uma das mais influentes teorias usadas para prever o comportamento humano (XU *et al.*, 2013). Novas investigações têm sugerido que tanto a intenção quanto o comportamento também parecem ser influenciados pelo comportamento prévio; algumas ações se tornam tão

habituais, que as pessoas as executam sem prestar muita atenção ou pensar sobre elas (BAMBERG *et al.*, 2003). Além do hábito, trabalhos mais recentes de utilização da TCP para explicar comportamentos em transporte e trânsito têm agregado ao modelo original diferentes variáveis explicativas, sendo esses modelos usualmente referidos como modelos da TCP ampliada (ELLIOTT *et al.*, 2003).

Várias pesquisas estudaram a TCP no trânsito para explicar comportamentos em relação à velocidade, à realização de ultrapassagem perigosas, ao uso do álcool ao dirigir, à condução do veículo próximo a outro, ao uso do cinto de segurança, ao dirigir usando o celular, ao andar de bicicleta, entre outras aplicações (ORTOLANI, 2019; PRZEPIORKA, 2018; BIRD *et al.*, 2018; VELLOSO, 2014; SIMSEKOGLU & LAJUNEN, 2008; ELLIOTT *et al.*, 2007; FORWARD, 2009; THUEN & RISE, 1994). A partir da revisão da literatura, tem-se que, ao longo dos anos, o modelo mais utilizado para investigar o comportamento do pedestre no trânsito é o da TCP.

Nesse contexto, os estudos aplicaram a TCP para avaliar as intenções dos pedestres em travessias, de modo a compreender o que afeta psicologicamente a escolha dos pedestres, e vários trabalhos utilizaram no modelo outros preditores do comportamento humano. Uma síntese dos principais preditores relacionados ao comportamento de travessia dos pedestres obtidos nos estudos revisados é apresentada no Quadro 3.1. Mais detalhes sobre esses trabalhos são apresentados no Apêndice C.

Quadro 3.1 Estudos que empregaram a TCP para explicar o comportamento do pedestre em travessia.

Autor(es)/Ano	Objetivos da Pesquisa	Variáveis da Pesquisa	
		Variáveis explicativas testadas	Coefficientes estatisticamente significativos associados às seguintes variáveis
Moyano-Díaz (2002)	Explorar um modelo para explicar o comportamento de risco de pedestres, em cruzamento de meio de quadra.	Variáveis da TCP, idade, sexo, possuir carteira de motorista e envolvimento em acidentes nos últimos 5 anos.	Atitude, normas subjetivas e controle percebido, intenção e comportamento.
Evans & Norman (2003)	Aplicar a TCP à predição de decisões de adolescentes de realizar travessia em estradas em situação perigosa.	Variáveis da TCP, afeto antecipado, norma moral, autoidentidade, idade e sexo.	Atitude, norma subjetiva, controle comportamental percebido, idade, afeto antecipado e autoidentidade.
Holland & Hill (2007)	Examinar as diferenças de crenças entre os grupos demográficos (17 a 92 anos) na intenção de realizar travessia em três situações de risco.	Variáveis da TCP, idade, sexo, ser motorista ou não, percepção de risco, atitudes afetivas e escolaridade.	Idade, controle percebido, atitude, norma subjetiva e atitude afetiva.
Zhou <i>et al.</i> (2009)	Abordar até que ponto as variáveis TCP são impactadas por gênero, traços de personalidade (conformidade e autoidentidade) e outras variáveis (afeto, normas morais e percepção de risco) nas intenções de cruzamento de pessoas.	Variáveis da TCP, afeto, norma moral, risco percebido, conformidade, autoidentidade e idade.	Atitude, norma subjetiva, controle comportamental percebido, idade, conformidade, autoidentidade, afeto antecipado, norma moral e risco percebido.
Zhou & Horrey (2010)	Examinar o papel da idade e do gênero nas intenções de cruzar a rua com semáforos em duas situações: comportamentos consistentes com o dos outros; comportamentos inconsistentes.	Variáveis da TCP, afeto antecipado, norma moral, risco percebido, outras medidas e conformidade.	Atitude, norma subjetiva, controle comportamental percebido e afeto antecipado.
Rosenbloom <i>et al.</i> (2011)	Examinar as atitudes dos pedestres e intenções para a travessia segura em estrada na situação de fadiga e comparar com uma condição não fadigada.	Variáveis da TCP, idade, sexo, estado civil, envolvimento em acidentes e risco percebido.	Gênero, atitude, norma subjetivas, controle comportamental percebido e risco percebido.
Barrero <i>et al.</i> (2012)	Desenvolver um instrumento de autorrelato para investigar o comportamento de pedestres em relação à travessia de vias. Cenário: travessia em nível (semáforo e faixa de pedestre) em via urbana.	Variáveis da TCP, atitude (afetiva, instrumental e efetiva), idade, peso, gênero, escolaridade e empregabilidade e percepção de risco.	Controle percebido e percepção de risco.

Autor(es)/Ano	Objetivos da Pesquisa	Variáveis da Pesquisa	
		Variáveis explicativas testadas	Coefficientes estatisticamente significativos associados às seguintes variáveis
Xu <i>et al.</i> (2013)	Investigar os fatores determinantes da intenção dos pedestres chineses de violar as leis de trânsito usando um modelo de processo duplo (formação da intenção em processos controlados e automáticos).	Variáveis da TCP, norma descritiva, normas pessoais e comportamento passado.	Atitude, norma subjetiva, controle comportamental percebido, normas injuntivas, norma pessoal, norma descritiva e comportamento passado.
Hanan <i>et al.</i> (2015)	Utilizar a TCP para entender os fatores psicossociais que influenciam o comportamento intencional do pedestre de realizar travessia utilizando celular.	Atitude, norma subjetiva, controle comportamental percebido, intenção comportamental, gênero, idade	Norma subjetiva e controle comportamental percebido.
Jalilian <i>et al.</i> (2015)	Identificar os determinantes da intenção comportamental, utilizando a TCP, dos estudantes universitários para realizar travessia segura de estradas.	Variáveis da TCP, travessia segura, idade, gênero	Atitude, norma subjetiva e controle comportamental percebido.
Barton <i>et al.</i> (2016)	Examinar as intenções de pedestres adultos ao realizar travessia em via urbana, sob diferentes tipos de distração (mensagens de texto; ouvir música; receber telefonema e usar aplicativos).	Variáveis da TCP, idade e exposição a acidentes.	Atitude e controle comportamental percebido e idade.
Koh e Mackert 2016	Identificar preditores da intenção de enviar e ler textos durante a caminhada com base na TCP.	Variáveis da TCP, Risco Percebido, autoeficácia e norma percebida.	Atitude, norma subjetiva, controle comportamental percebido, autoeficácia e norma percebida.
Suo & Zhang (2016)	Aplicar a TCP para identificar quaisquer diferenças psicológicas entre estudantes universitários e antigos colegas do ensino médio ao realizar travessia em via urbana com o sinal vermelho para pedestre.	Variáveis da TCP, comportamento passado e nível educacional.	Atitude, norma subjetiva e controle comportamental percebido.
Zhou <i>et al.</i> (2016)	Aplicar a TCP para prever a violação dos pedestres em via urbana semaforizada, por meio do modelo de equação estrutural.	Variáveis da TCP, idade, sexo, licença para dirigir, frequência que dirige, renda mensal, escolaridade, atitude, norma descritiva, risco percebido e tendência de conformidade.	Atitude instrumental e norma subjetiva, norma descritiva e tendência de conformidade.

Autor(es)/Ano	Objetivos da Pesquisa	Variáveis da Pesquisa	
		Variáveis explicativas testadas	Coefficientes estatisticamente significativos associados às seguintes variáveis
Zhang <i>et al.</i> (2016)	Explorar os fatores que afetam os comportamentos de pedestres na travessia com o sinal vermelho usando dados coletados de uma cidade da China.	Atitude da TCP, gênero, idade, escolaridade, profissão, renda familiar, motivo da viagem, período do dia, tempo disponível para travessia, familiaridade com a interseção e tempo de espera tolerável.	Motivo da viagem, período do dia, atitude em relação à pressa para atravessar e a atitude em relação à qualidade das instalações.
Hemmati & Gharlipour (2017)	Determinar o comportamento seguro de alunos do ensino médio na travessia de estradas usando a TCP.	Variáveis da TCP, comportamento seguro na travessia de estrada, nível educacional dos pais, tipo de trabalho dos pais, gênero,	Atitude, controle comportamental percebido, intenção e gênero.
Jiang <i>et al.</i> (2017)	Utilizar a TCP para investigar os fatores psicológicos que influenciam as intenções dos pedestres de usar o telefone móvel ao atravessar a rua.	Variáveis da TCP, idade, gênero, normas descritivas, normas morais, percepção de risco, envolvimento de telefone celular e capacidade percebida de compensação.	Atitude, controle comportamental percebido, normas descritivas, envolvimento do telefone celular, capacidade percebida de compensar, frequência de travessia e comportamento prévio.
Koh <i>et al.</i> (2017)	Explicar as motivações do uso do telefone móvel ao caminhar. Identificar os preditores da intenção comportamental de jogar um jogo para celular popular, Pokémon Go, durante uma caminhada, com base na TCP.	Variáveis da TCP, automaticidade, imersão e prazer.	Atitude, Norma Subjetiva, Controle comportamental percebido Automaticidade, imersão e prazer.
Jiang <i>et al.</i> 2017	Empregar a TCP para investigar os fatores psicológicos que influenciam as intenções dos pedestres de usar o telefone móvel ao atravessar a rua.	Variáveis da TCP, Idade, sexo, normas descritivas, normas morais, percepção de risco, envolvimento com telefone celular, frequência de travessia, capacidade percebida de compensação e comportamento prévio.	Atitude, Controle Comportamental Percebido, Norma descritiva, envolvimento com o celular e capacidade percebida de compensar

Autor(es)/Ano	Objetivos da Pesquisa	Variáveis da Pesquisa	
		Variáveis explicativas testadas	Coefficientes estatisticamente significativos associados às seguintes variáveis
Lennon <i>et al.</i> (2017)	Identificar se os pedestres adultos e os mais jovens (18 a 30 anos) estão mais expostos ao risco de acidentes devido ao uso do celular quando realizam travessia em nível em via urbana.	Variáveis da TCP, idade e sexo e interação de áudio.	Atitude, norma subjetiva, controle comportamental percebido, normas de grupo e envolvimento com celular.
Zhang & Wang (2018)	Explorar os fatores de impacto do comportamento de escolha do pedestre em três locais de travessia (faixas de pedestres com o sinal de pedestre), utilizando a TCP.	Variáveis da TCP, sexo, idade, licença para dirigir, estar acompanhado, comprimento da faixa de pedestre, tempo de liberação do sinal para a passagem do pedestre, local de refúgio, duração do sinal vermelho	Atitude, norma subjetiva e controle comportamental percebido.
Demir <i>et al.</i> (2019)	Testar a previsão de que os comportamentos de pedestres são mais reativos (com base no modelo de disposição de protótipo - PWM) do que racional (com base na TCP). O objetivo é comparar esses modelos na previsão de violações de pedestres.	Variáveis da TCP, favorecimento do protótipo, similaridade do protótipo e disposição (vontade).	Atitude, controle comportamental percebido, intenção, favorecimento do protótipo, similaridade do protótipo e disposição (vontade).
Piazza <i>et al.</i> (2019)	Examinar a utilidade da Teoria do Comportamento Planejado para prever a intenção comportamental do pedestre de se envolver no comportamento de atravessar a rua enquanto estiver usando um dispositivo móvel.	Variáveis da TCP, idade, nível de escolaridade, gênero, etnia, raça, uso diário de dispositivos móveis, uso do dispositivo durante a travessia e envolvimento em acidentes.	Atitude, norma subjetiva e controle comportamental percebido.
Hashemiparast <i>et al.</i> (2020)	Investigar os determinantes das crenças e dos comportamentos de pedestres na travessia de vias em situações de risco potencial, utilizando a TCP entre jovens adultos iranianos	Variáveis da TCP, Risco percebido Gravidade percebida Variáveis sociodemográficas Envolvimento em atropelamento.	Atitude, Controle comportamental percebido, intenção, gravidade percebida e risco percebido.
Sundararajan <i>et al.</i> (2020a)	Investigar os fatores contribuintes que afetam os pedestres para usar uma facilidade de travessia e	Variáveis da TCP, Consequência Percebida, Expectativa e Segurança percebida.	Atitude, norma subjetiva e controle comportamental percebido, intenção,

Autor(es)/Ano	Objetivos da Pesquisa	Variáveis da Pesquisa	
		Variáveis explicativas testadas	Coefficientes estatisticamente significativos associados às seguintes variáveis
	analisar a relação entre os fatores contribuintes e um comportamento de travessia Seguro.		consequência percebida, expectativa e segurança percebida.
Sundararajan <i>et al.</i> (2020b)	Estimar a frequência de uso de pontes aéreas e a relação entre características e atitude de pedestres. Na compreensão desta saída, a TCP passou a ser utilizada no estudo para decidir se as características e atitude afetam o comportamento do pedestre em relação ao acidente.	Variáveis da TCP, Qualidade percebida das passarelas e variáveis sociodemográficas.	Atitude, norma subjetiva e controle comportamental percebido, intenção.
Hou <i>et al.</i> (2021)	Aplicar a TPB para investigar o comportamento de atravessar a rua na condição de distração de uso do telefone celular em uma população chinesa.	Variáveis da TCP, Situação de conformidade/Envolvimento com o uso de celular/Consciência de segurança.	Atitude, Intenção, Controle comportamental percebido e envolvimento com o uso do celular
Soathong <i>et al.</i> (2021)	Investigar os fatores motivacionais associados com o comportamento arriscado de travessia de pedestres em trechos de vias urbanas desprotegidas no meio do quarteirão.	Variáveis da TCP, Hábito e Gênero.	Atitude, hábito e autoeficácia
Xiao <i>et al.</i> (2021)	Motivações para comportamentos de infração de trânsito entre jovens pedestres em cruzamentos com base na TCP.	Variáveis da TCP e Idade.	Atitude, norma subjetiva e controle comportamental percebido, intenção.
O'Dell <i>et al.</i> (2022)	Prever a intenção do pedestre de atravessar a via sob condições de distração (usar mapas do telefone, conversar com outro pedestre, ouvir música nos fones de ouvido), aplicando a TCP.	Variáveis da TCP, Densidade do tráfego, Velocidade do veículo e Tipo de cruzamento	Controle comportamental percebido, densidade do tráfego e tipo de cruzamento.
Hafeez <i>et al.</i> (2022)	Entender o comportamento do pedestre em interações com veículos autônomos e investigar os fatores que influenciam essa interação.	Variáveis da TCP	Atitude, norma subjetiva e controle comportamental percebido, intenção
Kaye <i>et al.</i> (2022)	Aplicar a Teoria do Comportamento Planejado (TCP), o Modelo de Aceitação de Tecnologia	Variáveis da TCP, Utilidade percebida, Facilidade de uso, Expectativa de	Controle comportamental percebido, norma subjetiva e idade.

Autor(es)/Ano	Objetivos da Pesquisa	Variáveis da Pesquisa	
		Variáveis explicativas testadas	Coefficientes estatisticamente significativos associados às seguintes variáveis
	(TAM) e a Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT) para investigar as intenções dos pedestres de atravessar uma rua em frente a um veículo totalmente autônomo.	desempenho, Expectativa de esforço, Idade, Gênero, Nível de escolaridade, Exposição a risco e Inovação pessoal.	
Zhao <i>et al.</i> (2022)	Entender a intenção dos pedestres australianos de se envolver em atividades arriscadas comportamentos de travessia de estrada quando eles interagem com veículo autônomo versus veículos conduzidos por humanos.	Variáveis da TCP, Risco percebido/ Confiar na previsibilidade do veículo/Confiar no veículo.	Autoeficácia, atitude e norma subjetiva.
Liu <i>et al.</i> (2023)	Examinar os fatores que influenciam a intenção dos estudantes universitários de se envolver em comportamentos de violação ao caminhar, utilizando a TCP, o modelo de crença em saúde (HBM) e o modelo integrativo da TCP, MCS e norma descritiva.	Variáveis da TCP, suscetibilidade percebida, gravidade percebida, benefício percebido, curso da ação, autoeficácia, benefício, norma descritiva	Atitude, norma subjetiva, gravidade percebida, benefício percebido, e norma descritiva.
Xin <i>et al.</i> (2023)	Analisar os possíveis efeitos positivos e negativos da política de "dar passagem aos pedestres" (DPP) sobre comportamentos de risco dos pedestres, com base em um modelo expandido da TCP. Duas variáveis relacionadas à política, "conhecimento sobre a política" (CP) e eficácia percebida sobre a política (EP), foram adicionadas ao modelo original da TCP.	Conhecimento sobre a política, eficácia percebida sobre a política, atitude, norma subjetiva, controle comportamental percebido, intenção.	Atitude negativa, norma subjetiva, controle comportamental percebido, conhecimento sobre a política e eficácia percebida.
Katanararoj <i>et al.</i> (2024)	Analisar os fatores que afetam o comportamento de violação entre os usuários (ciclistas, pedestres e motociclistas) na Tailândia e no Japão, com o objetivo de determinar políticas e recomendações apropriadas, utilizando a TCP.	Pedestre: Atitude instrumental, norma descritiva e tendência de conformidade; Motociclistas: erros de tráfego, velocidade, erros de controle, usar os	Japão: a) ciclista: falha na percepção e as acrobacias com bicicletas; b) pedestre: atitude instrumental e a tendência de conformidade.

Autor(es)/Ano	Objetivos da Pesquisa	Variáveis da Pesquisa	
		Variáveis explicativas testadas	Coefficientes estatisticamente significativos associados às seguintes variáveis
		equipamentos de segurança e manobras arriscadas; Ciclista: violação do tráfego, violação da sinalização, erros de controle, incapacidade de perceber (sinais de trânsito)	Tailândia: a) motociclista: erros de tráfego e acrobacias. b) pedestre: atitude instrumental, norma descritiva e a tendência de conformidade.
Matovic' <i>et al.</i> (2024)	Analisa a validade preditiva de um framework teórico expandido da TCP em relação à intenção de violar por parte dos pedestres.	Normas subjetivas, descritivas, normativas e pessoais, atitudes cognitivas e afetivas, controle comportamental percebido e hábito	Normas subjetivas, normativas e pessoais, atitudes cognitivas e afetivas, controle comportamental percebido e hábito. O preditor mais forte foi a norma pessoal.

A partir dos estudos apresentados no Quadro 3.1, várias lacunas foram identificadas:

1. Limitada variedade de contextos e ambientes: Muitos estudos se concentram em situações específicas (como travessia em faixas de pedestre ou sob semáforos), mas uma análise mais ampla que inclua diferentes contextos de travessia pode fornecer *insights* mais completos sobre o comportamento do pedestre em diversas situações.
2. Exploração insuficiente de fatores Socioculturais: Embora alguns estudos abordem variáveis demográficas (como idade e gênero), ainda há uma falta de investigação sobre como fatores socioculturais (como normas culturais ou influência da comunidade) afetam a intenção e o comportamento dos pedestres.
3. Mecanismos de influência das emoções e afetos: Vários estudos mencionam afeto e emoções como variáveis, mas poucos exploram como esses fatores específicos influenciam o comportamento de travessia de forma mais ampla.
4. Diferenças de comportamento entre grupos diversos: Estudos como os de Hanan *et al.* (2015) identificam variáveis psicossociais, mas não exploram suficientemente como diferentes grupos (como jovens, idosos, ou aqueles com deficiência) podem ter comportamentos distintos ao atravessar, o que poderia influenciar as intervenções.
5. Impacto de distrações digitais: Embora algumas pesquisas tenham investigado o uso de celulares durante a travessia, há uma oportunidade para entender mais profundamente como diferentes tipos de distrações digitais (aplicativos, mensagens, redes sociais) afetam a percepção de risco e as decisões comportamentais.
6. Efeito da política pública e infraestrutura: Apesar de alguns estudos tocarem na eficácia percebida de políticas (como a "dar passagem aos pedestres"), há uma carência de estudos que analisem como a infraestrutura (como iluminação, sinalização e design de vias) interage com os construtos da TCP para influenciar o comportamento do pedestre.

Também foi possível identificar que o tema mais frequentemente avaliado trata do comportamento e/ou intenção do pedestre na realização de travessia de vias. Os resultados também revelam uma ênfase em pesquisas sobre o comportamento do pedestre em ambientes urbanos e que a TCP, apesar de ser um modelo amplamente utilizado para o estudo do

comportamento planejado, as pesquisas se limitam a avaliar os construtos que explicam a intenção comportamental, sem chegar a analisar o comportamento em si. Ademais, as pesquisas indicam que, quando o comportamento é incluído nos estudos, normalmente não é observado diretamente; sua verificação ocorre principalmente por meio de autorrelatos, o que pode comprometer a precisão das conclusões.

Embora a TCP seja uma das teorias mais utilizadas nos estudos de comportamento humano, sua popularidade atraiu diversas críticas (Ajzen, 2011). A validade preditiva da teoria é uma das críticas de pesquisadores, que alegam raramente encontrar altas correlações (acima de 0,75 ou 0,80) entre os construtos. Assim, vários estudos propõem a conveniência de aplicar outros fatores (variáveis) para melhorar o poder preditivo da TCP. Por exemplo: identificação com o grupo, normas morais e pessoais, normas descritivas, autoidentidade, afeto antecipado, risco percebido e outros (KOH & MACKERT, 2016; RIVIS *et al.*, 2009; NORMAN *et al.* 2005; TERRY *et al.*, 1999; CONNER & ARMITAGE, 1998; PARKER *et al.*, 1995).

Outra teoria utilizada para avaliar comportamentos humanos no trânsito é a Teoria da Motivação à Proteção (TMP), apresentada a seguir, que sugere que as pessoas adotam comportamentos de proteção depois de avaliar seu risco, as chances pessoais de um resultado negativo (vulnerabilidade) combinado com a gravidade desse resultado (FEENSTRA *et al.*, 2014).

3.2. TEORIA DA MOTIVAÇÃO À PROTEÇÃO (TMP)

Rogers propôs a TMP, em 1975, para entender o comportamento diante do impacto do apelo ao medo utilizado em “comunicações” (por exemplo campanhas educativas) que descreviam consequências desfavoráveis no caso do comportamento (ação) recomendado não ser seguido. Consoante essa teoria, a tendência de se executar um ato em particular é função de três componentes:

- Severidade/gravidade avaliada do evento descrito – o componente de valor, referente à magnitude da nocividade do evento retratado;
- Expectativa de exposição ao evento – a probabilidade condicional de que o evento ocorra se nenhuma atividade for realizada (não seguir a recomendação);

- Crença na eficácia da resposta de enfrentamento recomendada – a efetividade de uma resposta de enfrentamento que possa evitar o evento nocivo (expectativa).

Os três componentes iniciam processos cognitivos independentes, proporcionais à força da mensagem associada, que levam à motivação para seguir a recomendação (ROGERS, 1983).

Fontes que iniciam os três componentes:

- Fontes ambientais: persuasão verbal (exemplo: apelo ao medo) e aprendizado observacional (ver o que acontece com os outros);
- Fontes interpessoais: variáveis pessoais, experiências anteriores com ameaças similares, incluindo *feedbacks* sobre o enfrentamento.

Esta teoria foi revisada para incluir mais um processo cognitivo, a expectativa de autoeficácia (MADDUX & ROGERS, 1983). Esse componente diz respeito à percepção que um indivíduo possui de ser ou não capaz de realizar uma determinada ação/comportamento. A autoeficácia atua nos mais diferentes tipos de tomadas de decisões, pois o indivíduo avalia inicialmente se está preparado ou não para efetuar a ação e executa aquelas que se considere capaz de resolver e evita envolver-se em atividades que não esteja adequadamente preparado. O modelo revisto considera que a motivação para o sujeito se proteger do perigo (intenção de realizar um comportamento recomendado) é função linear positiva de quatro processos de avaliação cognitiva: a severidade da ameaça; a probabilidade de que a ameaça ocorra (vulnerabilidade); a eficácia da resposta de enfrentamento; e a expectativa de autoeficácia (MADDUX & ROGERS, 1983).

É postulado, também, que as intenções das pessoas de se engajar em certos comportamentos são influenciadas por suas crenças sobre as respostas não adaptativas (por exemplo: negar ou evitar, como atravessar na rodovia em local próximo de passarela para pedestres) e respostas adaptativas (por exemplo: intenção de melhorar, como atravessar a rodovia utilizando a passarela para pedestres) (FLOYD *et al.*, 2000).

Assim, a TMP foca em duas categorias de resposta. A primeira é a avaliação da ameaça, que inclui a severidade percebida (por exemplo, ser ferido ou morto por atropelamento enquanto atravessa na rodovia), a vulnerabilidade (por exemplo, maior probabilidade de ser atropelado ao atravessar na rodovia) e a percepção sobre as recompensas intrínseca (ex.: satisfação

pessoal) ou extrínsecas (ex.: aprovação social) associadas ao comportamento não adaptativo (por exemplo, atravessar na rodovia é mais rápido). A segunda é a avaliação do enfrentamento, que inclui a autoeficácia (por exemplo, ser capaz de realizar a travessia utilizando a passarela), a eficácia da resposta (por exemplo, utilizar a passarela evita ser atropelado na rodovia) e os custos potenciais associados à realização de comportamentos adaptativos (por exemplo, utilizar a passarela leva mais tempo).

Na Figura 3.2 está esquematizado a representação da TMP, que considera os seis componentes que influenciam o comportamento: severidade, vulnerabilidade, recompensas percebidas (intrínsecas e extrínsecas), autoeficácia, eficácia da resposta e custo de resposta. Nesse caso, portanto, a avaliação de ameaças está associada à intenção de comportamento não adaptativo e a avaliação do enfrentamento à intenção de comportamento adaptativo. A intenção comportamental decorre, então, da combinação dos resultados das duas avaliações.



Figura 3.2 Representação Esquemática dos componentes da TMP

Fonte: adaptado de Yan *et al.* (2014).

De acordo com Floyd *et al.* (2000) e Maddux & Rogers (1983), a probabilidade de uma pessoa executar uma resposta comportamental adaptativa é maior quando ela percebe uma forte eficácia da resposta e autoeficácia, assim como quando associa que haverá poucos custos com

a realização do comportamento. Já o comportamento não adaptativo será mais provável quando a pessoa tem crenças sobre as recompensas associadas ao comportamento e percebe que há uma baixa vulnerabilidade e gravidade do comportamento.

O equilíbrio entre os dois processos de avaliação determina a motivação à proteção, que é a intenção de realizar um comportamento adaptativo (ROGERS, 1975). A definição dos construtos presentes na TMP pode ser encontrada no Quadro 3.2.

Quadro 3.2 Definição dos construtos da Teoria da Motivação à Proteção (TMP)

Construto	Definição
Severidade/gravidade percebida	Avaliação da gravidade dos danos e perdas que se possa incorrer em consequência de um determinado comportamento não adaptativo (exemplo: excesso de velocidade, travessia fora da faixa de pedestre e outros).
Vulnerabilidade percebida	Probabilidade (percepção subjetiva) de ocorrência de um evento negativo acontecer em função do comportamento não adaptativo.
Recompensas percebidas	Benefícios associados à manutenção de práticas do comportamento não adaptativo.
Autoeficácia	Confiança na habilidade do indivíduo para desempenhar um dado comportamento adaptativo (exemplo: dirigir dentro da velocidade permitida, atravessar na passarela, atravessar na faixa de pedestre, obedecer ao sinal de trânsito e outros).
Eficácia da resposta	Crença que determinado comportamento recomendado será eficaz para evitar uma ameaça ou perigo.
Custo da resposta	Custos percebidos para realizar ações, incluindo custos monetários, bem como custos não monetários (esforço, tempo, inconveniência e desconforto) associados ao comportamento recomendado.

Fonte: adaptado de Glendon & Walter (2013).

A TMP tem sido utilizada em pesquisas conduzidas na área da saúde para examinar a importância do apelo ao medo, como mecanismo de defesa, na mudança de atitude e comportamento (RUITER *et al.*, 2014; YAN *et al.* 2014; WITTE & ALLEN, 2000), bem como no âmbito da segurança viária (CISMARU *et al.*, 2009; FEENSTRA *et al.*, 2014; ROCHA, 2015; KERGOAT *et al.*, 2017). Na segurança viária, a TMP tem sido utilizada para avaliar as mensagens de aviso sobre a velocidade permitida e como essas mensagens afetam a motivação dos motoristas para dirigir dentro do limite de velocidade da via (GLENDON & WALKER, 2013; ROCHA, 2015; CATHCART & GLENDON, 2016; KERGOAT *et al.*, 2017). O Quadro 3.3 traz uma síntese desses estudos.

Quadro 3.3 Pesquisas que empregaram a TMP para explicar o comportamento humano na segurança viária

Autor(es)/ano	Objetivos da Pesquisa	Conclusão
Simons-Morton <i>et al.</i> (2006)	Examinar os efeitos de materiais persuasivos (vídeos, boletins informativos etc.) sobre os limites de direção no momento do licenciamento de adolescentes.	Os resultados forneceram evidências de que os materiais persuasivos podem alterar a avaliação e as expectativas da ameaça e do enfrentamento, bem como aumentar os limites impostos pelos pais aos filhos recém-licenciados para dirigir.
Cismaru <i>et al.</i> (2009)	Examinar o papel dos programas de marketing social com objetivo de evitar que o motorista dirija embriagado e como a Teoria da Motivação à Proteção (TMP) pode ser usada para criar comunicações de dirigir sem beber.	A pesquisa fornece uma descrição dos principais temas e mensagens usados em campanhas para evitar dirigir alcoolizado nos países de língua inglesa e mostra que a TMP foi usada nesse contexto. A autoeficácia percebida foi o construto mais importante na mudança de comportamento para fazer as pessoas sentirem que podem realmente seguir as recomendações, como evitar dirigir após beber.
Glendon & Walker (2013)	Estudar a eficácia da TMP como base para o desenvolvimento de mensagens anti-velocidade e se as mensagens baseadas na teoria são mais eficazes na promoção da intenção de dirigir dentro do limite de velocidade do que as mensagens utilizadas nas estradas australianas.	As mensagens anti-velocidade derivadas do modelo da TMP foram melhores do que as mensagens anti-velocidade utilizadas na Austrália para influenciar a intenção declarada dos participantes de dirigir dentro do limite de velocidade. Gravidade e vulnerabilidade foram os componentes da teoria mais eficazes para o desenvolvimento de mensagens anti-velocidade. Os participantes do sexo masculino relataram uma intenção significativamente menor de dirigir dentro do limite de velocidade do que as participantes do sexo feminino.
Feenstra <i>et al.</i> (2014)	Avaliar o uso de um programa de educação no trânsito para promover um comportamento seguro com foco no uso de bicicletas. Foram utilizados os construtos da TCP (atitude, norma social, controle percebido, intenção e comportamento arriscado) e da TMP (suscetibilidade ao risco e gravidade) e experiência prévia em acidentes.	Os resultados da avaliação forneceram pouco apoio para a eficácia do programa de educação no trânsito, tanto no comportamento autorrelatado dos participantes quanto nas intenções de realizar comportamentos menos arriscados. Mais pesquisas são necessárias para encontrar técnicas eficazes de mudança de comportamento (além de aumentar a conscientização sobre riscos) para promover comportamento seguro de adolescentes no trânsito.

Autor(es)/ano	Objetivos da Pesquisa	Conclusão
Rocha (2015)	Analisar os efeitos das mensagens persuasivas que utilizam apelos ao medo na intenção de condução no trânsito.	Os resultados mostraram que o apelo ao medo influencia a intenção de dirigir e que as pessoas estão mais propensas a um comportamento mais adequado (seguro) quando há casos de envolvimento de familiares em acidentes de trânsito. A autoeficácia e o apelo ao medo apresentaram-se como os mais significativos para a explicação da intenção de condução no trânsito.
Cathcart & Glendon (2016)	Identificar quais as combinações de avaliação de ameaça e mensagens de avaliação de enfrentamento derivadas da TMP os participantes julgariam como mais eficazes para si e para outros motoristas.	As mensagens derivadas do componente de gravidade (avaliação de ameaça) foram julgadas como as mais efetivas. As mensagens de custo de resposta (avaliação de enfrentamento) foram mais eficazes para as mulheres.
Kergoat <i>et al.</i> (2017)	Investigar como os jovens condutores avaliam as mensagens de aviso de velocidade e como essas mensagens afetam a motivação para reduzir a velocidade.	Os homens perceberam a ameaça de ser multado bem maior do que as mulheres quando foram colocados para dirigir em locais em que eles não conheciam. Os homens calcularam uma relação custo-benefício para evitar ser multado, desacelerando quando eles sabiam o local de aplicação da multa. O risco de ser penalizado foi considerado mais provável e a gravidade da sanção mais grave por parte de condutores do sexo masculino. As ameaças foram maiores quando os radares automáticos foram anunciados, mas as intenções de excesso de velocidade não variaram de acordo com o tipo de execução de multa (radares automáticos <i>versus</i> humanos). Quanto aos preditores de intenções e motivações para reduzir a velocidade, as variáveis de autoeficácia para reduzir a velocidade provaram ser o melhor preditor da TMP.
Harbeck <i>et al.</i> (2018)	Identificar fatores que podem ou não influenciar o risco percebido de um condutor jovem e o envolvimento de condução com risco reportado.	A resposta desadaptativa foi associada a motoristas que perceberam menor gravidade e vulnerabilidade e maior recompensa percebida, como motoristas relataram menor percepção de risco e maior comprometimento de direção de risco. A recompensa foi o único construto de avaliação de ameaça que teve uma associação direta com a condução arriscada relatada. A resposta adaptativa indicou que os motoristas que perceberam a maior eficácia dos comportamentos de direção segura e os custos menores associados a esses comportamentos tenderam a relatar um risco percebido mais alto e um menor comprometimento da direção de risco.

Autor(es)/ano	Objetivos da Pesquisa	Conclusão
Glendon & Prendergast (2019)	Avaliar as 18 mensagens anti-velocidade derivadas da PMT em termos de sua eficácia percebida na redução da velocidade para os próprios motoristas e para os motoristas em geral.	Algumas mensagens revelaram efeitos percebidos como mais relevantes para todos os motoristas do que para o próprio motorista, outras mostraram efeitos percebidos como mais relevantes para os próprios motoristas do que para motoristas em geral. Em comparação com as mensagens baseadas em componentes de avaliação de enfrentamento, aquelas derivadas de componentes de avaliação de ameaças PMT (gravidade percebida, recompensas percebidas e vulnerabilidade) foram classificadas como mais eficazes, tanto para os próprios participantes como motoristas quanto para motoristas em geral. Em comparação com as mulheres, os homens relataram que as mensagens de avaliação de ameaças são mais eficazes para eles promoverem a redução da velocidade.
Raymaekers <i>et al.</i> (2023)	Investiga os efeitos de mensagens racionais e emocionais contra a velocidade nas intenções autorrelatadas dos motoristas que receberam uma multa por excesso de velocidade.	Tanto as mensagens racionais quanto as emocionais influenciaram as intenções relatadas dos respondentes de reduzir a velocidade em zonas escolares e áreas residenciais (limites de velocidade de 30 km/h em ambos os casos). A mensagem a padrão acompanhada de uma multa por excesso de velocidade não foi associada às intenções dos respondentes. A TMP forneceu uma base teórica válida para o desenvolvimento e a avaliação de mensagens contra a velocidade baseadas em evidências.
Wang <i>et al.</i> (2023)	Investigar os preditores que influenciam a intenção dos ciclistas de <i>e-bike</i> de usar capacetes, através da elaboração de um modelo conceitual que incorpora a TCP, a TMP e a Teoria da Reatividade Psicológica (PRT).	O resultado do Modelagem de Equações Estruturais apoiou todas as hipóteses e provou que o modelo integrado tinha um grande poder explicativo. O resultado da Análise Comparativa Qualitativa por Conjuntos <i>Fuzzy</i> (fsQCA) revelou onze configurações que levam a uma alta intenção de usar capacete e quatro configurações resultando em uma baixa intenção de usar capacete.

A partir das pesquisas apresentadas no Quadro 3.3, algumas lacunas podem ser extraídas:

1. **Diversidade de Mensagens e Efetividade:** Enquanto alguns estudos demonstram que mensagens persuasivas (como apelos ao medo ou informações racionais) podem ser eficazes, ainda há lacunas sobre quais tipos de mensagens funcionam melhor para diferentes públicos. Por exemplo, a pesquisa de Cathcart & Glendon (2016) indica que mulheres podem responder de maneira diferente a mensagens de avaliação de enfrentamento em comparação aos homens, um aspecto que ainda precisa ser explorado.
2. **Eficácia em Contextos Específicos:** Os estudos frequentemente não abordam a efetividade das intervenções e programas educacionais em contextos específicos, como rodovias urbanizadas *versus* rurais, ou em diferentes faixas etárias de motoristas. Por exemplo, a pesquisa de Feenstra *et al.* (2014) sugere que a eficácia das intervenções educacionais é limitada, mas não investiga suficientemente quais abordagens funcionariam melhor em diferentes contextos ou com diferentes grupos demográficos.
3. **Fatores Psicológicos e suas Interações:** Embora algumas pesquisas, como as de Harbeck *et al.* (2018), considerem a percepção de risco, não há uma análise abrangente sobre como características psicológicas interagem com fatores contextuais (como a presença de radares ou experiências passadas) em situações de condução. Isso sugere a necessidade de estudos que integrem mais variáveis para entender melhor o comportamento do motorista.
4. **A profundidade do Comportamento de Direção:** Muitos estudos focam na intenção de mudança de comportamento, mas faltam investigações sobre comportamentos efetivos e reais observáveis no trânsito, além de autorrelatos. A pesquisa de Glendon & Walker (2013) e outras indicam que existe uma desconexão entre a intenção declarada e a ação real, o que pode ser um ponto crítico a ser estudado.

O modelo da TMP também foi usado no estudo de Greening & Stoppelbein (2000) para investigar as intenções de beber e dirigir de 323 jovens motoristas licenciados (17 e 20 anos). Foram previstas as intenções das cognições às respostas não adaptativas (beber e dirigir) e às respostas adaptativas à saúde. As recompensas (internas e externas) e a maior vulnerabilidade

pessoal surgiram como preditores significativos da intenção de beber e dirigir. Também foram considerados significativos da intenção de beber e dirigir, as percepções de baixa autoeficácia para efetuar ações de proteção (respostas adaptativas) e um julgamento negativo dos custos de ações preventivas.

Esse resultado da pesquisa de Greening & Stoppelbein (2000) é compatível com estudo na área da saúde sobre contrair doença infecciosa ao realizar sexo sem preservativo. Jovens adultos (18 a 30 anos), que relataram realizar sexo sem preservativo, estavam menos motivados a se proteger de infecções (resposta adaptativa) e correr mais risco quando percebiam ser mais agradável/prazerosa a resposta não adaptativa (VAN DER VELDE & VAN DER PLIGT, 1991).

León Amaral *et al.* (2017), também, realizaram pesquisa para avaliar o uso de álcool e o risco de dirigir sob o efeito de álcool em estudantes de Medicina, utilizando o questionário de Proteção e Motivação (QPMT) de Greening & Stoppelbein (2000). Foi verificado que quanto maior o comportamento de risco praticado no passado, maior a intenção de insistir no comportamento não adaptativo (beber e dirigir). Os estudantes consideraram sua vulnerabilidade como baixa para o risco do comportamento não adaptativo.

A aplicação prática da integração da TCP e da TMP pode ser verificada nas áreas de trânsito, saúde, informática e agricultura. O estudo de Powell *et al.* (2016), por exemplo, examinou os preditores de comportamentos adaptativos para realizar dois testes diferentes para uma doença (autoteste e *Health Care Professional* (HCP)). Os resultados indicaram que a intenção de realizar um autoteste foi relacionada a percepções de vulnerabilidade para a doença e à autoeficácia (os indivíduos podiam se auto testar). Já no teste de HCP, a vulnerabilidade, a atitude e a norma subjetiva foram importantes na intenção de realizar o comportamento de teste.

Outro exemplo de estudo que integra a TCP e a TMP é de Wang *et al.* (2019) para identificar os principais determinantes do comportamento ambiental de agricultores. Foi verificado que o modelo integrado “proporcionou uma melhor compreensão do comportamento e intenção ambiental dos agricultores do que o fornecido por cada componente quando usado individualmente”.

No trânsito, Yang *et al.* (2019) integraram a TCP e TMP para analisar o comportamento de dirigir de forma arriscado de motoristas iniciantes (menos de três anos de direção). A análise mostrou que os motoristas iniciantes se envolvem em três comportamentos de risco: mudar facilmente suas atitudes em relação ao trânsito, superestimar suas habilidades de condução e subestimar a direção ilegal (subestimar o risco). Foi verificado também que a autoeficácia e as recompensas tiveram o poder explicativo mais forte para a intenção de dirigir inadequadamente.

Na revisão da literatura (Apêndice A) sobre a TMP, nenhuma pesquisa relatou o uso da teoria para prever ou alterar o comportamento dos pedestres no trânsito. Apesar de não existir estudos com esses usuários da rodovia, Wescott *et al.* (2017) apontaram que a TMP é aplicável a “qualquer ameaça para a qual exista uma resposta efetiva recomendada que possa ser executada pelo indivíduo”.

Outra teoria motivacional que busca compreender o comportamento humano no trânsito é a Teoria da Homeostase do Risco, apresentada a seguir, que dá ênfase ao nível aceitável de risco das pessoas.

3.3. TEORIA DA HOMEOSTASE DO RISCO (THR)

A Teoria da Homeostase do Risco (THR), proposta por Wilde (1982), foi formulada para explicar os riscos na segurança viária (NOLAND, 2013). A teoria postula que as pessoas selecionam ou aceitam correr um determinado nível de risco de modo a obter a satisfação de alguma necessidade sem considerar as consequências.

Segundo o processo de homeostase do risco, dada uma modificação no ambiente em que o comportamento é emitido, as pessoas o alteram de modo a alcançar o equilíbrio entre o nível de risco percebido e o risco que elas consideram aceitável. Esse mecanismo homeostático é representado na Figura 3.3.

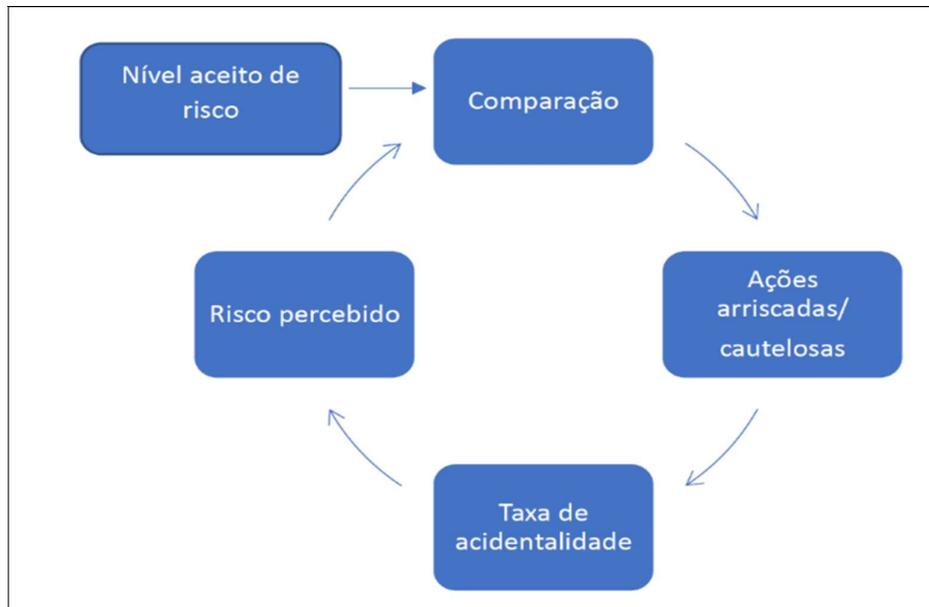


Figura 3.3 Teoria da Homeostase do Risco (THR)

Fonte: adaptado de Wilde (1994).

A Figura 3.3 mostra um “circuito fechado” que liga as mudanças no risco percebido às mudanças no comportamento (ações arriscadas *versus* ações cautelosas), tendo por base a comparação entre esse risco percebido e o nível de risco aceito pelo usuário (WILDE,1994). Já as alterações ocorridas na taxa de acidentes levam a mudanças no risco percebido e, portanto, no comportamento subsequente. Na THR, portanto, o nível de risco aceito opera como a única variável a ser controlada e está fora do circuito fechado. Conseqüentemente, segundo a THR, para reduzir as mortes decorrentes de acidentes de trânsito, os gestores devem ter como objetivo reduzir o nível de risco aceitável pela população.

No entanto, é importante levar em conta que, além da taxa de acidentes, o risco percebido depende da percepção da pessoa sobre sua capacidade para emitir determinado comportamento e das características ambientais do tempo e do espaço (por exemplo, clima, geometria da via, velocidade, trajetória percebida do carro, sinalização, iluminação etc.) (HERRERO-FERNÁNDEZ *et al.*, 2016).

Já o nível de risco aceito é aquele que uma pessoa está disposta a assumir e depende de uma análise de custo-benefício do risco. Logo, no caso dos pedestres que realizam travessia na rodovia, o benefício pode ser despendido menos tempo ao realizar travessia na rodovia e o custo

relacionado ao risco pode ser sofrer um acidente. Assim sendo, as pessoas buscam a compensação entre o risco percebido e o nível de risco aceitável.

Raia Júnior (2012) afirma que o nível de risco aceito é diferente entre as pessoas, já que os condutores jovens assumem mais risco que os condutores idosos bem como as mulheres assumem menor nível de risco do que os homens. Assim, as medidas de engenharia a serem realizadas em locais críticos de acidentes de trânsito devem ser estudadas com muito critério, pois, considerando a homeostase do risco, a redução no número de acidentes poderá ser insignificante ou mesmo poderá ocorrer incremento da acidentalidade porque as pessoas se sentem protegidas com as medidas implementadas.

Alguns dos construtos da THR estão inseridos em estudos que investigam o nível subjetivo aceito pelo condutor em situação potencialmente perigosa no trânsito, comportamento de risco do pedestre e comportamento de risco do ciclista (LARDELLI-CLARET *et al.*, 2003; HERGOVICH *et al.*, 2007; ROSENBLOOM *et al.*, 2007; MILHANO & ALVES, 2014; HERRERO-FERNÁNDEZ *et al.*, 2016). O Quadro 3.4 traz um resumo dos estudos do comportamento no trânsito.

Quadro 3.4 Estudos que utilizaram os construtos da THR para explicar o comportamento de risco no trânsito

Autor(es)/ano	Objetivos da Pesquisa	Conclusão
Lardelli-Claret <i>et al.</i> (2003)	Obter dados empíricos que possam apoiar ou refutar a existência de um mecanismo de compensação de risco em conexão com o uso voluntário de capacetes por ciclistas espanhóis.	O grupo de ciclistas com maior risco de sofrer um acidente de trânsito é também aquele em que as consequências para a saúde provavelmente serão maiores. Embora os resultados não suportem a existência de um forte mecanismo de compensação de risco entre os ciclistas com capacete, essa possibilidade não pode ser descartada.
Hergovich <i>et al.</i> (2007)	Relatar os resultados quanto à dimensionalidade e validade de construção do teste de tráfego – Teste de Risco de Viena. O estudo foi baseado no teste de personalidade baseado em vídeo que avalia a predisposição do motorista de correr riscos em situações de trânsito.	Os resultados indicaram que o Teste de tráfego – Teste de Risco de Viena - avalia um traço de personalidade latente e unidimensional que pode ser interpretado como um grau de risco subjetivamente aceito (valor de risco alvo).
Rosenbloom <i>et al.</i> (2007)	Avaliar violações de trânsito (comportamento perigosos e excesso de velocidade) em locais bem conhecidos e menos familiares dos motoristas e discutir o resultado com base na THR. Foi previsto que em locais menos conhecidos dos motoristas, eles tentem a obedecer às regras de trânsito e assume menos riscos, provavelmente porque se sintam menos seguros.	Os resultados mostraram que os motoristas em estradas (locais) bem conhecidas realizam violações de trânsito bem mais graves, assumem comportamentos perigosos e dirigem acima da velocidade permitida para a via do que em locais não conhecidos. Os resultados do estudo podem ser explicados pela THR, pois de acordo com a teoria os motoristas ajustam seu comportamento para manter o nível risco constante. Em um ambiente de risco (menos familiar), eles irão dirigir com mais cautela, enquanto em um ambiente seguro (mais familiar), eles tenderão a desobedecer às regras de trânsito.
Milhano & Alves (2014)	Relacionar o desempenho de jovens recém motoristas em dois testes psicológicos para avaliar a percepção visual e rapidez perceptiva e da aceitação do risco, com a importância dos conteúdos de percepção de risco na formação de condutores em Portugal.	Os jovens condutores do sexo masculino demonstraram maior predisposição para assumir riscos, tendendo a aceitar maior perigo subjetivo do que as mulheres. Eles, também, tiveram melhores competências na percepção visual e maior taxa de sucesso nos exames de condução e podem ter um sentimento maior de autocontrole e autoconfiança ao dirigir e assim justificar uma maior predisposição para o risco.

Autor(es)/ano	Objetivos da Pesquisa	Conclusão
Herrero-Fernández <i>et al.</i> (2016)	Avaliar o risco aceitável, medido por fatores de personalidade, e a percepção de risco, medida pelo despertar fisiológico, como preditores de comportamento de risco em pedestres adultos jovens, bem como avaliar as diferenças de gênero.	Os resultados mostraram que o comportamento de risco teve correlações significativas com impulsividade e menos com a consciência. As diferenças de gênero também surgiram em comportamentos de risco, impulsividade, conscientização e nível de condutibilidade da pele.
Kita <i>et al.</i> (2022)	Avaliar uma intervenção baseada na THR, com o objetivo de reduzir o uso de smartphones enquanto se dirige a baixa velocidade.	Os resultados indicam que os motoristas no grupo de pesquisa reduziram seu uso de smartphones enquanto dirigiam, ao contrário dos motoristas do grupo controle, que não alteraram seu comportamento. Uma intervenção baseada na homeostase do risco pode reduzir comportamentos de condução perigosos e inseguros, mesmo quando tais comportamentos não são percebidos como significativamente perigosos. Além disso, outros tipos de comportamentos de condução arriscados e inseguros podem ser reduzidos usando esse tipo de intervenção.

A partir dos estudos apresentados no Quadro 3.4, algumas lacunas podem ser identificadas:

1. Mecanismo de Compensação de Risco: O estudo de Lardelli-Claret *et al.* (2003) sugere que a possibilidade de um mecanismo de compensação de risco não pode ser completamente descartada. Isso indica uma lacuna na pesquisa sobre como os ciclistas percebem o risco e como essa percepção pode influenciar seu comportamento, especialmente em relação ao uso de capacetes e comportamentos de risco.
2. Dimensionalidade e Validade dos Testes de Risco: Hergovich *et al.* (2007) identificam que o teste utilizado apenas avalia uma dimensão de risco, mas não exploram se outros traços ou fatores contextuais podem influenciar a predisposição ao risco dos motoristas. Isso sugere uma necessidade de desenvolver métodos mais abrangentes que considerem múltiplas dimensões da personalidade e do comportamento no trânsito.
3. Ambiente Familiar *versus* Desconhecido: Embora Rosenbloom *et al.* (2007) mostrem que motoristas agem de maneira diferente em ambientes familiares e desconhecidos, a pesquisa não aborda suficientemente os mecanismos psicológicos que levam a essas atitudes. Há uma lacuna na compreensão dos fatores que influenciam a adaptação do comportamento do motorista em diferentes contextos.
4. Percepção de Risco em Diferentes Gêneros: O estudo de Milhano e Alves (2014) revela diferenças significativas entre os gêneros na aceitação do risco, mas não investiga a fundo quais fatores sociais e culturais podem estar influenciando essas diferenças. Identificar esses fatores poderia fornecer insights mais valiosos sobre a formação de condutores.
5. Personalidade e Comportamento de Risco: Herrero-Fernández *et al.* (2016) identificam a impulsividade e a consciência como preditores de comportamento de risco, mas não exploram a interação entre esses traços e outros fatores, como a experiência de direção ou o contexto social. Isso representa uma oportunidade para investigar mais detalhadamente como esses fatores se entrelaçam.
6. Eficácia das intervenções baseadas em THR: O estudo de Kita *et al.* (2022) demonstra que intervenções baseadas na Teoria da Homeostase do Risco (THR) podem ser eficazes, mas há falta de pesquisas que explorem quais características das intervenções

são mais eficazes e em quais contextos elas funcionam melhor. Além disso, é importante estudar a durabilidade dos efeitos das intervenções no comportamento dos motoristas ao longo do tempo.

Por fim, o estudo de Wilde (1998) afirma que, além das influências macroeconômicas (flutuações da economia do período, exemplo: desemprego, baixa produção industrial etc.), existem outros fatores que influenciam o nível de risco aceito no trânsito, tais como: cultural, social ou psicológico. Esses fatores estão tão internalizados que as pessoas às vezes não estão conscientes deles. O autor argumenta, ainda, que o nível de risco que as pessoas estão dispostas a aceitar depende de quatro fatores motivadores relacionados à utilidade subjetiva. Por exemplo, aplicando os quatro fatores no comportamento do pedestre em travessias, têm-se:

- a) Benefícios esperados de alternativas comportamentais de risco: ganhar tempo atravessando na rodovia;
- b) Custos esperados de alternativas comportamentais arriscadas: sofrer um acidente (como consequência, morrer ou ficar com sequelas);
- c) Benefícios esperados de alternativas comportamentais seguras: não sofrer acidente ao utilizar a passarela para realizar a travessia;
- d) Custos esperados de alternativas comportamentais seguras: caminhar por mais tempo para realizar a travessia na passarela.

Assim, quanto maiores os valores dos itens “a” e “d”, maior o nível de risco aceito, bem como esse será menor à medida que os valores dos itens “b” e “c” aumentam. Esses quatro fatores também são contemplados na TMP, correspondendo, respectivamente, aos construtos “recompensas percebidas”, “severidade e vulnerabilidade”, “eficácia da resposta” e “custo da resposta”.

Já o risco percebido deriva de três fontes: (i) a experiência passada da pessoa no trânsito (por exemplo: quase foi atropelado, testemunhou acidentes com outras pessoas); (ii) a avaliação que a pessoa faz sobre o potencial de sofrer acidente naquela situação específica, que inclui as características físicas do ambiente da rodovia (clima, geometria, sinalização), quantidade de veículos e pedestres, velocidade dos veículos e outros; e (iii) a autoconfiança que a pessoa tem de sua habilidade para tomar uma decisão e executar a tarefa (por exemplo: dirigir o veículo,

atravessar na rodovia etc.). As fontes (i) e (ii) tratam da vulnerabilidade, e a (iii) corresponde a autoeficácia percebida pelo indivíduo.

3.4. ANÁLISE COMPARATIVA DOS CONSTRUTOS ADOTADOS NAS TEORIAS ESTUDADAS

Segundo Bertazzo (2016), dependendo do ambiente social que se quer modificar e das variáveis a serem utilizadas, cada teoria da psicologia esclarece “melhor um ou outro fenômeno”. Considerando as três teorias estudadas nas seções anteriores, o Quadro 3.5 apresenta os construtos desses modelos para a explicação de comportamentos no trânsito.

Quadro 3.5 Construtos da TCP, TMP e THR

Teoria	Construtos	Aplicação no trânsito
Teoria do Comportamento Planejado – TCP	<ul style="list-style-type: none"> • Atitude • Norma Subjetiva • Controle Comportamental Percebido • Intenção 	Comportamentos de motoristas, ciclistas e pedestres em diferentes situações.
Teoria da Motivação a Proteção - TMP	<ul style="list-style-type: none"> • Severidade • Vulnerabilidade • Recompensas percebidas • Autoeficácia • Eficácia da Resposta • Custo da Resposta • Motivação 	Impacto de mensagens de aviso de velocidade sobre o comportamento de motoristas; e intenções de dirigir sob o efeito do álcool.
Teoria da Homeostase do Risco - THR	<ul style="list-style-type: none"> • Risco aceito • Risco percebido 	Percepção de risco no comportamento de motoristas e pedestres; e condução perigosa de jovens.

Embora essas teorias da psicologia social tenham sido analisadas separadamente para entender o comportamento humano no trânsito, uma análise em conjunto de perspectivas teóricas compatíveis pode ser útil, como mostrado no Quadro 3.6 e na Figura 3.4. Essa integração pode levar a compreender os fundamentos psicológicos sociais do comportamento de risco do pedestre na presença de passarelas implantadas em trechos de rodovias inseridas em áreas urbanizadas, já que é um comportamento que aceita correr risco e, também, considera os custos e benefícios da ação, juntamente com a capacidade percebida do pedestre em executá-la.

Cabe reforçar aqui que os benefícios e custos do comportamento não adaptativo da THR correspondem aos construtos recompensas, vulnerabilidade e gravidade da TMP; e que os benefícios e custos do comportamento adaptativo da THR são representados na TMP pelos

construtos eficácia da resposta e custo da resposta. Do mesmo modo, o construto autoeficácia que integra o risco percebido na THR também é contemplado na TMP. No caso das variáveis relacionadas à experiência passada no trânsito e o potencial percebido de sofrer acidente (ser atropelado) está associado a variáveis ambientais (por exemplo, volume de tráfego veicular etc.) ligadas ao risco percebido da THR. Logo, é possível admitir que essas mesmas variáveis são responsáveis para a percepção da vulnerabilidade, que é o construto da TMP.

Assim, a análise comparativa das três teorias tem como objetivo destacar construtos já testados em diferentes aplicações, e que tenham potencial para contribuir com a explicação do comportamento do pedestre na realização de travessia na rodovia, quando dispõe de um meio seguro para fazê-lo, que é a presença de passarela.

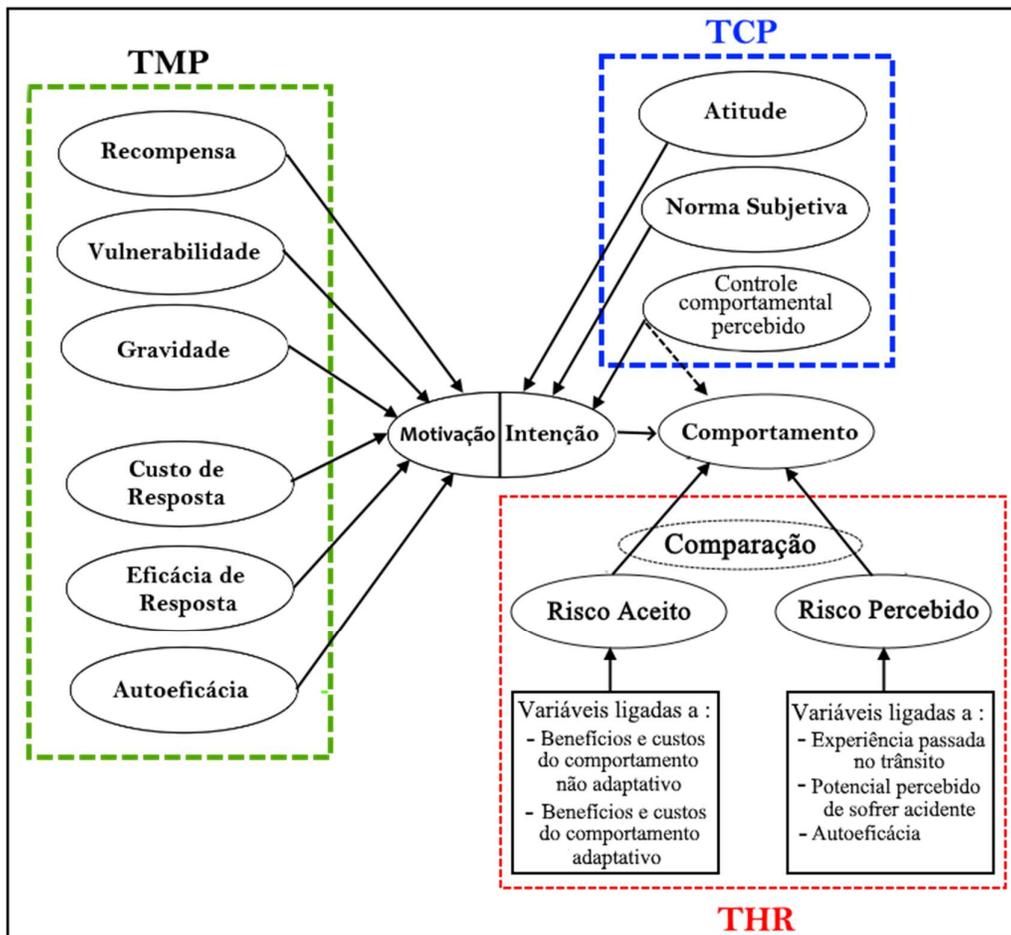


Figura 3.4 Uma visão geral das teorias revisadas aplicáveis ao comportamento no trânsito

Quadro 3.6 Comparação das três teorias (TCP, TMP e THR)

Construtos	TCP	TMP	THR
Atitude	✓		
Norma Subjetiva (social)	✓		
Controle Comportamental Percebido (CCP)	✓	✓	
Intenção/motivação	✓	✓	✓
Gravidade		✓	✓
Vulnerabilidade		✓	✓
Recompensas (extrínseca e intrínseca)		✓	✓
Autoeficácia*	✓	✓	✓
Eficácia da Resposta		✓	✓
Custo da Resposta		✓	✓
Risco Aceito		✓	✓
Risco Percebido		✓	✓

Nota: *Segundo Ajzen (2002) este construto integra o construto CCP.

Segundo Ajzen (2002), o controle comportamental percebido (CCP) e a autoeficácia são construtos similares e esses estão relacionados com a capacidade percebida de executar um comportamento. No entanto, Armitage & Conner (1999) e Terry & O’Leary (1995) sugerem distinguir os dois conceitos e criar medidas em separado para avaliar cada conceito. Nessa tese a opção foi a de adotar essa última abordagem, que também foi adotada por Koh e Mackert (2016). No Capítulo 4 é apresentada a justificativa pela opção realizada, cuja adequação será avaliada, posteriormente, por meio da análise fatorial confirmatória (AFC).

Na apresentação da TCP, o CCP é relacionado, seja qual for a ação que está sendo modelada, à percepção das chances, dos recursos e da capacidade disponível para a realização do comportamento, seja esse comportamento adaptativo ou não adaptativo. Na TMP, a autoeficácia entra no contexto da avaliação do enfrentamento; assim, quanto maior a autoeficácia maior a possibilidade de o indivíduo escolher a solução de proteção (comportamento adaptativo).

Por meio das comparações dos três modelos, constata-se que dos doze construtos no Quadro 3.6, a TCP captura cinco construtos (atitude, norma subjetiva, controle comportamental percebido, intenção e autoeficácia) quando é empregada em comportamentos adaptativos. A TMP não considera apenas dois construtos (atitude e norma subjetiva) e a THR não inclui três construtos (atitude, norma subjetiva, controle percebido), mas inclui a autoeficácia que está relacionada com o controle percebido. Assim, espera-se que o modelo psicossocial integrado a ser apresentado no próximo capítulo – o Modelo do Comportamento de Risco do Pedestre em

Travessia (MCRPT) – possa explicar melhor o comportamento de risco do pedestre do que cada um dos modelos em separado.

3.5. EXEMPLOS DE ITENS DE AVALIAÇÃO

Para que um modelo seja testado quanto à sua eficácia em representar o comportamento alvo, um dos grandes desafios está em eleger os itens que serão utilizados para a medida dos construtos adotados. Assim, como forma de subsidiar o trabalho de elaboração do instrumento de coleta de dados da presente pesquisa, são apresentados no Quadros 3.7 exemplos de itens de avaliação dos construtos da TCP, TMP e THR, adotados em alguns dos trabalhos revisados.

Quadro 3.7 Construtos apresentados nas três teorias (TCP, TMP e THR) e exemplos de itens de avaliação

Construto		Teoria	Exemplos de Itens de avaliação
Atitude		TCP*	Para mim o exercício físico por pelo menos 20 minutos, três vezes por semana nos próximos três meses seria.
Norma Subjetiva (social)		TCP*	A maioria das pessoas importantes para mim aprova meu exercício por pelo menos 20 minutos, três vezes por semana nos próximos três meses.
Controle Comportamental Percebido		TCP*	Estou confiante de que posso me exercitar por pelo menos 20 minutos, três vezes por semana nos próximos três meses.
Intenção/Motivação		TCP*/ TMP/THR	Pretendo andar em uma esteira por pelo menos 30 minutos por dia no próximo mês.
Recompensas percebidas	Extrínseca	TMP**	A vida de um fumante é mais feliz que de um não fumante.
	Intrínseca		Fumar faz as pessoas se sentirem confortáveis.
Severidade/gravidade		TMP**	Quanto mais cedo uma pessoa começa a fumar, maior o dano para a saúde.
Vulnerabilidade		TMP**	Eu ficaria doente se eu fumar.
Autoeficácia		TMP**	Mesmo se todos os que estão ao meu redor fumem, isso não significa que devo fumar.
Eficácia da resposta		TMP**	As pessoas terão menos probabilidade de contrair doenças se não fumarem.
Custo da resposta		TMP**	Recusar uma oferta de cigarro é muito indelicado.
Benefícios percebidos de alternativas comportamentais de risco		THR***	Ter relações sexuais desprotegidas é melhor do que usar camisinha.
Custos esperados de alternativas comportamentais arriscadas		THR***	Ter relações sexuais desprotegidas poderá me levar a ter HIV.
Benefícios esperados de alternativas comportamentais seguras		THR***	Gostaria que tivesse uma vacina contra o HIV, pois reduziria a minha preocupação em ter o HIV.
Custos esperados de alternativas comportamentais seguras		THR***	Eu não gostaria de uma vacina contra o HIV, porque acredito que a vacina pode me levar a ter a doença (HIV).
Risco percebido		THR***	Qual é a chance (probabilidade) de você contrair HIV no futuro?

	Construto	Teoria	Exemplos de Itens de avaliação
Risco aceito	Benefícios percebidos de alternativas comportamentais de risco	THR***	Ter relações sexuais desprotegidas é melhor do que usar camisinha.
	Custos esperados de alternativas comportamentais arriscadas	THR***	Ter relações sexuais desprotegidas poderá me levar a ter HIV.
	Benefícios esperados de alternativas comportamentais seguras	THR***	Gostaria que tivesse uma vacina contra o HIV, pois reduziria a minha preocupação em ter o HIV.
	Custos esperados de alternativas comportamentais seguras	THR***	Eu não gostaria de uma vacina contra o HIV, porque acredito que a vacina pode me levar a ter a doença (HIV).
	Risco percebido	THR***	Qual é a chance (probabilidade) de você contrair HIV no futuro?

Notas: * os exemplos de itens da TCP estão de acordo com o questionário proposto por Ajzen (2019).

** os exemplos de itens da TMP estão de acordo com o questionário de Yan *et al.* (2014) para um comportamento não adaptativo (uso do tabaco entre adolescentes).

*** os exemplos de itens da THR estão de acordo com o questionário de Painter *et al.* (2018).

3.6. OUTRAS VARIÁVEIS UTILIZADAS EM ESTUDOS DO COMPORTAMENTO NO TRÂNSITO

A partir da revisão da literatura foi possível identificar algumas das variáveis testadas de modo associado aos construtos utilizados nos estudos sobre comportamento de pedestres em travessias. Observa-se que os estudos de comportamento do pedestre, apresentados no Quadro 3.1, consideram as variáveis sociodemográficas (idade, sexo, nível de escolaridade e renda familiar) como questões significativas de investigação em diferentes pesquisas. Além desses estudos, outras pesquisas envolvendo pedestres mostram que a decisão do local para realizar a travessia é influenciada pelas características pessoais e sociais do indivíduo (ROSENBLOOM *et al.*, 2004; LASCALA *et al.*, 2004; ZEGEER *et al.*, 2005).

3.7. CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO

Na literatura revisada, identificou-se que a TCP é um referencial muito relevante para compreender o comportamento do pedestre. No entanto, é possível ampliar o escopo do estudo da segurança viária por meio da consideração não só dessa teoria, mas levando em conta, também, outras teorias psicossociais. Essa ampliação é compatível com a produção de modelos adaptados a condições específicas, como é o caso do comportamento de risco do pedestre na travessia de rodovias inseridas em áreas urbanizadas.

Um aspecto relevante da análise dos construtos da THR e da TMP em relação à sua aplicação no estudo do comportamento de risco é a verificação de que a TMP abrange a THR. Assim, ao adotar todos os construtos da TMP, a THR estará automaticamente contemplada. No Capítulo 4, é apresentado o modelo conceitual para explicar esse comportamento de risco dos pedestres, fundamentado na integração das teorias psicossociais TCP e TMP. Além dos construtos dessas teorias, são incluídas outras variáveis, especificamente variáveis sociodemográficas e o motivo para a travessia.

4. MODELO DO COMPORTAMENTO DE RISCO DO PEDESTRE EM TRAVESSIA (MCRPT)

A revisão da literatura, apresentada no Capítulo 3, contextualizou e comparou as teorias que dão sustentação para a presente pesquisa sobre o comportamento de risco dos pedestres na travessia de trechos de rodovias inseridas em áreas urbanizadas, quando dispõem de passarelas para esse propósito. Este capítulo se concentra nas considerações para o desenvolvimento e a concepção do modelo conceitual proposto nesta tese para explicar o referido comportamento de risco.

4.1. O MODELO CONCEITUAL

O modelo conceitual visa explicar o comportamento de risco dos pedestres em não utilizar as passarelas disponíveis em rodovias inseridas em áreas urbanizadas. O propósito é investigar as características psicossociais e sociodemográficas dos pedestres que se arriscam, assim como os motivos que os levam a realizar a travessia. A intenção é identificar os fatores que fazem com que os pedestres optem por não utilizar as passarelas disponíveis, resultando em um comportamento de risco.

Devido a limitações na observação direta do comportamento de cada respondente em campo, o comportamento de risco será avaliado por meio do autorrelato, utilizando itens do questionário elaborado especificamente para esse propósito (ver Apêndice F). O comportamento de risco será abordado como um construto dentro do modelo.

A estrutura do modelo proposto nesta tese é apresentada na Figura 4.1. O modelo considera que o comportamento de risco na travessia pode ser explicado pelos construtos da TCP - atitude, norma subjetiva, controle comportamental percebido e intenção - e pelos construtos da TMP - recompensas, risco percebido (vulnerabilidade e gravidade), autoeficácia, eficácia da resposta e custos de resposta.

O construto tendência de conformidade social também foi incluído, considerando sua contribuição para explicar a intenção comportamental dos pedestres em outros estudos (ZHOU *et al.*, 2009 e 2016; ZHOU & HORREY, 2010). De acordo com Mehrabian & Stefl (1995) e Santor *et al.* (2000), a conformidade é um traço de personalidade que busca seguir ideias e valores de comportamento de outras pessoas. Nesse contexto, a tendência de conformidade

refere-se à propensão do indivíduo a modificar seu comportamento na presença de outros, a fim de “corresponder à expectativa percebida da conformidade social” (ZHOU *et al.*, 2016).

A análise dos construtos risco aceito e risco percebido - da THR - e dos construtos recompensas percebidas, vulnerabilidade, gravidade, eficácia da resposta, autoeficácia e custo da resposta - da TMP - revela que existe uma forte aderência entre as duas teorias ao buscar conhecer os fatores que explicam o comportamento de risco dos pedestres. É possível interpretar que os quatro fatores do risco aceito bem como o risco percebido estão contemplados na TMP, como mencionado na Seção 3.3 e comparado no Quadro 3.6. Neste estudo, optou-se por substituir os construtos risco aceito e risco percebido da THR pelos construtos da TMP aos quais estão diretamente ligados.

Além disso, o modelo proposto considera que o comportamento de risco do pedestre é influenciado pela variável independente motivo da travessia e por variáveis sociodemográficas, como sexo, idade, nível de escolaridade, posse de carteira de motorista, e renda familiar. É importante salientar que, no modelo proposto, tanto as variáveis latentes quanto as variáveis independentes selecionadas, assim como a forma de interrelação entre elas, têm uma aplicação específica: analisar o comportamento de risco dos pedestres na operação de travessia na rodovia, quando dispositivos em desnível (passarelas) estão disponíveis para garantir uma travessia segura. Assim, não se pretende generalizar os resultados para outros tipos de comportamento. A caracterização dos construtos (variáveis latentes) e a definição das variáveis são apresentadas nas seções a seguir.

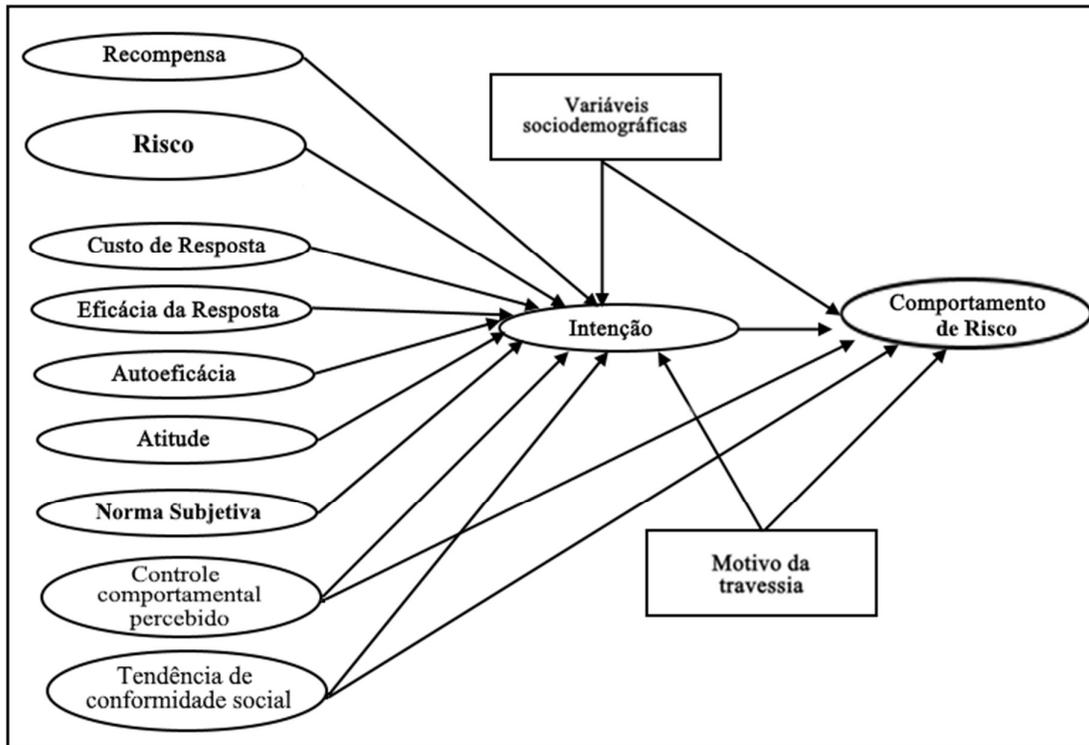


Figura 4.1 Modelo do Comportamento de Risco do Pedestre em Travessia (MCRPT)

Conforme mostrado na Figura 4.1, o MCRPT parte da hipótese de que a intenção de adotar comportamento de risco é influenciada por construtos que refletem diferentes aspectos deste comportamento, bem como por condições específicas do pedestre (variáveis sociodemográficas) e pelo motivo da travessia.

De modo similar ao adotado na TCP com o construto “controle comportamental percebido”, o MCRPT considera que os construtos “controle comportamental percebido” e “tendência de conformidade social” afetam o comportamento tanto mediados pela intenção quanto diretamente. Cabe registrar que, também a exemplo do adotado na TCP, é esperado que exista correlação entre os construtos e esta situação deve ser testada ao longo do processo de calibração do modelo. A possibilidade da relação entre os construtos, portanto, apesar de não estar graficamente apresentada na Figura 4.1, é uma hipótese do modelo.

4.2. CONSTRUTOS ADOTADOS

Na Figura 4.1, são apresentados os construtos recompensas percebidas, risco, atitude, norma subjetiva, controle comportamental percebido, tendência de conformidade social e intenção.

As recompensas percebidas (intrínsecas ou extrínsecas) de adotar um comportamento de risco ao atravessar na rodovia buscam refletir os benefícios pessoais, a manutenção de práticas atuais, a aprovação social e as facilidades decorrentes da ação. Por exemplo: economizar tempo; ter satisfação pessoal; ter mais tempo para realizar outras tarefas etc. No modelo, as recompensas percebidas estarão associadas positivamente com a intenção do comportamento de risco.

O risco será avaliado com base na gravidade e vulnerabilidade. A gravidade será determinada pela avaliação subjetiva da severidade dos danos e perdas que o pedestre possa incorrer em virtude do seu comportamento de risco ao decidir realizar travessia na rodovia, como exemplo: morrer, ficar com sequelas, ser hospitalizado etc. A vulnerabilidade percebida pelo pedestre refere-se à exposição ao risco de atropelamento nas travessias, que é afetada pelo volume de tráfego, pela extensão da travessia na pista (número de faixas), pela presença de canteiro central (com ou sem obstrução), pela probabilidade de falhar/cair e pelo seu (ou de familiares) envolvimento prévio em atropelamento (ex.: probabilidade de cair ou tropeçar; probabilidade de ser atropelado, pois um familiar foi atropelado ou o pedestre já foi atropelado; probabilidade de ser atropelado devido ao volume de tráfego; etc.). O construto risco estará associado negativamente com a intenção do comportamento de risco.

A atitude será medida pela avaliação favorável de realizar travessia na rodovia, como, por exemplo: é seguro, é uma boa ideia, é mais conveniente, dentre outros. A norma subjetiva representa a expectativa da opinião de outras pessoas, por exemplo, seria apoiado pelos colegas e familiares ao realizar a travessia na rodovia. O controle comportamental percebido pelo pedestre irá refletir a sua capacidade disponível ou habilidade para a realização da travessia na rodovia (ex.: ter a capacidade de; é fácil esperar uma brecha para realizar a travessia; e outros). Logo, esses três construtos irão refletir positivamente a intenção de realizar o comportamento de risco.

A intenção medirá o desejo de realizar travessia na rodovia. Já a tendência de conformidade social medirá o quanto o comportamento de um pedestre é afetado pela ação dos demais pedestres submetidos à mesma opção de escolha (ZHOU *et al.*, 2009 e 2016).

No caso do presente modelo, o comportamento sob análise é o comportamento de risco. Assim, enquanto o controle comportamental percebido refere-se a esse comportamento (atravessar na

rodovia), a autoeficácia está vinculada ao comportamento de enfrentamento (atravessar na passarela), que é o comportamento seguro correspondente. Por apresentarem conceitos distintos, os dois construtos foram então mantidos no modelo proposto. Armitage & Conner (1999) e Terry & O’Leary (1995) sugerem distinguir os dois conceitos (CCP e autoeficácia) e criar medidas em separado para avaliar cada conceito.

Também relacionada ao comportamento de enfrentamento, a eficácia do comportamento de atravessar na passarela, que implica em evitar que o pedestre seja atropelado na rodovia, pode ter sua avaliação positiva afetada por alguns fatores relacionados à qualidade do deslocamento no dispositivo, tais como: a passarela assegura mais conforto e segurança à noite, proporciona proteção contra chuva e sol etc. A autoeficácia representa a capacidade e habilidade do pedestre para realizar a travessia na passarela (ex.: é fácil, certeza da capacidade de realizar a travessia e outros). Ambos os construtos influenciam positivamente a prática do comportamento de enfrentamento e, assim, afetam negativamente a intenção do comportamento de risco.

Um outro construto relacionado ao comportamento de enfrentamento é o custo desse comportamento para o pedestre, representado pelo esforço, tempo e inconveniências devido à qualidade das passarelas (iluminação; estado de conservação; acesso; etc.). Esse construto irá refletir negativamente na adoção do comportamento de enfrentamento e, portanto, positivamente na intenção do comportamento de risco.

4.3. OUTRAS VARIÁVEIS

Na revisão da literatura foram identificadas algumas das variáveis testadas de modo associado aos construtos utilizados nos estudos sobre comportamento de pedestres em travessias, conforme mostrado na Tabela 3.1. Com base nesses resultados, as variáveis idade e gênero mostraram-se significativas em trabalhos congêneres e serão incluídas no modelo como variáveis sociodemográficas, pois essas têm o potencial para influenciar o comportamento dos pedestres no trânsito.

Além das variáveis sociodemográficas, o modelo considera que o comportamento do pedestre pode ser afetado pelo motivo de realizar a travessia (ex.: ir trabalhar; ir à escola; ir passear; fazer compras; ir ao médico etc.) (ZHANG *et al.*, 2016). Algumas das variáveis sociodemográficas poderão ser excluídas do modelo a partir do tratamento inicial dos dados,

especialmente com relação à correlação dessas variáveis com a intenção e o comportamento e delas entre si.

4.4. CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO

Os estudos das teorias psicológicas para o desenvolvimento do modelo conceitual, apresentados no Capítulo 3, proporcionaram estabelecer variáveis independentes e construtos (variáveis latentes) com potencial para explicar o comportamento de risco dos pedestres ao atravessar trechos de rodovias dotadas de passarela. A organização desses construtos e variáveis independentes permitiu propor o MCRPT, apresentado na Figura 4.1. Esse modelo reflete a integração de duas teorias comportamentais (TCP e TMP) e respectivos modelos (originais e ampliados). Os construtos utilizados no MCRPT estão definidos no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 Definição dos construtos do MCRPT

Construto	Definição
Atitude	Avaliação favorável ou não sobre determinado objeto.
Norma Subjetiva	Expectativa da opinião de outras pessoas sobre determinado objeto.
Controle Comportamental Percebido	Percepção das possibilidades, dos recursos e da capacidade disponível para a realização do comportamento em estudo.
Intenção	Desejo de se comportar de determinada maneira.
Recompensa Percebida	Benefícios associados à manutenção de práticas do comportamento em estudo.
Risco (vulnerabilidade e gravidade)	Avaliação da gravidade dos danos e das perdas potenciais decorrentes de um comportamento em estudo; Probabilidade de ocorrência de um evento negativo devido ao comportamento em estudo.
Autoeficácia	Confiança na habilidade do indivíduo para desempenhar um comportamento recomendado.
Eficácia da Resposta	Crença na eficácia do comportamento recomendado para evitar uma ameaça ou perigo.
Custo da Resposta	Custos percebidos para realizar ações associadas ao comportamento recomendado.
Tendência de Conformidade Social	Propensão do indivíduo a modificar seu comportamento na presença de outros indivíduos.

Fonte: adaptado de Ajzen (1991); Glendon & Walter (2013); Zhou *et al.*, 2009 e 2016; Zhou & Horrey (2010).

As variáveis independentes selecionadas incluem o motivo da travessia e as características individuais do pedestre, como sexo, idade, nível de escolaridade, posse de carteira de motorista e renda familiar (variáveis sociodemográficas). As características físicas da passarela são indiretamente consideradas dentro dos construtos “custo da resposta” e “eficácia da resposta”. As características específicas da área lindeira, no sentido de promoção ou não do

comportamento de risco, não entraram como variáveis específicas, sendo assumido que o seu efeito pode ser representado pelo motivo da travessia.

5. MÉTODO

O método teve início com a revisão da literatura, que resultou na definição do MCRPT, apresentado no Capítulo 4. A partir dessa fase, foram desenvolvidas as seguintes etapas: 1) definição da área de influência das passarelas; 2) definição do comportamento do pedestre na presença de passarelas; 3) levantamento das crenças salientes; 4) desenvolvimento do instrumento para a coleta de dados; 5) seleção das rodovias e passarelas do DF; 6) coleta de dados; e 7) análise estatística dos dados. A Figura 5.1 ilustra as descrições das etapas e seus produtos, os quais estão detalhados neste capítulo.

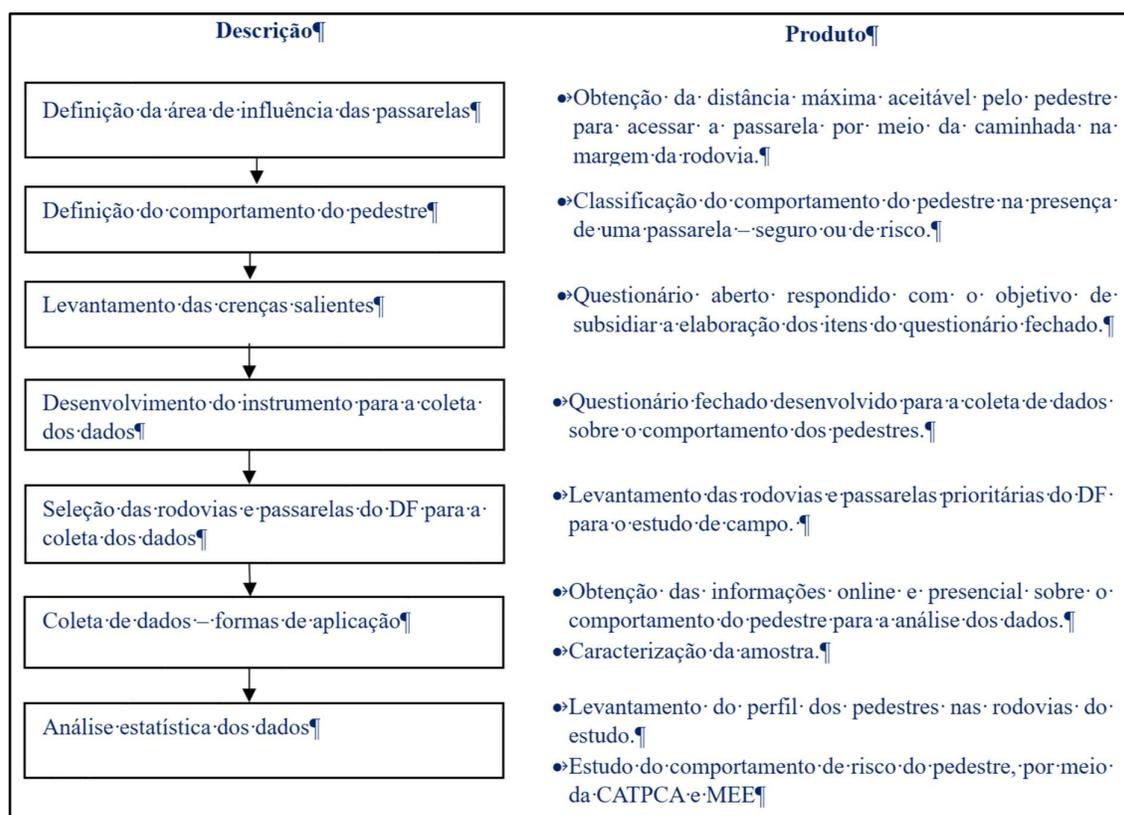


Figura 5.1 Descrição e produtos das etapas do método

5.1. DEFINIÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DE CADA DISPOSITIVO

Após a definição do MCRPT e para o estudo do comportamento do pedestre é importante definir a área de influência de cada passarela. Para efeito desta tese, a área de influência compreende à faixa de rodovia no entorno do dispositivo, ao longo da qual o comportamento

seguro esperado do pedestre compreende o uso da passarela para realizar a travessia (ver Figura 5.2). Está, portanto, diretamente relacionada à distância máxima considerada aceitável pelo pedestre para acessar o dispositivo por meio de caminhada na margem da rodovia.

Nesse sentido, na literatura nacional, não existe uma definição precisa de qual é a distância máxima de caminhada aceita pelo pedestre para acessar serviços ou facilidades de transporte. Entretanto, encontram-se referências a respeito dessa distância para situações específicas. Por exemplo, de acordo com DNIT (2010), os pedestres, frequentemente, andam menos de 400m e, dificilmente, caminharão mais de 1 km para pegar um ônibus.

Em termos da regulamentação do CTB (BRASIL, 1997), o artigo 69 estabelece que a distância máxima que um pedestre deve percorrer para utilizar uma passagem destinada a ele é de 50 metros. Assim, se o pedestre estiver a uma distância superior a 50 metros do dispositivo, ele pode cruzar a rodovia no local onde se encontra, em sentido perpendicular ao eixo da via, sem que essa ação configure uma infração de trânsito. A distância de 50 metros, considerada à montante e à jusante de cada passarela, define o trecho da rodovia que, se cruzado pelo pedestre sobre a pista, caracteriza o comportamento infrator segundo o CTB.

Segundo a ANTT, ao orientar as concessionárias sobre a definição da localização de passarelas, é indicado que cada dispositivo possui uma área de influência de 500 metros (ANTT, 2009). Com base nesses elementos (DNIT, 2010; BRASIL, 1997; ANTT, 2009), para efeito do estudo de trechos críticos de atropelamentos, definiu-se como “trecho de análise” aquele que abrange segmentos viários com 1km de extensão à montante e à jusante de cada dispositivo (Figura 5.2). Quando passarelas adjacentes possuírem trechos de análise parcialmente superpostos, elas serão consideradas como pertencentes a um único trecho. Assim, dependendo da proximidade entre as passarelas, um mesmo trecho de análise pode conter mais de uma passarela, e sua extensão total pode exceder os 2 km previstos no caso de passarelas isoladas. O estudo detalhado dos trechos de análise é detalhado no subitem 5.5.1.

Para efeito da classificação do comportamento de travessia do pedestre, será adotada nesse capítulo a definição de uma área de influência para cada passarela (ver Figura 5.2), caracterizada pelo trecho viário com extensão de 250m à montante e à jusante do dispositivo, conforme orientação da ANTT (2009) para às concessionárias.

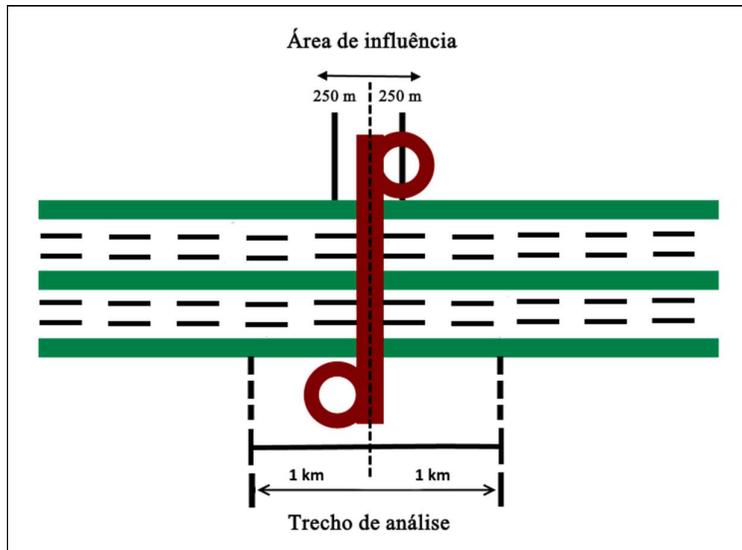


Figura 5.2 Representação do “Trecho de análise” e da “Área de influência” da passarela

5.2. DEFINIÇÃO DO COMPORTAMENTO DO PEDESTRE NA PROXIMIDADE DE UMA PASSARELA

O comportamento do pedestre objeto deste estudo é o comportamento de risco. A classificação do comportamento do pedestre será realizada de acordo com o seu comportamento de travessia na área de influência de uma passarela. Assim, se o pedestre está a menos de 250m à montante e à jusante da passarela e não realiza a travessia na passarela, seu comportamento será classificado como comportamento de risco. Mas, se realizar travessia na passarela, seu comportamento será de enfrentamento ao risco e, portanto, classificado como seguro. Esse último tipo de comportamento não é explicitamente objeto desta tese.

Quando o pedestre está muito longe da passarela - a mais de 250m à montante e à jusante da passarela - e decide caminhar até o dispositivo, seu comportamento é classificado como seguro excepcional. Esse tipo de comportamento também não é objeto desta tese. Por outro lado, ao longo da extensão referida, se o pedestre atravessar na rodovia, esse comportamento de travessia é um comportamento esperado e, também, não é objeto deste estudo. Esses tipos de comportamentos estão esquematizados com o uso dos símbolos gráficos da NBR 10696/2015 (ABNT, 2015b) para veículos e pedestres, como mostrado na Figura 5.3.

O Quadro 5.1 apresenta o resumo dos comportamentos do pedestre na proximidade de uma passarela. O comportamento infrator, segundo o CTB, também não será objeto de análise nesta tese. A não consideração no presente estudo dos comportamentos esperado, seguro e infrator para efeito de modelagem deve-se a limitações de tempo e recursos para fazer uma coleta de dados mais ampla, que tornasse viável tal modelagem.

Destaca-se que a classificação do comportamento apresentada no Quadro 5.1 é arbitrária, e sua utilização é válida apenas para efeito do desenvolvimento e calibração do modelo conceitual proposto nessa tese – Modelo do Comportamento de Risco do Pedestre em Travessia (MCRPT).

Quadro 5.1 Classificação do comportamento do pedestre na presença de passarela

Comportamento do pedestre	Pedestre a menos de 250m da passarela	Pedestre a mais de 250m da passarela
Usa a passarela	Comportamento seguro	Comportamento seguro (excepcional)
Atravessa na rodovia	Comportamento de risco	Comportamento esperado

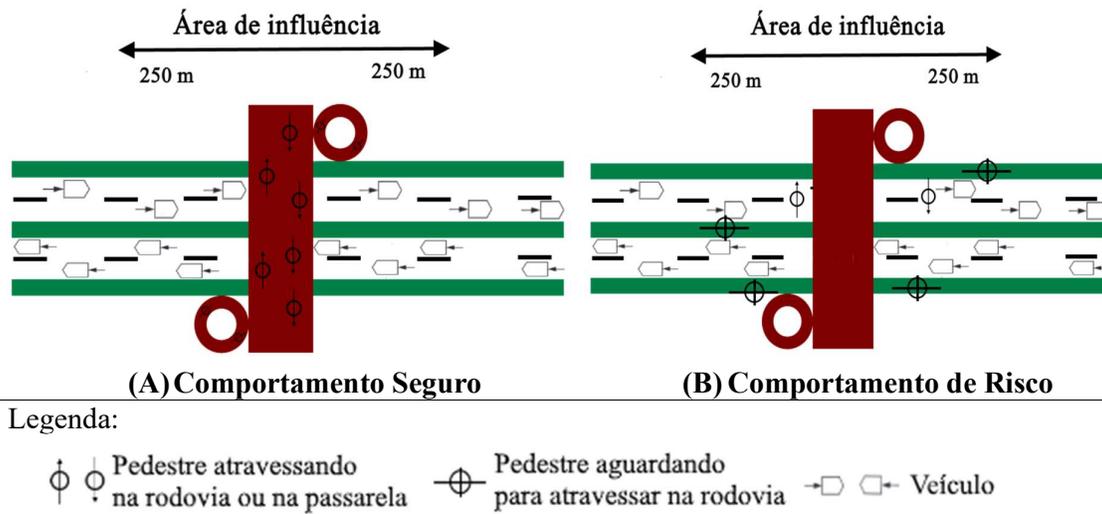


Figura 5.3 Esquematização do comportamento do pedestre na presença de passarela

5.3. LEVANTAMENTO DAS CRENÇAS SALIENTES

Para levantar as crenças salientes (respostas espontâneas) referentes a realizar travessia nas rodovias e, também, em passarelas implantadas em áreas urbanizadas foi aplicado um questionário aberto, com questões subjetivas a pessoas em uma parada de ônibus localizada

próxima a uma passarela, em uma rodovia distrital inserida em área urbanizada do Distrito Federal. O referido questionário incluiu itens para conseguir medidas diretas de atitude, que foram: “Quais são as vantagens de atravessar na pista?”, “Quais são as desvantagens de atravessar na pista?”, “Quais são as vantagens de atravessar na passarela?”, e “Quais são as desvantagens de atravessar na passarela?”. Para levantamento das crenças de controle comportamental percebido foi perguntado: “Quais são as facilidades de atravessar na pista”, “Quais são as dificuldades de atravessar na pista?”, “Quais são as facilidades de atravessar na passarela”, e “Quais são as dificuldades de atravessar na passarela?”.

As crenças salientes, a serem levantadas a partir da análise qualitativa de conteúdo das respostas do questionário aberto, visam ampliar o entendimento a respeito do objeto estudado e, posteriormente, contribuir com a elaboração de itens do questionário fechado. O número de respondentes do questionário aberto não é pré-especificado, e o término da pesquisa se dá por saturação das respostas. Conforme referido em Velloso (2014), “a saturação é o instrumento epistemológico que determina quando as observações deixam de ser necessárias, pois nenhum novo elemento permite ampliar o número de propriedades do objeto investigado”.

5.3.1. Seleção do Local de Estudo

Para a seleção do local de estudo das crenças foram adotados dois critérios. O primeiro critério objetivou selecionar rodovias distritais com maior potencial de atropelamentos de pedestre no trecho de análise das passarelas (levando em conta as estatísticas de acidentes dessas rodovias), para que se pudesse verificar as crenças de vantagens, desvantagens, facilidades e dificuldades que estariam afetando as opções de travessia pela passarela ou na rodovia. O segundo foi selecionar pontos de ônibus nas proximidades de passarelas (até aproximadamente 50 metros) onde seria mais fácil abordar o pedestre e onde haveria mais probabilidade de ele ter vindo de uma passarela ou de ter realizado travessia na rodovia para pegar o ônibus. A Tabela 5.1 apresenta quatro rodovias distritais selecionadas segundo o primeiro critério.

Tabela 5.1 Rodovias distritais com maior número de atropelamentos de pedestres no trecho de análise das passarelas

Rodovia Distrital	Passarela Quantidade	Trecho de análise		Total Atropelamentos				Classificação para coleta de dados
		km inicial	km final	2016	2017	2018	Geral	
DF-001 (EPCT – trecho Pistão Sul)	03	72	82,2	34	32	36	102	1 ^a
DF-075 (EPNB)	04	0,96	7,73	38	17	35	90	2 ^a
DF-003 (EPIA)	04	14,57	22,77	20	17	24	61	3 ^a
DF-085 (EPTG)	14	0	12	10	6	15	31	4 ^a

Fonte: adaptado da base de acidentes do DER-DF (2019).

5.3.2. Características das Rodovias do Distrito Federal Selecionadas

Na Figura 5.4 estão indicadas as rodovias DF-001(EPCT - trecho Pistão Sul) e DF-075 (EPNB), selecionadas de acordo com o primeiro critério para o levantamento das crenças salientes. A rodovia DF-001, denominada de Estrada Parque Contorno (EPCT), faz parte do anel viário do DF e tem aproximadamente 118 quilômetros de extensão de rodovias pavimentadas. Essa rodovia é o ponto de origem de todas as rodovias federais radiais (DER-DF, 2020) e atravessa várias Regiões Administrativas do Distrito Federal. O principal trecho da DF-001 é conhecido como Pistão Sul, é aquele com maior número de atropelamento de pedestres e possui ocupação lindeira de uso misto, principalmente rodeado por escolas, bares, faculdades, restaurantes, *shopping centers*, supermercados, concessionárias de automóveis, postos de gasolina e pequenos comércios locais. No presente estudo, para a coleta das crenças salientes, somente o trecho do Pistão Sul será considerado.

A rodovia DF-075, denominada de Estrada Parque Núcleo Bandeirante (EPNB), é uma via de trânsito rápido com extensão aproximada de 8,1 quilômetros. Na margem norte da rodovia estão localizadas as Regiões Administrativas do Guarará e de Águas Claras e na margem sul estão as Regiões Administrativas do Núcleo Bandeirante e do Riacho Fundo. A ocupação ao longo da rodovia é compreendida de residências, pequenos comércios locais, *shopping center*, bares, supermercados, postos de gasolina, escolas e igrejas.

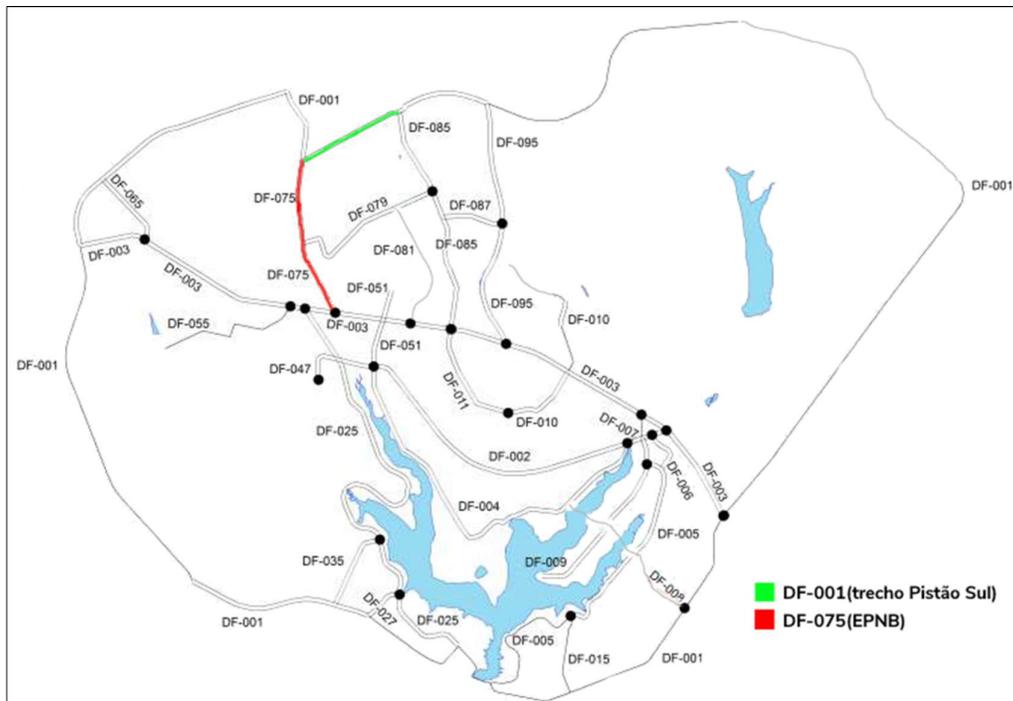


Figura 5.4 Mapa das rodovias distritais do DF destacando a DF-001 (EPCT - trecho Pistão Sul) e DF-075 (EPNB)

Fonte: adaptado do DER-DF (2020).

5.3.3. Horário da Coleta de Dados

Durante o período programado para a coleta de dados, que aconteceu em 12/08/2019, foi verificado que, entre às 10h e 12h (horário entre pico), a quantidade de pessoas nos pontos de ônibus da DF-075 (EPNB) era muito pequeno e provavelmente retardaria a coleta de informações. Mesmo assim foram aplicados três questionários no ponto de ônibus próximo à passarela localizada no km 6,7.

O outro local da aplicação do questionário aberto foi no km 72,5 da DF-001. Neste local, há parada de ônibus próxima a uma passarela e a presença de pedestre é significativa devido à existência de faculdade, comércios informais (barraquinhas) e, do outro lado da pista, há prédios comerciais, lojas e residências (Figura 5.5).



Figura 5.5 Ponto de ônibus próximo à passarela de pedestre sobre a DF-001 (trecho do Pistão Sul) no km 72,5

5.3.4. Participantes

Ao todo, considerando a necessária saturação de respostas, 30 pedestres foram abordados nas paradas de ônibus e se dispuseram a participar do estudo. Dos 30 participantes, 27 responderam ao questionário por completo e os outros 3 estavam apressados para seus compromissos e desistiram da pesquisa no momento da chegada do ônibus. Cada pedestre teve liberdade para responder o que quisesse, sendo permitido fornecer até três respostas para cada item.

5.3.5. Análise dos Dados

A análise qualitativa de conteúdo foi realizada utilizando o método de Bardin (2011) para indicar as crenças salientes que aparecem espontaneamente do questionário aberto. Foram seguidas as três fases fundamentais do método: pré-análise; exploração do material; e tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

As respostas dos pedestres nos questionários foram transcritas literalmente por tipo de travessia, se na rodovia ou na passarela (ver Quadros D.1 e D.2 do Apêndice D). Após a reprodução literal, as respostas foram ajustadas em categorias e agrupadas pela semântica parecida, como exemplo a expressão “perigo de acidente” agrupou diversos itens citados como:

“é arriscado”, “risco de acidente”, “é perigoso”, “perigo de acidente” e outros (ver Quadros D.3 e D.4 do Apêndice D). A simplicidade da linguagem e a variabilidade de percepções também foram utilizadas como critérios para o agrupamento das respostas.

Percebe-se, para alguns pedestres, dificuldade em distinguir o que seria vantagem e desvantagem (que, na concepção do questionário, é para identificar crenças de atitude) e o que seria facilidade e dificuldade (que, na elaboração do questionário, é para levantar crenças de controle percebido). Por exemplo: a) na pista: “É mais rápido”, 15 pedestres responderam como vantagem e “Ganhar tempo”, 7 referiram como facilidade; b) na passarela: “Não ser atropelado”, 27 pedestres responderam como vantagem e 19 como facilidade; “Risco de ser assaltado”, 8 responderam como desvantagem e 5 como dificuldade; “Caminha-se muito”, 13 responderam como desvantagem e 3 como dificuldade.

Após os ajustes necessários, as crenças foram sistematizadas em crenças de atitude e crenças de controle percebido, como listadas nos Quadros 5.2 e 5.3.

Quadro 5.2 Crenças de Atitude para a travessia na rodovia ou na passarela

Tipo de Travessia	Vantagem	Desvantagem
Rodovia	É mais rápido/ganhar tempo	Risco de ser atropelado
	Não ser assaltado na passarela	
	É natural	
Passarela	Não ser atropelado	Risco de ser assaltado
	É fácil	Caminha-se muito
	É rápido	

Na definição posterior dos itens para avaliar o controle percebido, algumas dificuldades poderão ser trabalhadas. Por exemplo, a dificuldade referida globalmente, como “fluxo intenso de carro” dificulta a travessia na pista, poderá ser mais bem explicitada por dois itens que refletem o impacto desse tipo de fluxo, em função do tempo de espera e necessidade de correr.

Quadro 5.3 Crenças de Controle Percebido para a travessia na rodovia ou na passarela

Tipo de Travessia	Facilidade	Dificuldade
Rodovia	É fácil realizar a travessia quando o fluxo de carro é baixo	Fluxo intenso de carro
		Falta de manutenção da pista
	É fácil realizar a travessia quando a pista é estreita	Alta velocidade dos carros
Passarela	Facilita a travessia para pessoas com dificuldade de locomoção	Menos agilidade na travessia em função da idade
		Falta de manutenção
	Realizar travessia a qualquer hora	Falta de iluminação
		Rampas íngremes
		Balança muito

Tipo de Travessia	Facilidade	Dificuldade
		Pessoas com dificuldade de locomoção não conseguem realizar a travessia sozinhas

5.3.6. Proposta de Itens a serem incluídos no Instrumento de Coleta de Dados

As crenças de atitudes e controle percebido sugerem os itens de avaliação mostrados no Quadro 5.4. É importante destacar, entretanto, que embora todos os itens identificados no estudo das crenças devam ser considerados na elaboração do instrumento da pesquisa, é possível que alguns deles sejam mais facilmente avaliados se forem inseridos em outros construtos do modelo. Do mesmo modo, itens não levantados no estudo de crenças podem ser adicionados como forma de ampliar a avaliação dos construtos “atitude” e “controle percebido”, a partir do estudo teórico do pesquisador sobre o tema.

Com relação aos itens dos demais construtos da TCP - norma subjetiva e intenção - esses serão elaborados de acordo com as recomendações obtidas na revisão da literatura.

Quadro 5.4 Proposta de itens de avaliação sugeridos a partir das crenças de atitude e controle percebido favoráveis à travessia na rodovia

Construto da TCP	Itens de avaliação
Atitude	É mais rápido atravessar na rodovia.
	Atravesso na rodovia para não ser assaltado na passarela.
	Usar a rodovia para realizar travessia é natural.
	Atravesso na rodovia, pois é cansativo andar na passarela
Controle Percebido	É fácil atravessar na rodovia quando há poucos carros.
	É fácil atravessar na rodovia quando a pista é estreita.

5.4. INSTRUMENTO

O instrumento deste estudo para a coleta de dados sobre os pedestres foi definido de forma a obter os principais dados para a determinação do comportamento de travessia do pedestre na presença de passarelas implantadas em rodovias inseridas em áreas urbanizadas, considerando a revisão da literatura realizada no Capítulo 3. O instrumento compreende questões ligadas ao levantamento de: a) aspectos psicológicos dos pedestres relacionados às teorias estudadas - construtos da TCP e TMP; b) tendência de conformidade social; c) condições sociodemográficas do pedestre; e d) motivo da travessia.

A seguir são apresentadas as etapas de construção do questionário (avaliação dos juízes, análise

semântica e teste piloto) e cada parte do instrumento. O formulário do instrumento consta no Apêndice F.

5.4.1. Desenvolvimento do Instrumento

A proposta inicial de questionário foi construída seguindo os estudos revisados e as orientações de Ajzen (2019) e Pasquali (2010), o que resultou em 48 itens, distribuídos em cinco categorias:

(1) Construtos da Teoria do Comportamento Planejado: no total de 15 itens, sendo 6 para atitude, 3 para norma subjetiva, 3 para controle comportamental percebido e 3 para intenção.

(2) Construtos da Teoria da Motivação à Proteção: no total de 23 itens, sendo 3 para recompensa percebida, 7 para risco (4 para vulnerabilidade e 3 para gravidade), 5 para o custo de resposta, 4 para a eficácia da resposta e 4 para autoeficácia.

(3) Construto de Tendência de Conformidade Social: foram 4 itens.

(4) Características Sociodemográficas: questões fechadas para entender o comportamento de travessia do pedestre, num nível pessoal. Foram incluídos 5 itens, compostos pelo gênero, idade, nível de escolaridade, renda familiar e estado civil.

(5) Motivo da Travessia: questão fechada composta pelas opções de trabalho, lazer, estudo, esporte, saúde e outros, para entender se o comportamento de risco do pedestre na travessia pode ser afetado pelo motivo do deslocamento. O motivo da travessia, para efeito de sua incorporação ao modelo, é uma variável qualitativa associada ao pedestre que emite o comportamento, assim como o são as variáveis gênero, estado civil etc. Essa variável será, portanto, caracterizado por meio de combinações de variáveis binárias.

Esta proposta de instrumento foi analisada quanto à validade de conteúdo (relevância de cada item) por três especialistas/juízes na área do instrumento de medida (transporte e psicologia social). Cada um dos itens foi avaliado quanto a quatro critérios: clareza de linguagem, pertinência, objetividade e simplicidade, em uma escala de 1 a 5, sendo 1 para "pouquíssima" e 5 para "muitíssima" (Apêndice F).

Após a avaliação de conteúdo dos especialistas/juízes, que sugeriram eliminar, incluir ou melhorar os itens, foi elaborada a versão final do questionário composta de 40 itens distribuídos

nas cinco categorias iniciais (construtos da TCP, construtos da TMP, construto da Tendência de Conformidade Social, características sociodemográficas e motivo da travessia). Essa versão corrigida do instrumento foi submetida à análise semântica, realizada com dois indivíduos na faixa etária entre 40 e 45 anos de idade e com ensino fundamental incompleto. Foi utilizada a técnica de entrevista, apresentando item a item para os indivíduos e pedindo a eles que reproduzissem o entendimento.

A análise semântica do questionário visou identificar se o instrumento é acessível e de fácil compreensão para as pessoas que realizam travessia nas rodovias inseridas em áreas urbanizadas. O estudo apontou que os participantes entenderam os itens e não relataram dificuldades para explicar o que executar nas instruções de cada item. Ao final desse procedimento não foi necessário realizar modificações no questionário.

A fase do teste piloto objetivou confirmar a adequação do instrumento, especificamente se cada item e a escala de resposta eram compreensíveis e se precisavam de ajustes. Nessa investigação, o questionário composto de onze construtos (atitude, norma subjetiva, controle comportamental percebido, intenção, recompensa percebida, vulnerabilidade, gravidade, custo de resposta, eficácia da resposta, autoeficácia e tendência de conformidade), motivo da travessia e questões sociodemográficas foi testado. O teste foi realizado por meio de pesquisa realizada *on-line*, em decorrência da pandemia da COVID-19. O instrumento (formulário do Google Forms) foi encaminhado pelo *link* gerado a grupos do *WhatsApp* da pesquisadora e *E-mails* de alunos do Programa de Pós-Graduação em Transportes da UnB, onde a presente pesquisa está inserida.

No questionário foi incluída uma pergunta solicitando ao respondente indicar as questões com dificuldade de compreensão. O teste foi finalizado quando os respondentes deixaram de apresentar manifestações para essa pergunta. Assim, essa fase alcançou 142 respondentes que concordaram em participar da pesquisa. Dois critérios foram estabelecidos pela pesquisadora para excluir a participação dos pedestres na pesquisa: a) o respondente nunca precisa atravessar uma rodovia (na pista ou na passarela); b) não existe passarela na rodovia que o respondente atravessa. Portanto, do total, 79 (56%) foram excluídos da pesquisa.

Nessa investigação, dos 63 respondentes que participaram dessa etapa da pesquisa, somente 6% relataram ser cansativo responder o questionário por apresentar muitas perguntas e essas

serem parecidas. Entretanto, não houve manifestações quanto a dificuldades de compreensão dos itens. Diante desse resultado, não foi necessário modificar o questionário. A Figura 5.6 mostra as etapas de construção e validação do instrumento para coleta de dados.

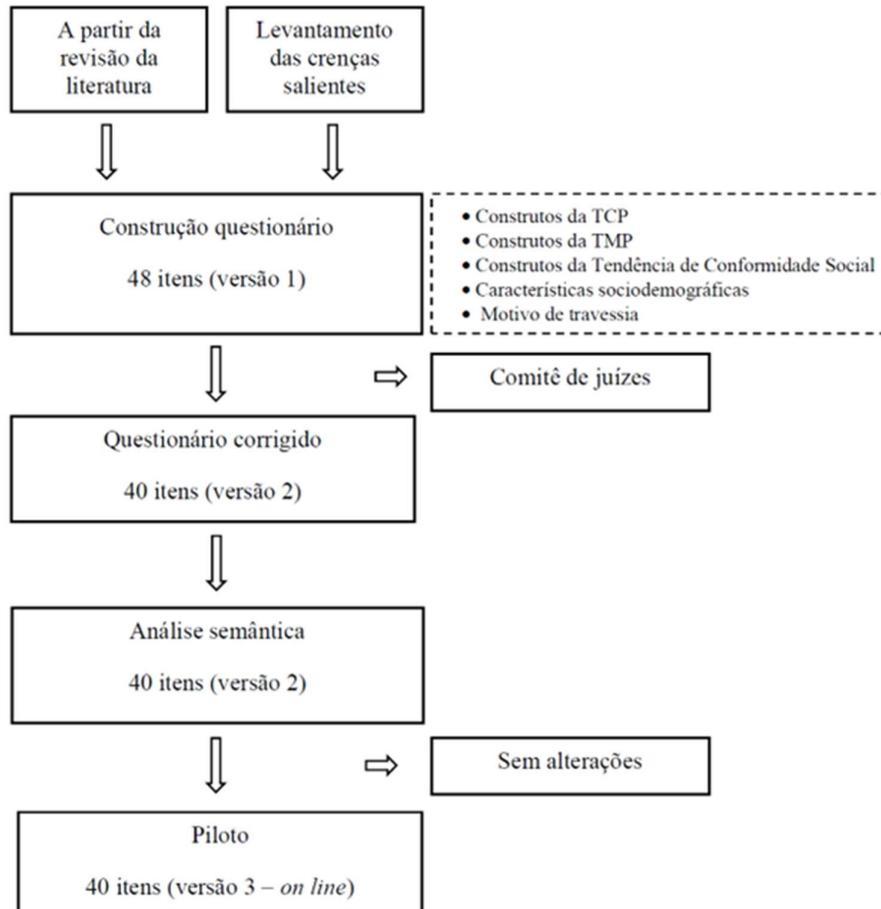


Figura 5.6 Etapas de construção e validação do instrumento

5.4.2. Instrumento para Aplicação

Os itens destinados a medir diretamente os onze construtos (derivados da Teoria do Comportamento Planejado, da Teoria da Motivação à Proteção e da tendência à conformidade social) foram avaliados utilizando uma escala *Likert* de cinco pontos, variando de "discordo totalmente" a "concordo totalmente". O comportamento de risco do pedestre foi analisado como uma variável dependente, composta por cinco itens específicos.

Para avaliar os onze construtos foi apresentado ao indivíduo um cenário hipotético, que buscou retratar o cenário real enfrentado pelos pedestres ao atravessar rodovias com passarelas instaladas nas proximidades. O cenário objeto do estudo foi assim descrito:

“Você está no acostamento (ou calçada) de uma rodovia e precisa atravessar a rodovia para poder chegar ao seu destino (consultório médico, hospital, banco, sua casa, escola etc.). A rodovia possui canteiro central para separar os veículos que trafegam em sentidos opostos. Nessa rodovia passam muitos veículos (automóveis, ônibus, caminhões etc.). Outras pessoas também atravessam a rodovia no mesmo local ou próximo a você. A uma certa distância do local onde você precisa atravessar tem uma passarela e para chegar ao seu destino, você precisa escolher entre usar a passarela ou atravessar na rodovia (sem usar a passarela)”.

Para medir os construtos da TCP (atitude, norma subjetiva, controle comportamental percebido e intenção), os pedestres responderam a doze questões, como mostrado no Quadro 5.5.

Quadro 5.5 Itens para compor as medidas diretas dos construtos da TCP

Construto	Questão	Item
AT	1	Atravessar na rodovia é rápido
	2	Atravessar na rodovia é vantajoso
	3	Para mim atravessar na rodovia é um movimento comum
NS	4	Minha família e/ou amigos concordam que eu atravesse na rodovia
	5	A maioria dos meus amigos e familiares apoia que eu atravesse na rodovia
	6	Pessoas próximas a mim aprovam minha decisão de atravessar na rodovia
CCP	7	Para mim é fácil atravessar na rodovia
	8	Consigo atravessar na rodovia sem muito esforço
	9	Posso atravessar na rodovia quando necessário
I	10	Pretendo sempre atravessar na rodovia
	11	Tenho intenção de atravessar na rodovia quando estiver com pressa.
	12	A chance de eu atravessar na rodovia é alta

Observação: AT (Atitude), NS (Norma Subjetiva), CCP (Controle Comportamental Percebido), I (Intenção).

Os construtos da TMP referentes à avaliação de ameaça (recompensa percebida, vulnerabilidade e gravidade), que consistem em diferentes aspectos da ameaça percebida em relação ao comportamento de realizar travessia na rodovia em locais próximos de passarelas, foram avaliados pelos respondentes por meio de nove itens (ver Quadro 5.6).

Quadro 5.6 Itens para compor as medidas diretas dos construtos da TMP: Comportamento de risco

Construto		Questão	Item
RP		13	Eu economizo tempo quando atravesso na rodovia em comparação com o tempo gasto na travessia pela passarela
		14	Me canso menos ao atravessar na rodovia do que na passarela porque a caminhada é menor
		15	Atravesso na rodovia, pois posso ser assaltado na passarela
R	V	16	Posso cair ao atravessar na rodovia
		17	Posso ser atropelado ao atravessar na rodovia
		18	Se atravessar na rodovia posso esbarrar em outro pedestre e me machucar
	G	19	Posso sofrer ferimentos ao atravessar na rodovia
		20	Posso morrer ao atravessar na rodovia, se for atropelado
		21	Posso ficar inválido para sempre ao atravessar na rodovia, se for atropelado

Observação: RP (Recompensa Percebida), R (Risco = Vulnerabilidade (V) + Gravidade (G))

Os construtos da TMP que abordam a avaliação de enfrentamento (custo da resposta, eficácia da resposta e autoeficácia da resposta) representam respostas alternativas para o comportamento de realizar travessia na rodovia em locais próximos às passarelas. Assim, ao invés de adotar o comportamento de risco, o pedestre pode optar por utilizar a passarela. Esses construtos foram avaliados por meio de dez itens (ver Quadro 5.7).

Quadro 5.7 Itens para compor as medidas diretas dos construtos da TMP: Comportamento Alternativo

Construto		Questão	Item
CR		22	Posso me desequilibrar e cair se atravessar na passarela.
		23	Caminho mais para realizar a travessia na passarela do que na rodovia.
		24	Posso ser assaltado se atravessar na passarela
ER		25	Atravessar na passarela evita que eu seja atropelado
		26	Atravessar na passarela me protege do sol e da chuva
		27	Atravessar na passarela me cansa menos porque posso andar mais devagar
AUT		28	Para mim é fácil atravessar na passarela
		29	Para mim é fácil realizar travessia na passarela à noite
		30	Consigo subir e descer com facilidade as rampas/escadas da passarela
		31	Para mim é fácil manter o equilíbrio quando atravesso na passarela

Observação: Custo da Resposta (CR), Eficácia da Resposta (ER), Autoeficácia (AUT)

Para medir a tendência de conformidade social foram elaboradas três questões, como mostrado no Quadro 5.8.

Quadro 5.8 Itens para compor as medidas diretas do construto de Tendência de Conformidade Social

Questão	Item
32	Atravesso na rodovia quando vejo outras pessoas atravessando também
33	Atravesso na rodovia quando estou acompanhado (familiares, amigos etc.)
34	Atravesso na rodovia quando é comum as pessoas atravessarem nesse local

O comportamento de risco do pedestre na travessia de trechos de rodovias (sem usar a passarela) foi aferido por cinco itens, ordenado em uma subescala de frequência, como mostrado no Quadro 5.9. Para orientar o respondente, a seguinte situação foi apresentada:

"Para chegar ao seu destino, você precisa cruzar a rodovia e pode escolher entre usar a passarela mais próxima ou atravessar na rodovia (sem usar a passarela)".

Quadro 5.9 Itens para medir o comportamento de risco do pedestre

Item	Escala
Em média, em quantos dias da semana você atravessa na rodovia para chegar ao seu destino?	Nunca atravesso na rodovia
	Atravesso na rodovia em 1 ou 2 dias da semana
	Atravesso na rodovia em 3 ou 4 dias da semana
	Atravesso na rodovia em 5 ou 6 dias da semana
	Atravesso na rodovia todos os dias da semana
Indique o quanto você atravessa na rodovia quando precisa cruzar a via para chegar ao local de: <u>trabalho/estudo</u>	Nunca; raramente; às vezes; frequentemente; sempre
Indique o quanto você atravessa na rodovia quando precisa cruzar a via para chegar ao local de: <u>esporte/lazer</u>	Nunca; raramente; às vezes; frequentemente; sempre
Indique o quanto você atravessa na rodovia quando precisa cruzar a via para chegar ao local de: <u>saúde</u> (atendimento médico, dentista, exames médicos etc.)	Nunca; raramente; às vezes; frequentemente; sempre
Indique o quanto você atravessa na rodovia quando precisa cruzar a via para chegar ao local de: <u>outros</u>	Nunca; raramente; às vezes; frequentemente; sempre

A seguir são apresentadas as questões sociodemográficas (incluindo a que trata da posse de carteira de motorista) e o motivo do seu deslocamento.

Quadro 5.10 Questões sobre dados sociodemográficos e pessoais

Motivo para realizar essa travessia: *	<input type="checkbox"/> Trabalho	<input type="checkbox"/> Lazer	<input type="checkbox"/> Estudo	<input type="checkbox"/> Esporte	<input type="checkbox"/> Saúde**	<input type="checkbox"/> outros
Gênero:	<input type="checkbox"/> Masculino	<input type="checkbox"/> Feminino	<input type="checkbox"/> Gostaria de me identificar de outra forma			
Faixa etária:	<input type="checkbox"/> 18- 24	<input type="checkbox"/> 25-34	<input type="checkbox"/> 35- 44	<input type="checkbox"/> 45- 60	<input type="checkbox"/> 61 ou +	
Estado Civil	<input type="checkbox"/> solteiro	<input type="checkbox"/> casado	<input type="checkbox"/> divorciado/ separado	<input type="checkbox"/> união estável		
Escolaridade	<input type="checkbox"/> Ensino fundamental	<input type="checkbox"/> Ensino médio	<input type="checkbox"/> Graduação	<input type="checkbox"/> Pós-graduação		
Salário familiar mensal	<input type="checkbox"/> até 1 salário mínimo	<input type="checkbox"/> entre 2 e 4 salários mínimos	<input type="checkbox"/> entre 5 e 7 salários mínimos	<input type="checkbox"/> 8 salários mínimos ou +		
Posse de carteira de motorista	<input type="checkbox"/> Sim		<input type="checkbox"/> Não			

* pode marcar mais de uma opção; ** saúde: atendimento médico, dentista etc.

Todos os construtos do modelo conceitual, com os itens e escalas, são apresentados no quadro a seguir.

Quadro 5.11 Construtos, itens e escala do MCRPT

Construto	Questão	Item	Escala	
AT	1	Atravessar na rodovia é rápido	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente".	
	2	Atravessar na rodovia é vantajoso	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
	3	Para mim atravessar na rodovia é um movimento comum	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
NS	4	Minha família e/ou amigos concordam que eu atravesse na rodovia	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
	5	A maioria dos meus amigos e familiares apoia que eu atravesse na rodovia	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
	6	Pessoas próximas a mim aprovam minha decisão de atravessar na rodovia	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
CCP	7	Para mim é fácil atravessar na rodovia	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
	8	Consigo atravessar na rodovia sem muito esforço	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
	9	Posso atravessar na rodovia quando necessário	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
I	10	Pretendo sempre atravessar na rodovia	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
	11	Tenho intenção de atravessar na rodovia quando estiver com pressa.	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
	12	A chance de eu atravessar na rodovia é alta	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
RP	13	Eu economizo tempo quando atravesso na rodovia em comparação com o tempo gasto na travessia pela passarela	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
	14	Me canso menos ao atravessar na rodovia do que na passarela porque a caminhada é menor	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
	15	Atravesso na rodovia, pois posso ser assaltado na passarela	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
R	V	16	Posso cair ao atravessar na rodovia	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"
		17	Posso ser atropelado ao atravessar na rodovia	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"
		18	Se atravessar na rodovia posso esbarrar em outro pedestre e me machucar	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"

Construto		Questão	Item	Escala
G	19	Posso sofrer ferimentos ao atravessar na rodovia	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
	20	Posso morrer ao atravessar na rodovia, se for atropelado	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
	21	Posso ficar inválido para sempre ao atravessar na rodovia, se for atropelado	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
CR	22	Posso me desequilibrar e cair se atravessar na passarela.	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
	23	Caminho mais para realizar a travessia na passarela do que na rodovia.	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
	24	Posso ser assaltado se atravessar na passarela	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
ER	25	Atravessar na passarela evita que eu seja atropelado	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
	26	Atravessar na passarela me protege do sol e da chuva	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
	27	Atravessar na passarela me cansa menos porque posso andar mais devagar	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
AUT	28	Para mim é fácil atravessar na passarela	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
	29	Para mim é fácil realizar travessia na passarela à noite	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
	30	Consigo subir e descer com facilidade as rampas/escadas da passarela	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
	31	Para mim é fácil manter o equilíbrio quando atravesso na passarela	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
TCS	32	Atravesso na rodovia quando vejo outras pessoas atravessando também	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
	33	Atravesso na rodovia quando estou acompanhado (familiares, amigos etc.)	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
	34	Atravesso na rodovia quando é comum as pessoas atravessarem nesse local	<i>Likert</i> de cinco pontos de "discordo totalmente" a "concordo totalmente"	
COMP	35	Em média, em quantos dias da semana você atravessa na rodovia para chegar ao seu destino?	Nunca atravesso na rodovia	
			Atravesso na rodovia em 1 ou 2 dias da semana	
			Atravesso na rodovia em 3 ou 4 dias da semana	
			Atravesso na rodovia em 5 ou 6 dias da semana	
			Atravesso na rodovia todos os dias da semana	
	36	Indique o quanto você atravessa na rodovia quando precisa cruzar a via	Nunca; raramente; às vezes; frequentemente; sempre.	

Construto	Questão	Item	Escala
		para chegar ao local de: <u>trabalho/estudo</u>	
	37	Indique o quanto você atravessa na rodovia quando precisa cruzar a via para chegar ao local de: <u>esporte/lazer</u>	Nunca; raramente; às vezes; frequentemente; sempre.
	38	Indique o quanto você atravessa na rodovia quando precisa cruzar a via para chegar ao local de: <u>saúde</u> (atendimento médico, dentista, exames médicos etc.)	Nunca; raramente; às vezes; frequentemente; sempre.
	39	Indique o quanto você atravessa na rodovia quando precisa cruzar a via para chegar ao local de: <u>outros</u>	Nunca; raramente; às vezes; frequentemente; sempre.

Observação: AT (Atitude), NS (Norma Subjetiva), CCP (Controle Comportamental Percebido, I (Intenção), RP (Recompensa Percebida), R (Risco = Vulnerabilidade (V) + Gravidade (G)), Custo da Resposta (CR), Eficácia da Resposta (EF), Autoeficácia (AUT), Tendência de Conformidade Social (TCS), Comportamento (COMP).

5.5. PROCEDIMENTO

Para esta fase da pesquisa foi realizado um levantamento, que teve como objetivo identificar as rodovias do Distrito Federal mais críticas em relação ao atropelamento de pedestres e que estivessem inseridas em áreas urbanizadas dotadas de passarelas. Esse levantamento utilizou dados de acidentes do DER/DF para os anos de 2016, 2017 e 2018. A partir do levantamento preliminar, foram selecionados, para a fase da coleta de dados do questionário do modelo MCRPT, passarelas pertencentes às rodovias selecionadas, “trechos de análise” dos dispositivos de maior ocorrência de atropelamentos.

5.5.1. Seleção das Rodovias para a Coleta Prioritária de Dados

Para avaliar devidamente a criticidade das rodovias com relação ao número total de atropelamentos, foi realizado levantamento de dados em relação aos índices de atropelamentos por quilômetro nas rodovias do DF (ver Tabelas G.1 e G.2 do Apêndice G). Como resultado, obteve-se a Tabela 5.2, em que são apresentados para os anos de estudo os índices globais de atropelamentos nas rodovias federais e distritais do DF. Nota-se que as rodovias distritais apresentaram índices de 0,42, 0,34 e 0,39, para cada ano de estudo, o que é superior ao índice global total em 2016, 2017 e 2018 (0,36, 0,29 e 0,32). Isso mostra que as rodovias distritais foram mais críticas do que as rodovias federais do DF em termos de atropelamentos de pedestres.

Tabela 5.2 Índices globais de atropelamentos por ano nas rodovias do DF

Tipo de Rodovias	Ano 2016			Ano 2017			Ano 2018		
	Total Atrop.	Ext. (km)	Atrop/km	Total Atrop	Ext. (Km)	Atrop/km	Total Atrop	Ext. (Km)	Atrop/Km
Rodovias Federais	61	295,4	0,21	57	309,76	0,18	54	314,0	0,17
Rodovias Distritais	297	704,9	0,42	239	704,90	0,34	276	704,9	0,39
Total Geral	358	1000,3	0,36	296	1014,66	0,29	330	1018,9	0,32

Fonte: adaptado da base de acidentes do DER/DF (2019) e Extensão SNV DNIT e SRDF do DER-DF (2020).

As rodovias federais do DF com os índices superiores ao índice global, nos três anos, foram: a BR-020/DF, BR-040/DF, BR-060/DF e BR-070/DF (ver Tabela G.1). Com base nos índices de atropelamento por quilômetro, constatou-se que a BR-040/DF foi a rodovia com a situação mais crítica, embora a BR-020/DF tenha apresentado o maior número de ocorrências de atropelamentos em 2016, 2017 e 2018.

Em relação às rodovias distritais, a DF-001 (EPCT- trecho Pistão Sul), DF-002 (Eixão), DF-003 (EPIA), DF-011 (EPIG), DF-075 (EPNB), DF-085 (EPTG), DF-095 (EPCL), DF-290 e DF-480 apresentaram para os três anos (2016, 2017 e 2018) índices superiores ao índice global das rodovias distritais (ver Tabela G.2). Dessas rodovias, a DF-001 (EPCT- trecho Pistão Sul), a DF-002 (Eixão) e a DF-075 (EPNB) apresentaram a situação mais crítica com índices de atropelamento por quilômetro acima de 2 para os três anos analisados.

Para a seleção das rodovias federais e distritais do DF mais críticas, foram adotados três critérios: i) índice de atropelamento por quilômetro acima da média; ii) índice de atropelamento por quilômetro maior ou igual a 1 atropelamento/km; e iii) rodovias com passarelas (ver Tabela H.1 do Apêndice H). Como resultado dos critérios adotados, as rodovias federais mais críticas foram a BR-040/DF, BR-070/DF e a BR-020/DF (ver Tabela 5.3).

Tabela 5.3 Rodovias federais com índice crítico

Critério	Ano 2016	Ano 2017	Ano 2018
Total Rodovias acima do índice médio	4	5	4
Total Rodovias c/índice ≥ 1 atropelamento/km	1	0	0
1ª Rodovia mais crítica	BR-040/DF	BR-040/DF	BR-040/DF
2ª Rodovia mais crítica	BR-070/DF	BR-070/DF	BR-070/DF
3ª Rodovia mais crítica	BR-020/DF	BR-020/DF	BR-020/DF

No caso das rodovias distritais, conforme apresentado na Tabela 5.4, as rodovias mais críticas não foram as mesmas para os anos de 2016, 2017 e 2018, sendo que a DF-075 (EPNB) foi a rodovia mais crítica para o ano de 2016 e 2018, e a segunda mais crítica em 2017. A DF-001 (EPCT-trecho Pistão Sul) foi a primeira rodovia mais crítica em 2017 e a segunda em 2016 e 2018. A terceira rodovia mais crítica em 2016 foi a DF-095 (EPCL), em 2017 foi a DF-011 (EPIG) e em 2018 foi a DF-085 (EPTG).

Tabela 5.4 Rodovias distritais com índice crítico

Critério	Ano 2016	Ano 2017	Ano 2018
Total Rodovias acima do índice médio	15	17	14
Total Rodovias c/índice ≥ 1 atropelamento/km	6	6	7
1ª Rodovia mais crítica	DF-075 (EPNB)	DF-001 (EPCT-trecho Pistão Sul)	DF-075 (EPNB)
2ª Rodovia mais crítica	DF-001 (EPCT-trecho Pistão Sul)	DF-075 (EPNB)	DF-001 (EPCT-trecho Pistão Sul)
3ª Rodovia mais crítica	DF-095 (EPCL)	DF-011 (EPIG)	DF-085 (EPTG)

Diante dos dados levantados, foram identificadas oito rodovias (três federais e cinco distritais) em que o índice de atropelamento de pedestre se mostrou crítico para os anos avaliados. Em função deste estudo, foram analisados os dados de atropelamento nos “trechos de análise” das passarelas pertencentes às rodovias selecionadas visando à seleção dos dispositivos para a coleta de dados, como apresentado a seguir.

5.5.2. Seleção das Passarelas para a Referência da Coleta de Dados

Nessa seção é apresentada a seleção das passarelas, cujos “trechos de análise” foram incluídos prioritariamente no estudo, a partir dos seguintes critérios:

1. Estar localizada em rodovia com índice de atropelamento/km acima da média e ≥ 1 atropelamento/km em pelo menos 2 anos do período analisado;
2. Apresentar número de atropelamento por ano em 2016, 2017 e 2018 maior ou igual a 3 (critério de criticidade da ARTESP).

Para tanto, foram utilizados os dados das Tabelas G.1, G.2 (Apêndice G) e H.1 e H.2 (Apêndice H). Após comparação das tabelas e de acordo com os critérios de seleção das passarelas, foi construída a Tabela 5.5, que traz duas passarelas e dois “trechos de análise” na DF-001 (EPCT

- trecho Pistão Sul), quatro passarelas e dois “trechos de análise” na DF 075 (EPNB) e três passarelas e um “trecho de análise” na DF 095 (EPCL), como locais selecionados para o estudo do comportamento de risco do pedestre em atravessar na rodovia, quando uma passarela encontra-se disponível. Na Figura 5.7 estão indicadas a DF-001 (EPCT - trecho Pistão Sul), DF 075 (EPNB) e a DF 095 (EPCL) e no Apêndice I são apresentadas as fotos das passarelas.

As três rodovias do DF que foram selecionadas para o estudo do comportamento de risco apresentam características físicas e ambientais diferentes, como mostrado no Quadro 5.12. Além das características apresentadas no Quadro 5.12, outros aspectos das rodovias DF-075 (EPNB) e DF-001 (EPCT – trecho Pistão Sul) foram apresentadas na subseção 5.3.2 desta tese.

Em relação à DF-095 (EPCL), conhecida também como Via Estrutural, a rodovia liga várias Regiões Administrativas, tais como: Plano Piloto, Cidade Estrutural, Taguatinga, Águas Claras, SIA, Vicente Pires e Samambaia. É uma via de trânsito rápido com extensão aproximada de 12,6 quilômetros. A ocupação ao longo da rodovia é dispersa, apresentando áreas com residências, comércios, supermercados e postos de gasolina em trechos específicos

Quadro 5.12 Características das rodovias distritais para o estudo de campo

Rodovia	TMD*	Velocidade da Via	Dispositivo de Travessia	Uso do Solo**
DF-075 (EPNB)	60.000	80 km/h	Passarelas Semáforo	Comércio Residência
DF-001 (EPCT – trecho Pistão Sul)	80.000	60 km/h	Passarelas Semáforos Faixas de pedestre	Comércio Residência Faculdade Shopping
DF-095 (EPCL)	87.000	80 km/h	Passarelas	Residência Comércio Indústria

Notas: * TMD – Tráfego Médio Diário; ** em relação aos dois lados da rodovia

Fonte: adaptado do DER-DF (2018).

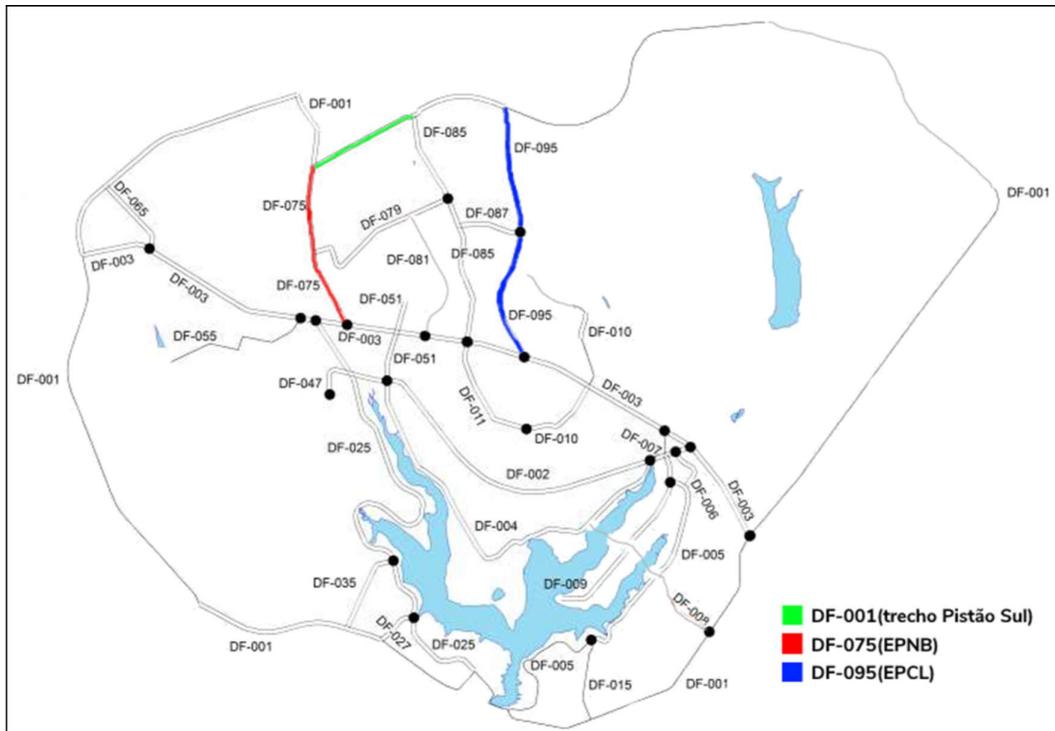


Figura 5.7 Mapa das rodovias distritais do DF destacando a DF-001(EPCT - trecho Pistão Sul), DF-075 (EPNB) e DF-095 (EPCL)
 Fonte: adaptado do DER-DF (2020).

Tabela 5.5 Passarelas para o estudo de campo

Rodovia	Índice de atrop/km da rodovia			Passarela - localização	Trecho de análise da pass.		Atropelamentos 2016			Atropelamentos 2017			Atropelamentos 2018			Total de Atrop. 50m da pass.
	2016	2017	2018		km inicial	km final	Total	óbitos	50m da pass.	Total	óbitos	50m da pass.	Total	óbitos	Atrop. 50m da pass.	
DF-001 (EPCT – trecho Pistão Sul)	3,33	3,14	3,53	km 72,5	71,5	73,5	7	0	0	11	0	0	5	1	1	1
				km 75	74	76	17	3	0	14	0	0	17	0	3	3
DF-075 (EPNB)	4,94	2,35	4,69	km 1,962	0,96	4	16	0	2	7	1	0	21	4	3	5
				km 3												
				km 5,686												
				km 6,735												
DF-095 (EPCL)	1,27	1,11	1,11	km 7,801	6,8	10,97	7	1	0	8	1	0	3	0	0	0
				km 9,234												
				km 9,974												
Total Geral							69	5	6	50	4	2	57	6	9	17

Nota: pass.=passarela

Fonte: adaptado da base de sinistro do DER-DF (2019).

5.5.3. Aspectos Éticos

O estudo foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências Humanas e Sociais (CEP/CHS) da Universidade de Brasília (UnB), registrado sob CAAE 27884619.0.0000.5540 e aprovado sob os aspectos éticos e metodológicos por meio do Parecer 3.925.282. Essa pesquisa pauta-se nas determinações das Resoluções CNS 466/2012, 510/2016 e complementares, que regulamentam a pesquisa aplicada com seres humanos (BRASIL, 2012 e 2016).

5.5.4. Forma de aplicação da coleta de dados

Após a construção do questionário do modelo MCRPT e seleção dos locais prioritários para a coleta de dados, é definida a forma de aplicação do instrumento de pesquisa. Inicialmente, foi prevista a aplicação do questionário de forma presencial. No entanto, tendo em vista a dificuldade de abordagem do pedestre nas margens das rodovias e pontos de ônibus próximos às passarelas dos locais selecionados (ver Tabela 5.5), devido às restrições impostas pela pandemia do COVID-19, foram adotadas duas formas de aplicação do questionário de modo a obter pelo menos a amostra mínima definida na literatura (HAIR *et al.*, 2009; COMREY & LEE, 1992).

A primeira forma de aplicação do questionário foi *on-line*. O *link* do questionário foi enviado a alunos de universidades e faculdades de Brasília, com a solicitação para que, além de preencher o instrumento, o enviassem para sua rede de contatos. Após dois meses da disponibilização do instrumento pela internet, iniciada em agosto de 2020, e considerando que não foi possível atingir uma amostra mínima, o questionário impresso foi distribuído aos funcionários de estabelecimentos comerciais e industriais situados próximos às passarelas dos locais selecionados (DF-075, DF-001 e DF-095). O conteúdo dos questionários (*on-line* e em papel impresso) foram idênticos.

Para o questionário impresso, inicialmente foi realizado contato com o responsável pelo estabelecimento para explicar o objetivo da pesquisa e para pedir o seu apoio no sentido de distribuir o instrumento entre os seus funcionários. Os que concordaram foram, então, devidamente instruídos sobre como preencher para que pudessem responder e/ou orientar os demais trabalhadores na realização da tarefa. Ao mesmo tempo, foi definido o dia/horário

em para o retorno ao estabelecimento visando o recolhimento dos instrumentos preenchidos. Após o recebimento de todos os questionários respondidos (*on-line* e em papel impresso), a base de dados foi estruturada.

5.5.5. Tabulação dos Dados

Para todos os respondentes foi requerido ao preencher o questionário que atravessasse uma rodovia (na pista ou na passarela) para realizar alguma de suas atividades cotidianas e que existisse passarela na rodovia que o respondente atravessasse (ver Questões 2 e 3 do instrumento apresentado no Apêndice F). Isto é, os respondentes que responderam “nunca” à Questão 2 e “não” à Questão 3 foram excluídos automaticamente da pesquisa.

Para os participantes que acessaram e responderam o instrumento *on-line*, não foi exigido que a travessia ocorresse em um dos locais prioritários. Foi solicitado apenas ao respondente indicar um local de referência próximo de sua travessia para que o pesquisador, posteriormente, pudesse verificar se estes locais indicados eram próximos das rodovias prioritárias (DF-075, DF-001 e DF-095).

Destaca-se, ainda, que a Questão 4 do instrumento mostrado no Apêndice F também contém uma condição que levou à exclusão do respondente da amostra. Conforme apresentado no Quadro 5.1, o comportamento de risco alvo do MCRPT é a travessia na rodovia em local situado a menos de 250 metros de uma passarela. Assim, os respondentes que referiram precisar caminhar uma distância grande (de 250 a 500 metros) ou muito grande (acima de 500 metros) para atravessar na passarela, não foram incluídos na amostra de calibração do modelo.

Foram 460 participantes que acessaram o questionário *on-line*. Desses, 311 respondentes foram excluídos da pesquisa devido ao fato de não atravessar uma rodovia (na pista ou na passarela) ou porque não existe passarela na rodovia que o pedestre atravessa (Questões 2 e 3 do instrumento apresentado no Apêndice F). Também foram excluídos da pesquisa 15 respondentes de outros estados da federação.

5.6. ANÁLISE DE DADOS

Nos estudos das ciências sociais e humanas, como é o caso da área da psicologia que busca explicar comportamentos, a técnica de Análise Fatorial (AF) é comumente utilizada (LINTING, 2007; MARÔCO, 2014). Apesar do método empregado nessa técnica, em princípio, ser voltado a variáveis quantitativas/numéricas, grande parte dos estudos envolvendo o comportamento humano utiliza variáveis qualitativas/ordinais.

No caso das variáveis qualitativas/ordinais, os valores não são dimensionados em intervalos e no caso dos decorrentes de escala tipo *Likert* eles são ordenados. Uma solução indicada é utilizar o método de Análise de Componentes Principais Não Lineares (ACPNL), que é indicado para dados nominais/ordinais (LINTING & VAN DER KOOIJ, 2012; LINTING, 2007; LINTING *et al.*, 2007). A aplicação da ACPNL ocorreu no estudo do comportamento do motorista por meio de questionários (CAMPOS *et al.*, 2020) e em outros estudos na área de transporte, tais como o de Chica-Olmo *et al.* (2018).

5.6.1. Análise de Componentes Principais

Para investigar as relações entre as variáveis categóricas do estudo e reduzir a dimensionalidade dos dados, foi realizada uma Análise de Componentes Principais Categórica (CATPCA). Esse método utiliza a técnica *de Optimal Scaling*, que permite a transformação das variáveis categóricas em níveis numéricos otimizados, maximizando a variância explicada pelos componentes extraídos. As variáveis ordinais serão categóricas quando estiverem ordenadas em categorias como do tipo da escala *Likert* e os valores da escala não serão numéricos, já que os intervalos entre as categorias consecutivas não podem ser considerados iguais. Linting (2007) cita o exemplo da escala *Likert* de 7 pontos e esclarece que a distância entre “concordo totalmente (7) e concordo (6)” não é igual à distância entre “neutro (4) e concordo até certo ponto (5)”. O CATPCA está disponível, por exemplo, no *software* SPSS e no *software* R. Para o presente estudo foram seguidas as seguintes etapas de análise:

1. Preparação dos dados: Todas as variáveis incluídas na análise foram previamente inspecionadas quanto à presença de valores ausentes e codificadas de acordo com suas categorias (1 a 5). Variáveis observáveis foram tratadas como ordinais.

2. Configurações do Modelo: A CATPCA foi inicial configurada para incluir todas as variáveis observáveis elaboradas. Na CATPCA não há um critério automatizado para determinar o número de dimensões a serem extraídas, assim o número de dimensões foi determinado com base no critério de Kaiser (autovalores maiores que 1). O método *alternated least square* com *Optimal Scaling* foi aplicado para transformar as categorias das variáveis em escores numéricos otimizados.

3. Critérios de extração e rotação: Os componentes foram extraídos com base nas correlações otimizadas geradas pelo método *Optimal Scaling*, adequado para variáveis categóricas nominais e ordinais. Para facilitar a interpretação dos resultados, foi aplicada rotação ortogonal *Varimax*.

A qualidade do modelo foi avaliada com base na variância explicada pelos componentes extraídos e nas cargas fatoriais de cada variável em seus respectivos componentes. Foram consideradas significativas as cargas fatoriais iguais ou superiores a 0,30, sendo que quanto mais alta for a carga fatorial, maior é a indicação do item como representante do fator. Segundo Pasquali (2012), os itens com carga fatorial inferior à mínima ($\pm 0,30$) devem ser excluídos do fator e, portanto, do modelo. Quando a variável observável apresentou carga igual ou superior a $\pm 0,30$ em mais de um componente, foi excluída do modelo e uma nova análise foi executada mantendo os parâmetros. Adicionalmente, quando o componente apresentou apenas uma variável observável, esse componente foi excluído do modelo ajustado em termos de número de componente a ser retido.

Para medir a confiabilidade ou consistência do fator (intensidade da correlação entre os itens a ele relacionados) pode ser utilizado o teste do Alfa de Cronbach (α) para as variáveis unidimensionais dentro de cada fator (as variáveis devem possuir cargas com o mesmo sinal) (PASQUALI, 2012). Nesse teste, a consistência do fator é maior quanto mais próximo de 1,0 for o Alfa de Cronbach, como mostrado na Tabela 5.6.

Tabela 5.6 Valor do Teste do Alfa de Cronbach

Valor do Alfa de Cronbach	Definição
$\alpha > 0,90$	Excelente
$\alpha > 0,80$	Bom
$\alpha > 0,70$	Aceitável
$\alpha > 0,60$	Questionável
$\alpha > 0,50$	Pobre
$\alpha < 0,50$	Inaceitável

Fonte: Damásio (2012).

O valor aceitável para o alpha de Cronbach geralmente é igual a 0,70, mas pode ser reduzido para 0,60 em pesquisa exploratória (HAIR *et al.*, 2009). Também como um indicador de precisão, foi calculada a confiabilidade composta para componente. Embora alguns autores questionem a utilização de pontos de corte fixos por limitarem a interpretação dos resultados (VALENTINI & DAMÁSIO, 2016). Como referência será utilizado $\geq 0,60$ como adequado dada a natureza exploratória do estudo (HAIR *et al.*, 2009). A CATPCA e a confiabilidade foram realizadas no IBM SPSS Statistics, versão 30.

5.6.2. Análise Fatorial Confirmatória e Modelagem de Equações Estruturais

A Análise Fatorial Confirmatória (AFC) consiste em uma técnica de análise de dados que faz parte da Modelagem por Equações Estruturais (MEE). O pesquisador na AFC especifica a estrutura fatorial (relações entre itens e fatores e de fatores entre si) e pode testar vários modelos para então encontrar aquele que se ajusta aos dados e com suporte teórico (BROWN, 2015). Esta técnica permite ao pesquisador confirmar se a estrutura fatorial teoricamente proposta se ajusta aos dados observados (PILATI & LAROS, 2007).

Um Modelo de Equações Estruturais convencional consiste, efetivamente, em dois modelos: o modelo de mensuração, que representa a relação entre as variáveis medidas e os construtos, e o modelo estrutural que representa a relação entre os construtos que pode ser uma relação de dependência ou uma relação via correlação (HOYLE, 2012).

Na fase de estimação, os parâmetros do modelo são estimados de forma a representar os dados observados. A MEE exige que os dados possuam determinados pressupostos para serem submetidos à modelagem (PILATI & LAROS, 2007). Resultados enviesados nas estimativas dos parâmetros do modelo podem ocorrer quando há violação dos pressupostos. Alguns pressupostos da MEE incluem: a independência dos termos de erros; a linearidade

entre as variáveis (exógenas e endógenas); a inexistência de *outliers*; o modelo identificado; as covariâncias amostrais devem ser verdadeiras; e um tamanho da amostra entre 10 a 20 vezes o número de variáveis. No entanto, nem sempre, todos estes pressupostos, podem ser observados.

Após a estimação do modelo, o pesquisador realiza os testes de adequação do modelo por meio dos índices de ajuste. Existem diferentes índices para a estimação do ajuste do modelo, dentre eles, Hox & Bechger (1998), o índice clássico de ajustamento é o teste qui-quadrado (χ^2). Esses autores alertam que a utilização desse teste requer alguns cuidados com o tamanho da amostra, pois para amostras grandes, a hipótese do modelo pode ser rejeitada quando o ajustamento é bom. Por outro lado, se a amostra é pequena, o teste pode aceitar a hipótese de que o modelo se ajusta bem quando o ajustamento é ruim.

Na Tabela 5.7, são mostrados os índices de ajuste, divididos em cinco categorias, conforme classificação referida por Ullman (2007): índices comparativos; índices de adequação absoluto; índices relativos à proporção de variância explicada; índices relativos ao grau de parcimônia do modelo testado; e índices de ajuste baseados em resíduos.

Tabela 5.7 Índices de ajuste de adequação do modelo em MEE

Índices de Ajuste	Critério
Índices comparativos do χ^2 de modelos independentes com o χ^2 do modelo em teste	
NFI (<i>Normed Fit Index</i>)	$\geq 0,95$ (varia de 0 a 1).
NNFI (<i>Non-Normed Fit Index</i>)	$\geq 0,95$ (varia de 0 a 1).
IFI (<i>Incremental Fit Index</i>)	$\geq 0,95$ (varia de 0 a 1).
RFI (<i>Relative Fit Index</i>)	$\geq 0,95$ (varia de 0 a 1).
CFI (<i>Comparative Fit Index</i>)	$\geq 0,95$ (varia de 0 a 1).
TLI (<i>Tucker-Lewis Index</i>)	$\geq 0,95$ (varia de 0 a 1).
RMSEA (<i>Root Mean Square Error of approximation</i>)	Valor $< 0,05$ ou $0,06$ - bom ajuste; $0,08 < \text{Valor} < 0,1$ - ajuste medíocre; Valor $> 0,1$ - ajuste pobre, inaceitável.
Índices de adequação absoluto	
Chi-quadrado ($p < 0,05$), sendo gl – graus de liberdade	$\chi^2 / gl \leq 5$
MFI (<i>McDonald Fit Index</i>)	Maior, melhor.
Índices relativos à proporção da variância explicada	
GFI (<i>Goodness of Fit Index</i>)	Perto de 1 (varia de 0 a 1).
AGFI (<i>Adjusted Goodness of Fit Index</i>)	Perto de 1 (varia de 0 a 1).
Índices relativos ao grau de parcimônia do modelo testado	
PGFI (<i>Parcimony Goodness of fit index</i>)	$\geq 0,50$.
AIC (<i>Akaike Information Criterion</i>)	Quanto menor, melhor o modelo.
CAIC (<i>Consistent Akaike Information Criterion</i>)	Quanto menor, melhor o modelo.
Índices baseados em resíduos	
RMR (<i>Root Mean Square Residual</i>)	Valor 0 - ajuste perfeito. Valor $\leq 0,05$ – bom ajuste.
SRMR (<i>Standardized Root Mean Square Residual</i>)	$\geq 0,05$ (variando de 0 a 1).

Fonte: adaptado de Pilati & Laros (2007); Ullman (2007); Thompson (2002).

Hair *et al.* (2009) apresentam algumas orientações com relação ao uso de índices de ajuste para diferentes tamanhos de amostra, complexidades e graus de erro nas especificações dos modelos. Essas orientações são apresentadas na Tabela 5.8.

Tabela 5.8 Orientações para o uso de índices de ajuste em diferentes situações

Índices de Ajuste	N < 250			N > 250		
	m ≤ 12	12 < m < 30	m ≥ 30	m ≤ 12	12 < m < 30	m ≥ 30
X ²	Valores- <i>p</i> insignificantes esperados	Valores- <i>p</i> significantes podem resultar mesmo com bom ajuste	Valores- <i>p</i> significantes podem ser esperados	Valores- <i>p</i> insignificantes podem resultar com bom ajuste	Valores- <i>p</i> significantes podem ser esperados	Valores- <i>p</i> significantes podem ser esperados
CFI ou TLI RNI	0,97 ou melhor Não pode diagnosticar má especificação tão bem	0,95 ou melhor	Acima de 0,92	0,95 ou melhor, mas não use com N > 1000	Acima de 0,92, mas não use com N > 1000	Acima de 0,90, mas não use com N > 1000
SRMR	Pode ter viés para cima; use outros índices	0,08 ou menos (com CFI de 0,95 ou maior)	Menos que 0,09 (com CFI acima de 0,92)	Pode ter viés para cima; use outros índices	0,08 ou menos (com CFI acima de 0,92)	0,08 ou menos (com CFI acima de 0,92)
RMSEA	Valores < 0,08 com CFI = 0,97 ou maior	Valores < 0,08 com CFI de 0,95 ou maior	Valores < 0,08 com CFI acima de 0,92	Valores < 0,07 com CFI de 0,97 ou maior	Valores < 0,07 com CFI de 0,92 ou maior	Valores < 0,07 com CFI de 0,90 ou maior

Notas: *m* = número de variáveis observadas; *N* se aplica ao número de observações por grupo quando se usa CFA para múltiplos grupos ao mesmo tempo.

Fonte: Hair *et al.* (2009).

Os vários índices de ajuste servem para aferir o quanto o modelo teórico se ajusta com os dados amostrais, não sendo necessário o pesquisador utilizar todos os índices na análise do modelo. De acordo com Byrne (2010), é difícil escolher quais índices se deve utilizar, pois eles funcionam diferentemente a depender do tamanho da amostra, da simplicidade do modelo e das violações dos pressupostos. Nesse sentido, o autor alerta que a adequação do modelo deve se basear em diversos critérios, que levem em conta as considerações estatísticas, práticas e teóricas.

5.6.3. Calibração do modelo conceitual MCRPT e do modelo básico da TCP

No presente estudo, após a realização da CATPCA foi executada a Análise Fatorial Confirmatória (AFC) com o intuito de aferir a adequação dos modelos: conceitual MCRPT e o modelo básico da TCP, os quais posteriormente analisados usando a Modelagem de

Equações Estruturais (MEE) (BYRNE, 2010). O modelo MCRPT e o da TCP foram modelados separadamente para identificar o impacto das variáveis latentes no comportamento de risco do pedestre na travessia de rodovias inseridas em áreas urbanizadas.

Dada a natureza ordinal, tanto para AFC quanto para os MEE o método de extração fatorial empregado foi o dos mínimos quadrados ponderados diagonalmente robusto (RDWLS - *Diagonally Weighted Least Squares Robust*). Os modelos foram avaliados de acordo com estatística qui-quadrado padronizado (χ^2/df); índices de ajuste comparativo (Comparative Fit Index, CFI), Tucker-Lewis (Tucker-Lewis index, TLI) e da qualidade de ajuste (Goodness-of-Fit Index, GFI) maiores ou iguais a 0,90; erro quadrático médio de aproximação (Root-Mean-Square Error of Approximation, RMSEA) e desvio-padrão empírico residual padronizado (Standardized Root-Mean Square Residual, SRMR) menores ou iguais a 0,08. Também, para investigar os modelos, foram utilizados os valores da variância explicada (R^2) e os coeficientes padronizados para aferir o impacto dos preditores.

Os poderes preditivos dos modelos TCP básica e do MCRPT foram também investigados sem e com as variáveis sociodemográficas (idade (IDA), gênero (GEN), posse de carteira de motorista (CAM), estado civil (ECI), faixa do salário familiar mensal (SM) e escolaridade (ESC)) e o motivo de travessia (MOT - trabalho, lazer, estudo, esporte, saúde e outros). Para verificar se algumas das variáveis contribuem para explicar o comportamento de risco em travessia, foi adotado o seguinte procedimento: todas as variáveis foram incluídas no modelo completo e, na sequência, aquelas que não se mostrarem estatisticamente significativas ($p > 0,05$) foram excluídas.

Os dados referentes às variáveis sociodemográficas e motivo de travessia, coletados das respostas dos respondentes, foram tratados e as variáveis para efeito da modelagem podem assumir os seguintes valores: MOT – para viagem de trabalho e estudo, MOT = 1.0; para outros motivos, MOT = 0.0; GEN – feminino, GEN = 1.0; masculino e outros, GEN = 0.0; IDA – para idade menor ou igual a 44 anos, IDA = 1.0; para outras idades, IDA = 0.0; ECI – para solteiro, divorciado e separado, ECI = 1.0; para outra situação = ECI = 0.0; ESC – ensino fundamental e ensino médio, ESC = 1.0; para outra situação, ESC = 0.0; SM – renda mensal até 4 sm, SM = 1.0; renda superior, SM = 0.0; CAM – para possuidores de carteira

de motorista, CAM = 1.0; caso contrário, CAM = 0.0. As variáveis binárias MOT, GEN, ECI, e CAM são nominais, e as variáveis IDA e ESC e SM são ordinais.

As análises foram realizadas por meio de linguagem computacional para estatística R e o ambiente RStudio (2024.09.0) por meio do pacote *lavaan* 0.6.19 (ROSSEL, 2012).

5.7. CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO

Para cumprir com o objetivo desta tese, o método foi apresentado neste capítulo. Foram selecionadas as travessias cujos trechos de análise foram prioritariamente incluídos na coleta de dados para o estudo do comportamento do pedestre com a finalidade de analisar as razões que os levam a aceitar o risco e realizar travessia sem utilizar as passarelas implantadas na via.

Para as travessias selecionadas, foram coletados os dados referentes ao comportamento autorrelatado do pedestre, quanto às variáveis que podem explicar esse comportamento, a partir do modelo proposto no Capítulo 4. O questionário construído contém 48 questões e inclui itens para medir os construtos da TCP, TMP, tendência de conformidade social e comportamento autorrelatado de risco, bem como as variáveis para o levantamento dos dados sociodemográficos e motivo da travessia.

Também foram apresentados os procedimentos para aplicação do questionário e a Modelagem de Equações Estruturais (MEE) para tratamento e análise de dados utilizada na presente pesquisa. Foi realizada a Análise de Componentes Principais Categórica (CATPCA), com o objetivo de ajuste do instrumento e para compreender algumas limitações dos dados.

Por fim, após a calibração do MCRPT também foi calibrado o modelo básico da TCP, para identificar qual modelo teórico se ajusta melhor aos dados coletados. Nos próximos capítulos, serão apresentados os resultados, discussão e as conclusões da pesquisa.

6. RESULTADOS

Este capítulo traz os resultados do método apresentado no Capítulo 5. A amostra foi caracterizada e a estrutura do instrumento de pesquisa foi analisada utilizando a Análise de Componentes Principais Categórica (CATPCA). Em seguida, os dados foram analisados por meio de Modelagem de Equações Estruturais (MEE) para teste do ajuste dos modelos MCRPT e TCP básica de Ajzen (1991) aos dados coletados. Por fim, foram incluídas as variáveis sociodemográficas nas MEE dos dois modelos testados (MCRPT e TCP básica).

6.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Neste estudo, a proximidade das passarelas em relação aos locais de travessia foi considerada um fator importante para a análise do comportamento dos pedestres. A definição de presença de uma passarela, para os fins deste trabalho, baseia-se na distância máxima de 250 metros do ponto em que os pedestres precisam decidir se atravessam ou não a rodovia, assumindo, assim, um comportamento de risco.

As distâncias declaradas pelos pedestres como admissíveis para caminhar até a passarela e realizar travessia estão indicadas na Figura 6.1. Para a maioria dos respondentes é preciso caminhar menos de 250 metros até a passarela para realizar a travessia ($n= 332$ e 93,7%) e somente 6,3% ($n=22$) declararam que a passarela fica muito longe – a mais de 250m.

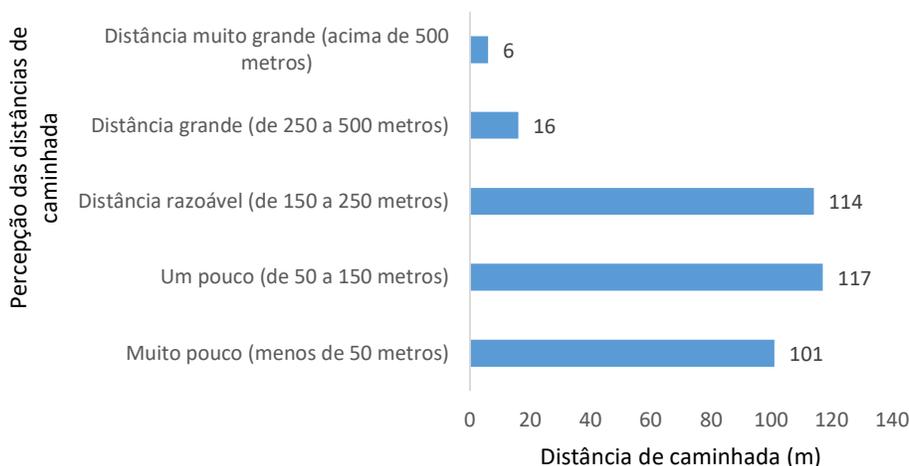


Figura 6.1 Distância de caminhada até a passarela

A relação entre os dados sociodemográficos e as distâncias de caminhada até a passarela é mostrada na Tabela 6.1. Para a grande maioria dos respondentes, levando-se em conta todas as categorias dos dados sociodemográficos, é preciso caminhar menos de 250m até a passarela para realizar travessia. Entre os respondentes que relataram distância de caminhada acima de 250m, todos têm menos de 60 anos e predominam as pessoas solteiras, com graduação e renda familiar entre 2 e 4 e de 8 salários-mínimos.

Tabela 6.1 Dados sociodemográficos e a distância de caminhada até a passarela (N=354)

Características		Distância				
		menos de 50m	de 50m a 150m	de 150m a 250m	de 250m a 500m	acima de 500m
Gênero	Feminino	62	75	64	6	4
	Masculino	39	41	50	10	2
	Outro	0	1		0	0
Faixa etária	18 a 24 anos	29	52	28	5	2
	25 a 34 anos	37	29	42	4	2
	35 a 44 anos	23	22	22	5	
	45 a 60 anos	11	14	19	2	2
	61 anos ou mais	1		3		
Estado Civil	Solteiro	61	75	59	11	5
	Casado/União estável	35	29	43	5	1
	Divorciado/separado	5	13	12		
Escolaridade	Ensino fundamental	11	13	8	1	1
	Ensino médio	57	51	49	2	1
	Graduação	28	40	38	8	4
	Pós-Graduação	5	13	19	5	
Salário familiar mensal	Até 1 salário-mínimo	45	45	30	4	1
	Entre 2 e 4 salários-mínimos	38	55	61	4	3
	Entre 5 e 7 salários-mínimos	10	12	11	3	1
	8 salários-mínimos	8	5	12	5	1

Excluindo os 22 pedestres que declararam sua distância de caminhada até a passarela como superior a 250m, a amostra final ficou com 332 respondentes. A Tabela 6.2 apresenta as características da amostra total de pedestres em relação às variáveis gênero, faixa etária, estado civil, escolaridade, salário familiar mensal e posse de carteira de motorista.

A maioria dos respondentes era do sexo feminino, solteiros e possuíam carteira de motorista. As faixas etárias mais frequentes foram de 18 a 24 anos e de 25 a 34 anos e o nível de escolaridade mais prevalente foi o ensino médio, seguido da graduação. Grande parte da amostra com renda familiar entre 2 e 4 salários-mínimos e até um salário-mínimo.

Tabela 6.2 Características da amostra total – N=332

Características	Amostra		
	N	%	
Gênero	Feminino	201	60,54%
	Masculino	130	39,16%
	Outro	1	0,30%
Faixa etária	18 a 24 anos	109	32,83%
	25 a 34 anos	108	32,53%
	35 a 44 anos	67	20,18%
	45 a 60 anos	44	13,25%
	61 anos ou mais	4	1,20%
Estado Civil	Solteiro	195	58,73%
	Casado/União estável	107	32,23%
	Divorciado/separado	30	9,04%
Escolaridade	Ensino fundamental	32	9,64%
	Ensino médio	157	47,29%
	Graduação	106	31,93%
	Pós-Graduação	37	11,14%
Salário familiar mensal	Até 1 salário-mínimo	120	36,14%
	Entre 2 e 4 salários-mínimos	154	46,39%
	Entre 5 e 7 salários-mínimos	33	9,94%
	8 salários-mínimos	25	7,53%
Posse de carteira de motorista	Sim	180	54,22%
	Não	152	45,78%

Considerando a amostra total, a frequência dos motivos para realizar a travessia é apresentada na Figura 6.2. O motivo mais selecionado pelos pedestres foi para trabalho/estudo, seguido de esporte/lazer. Os respondentes podiam indicar mais de uma opção para os motivos da travessia, logo, a soma dos resultados apresentados na Figura 6.2 é superior ao número de participantes da pesquisa (N1=332).

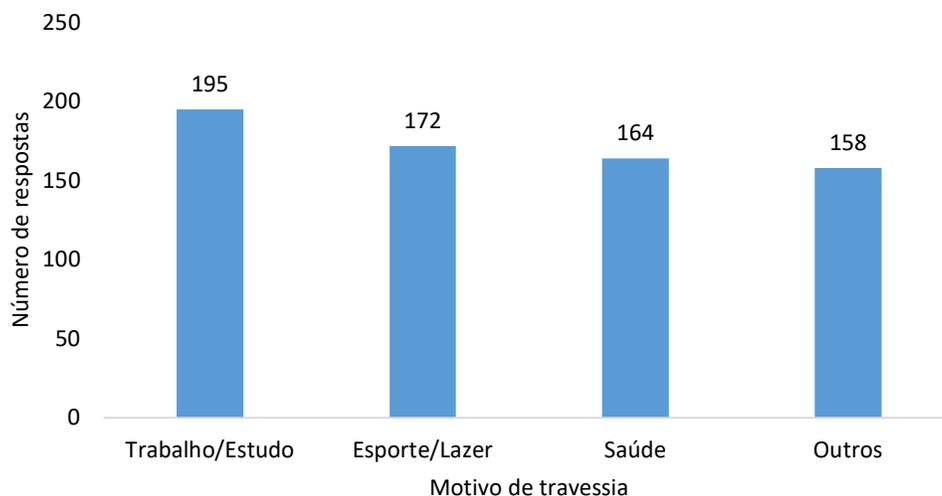


Figura 6.2 Frequência do motivo para realizar a travessia (N=332)

A Figura 6.3 exibe a frequência de respostas obtidas em diferentes rodovias, referentes a locais próximos de travessias de pedestres (coleta pela internet e coleta presencial em papel). As três rodovias prioritárias desse estudo – DF-001 (trecho Pistão Sul), DF-095 – (EPCL – Estrutural) e DF-075 (EPNB) –, cujos critérios de seleção estão descritos na subseção 5.3.1 desta tese, responderam por 75,9% (Nrod prior = 252) dos questionários respondidos incluídos na amostra total. Os demais questionários ou especificaram outras rodovias do DF (35 ou 10,5%) ou, então, informaram apenas que atravessam rodovias do DF, mas não indicaram qual seriam (45 ou 13.6%).

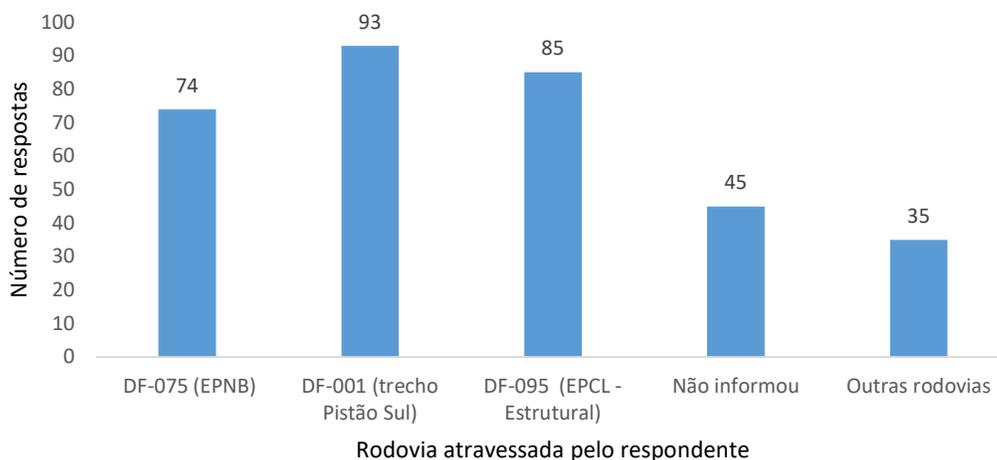


Figura 6.3 Frequência de respondente por rodovia atravessada (amostra total - N=332)

Considerando os 252 respondentes, que apontaram claramente realizar as travessias nas três rodovias previamente selecionadas (DF-001, DF-075 e DF-095) de interesse da pesquisa e que são analisadas neste estudo, a Tabela 6.3 mostra a composição dessa amostra, identificada como Nrod prior., por tipo de questionário, envolvendo respondentes que realizam a travessia da rodovia na passarela ou a uma distância menor ou igual a 250 metros. A Tabela 6.4 descreve a situação sociodemográfica dos participantes dessa amostra.

Tabela 6.3 Questionários recebidos por tipo e local (Distância \leq 250m)

Tipo do questionário	Rodovia referida pelo respondente			
	DF-075	DF-001	DF-095	Total
Papel	64	89	67	220
On-line	10	4	18	32
Total	74	93	85	252

Tabela 6.4 Características da Amostra (Nrod prior. = 252)

Características	Amostra		
	N	%	
Gênero	Feminino	151	59,92%
	Masculino	100	39,68%
	Outro	1	0,40%
Faixa etária	18 a 24 anos	82	32,54%
	25 a 34 anos	79	31,35%
	35 a 44 anos	52	20,63%
	45 a 60 anos	35	13,89%
	61 anos ou mais	4	1,59%

Características		Amostra	
		N	%
Estado Civil	Solteiro	143	56,75%
	Casado/União estável	87	34,52%
	Divorciado/separado	22	8,73%
Escolaridade	Ensino fundamental	23	9,13%
	Ensino médio	126	50,00%
	Graduação	84	33,33%
	Pós-Graduação	19	7,54%
Salário familiar mensal	Até 1 salário-mínimo	97	38,49%
	Entre 2 e 4 salários-mínimos	117	46,43%
	Entre 5 e 7 salários-mínimos	23	9,13%
	8 salários-mínimos	15	5,95%
Posse de carteira de motorista	Sim	134	53,17%
	Não	118	46,83%

Em relação aos motivos para realizar a travessia nas três rodovias da pesquisa, considerando que os pedestres podiam indicar mais de uma opção, tem-se que o motivo “Trabalho/Estudo” é o que apresentou maior frequência, principalmente para os respondentes da DF-001. Para os pedestres da DF-095 e DF-075, os motivos “Trabalho/Estudo” e “Esporte/Lazer” são aqueles que demandam maior necessidade de realizar a travessia, e motivo “Saúde” também é importante para os respondentes das rodovias DF-001 e DF-095. A Figura 6.4 mostra os motivos para realizar a travessia para cada grupo de respondentes, abrangendo as três rodovias: DF-001, DF-075 e DF-095.

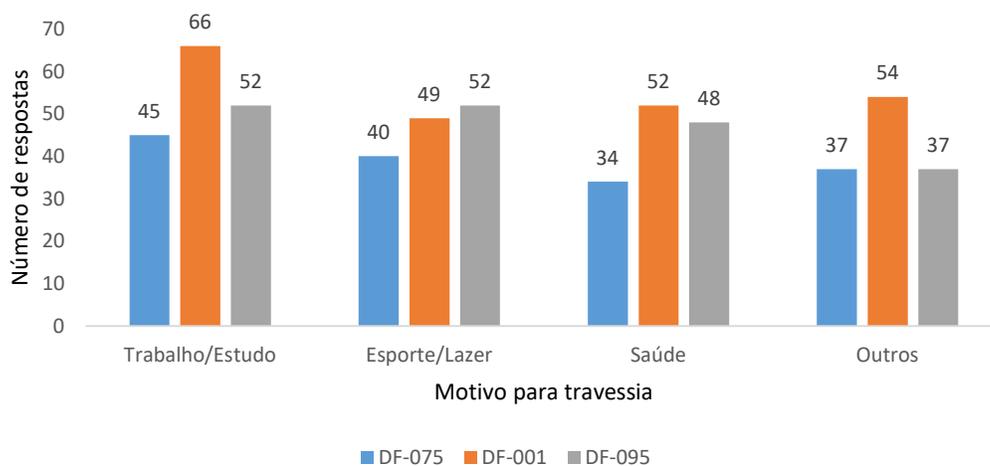


Figura 6.4 Motivo para realizar a travessia por rodovia do estudo (Nrod prior. = 252)

6.2. ANÁLISE PRELIMINAR DA ESTRUTURA DO INSTRUMENTO DE PESQUISA

O tratamento dos dados, precedendo a etapa de análise e de calibração do modelo MCRPT, tem como objetivo verificar se, vistos de forma isolada, o conjunto de itens propostos para avaliar cada construto, incluindo o comportamento autorrelatado, é suficientemente robusto para permitir a consideração de que existe um fator subjacente aos mesmos. Ou seja, o propósito dessa análise é verificar se os itens do instrumento apresentam potencial para medir as dimensões pretendidas.

6.2.1. Estatísticas Descritivas das Respostas

Inicialmente foi checado se haviam dados ausentes, as estatísticas descritivas e as frequências das respostas das perguntas para os itens na escala *Likert*. A descrição completa e detalhada dos itens encontra-se no Quadro 5.11. A Tabela 6.5 apresenta as estatísticas descritivas para os itens do instrumento aplicado (N = 332).

Tabela 6.5 Estatísticas descritivas das respostas

Itens	Válidos	Ausentes	Média	Desvio padrão
AT1	332	0	2.63	1.14
AT2	332	0	2.53	1.08
AT3	332	0	2.34	1.09
NS1	332	0	2.21	1.14
NS2	332	0	2.08	0.96
NS3	332	0	2.16	0.98
CCP1	332	0	2.37	1.14
CCP2	332	0	2.48	1.10
CCP3	332	0	3.08	1.09
I1	332	0	2.11	1.10
I2	332	0	2.85	1.17
I3	332	0	2.71	1.19
RP1	332	0	3.05	1.16
RP2	332	0	3.08	1.16
RP3	332	0	2.86	1.18
V1	332	0	4.40	0.70
V2	332	0	3.20	1.12
V3	332	0	4.06	0.79

Itens	Válidos	Ausentes	Média	Desvio padrão
G1	332	0	4.44	0.68
G2	332	0	4.46	0.68
G3	332	0	4.27	0.64
CR1	332	0	2.44	1.13
CR2	332	0	4.04	0.92
CR3	332	0	3.66	1.04
ER1	332	0	2.22	1.16
ER2	332	0	4.47	0.58
ER3	332	0	3.20	1.13
AUT1	332	0	3.75	1.11
AUT2	332	0	3.94	0.84
AUT3	332	0	3.83	0.92
AUT4	332	0	2.41	1.18
TCS1	332	0	2.78	1.16
TCS2	332	0	2.68	1.14
TCS3	332	0	2.24	1.03
COMP1	332	0	2.14	1.25
COMP2	332	0	2.42	1.44
COMP3	332	0	1.92	1.09
COMP4	332	0	1.84	1.04
COMP5	332	0	1.78	1.00

Nota: Risco = R; Norma Subjetiva = NS; Intenção = I; Controle Comportamental Percebido = CCP; Comportamento de risco do pedestre= COMP

Fonte: adaptado do SPSS Statistics.

O número de válidos foi consistente em todos os itens (N=332), sem dados ausentes. As médias variaram de 1.78 (COMP5) a 4.46 (G2), os desvios padrão também apresentaram variações, por exemplo de 0.58 (ER2) a 1.44 (COMP2). Tais resultados refletem diferentes graus de dispersão no padrão de respostas dos participantes. Os itens relacionados às variáveis de avaliação mais altas foram G2 (M = 4.46, DP = 0.68) e G1 (M = 4.44, DP = 0.68), enquanto as menores médias foram observadas nos itens COMP5 (M = 1.78, DP = 1.00) e COMP4 (M = 1.84, DP = 1.04). De modo geral, os itens que compõe o componente "COMP" (Comportamento) apresentaram menor pontuação média, enquanto os itens de "G" (Gravidade) e "ER" (Eficácia de Resposta) tiveram as médias mais elevadas. As menores médias sugerem que os comportamentos avaliados nesse componente foram percebidos ou relatados com menor frequência pelos respondentes. As maiores médias nesses componentes sugerem que os participantes tendem a atribuir maior relevância a esses itens. No caso de "Gravidade", pode significar que os participantes percebem os aspectos avaliados como mais

sérios ou preocupantes. Já para "Eficácia de Resposta", pode indicar uma percepção positiva sobre a capacidade de lidar ou responder às situações descritas.

6.3. MODELO DO MCRPT

Com o objetivo de aprofundar a análise e explorar diferentes dimensões teóricas, foi realizada a análise do modelo conceitual MCRPT. Iniciou-se pela Análise de Componentes Principais Categóricas (CATPCA) para identificar os construtos subjacentes, em seguida avançou-se para a Análise Fatorial Confirmatória (AFC) e, posteriormente, para a Modelagem por Equações Estruturais (MEE). Este processo busca compreender as relações entre os fatores teóricos do modelo MCRPT.

6.3.1. Análise de Componentes Principais Categóricas (CATPCA)

Para explorar as dimensões do modelo MCRPT, foi conduzida a análise de Componentes Principais Categóricas (CATPCA). Todas as variáveis observáveis foram incluídas inicialmente e a transformação das categorias foi realizada pelo método *Optimal Scaling*, visando maximizar a variância explicada. O critério de Kaiser (autovalores > 1) foi utilizado para determinar o número inicial de componentes (Tabela 6.6).

Tabela 6.6 Sumarização do modelo MCRPT

Dimensão	Alfa de Cronbach	Variância contabilizada	
		Total (autovalor)	% de variância
1	0,920	9,677	24,813
2	0,678	2,943	7,546
3	0,570	2,250	5,770
4	0,546	2,135	5,474
5	0,322	1,458	3,738
6	0,287	1,389	3,561
7	0,241	1,308	3,353
8	0,199	1,240	3,180
9	0,086	1,091	2,797
10	-0,030	0,971	2,491
11	-0,109	0,904	2,317
12	-0,127	0,890	2,281
13	-0,198	0,838	2,149
14	-0,241	0,810	2,077
15	-0,318	0,763	1,958

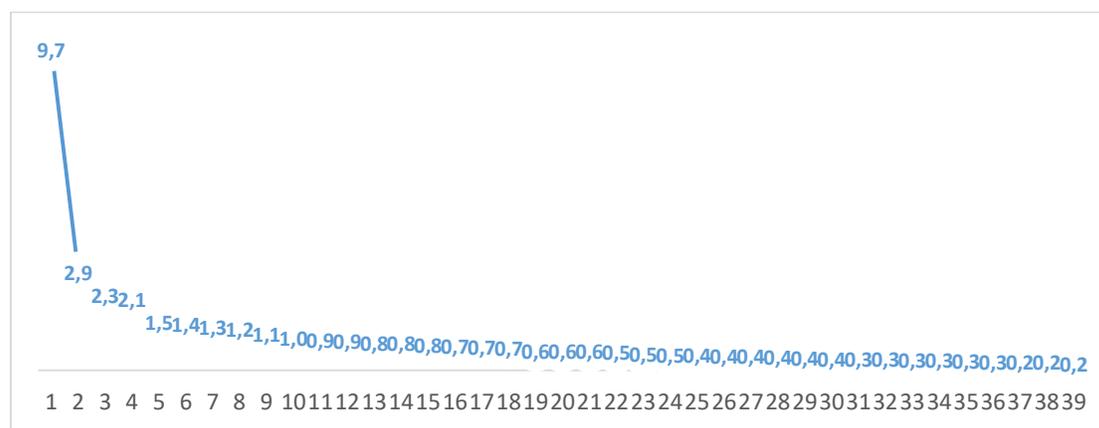
Dimensão	Alfa de Cronbach	Variância contabilizada	
		Total (autovalor)	% de variância
16	-0,382	0,729	1,869
17	-0,423	0,708	1,816
18	-0,502	0,671	1,722
19	-0,695	0,596	1,529
20	-0,748	0,578	1,483
21	-0,795	0,564	1,445
22	-0,843	0,549	1,408
23	-1,058	0,492	1,263
24	-1,152	0,471	1,208
25	-1,258	0,449	1,152
26	-1,286	0,444	1,138
27	-1,336	0,434	1,114
28	-1,454	0,414	1,061
29	-1,664	0,382	0,978
30	-1,863	0,355	0,911
31	-1,980	0,341	0,875
32	-2,063	0,332	0,852
33	-2,195	0,319	0,817
34	-2,414	0,298	0,765
35	-2,643	0,280	0,717
36	-2,950	0,258	0,662
37	-3,109	0,248	0,636
38	-3,361	0,234	0,600
39	-4,508	0,185	0,476
Total	1,000 ^a	39,000	100,000

Nota: a. Alfa de Cronbach Total tem como base o autovalor total.

Fonte: adaptado do SPSS Statistics.

A análise de autovalores indicou a retenção de 9 componentes com autovalores superiores a 1, conforme o critério de Kaiser (Tabela 6.6). Esses componentes cumulativamente explicaram 60,23% da variância total dos dados. O primeiro componente foi o mais representativo, com um autovalor de 9,677, explicando 24,81% da variância total. Componentes com autovalores inferiores a 1 foram descartados, uma vez que sua contribuição para a explicação da variância total foi considerada insignificante.

A inspeção do scree plot (Figura 6.5) corroborou essa decisão, evidenciando um ponto de inflexão maior do que 1 após o oitavo componente, sugerindo que a retenção de nove componentes era adequada.



Nota: Eixo X são as dimensões. Os autovalores estão plotados diretamente na linha.

Figura 6.5 Gráfico de declividade das dimensões do modelo MCRTP

Fonte: adaptado do SPSS Statistics.

Portanto, foi fixado o número de nove componentes e executada CATPCA para verificar o agrupamento dos itens. A matriz de correlações das variáveis transformadas (idealmente escalada) e os autovalores desta matriz pode ser acessada no Apêndice J. Ao analisar a matriz de componentes rotacionados, os itens RP1, RP2, RP3, TCS3, CCP2, AT2, AT3, G3, COMP2, COMP3, NS1, AUT1, e V3 foram excluídos por apresentarem cargas fatoriais elevadas em duas ou mais dimensões. Após a exclusão foi executada a CATPCA novamente, embora nenhum item tenha apresentado carga fatorial abaixo de 0,30 ou carregamento duplo, o item CR3 carregou isoladamente em uma dimensão. O item CR3 foi excluído juntamente com o componente, e uma nova CATPCA foi executada, sendo ajustada para retenção de oito componentes. Os itens AUT3, CR2, V2, ER3, AUT3 foram excluídos por apresentarem cargas fatoriais elevadas em duas ou mais dimensões. Após essas exclusões e a execução de uma nova CATPCA, os itens AUT4, CR1 e ER1 carregaram isoladamente, cada um deles em um componente diferente. Desse modo, tais itens e suas respectivas dimensões foram excluídas.

Ao executar a CATPCA com os itens remanescentes e retenção de cinco dimensões, o modelo não apresentou itens com cargas fatoriais elevadas cruzadas, bem como também não apresentou dimensões com apenas um item. A Tabela 6.7 mostra as dimensões, as descrições dos itens e as respectivas cargas fatoriais.

Tabela 6.7 Modelo do Comportamento de Risco do Pedestre em Travessia (MCRPT) após a CATPCA

Construto	Descritivo		Dimensão				
			1	2	3	4	5
Intenção (TCP)	Tenho intenção de atravessar na rodovia quando estiver com pressa	I2	0,802	-0,058	0,072	0,098	0,190
	Atravesso na rodovia quando vejo outras pessoas atravessando também	TCS2	0,776	-0,149	0,024	0,041	0,141
	Atravesso na rodovia quando é comum as pessoas atravessarem nesse local	TCS1	0,771	-0,259	0,082	-0,009	0,106
	A chance de eu atravessar na rodovia é alta	I3	0,752	-0,203	0,066	0,228	0,068
	Posso atravessar na rodovia quando necessário	CCP3	0,729	0,074	0,098	0,213	0,119
Risco (TMP)	Posso ficar inválido para sempre ao atravessar na rodovia, se for atropelado	G1	-0,094	0,833	0,012	-0,094	-0,091
	Atravessar na passarela me protege do sol e da chuva	ER2	-0,100	0,807	-0,110	-0,119	-0,041
	Posso ser atropelado ao atravessar na rodovia	V1	-0,110	0,796	-0,039	-0,090	-0,088
	Posso morrer ao atravessar na rodovia, se for atropelado	G2	-0,149	0,735	-0,061	-0,167	-0,008
Comportamento de Risco (TCP)	Indique o quanto você atravessa na rodovia quando precisa cruzar a via para chegar ao local de: <u>trabalho/estudo</u>	COMP3	0,099	-0,042	0,915	0,029	-0,020
	Indique o quanto você atravessa na rodovia quando precisa cruzar a via para chegar ao local de: <u>outros</u>	COMP5	0,053	-0,103	0,903	0,033	0,032
	Indique o quanto você atravessa na rodovia quando precisa cruzar a via para chegar ao local de: <u>saúde</u> (atendimento médico, dentista, exames médicos etc.)	COMP4	0,098	-0,031	0,869	0,066	0,074
Norma Subjetiva (TCP)	Pessoas próximas a mim aprovam minha decisão de atravessar na rodovia	NS3	0,192	-0,194	0,048	0,862	0,050
	Minha família e/ou amigos concordam que eu atravesse na rodovia	NS2	0,188	-0,232	0,070	0,843	0,064
Controle Comportamental Percebido (TCP)	Atravessar na rodovia é rápido	AT1	0,229	-0,048	0,006	-0,077	0,846

Construto	Descritivo	Dimensão				
		1	2	3	4	5
	Consigo atravessar na rodovia sem muito esforço	0,240	-0,153	0,080	0,231	0,750

Nota: Risco = R; Norma Subjetiva = NS; Intenção = I; Controle Comportamental Percebido = CCP; Comportamento de risco do pedestre= COMP

Fonte: adaptado do SPSS Statistics.

As cargas fatoriais extraídas pela Análise de Componentes Principais Categórica (CATPCA) indicaram uma estrutura coerente entre os itens e os componentes teóricos propostos. Os componentes foram rotulados de acordo com os construtos teóricos: Intenção (TCP), Risco (TMP), Comportamento de Risco (TCP), Norma Subjetiva (TCP) e Controle Comportamental Percebido (TCP).

O primeiro componente, associado à Intenção (TCP), explicou a maior parte da variância, com itens apresentando cargas fatoriais altas ($\geq 0,70$). Esse componente é formado por itens oriundos de construtos da TCP (I2, I3, CCP3) e da Conformidade Social (TCS1, TCS2). Observa-se que, além dos itens originalmente elaborados para medir a intenção, houve a saturação de itens que mensuram o Controle Comportamental Percebido e a Tendência de Conformidade Social. Uma possível justificativa para a saturação de itens que medem diferentes construtos em um mesmo fator é que todos esses itens foram interpretados pelos participantes como refletindo a intenção de atravessar na rodovia quando necessário. Houve a junção de itens sobre "porquê é melhor atravessar na rodovia". Percebe-se também que “posso”, “para mim atravessar na rodovia é”, “tenho a intenção de”, “a chance de” e “atravesso na rodovia quando” podem ter sido interpretados pelos respondentes no sentido de “me disponho a”.

O segundo componente, relacionado ao Risco (TMP), apresentou cargas fatoriais altas e agrupou os construtos da vulnerabilidade, gravidade e eficácia da resposta. Itens, como "Posso ser atropelado ao atravessar na rodovia", "Posso morrer ao atravessar na rodovia, se for atropelado" e “Posso ficar inválido”, indicam claramente a percepção do risco associado à ação de atravessar a rodovia. Além desses, um item do construto que aborda a eficácia da resposta, especificamente “Atravessar na passarela me protege do sol e da chuva”, foi incluído, sugerindo que os respondentes também o interpretam como uma justificativa de evitar ser atropelado. Esse componente ressalta o reconhecimento dos perigos potenciais, colocando em evidência a percepção da vulnerabilidade (a crença de que o risco pode afetar o próprio indivíduo) e da gravidade (a crença de que as consequências do risco são severas) em relação à travessia em rodovias com passarelas.

O terceiro componente, correspondente ao Comportamento de Risco (TCP), exibiu cargas fatoriais acima de 0,86, confirmando a relevância das variáveis para este componente. Esse agrupamento está relacionado às razões práticas para atravessar a rodovia, que incluem a

proximidade e a facilidade de acesso ao destino desejado. As necessidades diárias, como ir ao trabalho, estudar, buscar tratamento de saúde e outros motivos, podem levar as pessoas a atravessar rodovias, especialmente em áreas onde as passarelas são escassas ou mal localizadas. A preferência por rotas mais curtas ou mais rápidas pode ser uma razão prática para escolher atravessar a rodovia a fim de evitar longas caminhadas, as quais podem ser entendidas como recompensas pelo sujeito.

Os itens ligados à Norma Subjetiva (TCP) formaram o quarto componente, com cargas fatoriais superiores a 0,84 (altas). Esse componente reflete a influência que as normas e as percepções do grupo têm sobre o comportamento do indivíduo. Itens como "Minha família e/ou amigos concordam que eu atravesse na rodovia" e "Pessoas próximas a mim aprovam minha decisão de atravessar na rodovia" indicam a influência social, demonstrando o incentivo para atravessar a rodovia, fundamentado na concordância de familiares e amigos.

Por fim, o quinto componente, representando o Controle Comportamental Percebido (TCP), incluiu itens com cargas fatoriais altas ($\geq 0,75$). Esse componente foi composto por diferentes construtos (AT1 e CCP1). O item AT1 ("Atravessar na rodovia é rápido") foi interpretado pelos respondentes como uma medida de ter facilidade ou ter o controle de executar a travessia na rodovia, enquanto o item CCP1 ("Para mim é fácil atravessar na rodovia") está associado à percepção da capacidade de realizar a ação.

Para avaliar a consistência interna dos componentes extraídos e a contribuição de cada um para a variância total dos dados, foi realizada uma análise do resumo do modelo final com rotação Varimax e normalização de Kaiser. A Tabela 6.8 apresenta os autovalores, a variância explicada por cada dimensão e os respectivos coeficientes de alfa de Cronbach, evidenciando a confiabilidade e a relevância dos componentes retidos.

Tabela 6.8 Variância explicada e os coeficientes de Alfa de Cronbach

Dimensão	Alfa de Cronbach	Variância contabilizada	
		Total (autovalor)	% de variância
1	0,804	3,195	19,966
2	0,760	2,789	17,432
3	0,672	2,465	15,409
4	0,659	1,686	10,540
5	0,584	1,395	8,721

Dimensão	Alfa de Cronbach	Variância contabilizada	
		Total (autovalor)	% de variância
Total	,974 ^b	11,531	72,069

Nota: Observação: Método de Rotação: Varimax com Normalização de Kaiser.

b. Alfa de Cronbach Total tem como base o autovalor total.

Fonte: adaptado do SPSS Statistics.

O primeiro componente apresentou um alfa de Cronbach de 0,804, indicando alta consistência interna, e explicou 19,97% da variância total. O segundo componente teve um alfa de 0,760, também demonstrando boa consistência interna, com 17,43% da variância explicada. O terceiro componente apresentou um alfa de 0,672 e explicou 15,41% da variância, evidenciando consistência moderada. O quarto componente obteve um alfa de 0,659, com 10,54% da variância explicada, enquanto o quinto componente, com um alfa de 0,584, explicou 8,72% da variância, um pouco abaixo do recomendado para estudos exploratórios. O valor de alfa pode ter sido influenciado pelo número reduzido de itens (apenas dois) no componente visto que a correlação entre eles foi moderada ($r = 0,43$ – Apêndice J). Visto que as cargas foram altas para ambos, decidiu-se manter os itens no instrumento.

Após a realização da CATPCA para explorar as relações entre as variáveis e reduzir a dimensionalidade dos dados, foi conduzida uma Análise Fatorial Confirmatória (AFC) com o objetivo de verificar se o modelo de componentes resultante da CATPCA (MCRPT ajustado) apresenta um ajuste satisfatório.

6.3.2. Análise Fatorial Confirmatória do Modelo MCRPT Ajustado

O modelo fatorial obtido previamente por meio da CATPCA apresentou índices de ajuste satisfatórios [$\chi^2(94) = 180.766$, $\chi^2/df = 1.92$; $p < 0,001$; CFI = 0.981; TLI = 0.976; RMSEA = 0.053, IC 90% (0.041, 0.064); SRMR = 0.046]. Esses resultados indicam um bom ajuste entre o modelo teórico e os dados observados. A Tabela 6.9 exibe as cargas fatoriais para cada um dos indicadores, bem como os índices de confiabilidade do modelo confirmatório.

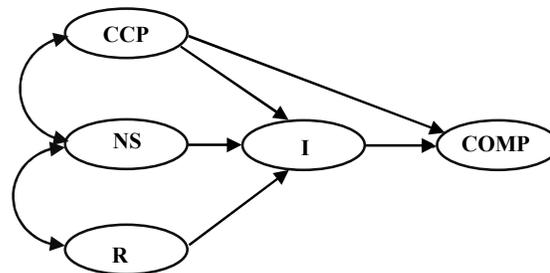
Tabela 6.9 Cargas fatoriais e índices de confiabilidade

Fator	Indicador	Carga fatorial	P(> z)	α
I	I2	0.805	0.000	0.84
	TCS2	0.775	0.000	

Fator	Indicador	Carga fatorial	P(> z)	α
	TCS1	0.787	0.000	
	I3	0.781	0.000	
	CCP3	0.693	0.000	
	G1	0.844	0.000	
R	ER2	0.814	0.000	0.77
	V1	0.795	0.000	
	G2	0.758	0.000	
	COMP3	0.804	0.000	
COMP	COMP5	0.802	0.000	0.81
	COMP4	0.858	0.000	
	NS3	0.787	0.000	
NS	NS2	0.828	0.000	0.70
	AT1	0.546	0.000	
CCP	CCP1	0.783	0.000	0.55

Notas: Risco = R; Norma Subjetiva = NS; Intenção = I; Controle Comportamental Percebido = CCP; Comportamento de risco do pedestre= COMP.
Fonte: adaptado do R.

Todos os itens apresentaram cargas fatoriais estatisticamente significativas e acima de 0,50. Todavia, o coeficiente de Alpha de Cronbach foi abaixo do adequado para o fator CCP. Com base nos construtos identificados e validados na CATPCA e na Análise Fatorial Confirmatória (AFC), o próximo passo consistiu em testar o modelo teórico representado na Figura 6.6.



NS = Norma Subjetiva; CCP = Controle Comportamental Percebido; I = Intenção; COMP = Comportamento de risco do pedestre; R = Risco.

Figura 6.6 Modelo MCRPT ajustado após a CATPCA

6.3.3. Modelagem por Equações Estruturais do Modelo MCRPT Ajustado

O modelo MCRPT ajustado, representado na Figura 6.6, apresentou índices de ajuste satisfatórios na modelagem por equações estruturais [$\chi^2(96) = 179.288$, $\chi^2/df = 1.87$; $p < 0,001$; CFI = 0.982; TLI = 0.977; RMSEA = 0.051, IC 90% (0.039, 0.063); SRMR = 0.048]. Esses resultados indicam um bom ajuste entre o modelo hipotetizado e os dados observados, reforçando a validade do modelo teórico. Os efeitos estruturais indicaram relações significativas entre os construtos analisados.

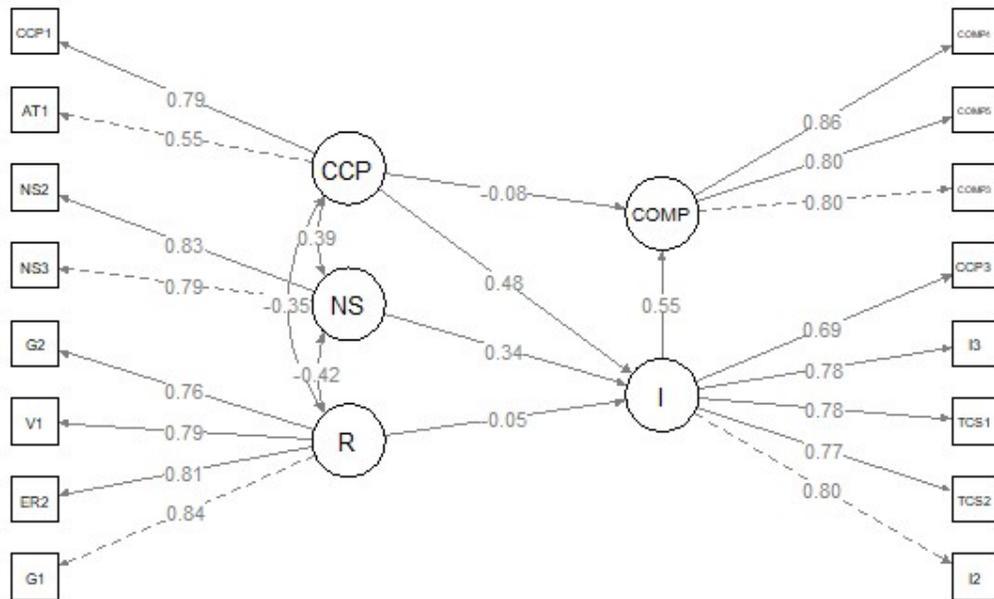
Tabela 6.10 Relações entre os construtos do modelo MCRPT ajustado

Relação	Estimativa (β)	Erro Padrão (EP)	z-valor	p-valor	Efeito Padronizado (Std.all)
COMP ~					
Controle Comportamental Percebido (CCP)	-0.114	0.148	-0.767	0.443	-0.077
Intenção (I)	0.551	0.092	5.965	<0.001	0.550
I ~					
Norma Subjetiva (NS)	0.343	0.071	4.852	<0.001	0.336
Risco (R)	-0.050	0.058	-0.848	0.396	-0.052
Controle Comportamental Percebido (CCP)	0.698	0.117	5.949	<0.001	0.475

Notas: Risco = R; Norma Subjetiva = NS; Intenção = I; Controle Comportamental Percebido = CCP; Comportamento de risco do pedestre= COMP.

Fonte: adaptado do R.

O construto Comportamento de risco do pedestre (COMP) foi positivamente influenciado por Intenção (I) ($\beta = 0.550$, $p < 0.001$), enquanto o efeito de Controle Comportamental Percebido (CCP) sobre COMP não foi significativo ($\beta = -0.077$, $p = 0.443$). A Intenção foi significativamente influenciada por Norma Subjetiva (NS) ($\beta = 0.336$, $p < 0.001$) e por Controle Comportamental Percebido (CCP) ($\beta = 0.475$, $p < 0.001$). No entanto, o efeito de Risco (R) sobre Intenção não foi significativo ($\beta = -0.052$, $p = 0.396$). As covariâncias entre os construtos revelaram correlações significativas. Houve uma correlação negativa entre Risco (R) e Norma Subjetiva (NS) ($r = -0.425$, $p < 0.001$), bem como entre Risco (R) e Controle Comportamental Percebido (CCP) ($r = -0.346$, $p < 0.001$). Por outro lado, a covariância entre Norma Subjetiva (NS) e Controle Comportamental Percebido (CCP) foi positiva e significativa ($r = 0.392$, $p < 0.001$) (Figura 6.7).



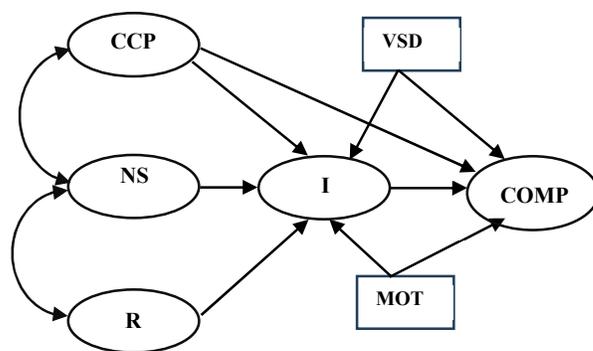
NS = Norma Subjetiva; CCP = Controle Comportamental Percebido; I = Intenção; COMP = Comportamento de risco do pedestre; R = Risco.

Figura 6.7 Resultados da MEE do MCRPT ajustado

Esses resultados sugerem que a Intenção (I) desempenha um papel central na explicação do Comportamento de risco do pedestre (COMP), sendo influenciada positivamente tanto por Norma Subjetiva (NS) quanto por Controle Comportamental Percebido (CCP), enquanto as relações envolvendo Risco (R) não apresentaram efeitos diretos significativos. O Comportamento de risco do pedestre (COMP) apresentou um R^2 de 0.255, indicando que 25,5% de sua variância foi explicada pelos construtos do modelo. A Intenção (I) teve um R^2 de 0.500, sugerindo que 50% de sua variância foi explicada pelas variáveis preditoras.

6.3.4. MCRPT Ajustado com as Variáveis Sociodemográficas e o Motivo de Travessia

A fim de investigar o efeito de variáveis sociodemográficas e do motivo da travessia sobre os construtos, o modelo MCRPT ajustado (após CATPCA, item 6.2.1 deste trabalho) foi testado com a inclusão das variáveis (Figura 6.8): motivo da travessia (MOT), idade (IDA), gênero (GEN), habilitação para dirigir (CAM), estado civil (ECI), renda mensal (SM) e nível de escolaridade (ESC). A seguir, são apresentados os resultados dessa nova etapa de modelagem.



Nota: Risco = R; Norma Subjetiva = NS; Controle Comportamental Percebido = CCP; Intenção = I; Comportamento de risco do pedestre = COMP; MOT = Motivo para realizar a travessia; GEN = Gênero; IDA = Idade; ECI = Estado Civil; ESC = Escolaridade; SM = Faixa do salário mensal; CAM = Posse de carteira de Motorista.

Figura 6.8 Modelo MCRPT ajustado com Variáveis Sociodemográficas e Motivo de Travessia

O modelo ampliado, que inclui as variáveis sociodemográficas (VSD) e o motivo de travessia (MOT), apresentou índices de ajuste adequados [$\chi^2 (194) = 318.933$, $\chi^2/gf = 1.63$; $p < 0,001$; CFI = 0.97; TLI = 0.98; RMSEA = 0.04, IC 90% (0.035, 0.053); SRMR = 0.048]. Esses resultados indicam que a inclusão das novas variáveis mantém um bom ajuste do modelo teórico aos dados observados. Os efeitos estruturais indicaram relações significativas entre os construtos analisados.

A Tabela 6.11 apresenta as estimativas dos efeitos das variáveis sociodemográficas e motivo de travessia no Controle Comportamental Percebido, na Intenção e no Comportamento de Risco.

Tabela 6.11 Relações entre os construtos do modelo MCRPT com variáveis sociodemográficas e motivo de travessia

Relação	Estimativa (β)	Erro Padrão (EP)	z-valor	p-valor	Efeito Padronizado (Std.all)
COMP ~					
Controle Comportamental Percebido (CCP)	-0.070	0.143	-0.487	0.626	-0.044
Intenção (INT)**	0.553	0.088	6.272	0.000	0.552
Motivo de Travessia (MOT)	0.048	0.129	0.373	0.709	0.025
Gênero (GEN)	-0.143	0.103	-1.395	0.163	-0.085
Idade (IDA)	0.044	0.055	0.792	0.428	0.056

Relação	Estimativa (β)	Erro Padrão (EP)	z-valor	p-valor	Efeito Padronizado (Std.all)
Estado Civil (ECI)	0.073	0.092	0.795	0.426	0.057
Escolaridade (ESC)	0.099	0.075	1.328	0.184	0.097
Faixa do salário mensal (SM)*	-0.183	0.071	-2.585	0.010	-0.190
Carteira de Motorista (CAM)	0.221	0.115	1.923	0.054	0.132
I ~					
Norma Subjetiva (NS)**	0.354	0.071	4.967	0.000	0.341
Risco (R)	-0.027	0.057	-0.470	0.638	-0.027
Controle Comportamental Percebido (CCP)**	0.617	0.124	4.983	0.000	0.392
Motivo de Travessia (MOT)*	0.239	0.111	2.158	0.031	0.123
Gênero (GEN)	-0.054	0.101	-0.540	0.589	-0.032
Idade (IDA)**	-0.172	0.053	-3.213	0.001	-0.220
Estado Civil (ECI)	-0.137	0.081	-1.697	0.090	-0.108
Escolaridade (ESC)	-0.068	0.071	-0.957	0.339	-0.067
Faixa do salário mensal (SM)	-0.051	0.067	-0.763	0.446	-0.053
Carteira de Motorista (CAM)**	-0.432	0.109	-3.971	0.000	-0.258

Notas: I = Intenção; COMP = Comportamento de risco do pedestre; CCP = Controle Comportamental Percebido; IDA = idade; GEN = gênero; CAM = habilitação para dirigir; ECI = estado civil; SM = renda mensal; ESC = nível de escolaridade; MOT = motivo de travessia.

* $p < 0,05$; ** $p < 0,001$.

Fonte: adaptado do R.

O construto Comportamento de risco do pedestre (COMP) foi significativamente influenciado por Intenção (I) ($\beta = 0.552$, $p < 0,001$). No entanto, Controle Comportamental Percebido (CCP) não apresentou um efeito significativo sobre COMP ($\beta = -0.044$, $p = 0.626$), sugerindo que a percepção de controle sobre a travessia não impacta diretamente o comportamento de risco do pedestre. Além disso, Motivo de Travessia (MOT) também não apresentou um efeito significativo sobre COMP ($\beta = 0.025$, $p = 0.709$), indicando que a finalidade da travessia não influencia diretamente o comportamento de risco. Entre as variáveis sociodemográficas, a faixa salarial mensal (SM) teve um efeito negativo significativo sobre COMP ($\beta = -0.190$, $p = 0.010$), sugerindo que indivíduos com menor renda mensal (≤ 4 salários mínimos) apresentam menor comportamento de risco ao atravessar a rodovia, em comparação com aqueles com renda superior a 4 salários mínimos.

No modelo de predição da Intenção (I), verificou-se que ela foi positivamente influenciada por Norma Subjetiva (NS) ($\beta = 0.341$, $p < 0,001$) e Controle Comportamental Percebido (CCP) (β

= 0.392, $p < 0,001$). Além disso, Motivo de Travessia (MOT) teve um efeito positivo significativo sobre a intenção ($\beta = 0.123$, $p = 0.031$), indicando que indivíduos que atravessam por motivos de trabalho ou estudo demonstram maior intenção de atravessar a rodovia. Entre as variáveis sociodemográficas, a idade (IDA) apresentou um efeito negativo significativo sobre Intenção ($\beta = -0.220$, $p = 0.001$), sugerindo que indivíduos com até 44 anos possuem menor intenção (I) em comparação com aqueles com mais de 44 anos, enquanto a variável posse de carteira de motorista (CAM) teve um efeito negativo significativo sobre Intenção (I) ($\beta = -0.258$, $p < 0.001$), sugerindo que indivíduos com CNH têm menor intenção (I) em comparação com aqueles que não possuem CNH.

As covariâncias entre os construtos indicaram relações significativas. Houve uma correlação negativa entre Risco (R) e Norma Subjetiva (NS) ($r = -0.429$, $p < 0,001$), bem como entre Risco (R) e Controle Comportamental Percebido (CCP) ($r = -0.317$, $p < 0,001$), sugerindo que indivíduos que percebem maior risco na travessia tendem a ter menor percepção de aprovação social e menor percepção de controle sobre a travessia. Além disso, Norma Subjetiva (NS) e Controle Comportamental Percebido (CCP) apresentaram uma correlação positiva significativa ($r = 0.394$, $p < 0,001$), indicando que aqueles que percebem mais aprovação social também sentem maior controle sobre suas ações ao atravessar a rodovia. Comportamento de Risco (COMP) apresentou um R^2 de 0.303 e Intenção (I) teve um R^2 de 0.520.

6.4. MODELO DA TCP BÁSICA

Com o objetivo de aprofundar a análise e explorar diferentes dimensões teóricas, foi realizada a análise do modelo teórico TCP. Do mesmo modo, partindo da Análise de Componentes Principais Categórica (CATPCA) para identificar os construtos subjacentes, avançou-se para a Análise Fatorial Confirmatória (AFC) e, posteriormente, para a Modelagem por Equações Estruturais (MEE). Este processo busca compreender as relações entre os fatores teóricos do modelo da TCP.

6.4.1. Análise de Componentes Principais Categóricas (CATPCA)

Todas as variáveis observáveis que fazem parte do modelo TCP foram incluídas inicialmente e a transformação das categorias foi realizada pelo método *Optimal Scaling*, visando maximizar

a variância explicada. O critério de Kaiser (autovalores > 1) foi utilizado para determinar o número inicial de componentes (Tabela 6.12).

Tabela 6.12 Sumarização do modelo TPC

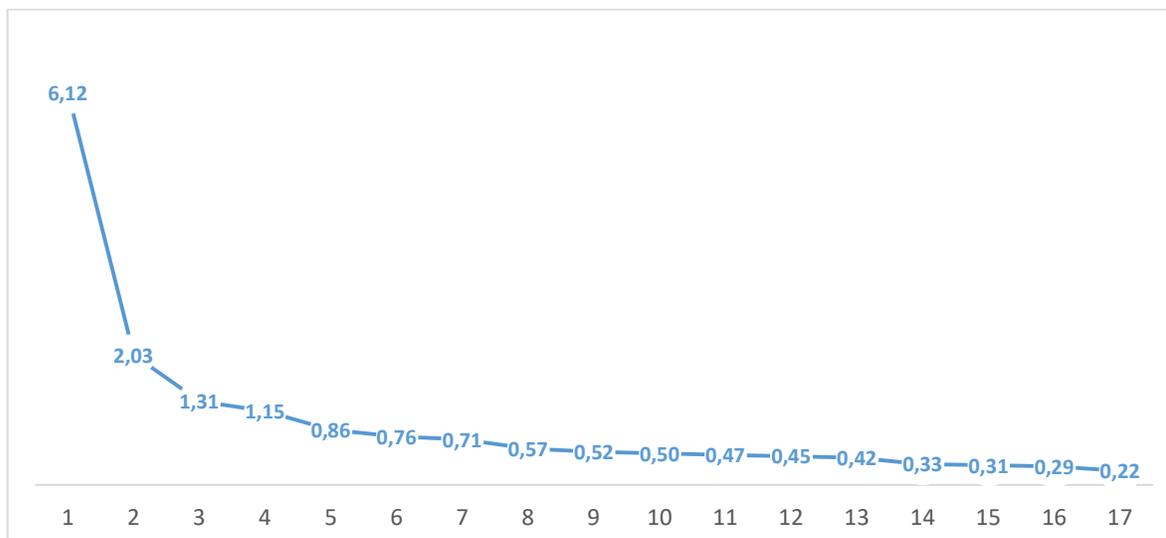
Dimensão	Alfa de Cronbach	Variância contabilizada para	
		Total (autovalor)	% de variância
1	0,889	6,121	36,008
2	0,538	2,027	11,922
3	0,250	1,307	7,688
4	0,141	1,153	6,784
5	-0,176	0,858	5,045
6	-0,343	0,756	4,447
7	-0,433	0,710	4,178
8	-0,800	0,570	3,355
9	-0,983	0,519	3,055
10	-1,080	0,496	2,917
11	-1,214	0,467	2,746
12	-1,298	0,450	2,648
13	-1,452	0,422	2,485
14	-2,206	0,325	1,912
15	-2,387	0,308	1,812
16	-2,605	0,290	1,704
17	-3,764	0,220	1,295
Total	1,000 ^a	17,000	100,000

Nota: a. Alfa de Cronbach Total tem como base o autovalor total.

Fonte: adaptado do SPSS Statistics.

A análise de autovalores indicou a retenção de quatro componentes com autovalores superiores a 1, conforme o critério de Kaiser. Esses componentes cumulativamente explicaram 62,40% da variância total dos dados. O primeiro componente foi o mais representativo, com um autovalor de 6,121, explicando 36,01% da variância total. O segundo componente apresentou um autovalor de 2,027, explicando 11,92% da variância, seguido pelo terceiro componente com autovalor de 1,307 (7,69%) e o quarto com autovalor de 1,153 (6,78%).

A inspeção do scree plot (Figura 6.9) corroborou essa decisão, evidenciando um ponto de inflexão maior do que 1 após o quinto componente, sugerindo que a retenção de nove componentes era adequada.



Nota: Eixo X são as dimensões. Os autovalores estão plotados diretamente na linha de declive

Figura 6.9 Gráfico de declividade das dimensões do modelo TCP

Portanto, foi fixado o número de quatro componentes e executada CATPCA para verificar o agrupamento dos itens. A matriz de correlações das variáveis transformadas (idealmente escalada) e os autovalores desta matriz pode ser acessada no Apêndice K. Ao analisar a matriz de componentes rotacionados, os itens AT2, AT3, COMP1, COMP2, CCP2 e NS1 foram excluídos por apresentarem cargas fatoriais elevadas em duas ou mais dimensões. Após a exclusão foi executada a CATPCA novamente.

Embora nenhum item tenha apresentado carga fatorial abaixo de 0,30, o item I1 foi excluído por apresentar carga fatorial elevada ($> 0,30$) em duas ou mais dimensões. Portanto, após a exclusão foi executada a CATPCA novamente mantendo os mesmos parâmetros. O modelo não apresentou itens com cargas fatoriais elevadas cruzadas ($> 0,30$), bem como também não apresentou dimensões com apenas um item. A Tabela 6.13 exibe as dimensões, as descrições dos itens e as respectivas cargas fatoriais.

Tabela 6.13 Modelo da Teoria do Comportamento Planejado após a CATPCA

Construto	Descritivo		Dimensão			
			1	2	3	4
Comportamento de Risco	Indique o quanto você atravessa na rodovia quando precisa cruzar a via para chegar ao local de: <u>trabalho/estudo</u>	COMP3	0,915	0,106	0,032	-0,012
	Indique o quanto você atravessa na rodovia quando precisa cruzar a via para chegar ao local de: <u>outros</u>	COMP5	0,907	0,056	0,058	0,043
	Indique o quanto você atravessa na rodovia quando precisa cruzar a via para chegar ao local de: <u>saúde</u> (atendimento médico, dentista, exames médicos etc.)	COMP4	0,870	0,091	0,069	0,075
Intenção	Tenho intenção de atravessar na rodovia quando estiver com pressa	I2	0,077	0,860	0,074	0,212
	A chance de eu atravessar na rodovia é alta	I3	0,086	0,798	0,247	0,121
	Posso atravessar na rodovia quando necessário	CCP3	0,095	0,787	0,108	0,136
Norma Subjetiva	Pessoas próximas a mim aprovam minha decisão de atravessar na rodovia	NS3	0,052	0,167	0,890	0,063
	Minha família e/ou amigos concordam que eu atravesse na rodovia	NS2	0,077	0,169	0,882	0,083
Controle Comportamental Percebido	Atravessar na rodovia é rápido	AT1	0,006	0,187	-0,065	0,862
	Consigno atravessar na rodovia sem muito esforço	CCP1	0,086	0,206	0,258	0,765

Fonte: adaptado do SPSS Statistics.

A Dimensão 1 foi composta pelos itens relacionados ao Comportamento de risco do pedestre, com cargas fatoriais elevadas variando de 0,870 a 0,915, indicando forte representatividade desse construto. A Dimensão 2 abrangeu itens associados à Intenção, com cargas fatoriais variando de 0,787 a 0,860. A Dimensão 3, correspondente à Norma Subjetiva, apresentou cargas fatoriais elevadas nos itens, variando de 0,882 a 0,890, reforçando a consistência desse construto. Por fim, a Dimensão 4, referente ao Controle Comportamental Percebido, foi composta por itens com cargas fatoriais variando de 0,765 a 0,862, indicando uma boa representatividade do fator. Esses resultados evidenciam que as quatro dimensões extraídas são consistentes com os construtos teóricos do modelo TCP.

Para avaliar a consistência interna dos componentes extraídos e a contribuição de cada um para a variância total dos dados, foi realizada uma análise do resumo do modelo com rotação Varimax e normalização de Kaiser. A Tabela 6.14 apresenta os autovalores, a variância explicada por cada dimensão e os respectivos coeficientes de alfa de Cronbach, evidenciando a confiabilidade e a relevância dos componentes retidos.

Tabela 6.14 Autovalores, variância explicada por cada dimensão e os coeficientes de alfa de Cronbach

Dimensão	Alfa de Cronbach	Variância contabilizada	
		Total (autovalor)	% de variância
1	0,685	2,454	24,542
2	0,705	2,153	21,533
3	0,590	1,728	17,282
4	0,532	1,425	14,250
Total	,968 ^b	7,761	77,607

Nota: a. Método de Rotação: Varimax com Normalização de Kaiser; b. Alfa de Cronbach Total tem como base o autovalor total.

Fonte: adaptado do SPSS Statistics.

O primeiro componente apresentou um alfa de Cronbach de 0,685, indicando consistência interna aceitável, e explicou 24,54% da variância total. O segundo componente teve um alfa de 0,705, demonstrando boa consistência interna, com 21,53% da variância explicada. O terceiro componente apresentou um alfa de 0,590 e explicou 17,28% da variância, evidenciando consistência moderada. O quarto componente obteve um alfa de 0,532, com 14,25% da variância explicada, um valor considerado limítrofe em termos de confiabilidade para estudos exploratórios. O resultado sugere que o valor de alfa pode ter sido influenciado pelo número

reduzido de itens (apenas dois) no componente, visto que a correlação entre eles foi moderada ($r = 0,38$ – Apêndice J). No entanto, como as cargas foram altas para ambos, decidiu-se manter os itens no instrumento.

Nesse modelo, o construto atitude não se confirmou. Juntos, os quatro componentes explicaram 77,61% da variância total, representando uma redução significativa da dimensionalidade dos dados, com boa retenção de informações relevantes. Após a realização da CATPCA para identificar as relações entre as variáveis e reduzir a dimensionalidade, foi conduzida uma Análise Fatorial Confirmatória (AFC) com o objetivo de verificar se o modelo de componentes resultante da CATPCA (modelo TCP ajustado) apresenta um ajuste satisfatório.

6.4.2. Análise Fatorial Confirmatória do Modelo da TCP Ajustado

O modelo fatorial obtido previamente por meio da Análise de Componentes Principais Categórica (CATPCA) apresentou índices de ajuste satisfatórios na Análise Fatorial Confirmatória (AFC) [$\chi^2 (29) = 63.542$, $\chi^2/\text{gl} = 2.19$; $p < 0,001$; CFI = 0.984; TLI = 0.976; RMSEA = 0.060, IC 90% (0.040, 0.080); SRMR = 0.040]. Esses resultados indicam um bom ajuste entre o modelo teórico e os dados observados. A Tabela 6.15 apresenta as cargas fatoriais estimadas para cada indicador, bem como os índices de confiabilidade do modelo confirmatório.

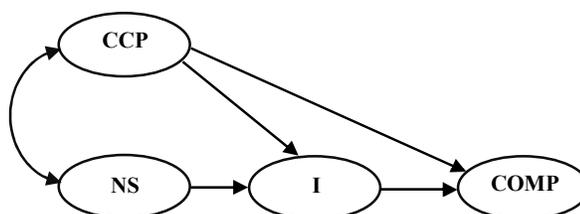
Tabela 6.15 Cargas fatoriais, índices de confiabilidade do modelo confirmatório TCP

Fator	Indicador	Carga fatorial	P(> z)	α
CR =~	COMP3	0.807	0.000	0,81
	COMP5	0.798	0.000	
	COMP4	0.859	0.000	
INT =~	I2	0.839	0.000	0,79
	I3	0.796	0.000	
	CCP3	0.730	0.000	
NS =~	NS3	0.806	0.000	0,70
	NS2	0.808	0.000	
CCP =~	AT1	0.523	0.000	0,55
	CCP1	0.816	0.000	

Fonte: adaptado do R.

Todos os itens apresentaram cargas fatoriais estatisticamente significativas e acima de 0,50. O fator CCP apresentou índice alpha de Cronbach abaixo do adequado. Com base nos construtos

identificados e validados na Análise de Componentes Principais Categórica (CATPCA) e na Análise Fatorial Confirmatória (AFC), o próximo passo consiste em testar o modelo teórico representado na Figura 6.10. Esse modelo teórico foi desenvolvido para avaliar as relações conforme os padrões de interação e estrutura observados anteriormente. A análise subsequente buscará verificar se os dados empíricos suportam as relações propostas no modelo, utilizando os construtos estabelecidos nas etapas anteriores como base.



Nota: Norma Subjetiva = NS; Controle Comportamental Percebido = CCP; Intenção = I; Comportamento de Risco do pedestre = COMP

Figura 6.10 Modelo da TCP após a CATPCA

6.4.3. Modelagem por Equações Estruturais do Modelo da TCP ajustado

O modelo teórico ajustado foi avaliado por meio da Modelagem por Equações Estruturais (MEE), apresentando índices de ajuste satisfatórios [χ^2 (30) = 68.617, χ^2/gl = 2.29; $p < 0,001$; CFI = 0.983; TLI = 0.974; RMSEA = 0.062, IC 90% (0.043, 0.082); SRMR = 0.045]. Todas as cargas fatoriais foram acima de 0,50. A Tabela 6.16 apresenta os coeficientes padronizados estimados para as relações estruturais, bem como os índices de significância estatística das associações entre os construtos do modelo.

Tabela 6.16 Relações entre os construtos do modelo TCP ajustado

Relação	Estimativa (β)	Erro Padrão (EP)	z-valor	p-valor	Efeito Padronizado (Std.all)
COMP ~					
Controle Comportamental Percebido (CCP)	-0.106	0.140	-0.757	0.449	-0.069
Intenção (INT)*	0.525	0.085	6.179	<0.001	0.541
I ~					
Norma Subjetiva (NS)*	0.397	0.077	5.126	<0.001	0.384

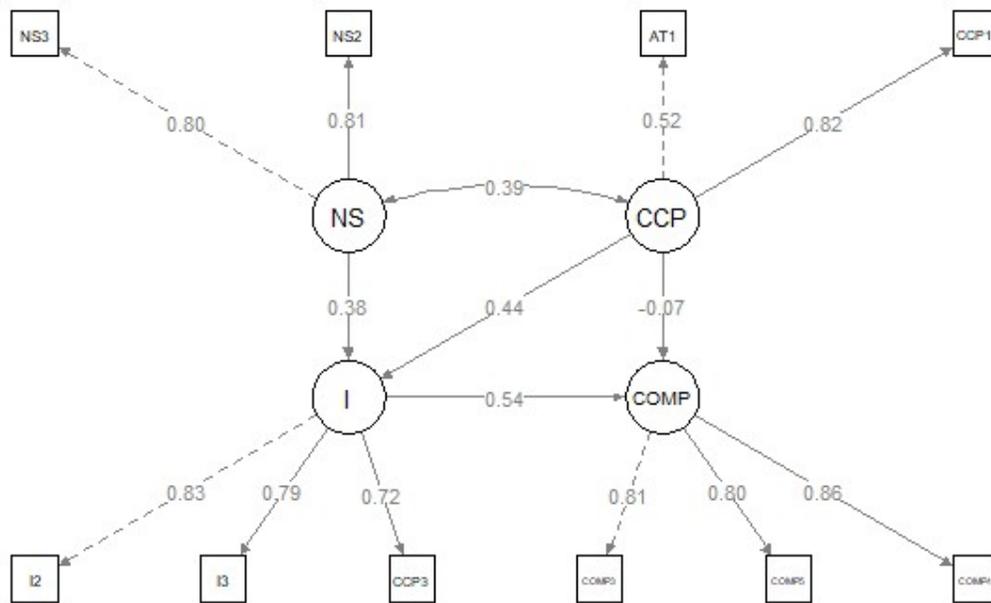
Relação	Estimativa (β)	Erro Padrão (EP)	z-valor	p-valor	Efeito Padronizado (Std.all)
Controle Comportamental Percebido (CCP)*	0.702	0.127	5.532	<0.001	0.442

Nota: Norma Subjetiva = NS; Controle Comportamental Percebido = CCP; Intenção = I; Comportamento de Risco do pedestre = COMP.

* $p < 0,001$.

Fonte: adaptado do R.

O construto Comportamento de risco do pedestre (COMP) foi positivamente influenciado por Intenção (I) ($\beta = 0.541$, $p < 0,001$), confirmando a importância da intenção como preditor direto do comportamento de risco. No entanto, o efeito de Controle Comportamental Percebido (CCP) sobre COMP não foi significativo ($\beta = -0.069$, $p = 0.449$). A Intenção (I) foi significativamente influenciada tanto por Norma Subjetiva (NS) ($\beta = 0.384$, $p < 0,001$) quanto por Controle Comportamental Percebido (CCP) ($\beta = 0.442$, $p < 0,001$), indicando que ambos os construtos impactam a intenção de realizar comportamentos de risco. A covariância entre Norma Subjetiva (NS) e Controle Comportamental Percebido (CCP) foi positiva e significativa ($r = 0.389$, $p < 0,001$). Os valores de R^2 indicam que o modelo explica 25,3% da variância do construto Comportamento de risco do pedestre (COMP) e 47,5% da variância do construto Intenção (I). Para os indicadores, os valores de R^2 variaram de 0.273 (AT1) a 0.739 (COMP4).

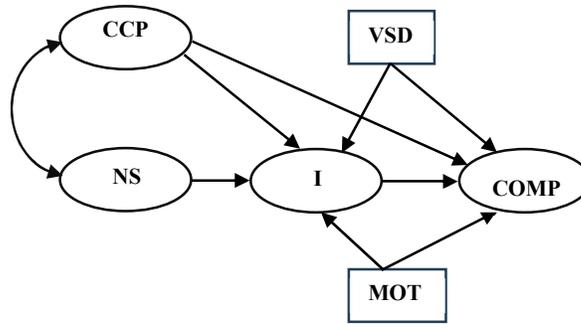


Nota: Norma Subjetiva = NS; Controle Comportamental Percebido = CCP; Intenção = I; Comportamento de risco do pedestre = COMP

Figura 6.11 Modelagem por Equações Estruturais do modelo TCP ajustado

6.4.4. Modelo da TCP ajustado com inserção das Variáveis Sociodemográficas e o Motivo de Travessia

Após a análise do modelo inicial, foi desenvolvido um novo modelo que integra os construtos previamente validados no modelo de mensuração, acrescidos de variáveis sociodemográficas (VSD) e do motivo de travessia (MOT) (Figura 6.12). Essa ampliação busca avaliar o impacto dessas novas variáveis sobre os construtos principais, proporcionando uma compreensão mais abrangente das relações entre os fatores teóricos e contextuais no comportamento analisado. A seguir, apresentamos os resultados dessa nova etapa de modelagem.



Nota: Norma Subjetiva = NS; Controle Comportamental Percebido = CCP; Intenção = I; Comportamento de Risco = COMP; MOT = Motivo para realizar a travessia; GEN = Gênero; IDA = Idade; ECI = Estado Civil; ESC = Escolaridade; SM = Faixa do salário mensal; CAM = Posse de carteira de Motorista

Figura 6.12 Modelo da TCP ajustado com VSD e MOT

O modelo da TCP ajustado com a inclusão das variáveis Motivo de Travessia (MOT) e Variáveis Sociodemográficas (VSD) foi avaliado por meio da Modelagem por Equações Estruturais, apresentando índices de ajuste adequados [$\chi^2(86) = 155.316$, $\chi^2/gl = 1.80$; $p < 0,001$; CFI = 0.97; TLI = 0.98; RMSEA = 0.049, IC 90% (0.037, 0.062); SRMR = 0.043]. Esses resultados indicam que a inclusão das novas variáveis mantém um bom ajuste do modelo teórico aos dados observados. Os efeitos estruturais indicaram relações significativas entre os construtos analisados. A Tabela 6.17 apresenta os coeficientes padronizados estimados para as relações estruturais, bem como os índices de significância estatística das associações entre os construtos no modelo.

Tabela 6.17 Relações entre os construtos do modelo TCP ajustado com VDS e MOT

Relação	Estimativa (β)	Erro Padrão (EP)	z-valor	p-valor	Efeito Padronizado (Std.all)
COMP ~					
Controle Comportamental Percebido (CCP)	-0.046	0.133	-0.348	0.728	-0.027
Intenção (INT)**	0.528	0.077	6.861	0.000	0.552
Motivo de Travessia (MOT)*	0.053	0.128	0.413	0.679	0.027
Gênero (GEN)	-0.143	0.103	-1.389	0.165	-0.084
Idade (IDA)	0.043	0.056	0.766	0.443	0.055
Estado Civil (ECI)	0.076	0.095	0.797	0.425	0.059
Escolaridade (ESC)	0.092	0.076	1.202	0.229	0.089
Faixa do salário mensal (SM)*	-0.197	0.073	-2.703	0.007	-0.203
Carteira de Motorista (CAM)*	0.261	0.117	2.232	0.026	0.155
I ~					
Norma Subjetiva (NS)**	0.408	0.077	5.279	0.000	0.381

Relação	Estimativa (β)	Erro Padrão (EP)	z-valor	p-valor	Efeito Padronizado (Std.all)
Controle Comportamental Percebido (CCP)**	0.596	0.133	4.469	0.000	0.335
Motivo de Travessia (MOT)*	0.244	0.122	2.003	0.045	0.119
Gênero (GEN)	-0.059	0.110	-0.534	0.593	-0.033
Idade (IDA)*	-0.178	0.057	-3.141	0.002	-0.217
Estado Civil (ECI)	-0.149	0.092	-1.630	0.103	-0.112
Escolaridade (ESC)	-0.057	0.079	-0.724	0.469	-0.053
Faixa do salário mensal (SM)	-0.029	0.073	-0.402	0.687	-0.029
Carteira de Motorista (CAM)**	-0.528	0.120	-4.416	0.000	-0.300

Notas: I = Intenção; COMP = Comportamento de risco do pedestre; CCP = Controle Comportamental Percebido; IDA = idade; GEN = gênero; CAM = habilitação para dirigir; ECI = estado civil; SM = renda mensal; ESC = nível de escolaridade; MOT = motivo de travessia.

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Fonte: adaptado do R.

O construto Comportamento de Risco do pedestre (COMP) foi positivamente influenciado por Intenção (I) ($\beta = 0.552$, $p < 0,001$). No entanto, Controle Comportamental Percebido (CCP) não apresentou efeito significativo sobre COMP ($\beta = -0.027$, $p = 0.728$), sugerindo que a percepção de controle não afeta diretamente o comportamento de risco. O efeito de Motivo de Travessia (MOT) sobre COMP também não foi significativo ($\beta = 0.027$, $p = 0.679$), assim como as variáveis sociodemográficas Gênero (GEN) ($\beta = -0.084$, $p = 0.165$), Idade (IDA) ($\beta = 0.055$, $p = 0.443$), Estado Civil (ECI) ($\beta = 0.059$, $p = 0.425$) e Escolaridade (ESC) ($\beta = 0.089$, $p = 0.229$). No entanto, a faixa do salário mensal (SM) apresentou um efeito negativo significativo sobre COMP ($\beta = -0.203$, $p = 0.007$), indicando que indivíduos com renda até 4 salários mínimos possuem valores menores em COMP em comparação com aqueles com renda superior a 4 salários mínimos. A variável carteira de motorista (CAM) apresentou uma associação positiva com COMP ($\beta = 0.155$, $p = 0.026$), indicando que indivíduos com CNH tendem a ter valores mais altos em COMP em comparação com aqueles que não possuem CNH.

A Intenção (I) foi significativamente influenciada por Norma Subjetiva (NS) ($\beta = 0.381$, $p < 0,001$) e Controle Comportamental Percebido (CCP) ($\beta = 0.335$, $p < 0,001$), indicando que a percepção social e o controle percebido são fatores preditivos da intenção de atravessar a via. O motivo da travessia (MOT) apresentou um efeito positivo significativo sobre Intenção (I) ($\beta = 0.119$, $p = 0.045$), sugerindo que indivíduos que atravessam a rodovia para trabalho ou estudo demonstram maior intenção (I) em comparação com aqueles que atravessam por outros motivos. Por outro lado, a variável Idade (IDA) apresentou um efeito negativo significativo sobre Intenção (I) ($\beta = -0.217$, $p = 0.002$), sugerindo que indivíduos com até 44 anos possuem menor intenção

(I) em comparação com aqueles com mais de 44 anos. A variável carteira de motorista (CAM) apresentou um efeito negativo significativo sobre Intenção (I) ($\beta = -0.300$, $p < 0.001$), sugerindo que indivíduos que possuem CNH têm menor intenção (I) em comparação com aqueles que não possuem CNH. Nenhuma outra variável sociodemográfica apresentou efeito significativo sobre Intenção.

As covariâncias entre os construtos revelaram correlações significativas. Houve uma correlação positiva entre Norma Subjetiva (NS) e Controle Comportamental Percebido (CCP) ($r = 0.388$, $p < 0,001$), sugerindo que indivíduos com maior percepção de normas sociais tendem a perceber um maior controle sobre o próprio comportamento. O construto Comportamento de Risco (COMP) apresentou um R^2 de 0.310, indicando que 31,0% de sua variância foi explicada pelos preditores incluídos no modelo. A Intenção (I) teve um R^2 de 0.501, sugerindo que 50,1% de sua variância foi explicada pelas variáveis preditoras.

6.5. COMPARAÇÃO DOS ÍNDICES DE AJUSTE DA MODELAGEM DE EQUAÇÕES ESTRUTURAIS

A fim de avaliar a adequação dos modelos teóricos e identificar qual abordagem melhor explica os dados observados, foram realizadas comparações entre os modelos baseados nas abordagens MCRPT e TCP. Ambas as abordagens foram analisadas em diferentes configurações: modelo original e modelo com variáveis adicionais (VSD e MOT). Os índices de ajuste de cada modelo foram examinados, considerando parâmetros como χ^2/gl , CFI, TLI, RMSEA e SRMR, para determinar qual modelo apresenta a melhor combinação de ajuste estatístico, parcimônia e aplicabilidade prática. A seguir, são apresentadas as comparações entre os modelos.

Tabela 6.18 Resultados dos índices de ajustes – Modelo TCP

Modelo	χ^2 (gl)	χ^2/gl	CFI	TLI	RMSEA (IC 90%)	SRMR	R ² (I)	R ² (COMP)
Modelo TCP ajustado	68.617 (30)	2.29	0.983	0.974	0.062 (0.043, 0.082)	0.045	0,475	0,253
Modelo TCP ajustado com VSD e MOT	155.316 (86)	1.80	0.969	0.984	0.049 (0.037, 0.062)	0.043	0,501	0,310

Fonte: adaptado do R.

O Modelo TCP ajustado com VSD e MOT apresentou o melhor ajuste geral e explicou uma porcentagem maior de variância comportamental, indicando que a inclusão de variáveis adicionais melhorou a adequação do modelo. (Tabela 6.18).

Tabela 6.19 Resultados dos índices de ajustes – Modelo MCRPT

Modelo	χ^2 (gl)	χ^2 /gl	CFI	TLI	RMSEA (IC 90%)	SRMR	R ² (I)	R ² (COMP)
Modelo MCRPT ajustado	179.288 (96)	1.87	0.982	0.977	0.051 (0.039, 0.063)	0.048	0,50	0,255
MCRPT ajustado com VSD e MOT	318.933 (194)	1.63	0.969	0.981	0.044 (0.035, 0.053)	0.048	0,52	0,303

Fonte: adaptado do R.

O MCRPT ajustado com VSD e MOT apresentou o melhor ajuste geral, com redução na razão χ^2 /gl e no índice RMSEA, além de explicar uma porcentagem maior de variância do comportamento (Tabela 6.19).

Tabela 6.20 Resultados dos índices de ajustes – Modelo MCRPT e TCP

Modelo	χ^2 (gl)	χ^2 /gl	CFI	TLI	RMSEA (IC 90%)	SRMR	R ² (I)	R ² (COMP)
Modelo TCP ajustado	68.617 (30)	2.29	0.983	0.974	0.062 (0.043, 0.082)	0.045	0.475	0.253
Modelo TCP ajustado com VSD e MOT	155.316 (86)	1.80	0.969	0.984	0.049 (0.037, 0.062)	0.043	0,501	0,310
Modelo MCRPT ajustado	179.288 (96)	1.87	0.982	0.977	0.051 (0.039, 0.063)	0.048	0.500	0.255
MCRPT ajustado com VSD e MOT	318.933 (194)	1.63	0.969	0.981	0.044 (0.035, 0.053)	0.048	0,520	0,303

Fonte: adaptado do R.

A Tabela 6.20 apresenta os índices de ajustes e a variância explicada na intenção e no comportamento para os quatro modelos estudados. Ao comparar os quatro modelos ajustados — da TCP e do MCRPT, com e sem VSD e MOT — os resultados mostram que os índices de ajustes foram bastante semelhantes. O melhor ajuste foi encontrado no modelo MCRPT ajustado com VSD e MOT, que apresentou uma redução na razão χ^2 /gl e no índice RMSEA, com uma porcentagem maior de variância da intenção e 30,3% do comportamento (Tabela 17). No entanto, ao excluir a variável dependente Risco do Modelo MCRPT com VSD e MOT, que não foi significativa na intenção, tem-se o modelo da TCP ajustado com VSD e MOT, que apresenta aumento na razão χ^2 /gl e nos índices RMSEA e TLI, além de uma diminuição no SRMR e um incremento na variância do comportamento, alcançando 31%.

6.6. CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO

É importante desenvolver estratégias para incentivar o uso dos dispositivos de travessia, especialmente as passarelas disponíveis em rodovias urbanizadas com tráfego intenso de veículos de carga e altas velocidades. No entanto, muitos pedestres se arriscam atravessando a rodovia, considerando essa opção mais rápida, conveniente e que exige menos esforço. Em contrapartida, utilizar as passarelas pode requerer mais tempo e, para pedestres com mobilidade reduzida, pode ser desestimulante devido ao desconforto e às limitações de acesso. Assim, mudanças de comportamento são necessárias para promover o uso das passarelas e reduzir os sinistros com pedestres.

O presente estudo exploratório investigou os preditores do comportamento de risco do pedestre utilizando o modelo conceitual, chamado de Modelo do Comportamento de Risco do Pedestre em Travessia (MCRPT). O modelo básico da TCP, amplamente referenciado na literatura para prever comportamentos humanos, incluindo o de pedestres (XU *et al.*, 2013), serviu como referência para comparação com o MCRPT.

A análise de Componentes Principais Categórica (CATPCA) revelou uma estrutura de cinco componentes para o MCRPT, composta por: Intenção, Comportamento de Risco, Norma Subjetiva, Controle Comportamental Percebido e Risco. Para a TCP, a estrutura consistiu em quatro componentes: Norma Subjetiva, Controle Comportamental Percebido, Intenção e Comportamento de Risco. Essa estrutura da TCP difere da TCP básica proposta por Ajzen (1991), que compreende cinco construtos. As novas estruturas foram denominadas MCRPT ajustado e TCP ajustada, sendo a principal diferença a inclusão do construto Risco no MCRPT. Isso indica que o MCRPT ajustado é resultado da TCP ajustada com adição do construto Risco.

O estudo investigou as principais variáveis que influenciam no comportamento de risco do pedestre, utilizando o MCRPT ajustado. Entre as variáveis sociodemográficas, respondentes com renda mensal superior a 4 salários mínimos apresentaram maior comportamento de risco. Além disso, participantes com mais de 44 anos e sem carteira nacional de habilitação demonstraram uma maior intenção de realizar travessia na rodovia. Aqueles que realizam a travessia para trabalhar ou estudar também evidenciaram uma intenção de risco significativa. As outras variáveis independentes, como gênero, estado civil e escolaridade, não influenciaram

significativamente a intenção e o comportamento de risco do pedestre, corroborando achados de Xu *et al.* (2013).

A descoberta de que indivíduos sem habilitação para dirigir tendem a ter intenção mais arriscada ao atravessar a rodovia está aderente com a literatura, que indica que motoristas habilitados geralmente possuem uma compreensão mais profunda das complexidades do trânsito e, portanto, são mais cautelosos (XU *et al.*, 2018b; WU *et al.*, 2014).

Esses resultados podem ser usados para desenvolver intervenções orientadas para o risco de atravessar a rodovia, como: (a) reforçar os aspectos negativos do uso da travessia na rodovia para aqueles que consideram essa opção positiva e de fácil execução, especialmente entre participantes mais velhos (acima de 44 anos) e com maior renda mensal; (b) destacar as consequências de atravessar a rodovia para pedestres com uma intenção positiva de risco, especificamente para os que não possuem carteira de motorista e atravessam por motivos de trabalho ou estudo.

A Modelagem de Equações Estruturais indicou que o modelo MCRPT, ao incluir as variáveis sociodemográficas (VSD) e motivo de travessia (MOT), apresentou melhores índices de ajustes para os dados coletados. A intenção revelou-se um fator significativo que influencia o comportamento de risco.

Na análise da intenção de risco, o controle comportamental percebido foi significativo. Esse construto avalia a percepção do indivíduo sobre sua capacidade de realizar o comportamento de risco, como a facilidade de atravessar na rodovia e a disposição para fazê-lo quando necessário. A explicação para esse resultado é que os indivíduos se sentem fisicamente capacitados para atravessar a rodovia, mesmo em situações complexas, como quando há muitas faixas de tráfego e alta velocidade dos veículos. Pesquisas de Ajzen (1991) e Armitgae & Conner (2001) reforçam que o controle comportamental percebido é um preditor da intenção, especialmente em contextos em que a capacidade percebida de executar um comportamento é um fator importante para a tomada de decisão.

A Norma Subjetiva (NS) também foi significativa na intenção. Observou-se uma correlação positiva entre esse construto e controle comportamental percebido, sugerindo que indivíduos com maior percepção de normas sociais, influenciados por familiares e amigos, percebem ter um

controle maior sobre seu comportamento. Na maioria dos estudos, a norma subjetiva não foi um preditor significativo ou apresentou uma associação mais fraca na intenção do comportamento como evidenciado por Fishbein & Ajzen (1975) e Armitage & Conner (2001).

O risco percebido não se revelou um preditor significativo da intenção, possivelmente porque os indivíduos reconhecem a sua vulnerabilidade e a gravidade de realizar travessia nas rodovias. Quando o risco é percebido como incontrolável e potencialmente fatal, os pedestres tendem a evitá-lo (ZHOU *et al.*, 2016).

Esses resultados sugerem que a intenção comportamental, mediada pelo controle comportamental percebido e pela norma subjetiva, é um preditor direto e significativo do comportamento de risco, indicando que pedestres com intenções mais fortes têm maior probabilidade de se comportar de forma arriscada ao atravessar na rodovia. Estudos anteriores produziram resultados semelhantes (EVANS & NORMAN, 2003; ZHOU *et al.*, 2009).

Em suma, a consideração conjunta desses construtos psicológicos é importante no desenvolvimento de estratégias e políticas públicas para reduzir as intenções de violações de travessia dos pedestres na rodovia quando há passarelas disponíveis bem como contribui para a realização de intervenções eficazes. Os resultados da presente pesquisa indicam que o comportamento de risco é mais diretamente influenciado por fatores comportamentais, como a intenção, do que por características sociodemográficas dos indivíduos ou pelo motivo da travessia. Estudos adicionais precisam ser realizados em outras rodovias urbanizáveis em diferentes estados da federação para verificar a presença ou ausência de semelhanças culturais.

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

7.1. RESUMO EXECUTIVO

Este resumo tem como objetivo guiar e tornar a leitura mais fluida em direção às conclusões e recomendações apresentadas nesta tese, além de destacar que os objetivos previamente estabelecidos foram alcançados.

A tese começou apresentando a importância de entender o comportamento humano para viabilizar ambientes mais seguros, com ênfase nos pedestres, que se destacam como os elementos mais vulneráveis e complexos do trânsito, especialmente em áreas com alta presença de veículos de carga e altas velocidades, como é o caso do contexto rodoviário estudado. Nesse sentido, este estudo visou desenvolver e avaliar um modelo conceitual para explicar o comportamento de pedestres em travessias de rodovia, particularmente quando passarelas estão disponíveis nas proximidades.

Na literatura revisada, identificou-se que a Teoria do Comportamento Planejado (TCP) é amplamente empregada para a predição comportamental, apresentando resultados promissores no estudo do comportamento de pedestres há 20 anos (SOUZA *et al.*, 2024). No entanto, poucos estudos foram realizados considerando outras teorias psicossociais. Dessa forma, o presente estudo buscou integrar a TCP com outras teorias, visando expandir o entendimento sobre o comportamento dos pedestres e a segurança viária. O modelo conceitual desenvolvido, denominado Modelo do Comportamento de Risco do Pedestre em Travessia (MCRPT), foi elaborado a partir da integração de variáveis da Teoria do Comportamento Planejado (TCP), da Teoria da Motivação à Proteção (TMP) e da Tendência de Conformidade Social.

Dos achados na literatura, destacam-se alguns elementos que embasaram o uso das teorias indicadas em associação à TCP para esta tese. Alguns estudos indicam que a eficácia dos modelos teóricos pode variar conforme o comportamento alvo a ser estudado (HAGGER & CHATZISARANTIS, 2009). Além disso, as violações de pedestres no trânsito podem acontecer não apenas como resultado de comportamentos planejados, como sugerido pela TCP, mas também devido a comportamentos sociais reativos e inconscientes. Demir *et al.* (2019) destacam

que esses comportamentos muitas vezes não são intencionais e refletem respostas automáticas às condições do ambiente viário.

Esses comportamentos podem ser influenciados pela tendência de conformidade social, que é a propensão dos indivíduos a adaptar seus comportamentos para atender às expectativas percebidas de um grupo. Zhou *et al.* (2016 e 2009) explicam que a conformidade social se refere à tendência dos indivíduos de ajustarem suas atitudes, sentimentos e comportamentos para alinhar-se às normas ou padrões de um grupo.

A Teoria da Motivação à Proteção (TMP), proposta por Rogers (1975), busca compreender os fatores psicológicos que influenciam a resposta das pessoas a mensagens de medo e apelos relacionados à segurança. A teoria sugere que a motivação para adotar comportamentos protetivos aumenta quando as pessoas percebem a ameaça como grave, acreditam que estão em risco, consideram as ações propostas como eficazes e confiam em sua capacidade de realizar essas ações (WITTE & ALLEN, 2000; ROGERS, 1975).

Com o modelo MCRPT, foi apresentado o estudo empírico, no qual o modelo conceitual foi testado em uma amostra de rodovias do Distrito Federal, especificamente nas rodovias DF-001 (EPCT - trecho Pistão Sul), DF-075 (EPNB) e DF-095 (EPCL), todas com passarelas. O estudo teve dois objetivos específicos.

O primeiro objetivo foi identificar variáveis dependentes e independentes significativas para explicar o comportamento de risco do pedestre nas travessias de trechos de rodovias localizadas em áreas urbanizadas. Nesta fase, o foco foi avaliar a adequação do modelo conceitual aos dados coletados no Distrito Federal. O segundo objetivo foi comparar o ajuste do modelo conceitual proposto com o modelo básico da Teoria do Comportamento Planejado, para verificar se o modelo MCRPT apresentava um ajuste melhor para explicar o comportamento de risco do pedestre.

Antes de verificar o alcance dos objetivos de pesquisa, foi realizada uma Análise de Componentes Principais Categórica (CATPCA) para investigar as relações entre as variáveis categóricas do estudo e reduzir a dimensionalidade dos dados. Após esse procedimento, o MCRPT e o modelo básico da TCP, tanto sem e com as variáveis sociodemográficas e o motivo de travessia, foram estaticamente testados por meio da Modelagem de Equações Estruturais.

Esses testes visaram verificar as relações estruturais entre as variáveis dos modelos, e com isso, foi possível verificar o alcance dos objetivos propostos na tese, conforme exposto nas seções 7.2 e 7.3.

7.2. ALCANCE DO OBJETIVO GERAL DA PESQUISA

O objetivo geral da pesquisa foi alcançado com o desenvolvimento do modelo conceitual denominado Modelo do Comportamento de Risco do Pedestre em Travessia (MCRPT). Para elaborar o instrumento de pesquisa MCRPT, foi necessário garantir uma abordagem consistente com a literatura e eticamente adequada.

A elaboração dos itens do MCRPT começou com um levantamento das crenças salientes sobre a travessia de rodovias em áreas urbanizadas com passarelas. Esse levantamento foi realizado por meio de um questionário aberto, ao qual 27 pedestres responderam, fornecendo informações sobre suas atitudes e percepções de controle comportamental ao atravessar a rodovia. Com base nas respostas obtidas, foi elaborada a primeira versão do MCRPT, que incluiu 48 itens dos construtos das TCP, TMP, TCS, variáveis sociodemográficas, motivo de travessia e habilitação para dirigir.

Esta versão preliminar foi submetida a uma análise de validade de conteúdo por três juízes/especialistas nas áreas de transporte e psicologia social, para verificar a pertinência dos itens aos construtos avaliados, bem como a clareza e a objetividade. Após ajustes, a versão corrigida do instrumento, que passou a contar com 40 itens, foi submetida a um pré-teste com dois indivíduos de 40 a 45 anos com ensino fundamental incompleto. Durante o pré-teste, utilizou-se a técnica de entrevista face a face, na qual os itens eram apresentados individualmente e os participantes indicavam se compreenderam o conteúdo.

À medida que o instrumento final era aplicado, algumas adaptações se fizeram necessárias. Inicialmente a aplicação estava prevista para ser realizada de forma presencial. No entanto, devido às restrições impostas pela pandemia do COVID-19 e à dificuldade de abordar os pedestres nas margens das rodovias e pontos de ônibus próximos às passarelas dos locais selecionados, foram adotadas duas abordagens alternativas de aplicação do questionário para garantir a obtenção da amostra mínima definida na literatura (HAIR *et al.*, 2009; COMREY & LEE, 1992).

A primeira abordagem envolveu a aplicação *on-line*. O *link* do questionário foi enviado a alunos de universidades e faculdades de Brasília, com a solicitação para que, além de preencherem o instrumento, o enviassem para suas redes de contatos. Após dois meses sem alcançar a amostra mínima desejada, foi decidido distribuir o questionário impresso em polos geradores de viagens (*tripgenerators*) situados próximos dos trechos previamente selecionados para análise (DF-075, DF-00 e DF-095). O conteúdo dos questionários, tanto *on-line* quanto impresso, era idêntico.

Após a coleta dos questionários respondidos, tanto *on-line* quanto impressos, a base de dados foi estruturada para análise. A Análise de Componentes Principais Categórica (CATPCA) foi conduzida para o modelo MCRPT, resultando na retenção de cinco componentes: Intenção, Risco, Comportamento de Risco, Norma Subjetiva e Controle Comportamental Percebido. O modelo teórico resultante da CATPCA foi chamado MCRPT ajustado.

O modelo teórico ajustado foi posteriormente submetido a Modelagem de Equações Estruturais (MEE) para avaliar o impacto das variáveis latentes no comportamento de risco do pedestre na travessia de rodovias. Os resultados mostraram índices de ajustes satisfatórios, indicando um bom ajuste entre o modelo hipotetizado e os dados observados, reforçando a validade do modelo teórico.

Apesar das especificidades encontradas, os construtos psicológicos se mostraram mais significativos nas relações com a intenção e o comportamento de risco do pedestre do que as variáveis sociodemográficas e motivo de travessia.

7.3. ALCANCE DOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS DA PESQUISA

Uns dos objetivos específicos da pesquisa era identificar os construtos e variáveis significativos para explicar o comportamento de risco do pedestre nas travessias de trechos de rodovias localizadas em áreas urbanizadas. Esse objetivo foi alcançado, conforme descrito na subseção 6.3.4 e apresentado na Tabela 6.20. Ao analisar o modelo estrutural da MCRPT ajustado, contendo as variáveis sociodemográficas (VSD) e o motivo de travessia (MOT), a intenção comportamental – mediada pelo controle comportamental percebido e pela norma subjetiva – emergiu como o preditor direto e significativo do comportamento de risco dos pedestres. As variáveis independentes que se mostraram significativas na intenção foram: idade (participantes com mais de 44 anos), faixa de renda familiar mensal (respondentes com renda superior a quatro

salários mínimos), posse de carteira de motorista (respondentes sem CNH) e motivo da travessia (para trabalho e estudo).

Outro objetivo específico da pesquisa foi avaliar se o modelo conceitual proposto (MCRPT) se ajusta melhor em comparação ao modelo básico da Teoria do Comportamento Planejado (TCP). Os resultados da comparação dos modelos, apresentados na Tabela 6.20, mostraram que o modelo MCRPT ajustado com variáveis sociodemográficas e o motivo de travessia, apresentou melhores índices de ajustes para os dados coletados em comparação com os modelos da TCP ajustados, com e sem VDS e MOT.

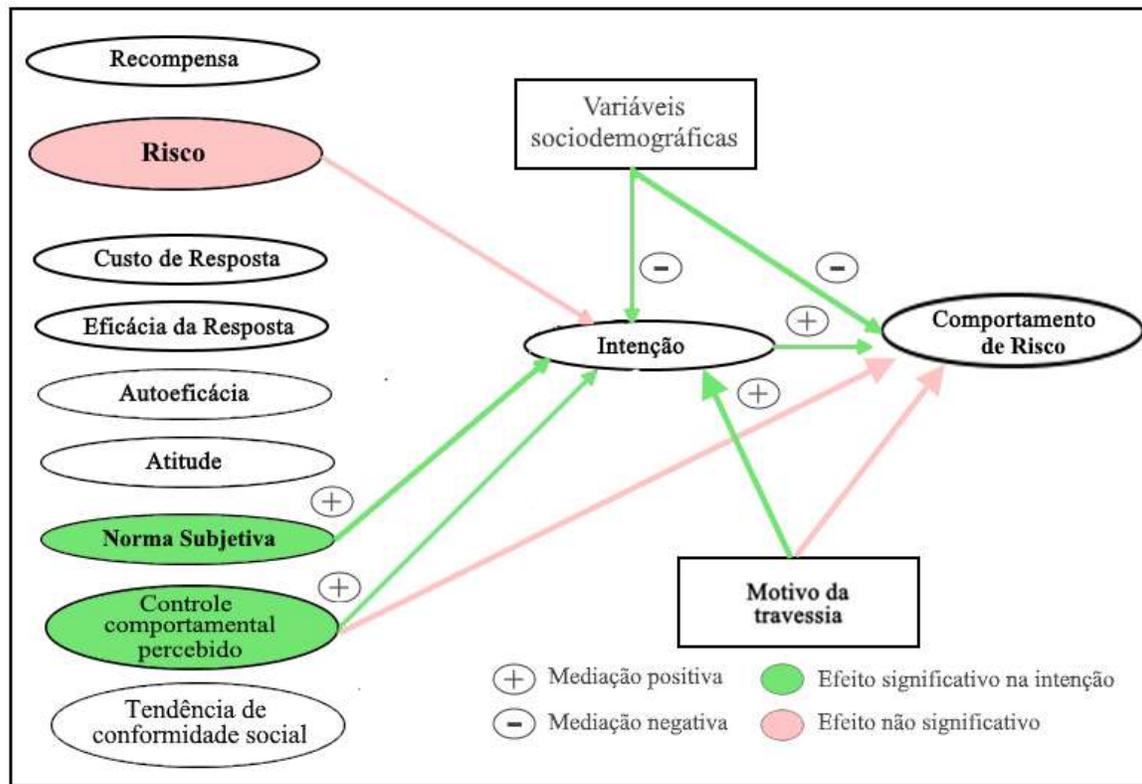


Figura 7.1 Modelo proposto x modelo final de Comportamento de Risco do Pedestre em Travessia (MCRPT)

7.4. LIMITAÇÕES DESTE ESTUDO E RECOMENDAÇÕES

Algumas limitações do presente estudo devem ser reconhecidas, que incluem a estratégia de coleta de dados, o uso do autorrelatado e a aplicação da pesquisa durante o período da pandemia de COVID-19. A amostra estudada reforça a necessidade de explorar e refinar modelos teóricos que integrem múltiplos fatores e construtos, como os apresentados no Modelo do Comportamento de Risco do Pedestre em Travessia (MCRPT).

Os resultados foram baseados em uma amostra de conveniência relacionada a três rodovias do Distrito Federal, todas com passarelas, resultando em um tamanho de amostra relativamente pequeno, limitando a persuasividade dos resultados. Recomenda-se que futuros estudos incluam uma maior variedade de rodovias com passarelas. Diversificar os locais de aplicação pode ajudar a obter amostras maiores e representativas, além de proporcionar uma compreensão mais abrangente do comportamento de risco do pedestre na travessia de rodovias com passarelas.

A estratégia de coleta de dados foi realizada tanto presencialmente quanto *on-line* e durante o período da pandemia da COVID-19. Não foi possível realizar análises separadas para as amostras *on-line* e presencial devido ao tamanho insuficiente de cada amostra específica para um tratamento estatístico adequado. A coleta *on-line*, embora mais rápida, limita a participação a indivíduos com acesso à internet e a computadores, o que pode não refletir de maneira precisa a população alvo do estudo. Essa abordagem foi direcionada a estudantes universitários e funcionários das instituições de ensino, enquanto a coleta presencial incluiu trabalhadores das regiões próximas às rodovias. Assim, em estudos futuros no tema, sugere-se uma pesquisa mais ampla de dados, que permita análises separadas para diferentes métodos de coleta, como presencial e *on-line*, para avaliar as diferenças e garantir que ambas as abordagens sejam representativas da população alvo.

O período da pandemia da COVID-19 trouxe mudanças significativas no estado psicológico e nas condições sociais das pessoas, como estresse, ansiedade e alterações na rotina diária. Esses fatores podem ter impactado nas respostas dos participantes, criando uma fonte adicional de viés. Recomenda-se aplicar o modelo MCRPT em um contexto pós-pandemia para validar as conclusões e testar se os resultados permanecem consistentes.

Outra limitação do estudo foi a utilização do autorrelato para avaliar o comportamento do pedestre durante a travessia na rodovia. O autorrelato é suscetível a vieses cognitivos e de deseabilidade social por parte dos indivíduos (XU *et al.*, 2018b), o que pode comprometer a precisão dos dados coletados. Embora tenham sido asseguradas garantias de confidencialidade e anonimato para minimizar os vieses de resposta, os respondentes do questionário podem não ter respondido de forma sincera. Assim, a observação direta poderia fornecer uma visão mais objetiva do comportamento. Ressalta-se, contudo, que a observação também tem suas limitações, como a restrição ao número de variáveis que podem ser estudadas e geralmente é mais eficaz para descrever comportamentos específicos em contextos específicos, do que para investigar as causas dos comportamentos (TAUBMAN BEN-ARI & SHAY, 2012). Assim, o uso de questionários complementa os estudos de observação em pesquisas sobre segurança dos pedestres. Em trabalhos futuros, recomenda-se considerar também a realização de observações diretas.

Por fim, outra limitação se refere à estrutura do questionário que não foi suficientemente abrangente. Algumas perguntas em determinadas dimensões não tiveram um poder explicativo forte e foram excluídas. Dessa forma, é recomendável que estudos futuros aprimorem os métodos de pesquisa utilizados.

7.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A amostra estudada reforça a necessidade de explorar e refinar modelos teóricos que integrem múltiplos fatores e construtos, como os apresentados no Modelo do Comportamento de Risco do Pedestre em Travessia (MCRPT). Embora as limitações reportadas, o presente estudo oferece uma contribuição importante ao demonstrar o potencial de outras áreas da ciência, como a Psicologia, para enriquecer a análise de comportamentos de risco dos pedestres no contexto dos transportes e na busca por um ambiente de tráfego mais seguro.

Este trabalho não apenas sublinha a importância de uma abordagem interdisciplinar, mas também serve como um exemplo de como a integração de aspectos psicossociais pode ampliar a compreensão dos fatores que influenciam o comportamento de risco dos pedestres. Espera-se que este estudo inspire a realização de novas pesquisas que investiguem de forma mais abrangente as influências psicossociais sobre o comportamento dos pedestres, contribuindo para o desenvolvimento de intervenções e políticas de segurança no trânsito mais eficazes e integradas.

Adicionalmente, o MCRPT ajustado pode ser utilizado para avaliar o impacto de mudanças na infraestrutura rodoviária, como a instalação de novas passarelas ou melhorias nas existentes, na percepção de risco e no comportamento dos pedestres. Isso se deve ao fato de que o pedestre pode assumir um comportamento de risco não apenas porque tem a intenção de assim se comportar, mas também em função de variáveis ambientais, como a inadequação das passarelas, que podem não propiciar condições seguras para a travessia (SOUZA *et al.*, 2024).

A intenção foi o preditor significativo do comportamento de risco dos pedestres, com o controle comportamental percebido e a norma subjetiva exercendo influência sobre a intenção. Além disso, a ausência de carteira de habilitação (CNH) destacou-se como a variável independente com os maiores escores na intenção, indicando que esses indivíduos tendem a realizar travessias em situações de risco nas rodovias. Diante desses achados, recomenda-se que intervenções se concentrem nas seguintes áreas:

1. Redução do controle comportamental percebido: desenvolver campanhas de conscientização que esclareçam os riscos associados a atravessar na rodovia, pode ajudar a diminuir o controle comportamental percebido pelos pedestres. Essas campanhas podem fornecer informações claras sobre os perigos e as consequências desse comportamento de risco. A percepção de alto controle pode ser resultado da falta de *feedback* negativo sobre as violações dos pedestres nas travessias. Portanto, fornecer exemplos concretos de sinistros e consequências graves pode aumentar a percepção dos riscos e incentivar comportamentos mais seguros. Além disso, para reduzir o controle percebido, é importante considerar a instalação de barreiras físicas nos canteiros centrais das rodovias. Essas barreiras podem inibir comportamentos de risco ao remover a oportunidade para que pedestres atravessem de forma insegura.
2. Educação e conscientização: Desenvolver campanhas educativas que informem sobre os riscos associados à travessia em rodovias, especialmente direcionadas a indivíduos sem CNH. As campanhas podem incluir palestras, workshops e materiais informativos disponíveis em locais frequentados por pedestres, como escolas e centros comunitários.
3. Criação de Normas Subjetivas positivas: Promover campanhas que incentivem o uso seguro das passarelas, enfatizando que isso é a norma esperada na comunidade. É

fundamental mobilizar líderes comunitários e influenciadores locais para reforçar esse comportamento seguro.

Essas abordagens combinadas podem promover uma mudança significativa nos comportamentos dos pedestres em relação à travessia nas rodovias, contribuindo para um ambiente de tráfego mais seguro e reduzindo as incidências de sinistros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AASHTO (2018) American Association of State Highway and Transportation Officials. *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*, 7th Edition. Washington, DC. Disponível em: <https://kankakeerecycling.com/wp-content/uploads/2023/04/THE_GREEN_BOOK_A_Policy_on_Geometric_Des.pdf>. Acesso em: 02/12/2019.
- ABNT (2001a) Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 9077: Saídas de emergência em edifícios*. Rio de Janeiro, RJ.
- ABNT (2001b) Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 147181: Guarda-corpos para edificação*. Rio de Janeiro, RJ.
- ABNT (2008) Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR NM 313: Elevadores de passageiros – Requisitos de segurança para construção e instalação – Requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência*. Rio de Janeiro, RJ.
- ABNT (2015a) Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Rio de Janeiro, RJ.
- ABNT (2015b) Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 10696: Símbolos gráficos dos diagramas de acidentes dos relatórios de acidentes de trânsito*. Rio de Janeiro, RJ.
- AJZEN, I. (1991) The Theory of Planned Behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, v. 50 (2), p. 179–211. DOI: [10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T).
- AJZEN, I. (2002) Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control, and the Theory of Planned Behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, v. 32 (4), p. 665–683. DOI: [10.1111/j.1559-1816.2002.tb00236.x](https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2002.tb00236.x).
- AJZEN, I. (2019) *Constructing a TPB Questionnaire: Conceptual and Methodological Consideration*. Disponível em: <<https://people.umass.edu/aizen/pdf/tpb.measurement.pdf>>. Acesso em: 02/09/2023.
- AJZEN, I. (2011) The Theory of Planned behavior: Reactions and Reflections. *Psychology and Health*, v.26, n.9, p. 113-1127. DOI: [10.1080/08870446.2011.613995](https://doi.org/10.1080/08870446.2011.613995)
- AJZEN, I. & FISHBEIN, M. (1980) *Understanding Attitudes and Predicting Social Behavior*. Nova Jersey: Practice-Hall.
- LEÓN AMARAL, R. A., MALBERGIER, A., LIMA, D. R., SANTOS, V. C. V., GORENSTEIN, C. & ANDRADE, A. G. (2017) Intention to drive after drinking among medical students: contributions of the Protection Motivation Theory. *American Society of Addiction Medicine*, v. 11(1), p. 70-76. DOI: [10.1097/ADM.0000000000000276](https://doi.org/10.1097/ADM.0000000000000276)

- ANTT (2009) Agência Nacional de Transportes Terrestres. *Ofício circular nº 020/2009/GEINV/SUINF*.
- ARIOTTI, P., CYBIS, H. B. B. & RIBEIRO, J. L. D. (2006) Fatores intervenientes no comportamento de pedestres em travessias semaforizadas: uma abordagem qualitativa. *Anais do XX Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, Brasília, p. 174-185.
- ARIOTTI, P. (2015) *Padrão de Comportamento de Pedestres em Travessias Semaforizadas: Um Modelo Conceitual*. Pesquisas Sobre Comportamento no Trânsito. Editora Casa do Psicólogo. São Paulo. pp.151-175.
- ARMITAGE, C. J. & CONNER, M. (1999) Distinguishing perceptions of control from self-efficacy: predicting consumption of a low-fat diet using the theory of planned behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, v. 29(1), p. 72–90. DOI: [10.1111/j.1559-1816.1999.tb01375.x](https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1999.tb01375.x).
- ARMITAGE, C. J., & CONNER, M. (2001). Efficacy of the Theory of Planned Behaviour: a meta-analytic review. *The British Journal of Social Psychology*, v. 40(4), p. 471-499. DOI: [10.1348/014466601164939](https://doi.org/10.1348/014466601164939).
- ARTESP (2007) Agência de Transporte do Estado de São Paulo. *Instrução de Serviço para Estudos Técnicos para o Tratamento de Travessias para Pedestres em Rodovias*. IP – A22/001/2007. São Paulo, SP.,17 p. Disponível em: <http://www.vias-seguras.com/infra_estrutura/engenharia_rodoviaria/travessias_para_pedestres_em_rodovias/instrucao_de_servico_para_o_tratamento_de_travessias_para_pedestre_em_rodovias>. Acesso em: 14/09/2019
- BAMBERG, S., AJZEN, I. & SCHMIDT, P. (2003) Choice of travel mode in the Theory of Planned Behavior: The roles of past behavior, habit, and reasoned action. *In. Basic and Applied Social Psychology*, v. 25, p. 175-188. DOI: [10.1207/S15324834BASP2503_01](https://doi.org/10.1207/S15324834BASP2503_01).
- BAMBERG, S., HUNECKE, M. & BLÖBAUM, A. (2007) Social context, personal norms, and the use of public transportation: Two field studies. *Journal of Environmental Psychology*, v. 27(3), p. 190–203. DOI: [10.1016/j.jenvp.2007.04.001](https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2007.04.001).
- BANDURA, A. (1977) Self-efficacy: Toward a unifying Theory of Behavioral change. *Psychological Review*, v. 84 (2), p. 191-215.
- BARBOSA, G. A. C. (2010) *Percepção de risco e comportamento dos pedestres: Um estudo exploratório na cidade de Maceió*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, 201p.
- BARDIN, L. (2011) *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 229p.
- BARRERO, L. H., QUINTANA, L. A., SÁNCHEZ, A., FORERO, A., QUIROGA, J. & FELKNOR, S. (2012) Pedestrians' Beliefs about Road Crossing in Bogotá: Questionnaire Development. *Universitas Psychologica*, v. 12(2), p. 433-444. DOI: [10.11144/Javeriana](https://doi.org/10.11144/Javeriana).

- BARTON, B. K., KOLOGI, S. M. & SIRON, A. (2016) Distracted pedestrians in crosswalks: An application of the Theory of Planned Behavior. *Transportation Research Part F* 37, p. 129-137. DOI: [10.1016/j.trf.2015.12.012](https://doi.org/10.1016/j.trf.2015.12.012).
- BERTAZZO, A. B. S. (2016) Procedimento para estudo da escolha modal em viagens realizadas por estudantes de instituições de ensino médio, mediado pela psicologia social. Tese de Doutorado em Transportes, Publicação T. D – 01/2016. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal de Brasília, Brasília, DF, 347p.
- BIRD, E. L., PANTER, J., BAKER, G., JONES, T. & OGILVIE, D. (2018) Predicting walking and cycling behaviour change using an extended Theory of Planned Behaviour. *Journal of Transport & Health*, v. 10, p. 11-27. DOI: [10.1016/j.jth.2018.05.014](https://doi.org/10.1016/j.jth.2018.05.014).
- BORDARIE, J. (2019) Predicting intentions to comply with speed limits using a ‘decision tree’ applied to an extended version of the Theory of Planned Behaviour. *Transportation Research Part F*, v. 63, p. 174-185. DOI: [10.1016/j.trf.2019.04.005](https://doi.org/10.1016/j.trf.2019.04.005).
- BRASIL (1997) *Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9503.htm. Acesso em: 28/03/2018.
- BRASIL (2012) *Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos*. Diário Oficial da União. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/acao-informacao/legislacao/resolucoes/2012/resolucao-no-466.pdf/view>. Acesso em: 02/12/2019.
- BRASIL (2016) *Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016*. Diário Oficial da União. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/acao-informacao/legislacao/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf/view>. Acesso em: 02/12/2019.
- BROWN, T. A. (2015) *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research* (2nd ed.). The Guilford Press., New York, 462p
- BYRNE, B.M. (2010) *Structural equation modeling with AMOS: basic concepts, applications, and programming*. 2ed. New York: Taylor and Francis Group.
- CARVALHO, C. H. R. (2016) Acidentes de transportes terrestres no Brasil: uma tragédia anunciada. *Repositório do Conhecimento do IPEA*, Ano 12. Edição 85. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7058>. Acesso em: 02/12/2019.
- CATHCART, R. L. & GLENDON, A. I. (2016) Judged effectiveness of threat and coping appraisal anti-speeding. *Accident Analysis and Prevention*, v. 96, p. 237-248. DOI: [10.1016/j.aap.2016.08.005](https://doi.org/10.1016/j.aap.2016.08.005).
- CHEN, C. F., & CHEN, C. W. (2011) Speeding for fun? Exploring the speeding behavior of riders of heavy motorcycles using the theory of planned behavior and psychological flow

- theory. *Accident Analysis and Prevention*, v. 43(3), p. 983–990. DOI: [10.1016/j.aap.2010.11.025](https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.11.025).
- CHICA-OLMO, J., GACHS-SÁNCHEZ, H. & LIZARRAGA, C. (2018) Route effect on the perception of public transport services quality. *Transport Policy*, 67, p. 40-48. DOI: [10.1016/j.tranpol.2017.03.024](https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.03.024).
- CAMPOS, I. C, PITOMBO, C. S., DELHOMME, P. & QUINTANILHA, J. A. (2020) Comparative analysis of data reduction techniques for questionnaire validation using self-reported driver behaviors. *Journal of Safety Research*, v. 73, p. 133-142. DOI: [10.1016/j.jsr.2020.02.004](https://doi.org/10.1016/j.jsr.2020.02.004).
- CISMARU, M., LAVACK, A. M. & MARKEWICH, E. (2009) Social marketing campaigns aimed at preventing drunk driving: A review and recommendations. *International Marketing Review*, v. 26 (3), p. 292-311. DOI: [10.1108/02651330910960799](https://doi.org/10.1108/02651330910960799).
- COMREY, A. L. & LEE, H. B. (1992) A first course in factor analysis. Academic Press. 442p.
- CONNER, M. & ARMITAGE, C. J. (1998) Extending the Theory of Planned Behavior: A review and avenues for further research. *Journal of Applied Social Psychology*, v. 28, p. 1429-1464. DOI: [10.1111/j.1559-1816.1998.tb01685.x](https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.1998.tb01685.x).
- CONTRAN (2007) Conselho Nacional de Trânsito. *Manual de Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Volume IV – Sinalização Horizontal*. Brasília, DF, 128p.
- CONTRAN (2014a) Conselho Nacional de Trânsito. *Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - Volume V – Sinalização Semafórica*. Brasília, DF, 298p.
- CONTRAN (2014b) Conselho Nacional de Trânsito. *Manual de Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Volume III – Sinalização Vertical de Indicação*. Brasília, DF, 178p.
- COSTA, J. O. (2015) *Desenvolvimento de um modelo de previsão de acidentes*. Tese de Doutorado em Engenharia Civil, Universidade do Minho, Portugal, 267p.
- DAMÁSIO, B. F. (2012) Uso da Análise Fatorial exploratória em psicologia. *Avaliação psicológica*. v. 11(2), p. 213-228. Disponível em: <https://pepsic.bvsalud.org/pdf/avp/v11n2/v11n2a07.pdf>. Acesso em: 12/06/2018.
- DEMIR, B., ÖZKAN, T. & DEMIR, S. (2019) Pedestrian violations: Reasoned or social reactive? Comparing theory of planned behavior and prototype willingness model. *Transportation Research Part F*, v. 60, p. 560-572. DOI: [10.1016/j.trf.2018.11.012](https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.11.012).
- DEMIROZ, Y. I., ONELCIN, P. & ALVER, Y. (2015) Illegal road crossing behavior of pedestrians at overpass locations: Factors affecting gap acceptance, crossing times and overpass use. *Accident Analysis & Prevention*, v. 80, p. 220-228. DOI: [10.1016/j.aap.2015.04.018](https://doi.org/10.1016/j.aap.2015.04.018).
- DENATRAN (1987) Departamento Nacional de Trânsito Brasília. *Manual de Segurança de Pedestres*. 2a edição, Brasília, DF.

- DETRAN-DF (2017) Departamento de Trânsito do Distrito Federal. Disponível em: <<https://www.detran.df.gov.br/df-fecha-2017-com-reducao-historica-no-numero-de-mortes-no-transito/>> Acesso em: 12/06/2018.
- DER-DF (2007) Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal. *Estudo de Segurança de Pedestres no Eixo Rodoviário*. Relatório Final. Brasília.
- DER-DF (2018) Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal. Sistema Rodoviário do Distrito Federal. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.der.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/11/SRDF-2018.pdf>>. Acesso em: 12/05/2018.
- DER-DF (2019) Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal. Dados de Sinistros de Trânsito do Distrito Federal dos anos 2016, 2017 e 2018. “arquivo.xls”. Brasília, DF.
- DER-DF (2020) Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal. Sistema Rodoviário do Distrito Federal. Brasília 2020, DF. Disponível em: <<https://www.der.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/11/SRDF-2020.pdf>>. Acesso em: 12/05/2023.
- DIÓGENES, M. C. (2008) *Método para avaliar o risco potencial de atropelamentos em travessias urbanas em meio de quadra*. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 244p.
- DNER (1999) Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. *Manual de Obras de Artes Especiais*. Publicação 698. Instituto de Pesquisas Rodoviárias, Rio de Janeiro, RJ, 225p.
- DNIT (2006) Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários. IS-228: Projeto de Passarelas para Pedestres*. p. 402-408. Instituto de Pesquisas Rodoviárias, Rio de Janeiro, RJ.
- DNIT (2010) Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. *Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas*. Publicação 740. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Rio de Janeiro, RJ, 392p.
- ELLIOTT, M. A., ARMITAGE, C. J. & BAUGHAN, C. J. (2003) Driver’s compliance with speed limits: an application of the theory of planned behavior. *In Journal of Applied Psychology*, v. 88, N 5, p. 964-972. DOI: [10.1037/0021-9010.88.5.964](https://doi.org/10.1037/0021-9010.88.5.964).
- ELLIOTT, M. A., ARMITAGE, C. J. & BAUGHAN, C. J. (2007) Using the Theory of Planned Behaviour to predict observed driving behaviour. *British Journal of Social Psychology*, v. 46(1), p. 69–90. DOI: [10.1348/014466605X90801](https://doi.org/10.1348/014466605X90801).
- ESPADA, J. P., GRIFFIN, K. W., GONZÁLVEZ, M. T. & ORGILÉS, M. (2015) Predicting Alcohol-Impaired Driving among Spanish Youth with the Theory of Reasoned Action. *The Spanish Journal of Psychology*, v. 18 (E43). DOI: [10.1017/sjp.2015.44](https://doi.org/10.1017/sjp.2015.44).
- EVANS, D. & NORMAN, P. (2003) Predicting adolescent pedestrians’ road-crossing intentions: an application and extension of the Theory of Planned Behaviour. *Health Education Research*, v. 18 (3), p. 267-277. DOI: [10.1093/her/cyf023](https://doi.org/10.1093/her/cyf023).

- FEENSTRA, H., RUITER, R. A. C. & KOK, G. (2014) Evaluating traffic informers: Testing the behavioral and social-cognitive effects of an adolescent bicycle safety education program. *Accident Analysis and Prevention*, v. 73, p. 288–295. DOI: [10.1016/j.aap.2014.09.024](https://doi.org/10.1016/j.aap.2014.09.024)
- FEITOSA, Z. O. (2017) *Modelo conceitual das motivações conscientes e não conscientes do comportamento de uso do automóvel com base na Teoria do Comportamento Planejamento-TCP*. Tese de Doutorado em Transportes. Publicação T.TD-001/2018. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília. Brasília-DF. 153p.
- FHWA (2010) Federal Highway Administration. *Pedestrian Safety Strategic Plan: Recommendations for Research and Product Development*. Disponível em: <<https://highways.dot.gov/safety/pedestrian-bicyclist/safety-tools/pg-157-223-pedestrian-safety-strategic-plan>>. Acesso em: 03/10/2019.
- FISHBEIN, M. & AZJEN, I. (1975) *Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- FLOYD, D. L., PRENTICE-DUNN, S. & ROGERS, R.W. (2000) A meta-analysis of research on protection motivation theory. *Journal of Applied Social Psychology*, v. 30, p. 407–429. DOI: [10.1111/j.1559-1816.2000.tb02323.x](https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2000.tb02323.x).
- FORWARD, S. E. (2009) An assessment of what motivates road violations. *Transportation Research Part F*, v.12 (3), p. 225-234. DOI: [10.1016/j.trf.2008.12.003](https://doi.org/10.1016/j.trf.2008.12.003).
- FRANCO, Y. V. (2015) *Análise de uma Modelagem para Passarelas de Pedestre sobre Rodovias*. Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 98p.
- FULLER, R. (2005) Towards a general theory of driver behaviour. *Accident Analysis and Prevention*, v. 37 (3), 461–472. DOI: [10.1016/j.aap.2004.11.003](https://doi.org/10.1016/j.aap.2004.11.003).
- GASTIL, J. (2000) Thinking, Drinking, and Driving: Application of the Theory of Reasoned Action to DWI Prevention. *Journal of Applied Social Psychology*, v. 30(11), p. 2217–2232. DOI: [10.1111/j.1559-1816.2000.tb02433.x](https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2000.tb02433.x).
- GLENDON, I. I. & WALKER, B. L. (2013) Can anti-speeding messages based on Protection Motivation Theory influence reported speeding intentions ? *Accident Analysis and Prevention*, v. 57, p. 67-79. DOI: [10.1016/j.aap.2013.04.004](https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.04.004).
- GLENDON, A, I. & PRENDERGAST, S. (2019) Rank-ordering anti-speeding messages. *Accident Analysis & Prevention*, v. 132, p. 105-254. DOI: [10.1016/j.aap.2019.07.030](https://doi.org/10.1016/j.aap.2019.07.030)
- GREENING, L. & STOPPELBEIN, L. (2000) Young Drivers' Health Attitudes and Intentions to Drink and Drive. *Journal of Adolescent Health*, v. 27 (2), p. 94-101. DOI: [10.1016/S1054-139X\(99\)00114-7](https://doi.org/10.1016/S1054-139X(99)00114-7)
- GÜNTHER, H. & LUIZA NETO, I. (2015) *Comportamento no trânsito: Uma perspectiva da psicologia ambiental*. Pesquisa sobre comportamento no trânsito. Laboratório de Psicologia Ambiental, Universidade de Brasília, p. 29-50.

- HAFEEZ, F., SHEIKH, U. U., MAS'UD, A. A., AL-SHAMMARI, S., HAMID, M. & AZHAR, A. (2022) Application of the Theory of Planned Behavior in Autonomous Vehicle-Pedestrian Interaction. *Applied Sciences*, v. 12 (5), 2574. DOI: [10.3390/app12052574](https://doi.org/10.3390/app12052574).
- HAGGER, M. S. & CHATZISARANTIS, N. L. D. (2009) Integrating the theory of planned behaviour and self-determination theory in health behaviour: A meta-analysis. *British Journal of Health Psychology*, v. 14, p. 275-302. DOI: [10.1348/135910708X373959](https://doi.org/10.1348/135910708X373959).
- HAIR, J. F., BLACK, W. C., BABIN, B. J., ANDERSON, R. E. & TATHAM, R. L. (2009) *Análise multivariada de dados*. 5a edição, Porto Alegre: Bookman Editora.
- HANAN, S. A., SAID, N. F., KAMEL, A. A. M. & AMIL, S. A. F. C. (2015) Factors that influence pedestrian intention to cross a road while using mobile phone. *International Journal of Economics and Financial Issues*, v.5, p. 116-121.
- HARBECK, E. L., GLENDON, A. I. & HINE, T. J. (2018) Young driver perceived risk and risky driving: A theoretical approach to the “fatal five”. *Transportation Research Part F*, v. 58, p. 392–404. DOI: [10.1016/j.trf.2018.06.018](https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.06.018).
- HASHEMIPARAST, M., SHARMA, M., JAFARABADI, M. A. & HOSSEINI, Z. (2020) Still careless: findings from a cross-sectional study of young pedestrians' risky road crossing behaviors. *Archives of Public Health*, v. 78, p. 1-7. DOI: [10.1186/s13690-020-00421-2](https://doi.org/10.1186/s13690-020-00421-2).
- HELBING, D., MOLNÁR, P., FARKAS, I. J. & BOLAY, K. (2001) Self-organizing pedestrian movement. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, v.28 (3), p. 361-383. DOI: [10.1068/b2697](https://doi.org/10.1068/b2697).
- HEMMATI, R. & GHARLIPOUR, Z. (2017) Study of the Safe Behavior in Road Crossing Using the Theory of Planned Behavior among Middle School Students. *International Journal of Pediatrics*, v. 5, p. 5003-5012. DOI: [10.22038/ijp.2017.22061.1847](https://doi.org/10.22038/ijp.2017.22061.1847).
- HERGOVICH, A., ARENDASY, M. E., SOMMER, M. & BOGNAR, B. (2007) The Vienna Risk-Taking Test-Traffic. A New Measure of Road Traffic Risk-Taking. *Journal of Individual Differences*, v. 28 (4), p. 198-204.
- HERRERO-FERNÁNDEZ, D., MACÍA-GUERRERO, P., SILVANO-CHAPARRO, L., MERINO, L. & JENCHURA, C. J. (2016) Risky behavior in Young adult pedestrians: Personality determinants, correlates with risk perception, and gender differences. *Transportation Research Part F*, v. 36, p. 14-24. DOI: [10.1016/j.trf.2015.11.007](https://doi.org/10.1016/j.trf.2015.11.007)
- HOLLAND, C. & HILL, R. (2007) The effect of age, gender, and driver status on pedestrians' intentions to cross the road in risky situations. *Accident Analysis and Prevention*, v.39, p. 224– 237. DOI: [10.1016/j.aap.2006.07.003](https://doi.org/10.1016/j.aap.2006.07.003).
- HOU, M.; CHENG, J.; XIAO, F. & WANG, C. (2021) Distracted Behavior of Pedestrians While Crossing Street: A Case Study in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, p.353. DOI: [10.3390/ijerph18010353](https://doi.org/10.3390/ijerph18010353).

- HOX, J. J. & BECHGER, T. M. (1998) An introduction to structural equation modeling. *Family Science Review*, v. 11, p. 354-373. Disponível em: <<https://www.joophox.net/publist/semfamre.pdf>>. Acesso em: 03/10/2019.
- HOYLE, R. H. (2012) *Handbook of Structural Equation Modeling*. New York, NY: The Guilford Press. 737p.
- HUTCHESON, G. AND SOFRONIOU, N. (1999) *The Multivariate Social Scientist: Introductory Statistics Using Generalized Linear Models*. Sage Publication, Thousand Oaks, CA. 276p.
- HUTZ, C. S; BANDEIRA, D. R. & TRENTINI, C. M. (2015) *Psicometria*. Porto Alegre: Artmed. 188p.
- IBGE (2022) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/df/panorama>>. Acesso em: 03/10/2023.
- IDU (2006) Instituto de Desarrollo Urbano. Alcaldía de Bogotá. *Guía Práctica de la Movilidad Peatonal Urbana*. Bogotá. 107 p. Disponível em: <<https://www.pactodeproductividad.com/pdf/guiageneralsobreaccesibilidad.pdf>>. Acesso em: 12/05/2018.
- JACQUES, M. A. P., VELLOSO, M. S. & TORRES, C. V. (2018) Study of drivers' salient beliefs and intention to comply with speed limits on urban roads. *Transportation Research Part F*, v. 55, p. 435-450. DOI: [10.1016/j.trf.2018.03.022](https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.03.022).
- JALILIAN, M., MOSTAFAVI, F., MAHAKI, B., DELPISHEH, A. & RAD, G. S. (2015) An application of a theory of planned behaviour to determine the association between behavioural intentions and safe road-crossing in college students: perspective from Isfahan, Iran. *Journal of Pakistan Medical Association*, v. 65, p. 742-745. Disponível em: <<https://link.gale.com/apps/doc/A422789459/AONE?u=capes&sid=AONE&xid=3b77e6bf>>. Acesso em: 13/11/2021.
- JANG, K., PARK S. H., KANG S., SONG K., KANG, S. & CHUNG S. (2013) Evaluation of Pedestrian Safety: Pedestrian Crash Hot Spots and Risk Factors for Injury Severity. *Transportation Research Record: Journal of The Transportation Research Board*, v. 2393 (1). DOI: [10.3141/2393-12](https://doi.org/10.3141/2393-12).
- JIANG, K., LING, F., FENG, Z., WANG, K. & GUO, L. (2017) Psychological predictors of mobile phone use while crossing the street among college students: An application of the theory of planned behavior. *Traffic Injury Prevention*, v. 18 (2), p. 118-123. DOI: [10.1080/15389588.2016.1236195](https://doi.org/10.1080/15389588.2016.1236195).
- KATANARAROJ, K., CHOOCHARUKUL, K. & KUNIHIRO, K. (2024) A comparative study of road traffic violation between Thai and Japanese teenagers. *IATSS Research*, v. 48, p. 55-67. DOI: [10.1016/j.iatssr.2024.01.001](https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2024.01.001)

- KAPARIAS, I., BELL, M. G. H., MIRI, A., CHAN, C. & MOUNT, B. (2012) Analysing the perceptions of pedestrians and drivers to shared space. *Transportation Research Part F*, p. 297-310. DOI: [10.1016/j.trf.2012.02.001](https://doi.org/10.1016/j.trf.2012.02.001).
- KAYE, S-A, LI, X., OVIEDO-TRESPALACIOS, O. & AFGHARI, A. P. (2022) Getting in the path of the robot: Pedestrians acceptance of crossing roads near fully automated vehicles, *Travel Behaviour and Society*, v. 26, p. 1-8. DOI: [10.1016/j.tbs.2021.07.012](https://doi.org/10.1016/j.tbs.2021.07.012).
- KERGOAT, M., DELHOMME, P. & MEYER, T. (2017) Appraisal of speed-enforcement warning messages among young drivers: Influence of automatic versus human speed enforcement in a known or unknown location. *Transportation Research Part F*, v. 46 (A), p. 177–194. DOI: [10.1016/j.trf.2017.01.005](https://doi.org/10.1016/j.trf.2017.01.005).
- KITA, E., LURIA, G., PINDEK, S., LOTAN, T. (2022) The use of risk homeostasis theory to reduce smartphone use during low-speed driving. *Accident Analysis and Prevention*, v. 168. DOI: [10.1016/j.aap.2022.106596](https://doi.org/10.1016/j.aap.2022.106596).
- KITCHENHAM, B. & CHARTES, S. (2007) Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering (version 2.3). Technical report, Software Engineering Group, School of Computer Science and Mathematics, Keele University and University of Durham. Reino Unido. 57p. Disponível em: <
https://legacyfileshare.elsevier.com/promis_misc/525444systematicreviewsguide.pdf
> Acesso em: 11/03/2018.
- KOH, H. & MACKERT, M. (2016) A study exploring factors of decision to text while walking among college students based on Theory of Planned Behavior (TPB). *Journal of American College Health*, v. 8, p. 619-627. DOI: [10.1080/07448481.2016.1215986](https://doi.org/10.1080/07448481.2016.1215986).
- KOH, H. E.; OH, J. & MACKERT, M. (2017) Predictors of Playing Augmented Reality Mobile Games While Walking Based on the Theory of Planned Behavior: Web-Based Survey. *JMIR Mhealth Uhealth*, v. 5 (12), p.191. DOI: [10.2196/mhealth.8470](https://doi.org/10.2196/mhealth.8470).
- KYRIAZOS, T. A. (2018) Applied Psychometrics: Sample Size and Sample Power Considerations in Factor Analysis (EFA, CFA) and SEM in General. *Scientific Research Publishing*, v. 9, p. 2207-2230. DOI: [10.4236/psych.2018.98126](https://doi.org/10.4236/psych.2018.98126).
- LARDELLI-CLARET, P., LUNA-DEL-CASTILLO, J.D., JIMÉNEZ-MOLEPON, J. J., GARCÍA-MARTÍN, M., BUENO-CAVANILLAS, A. & GÁLVEZ-VARGAS, R. (2003) Risk compensation theory and voluntary helmet use by cyclists in Spain. *Injury Prevention*, v. 9(2), p. 128-132. DOI: [10.1136/ip.9.2.128](https://doi.org/10.1136/ip.9.2.128)
- LAROS, J. A. (2004) *O Uso da Análise Fatorial: Algumas Diretrizes para Pesquisadores*. Análise fatorial para pesquisadores. LabPAM Saber e Tecnologia, Brasília, DF, pp. 163-193.
- LASCALA, E. A., GRUENEWALD, P. J. & JOHNSON, F. W. (2004) An ecological study of the locations of schools and child pedestrian injury collisions. *Accident Analysis and Prevention*, v. 36(4), p. 596-576. DOI: [10.1016/S0001-4575\(03\)00063-0](https://doi.org/10.1016/S0001-4575(03)00063-0).

- LENNON, A., OVIEDO-TRESPALACIOS, O. & MATTHEWS, S. (2017). Pedestrian self-reported use of smart phones: Positive attitudes and high exposure influence intentions to cross the road while distracted. *Accident Analysis and Prevention*, v. 98, p. 338-347. DOI: [10.1016/j.aap.2016.10.028](https://doi.org/10.1016/j.aap.2016.10.028).
- LINTING, M. (2007). Nonparametric inference in nonlinear principal components analysis: Exploration and beyond Doctoral Thesis. Data Theory Group, Department of Education, Faculty of Social and Behavioural Sciences, Leiden University.
- LINTING, M., MEULMAN, J. J., GROENEN, P. J., & VAN DER KOOIJ, A. J. (2007) Nonlinear principal components analysis: Introduction and application. *Psychological Methods*, 12(3), p. 336-358. DOI: [10.1037/1082-989X.12.3.336](https://doi.org/10.1037/1082-989X.12.3.336).
- LINTING, M., & VAN DER KOOIJ, A. (2012) Nonlinear principal components analysis with CATPCA: A tutorial. *Journal of Personality Assessment*, 94(1), p.12-25. DOI: [10.1080/00223891.2011.627965](https://doi.org/10.1080/00223891.2011.627965).
- LIU, J, LI, C. & HU, S. (2023) Analysis of pedestrian violations based on an integrative model: Evidence from college students in China. *Journal of Transport & Health*, v. 28. DOI: [10.1016/j.jth.2022.101560](https://doi.org/10.1016/j.jth.2022.101560).
- LUIZA NETO, I. (2014) *Determinantes psicossociais do uso do transporte público: Um estudo comparativo entre o Distrito Federal (Brasil) e a região de Hampton Roads-VA (Estados Unidos)*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social, do Trabalho e das Organizações, Laboratório de Psicologia Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 125p.
- LUIZA NETO, I., MATSUNAGA, L. H., MACHADO, C.C., GÜNTHER, H., HILLESHEIM, D., PIMENTEL, C. E., VARGAS, J. C. & D'ORSI, E. (2020) Psychological determinants of walking in a Brazilian sample: An application of the Theory of Planned Behavior. *Transportation Research Part F*, v.73, p. 391-398. DOI: [10.1016/j.trf.2020.07.002](https://doi.org/10.1016/j.trf.2020.07.002).
- MADDUX, J. E. & ROGERS, R. W. (1983) Protection Motivation and Self-Efficacy: A Revised Theory of Fear Appeals and Attitude Change. *Journal of Experimental Social Psychology*, v. 19, p. 469-479. DOI: [10.1016/0022-1031\(83\)90023-9](https://doi.org/10.1016/0022-1031(83)90023-9).
- MAGALHÃES, M. T. Q., RIOS, M. F. & YAMASHITA, Y. (2004) Identificação de Padrões de Posicionamento Determinantes do Comportamento dos Pedestres. *Anais do XVIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, Florianópolis, p. 999-1010.
- MATOVIC', B., PETROVI, A., DAMJANOVI, M., BULAJI, A. & ILI, V. (2024) Socio-Cognitive Determinants of Pedestrians' Intention to Cross on a Red Light Signal: An Application of the Theory of Planned Behaviour. *Safety*, v. 10 (33). DOI: [10.3390/safety10010033](https://doi.org/10.3390/safety10010033).
- MARGON, P.V. (2016) *O Comportamento dos pedestres durante a travessia de vias em faixas não Semaforizadas*. Tese de Doutorado em Transportes, Publicação T. TD – 005/2016. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 156p.

- MARÔCO, J. (2014) *Análise de Equações Estruturais: Fundamentos teóricos, software & aplicações*. ReportNumber, Lda., 369p.
- MEHRABIAN, A. & STEFL, C. A. (1995) Basic temperament components of loneliness, shyness, and conformity. *Social Behavior and Personality: an international journal*, v. 23 (3), p. 253-264. DOI: [10.2224/sbp.1995.23.3.253](https://doi.org/10.2224/sbp.1995.23.3.253).
- MCNEISH, D. (2018) Thanks coefficient alpha, we'll take it from here. *Psychological Methods*, v. 23 (3), p. 412-433. DOI: [10.1037/met0000144](https://doi.org/10.1037/met0000144).
- MELLO, M. B. A. (2008) *Estudo das Variáveis que Influenciam o Desempenho das Travessias de Pedestres sem Semáforos*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 205p.
- MILHANO, A. & ALVES, C. (2014) Avaliação da percepção de risco em jovens recém-condutores: O papel do sistema de formação português na aquisição e desenvolvimento desta competência. *Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P., Portugal*. Disponível em: <http://www.imt-ip.pt/sites/IMTT/Portugues/BibliotecaeArquivo/RepertorioIMT/ComunicacoesArquivos/Documents/Avaliacaodapercecaoderiscoemjovensrecemcondutores.pdf>. Acesso em: 24/10/2018.
- MOHAMED WANG, M. G., SAUNIER, N., MIRANDA-MORENO, L. F. & UKKUSURI, S. V. (2013) A Clustering Regression Approach: A Comprehensive Injury Severity Analysis of Pedestrian-vehicle crashes in New York, US and Montreal, Canada. *Safety Science*, v. 54, p. 27-37. DOI: [10.1016/j.ssci.2012.11.001](https://doi.org/10.1016/j.ssci.2012.11.001).
- MOORE, R. L. (1953) Pedestrian choice and judgment. *Journal of the Operational Research Society*, v.4, p. 3-10. DOI: [10.1057/jors.1953.2](https://doi.org/10.1057/jors.1953.2).
- MOYANO-DÍAZ, E. (2002) Theory of Planned Behavior and pedestrian's intentions to violate traffic regulations. *Transportation Research Part F*, v. 5, p. 169-175. DOI: [10.1016/S1369-8478\(02\)00015-3](https://doi.org/10.1016/S1369-8478(02)00015-3).Evans.
- MUTTO, M., KOBUSINGYE, O. C. & LETT, R. R. (2002) The effect of an overpass on pedestrian injuries on a major highway in Kampala-Uganda. *African Health Science*. v. 2(3), p.89-93. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2141581/pdf/AFHS0203-0089.pdf>. Acesso em: 24/10/2018.
- NACHTIGALL, C., KROEHNE, U., FUNKE, F. & STEYER, R. (2003) (Why) Should we use SEM? Pros and cons of Structural Equation Modeling. *Methods of Psychological Research*, v.8(2), p.1-22. DOI: [10.23668/psycharchives.12783](https://doi.org/10.23668/psycharchives.12783).
- NOLAND, R. B. & QUDDUS, M. (2004) A Spatially Disaggregate Analysis of Road Casualties in England. *Accident Analysis & Prevention*, v. 36(6), p. 973-984. DOI: [10.1016/j.aap.2003.11.001](https://doi.org/10.1016/j.aap.2003.11.001).

- NOLAND, R. B. (2013) From theory to practice in road safety policy: Understanding risk versus mobility. *Research in Transportation Economics*, v. 43(1), p. 71-84. DOI: [10.1016/j.retrec.2012.12.007](https://doi.org/10.1016/j.retrec.2012.12.007).
- NORMAN P., CLARK T., WALKER G. (2005) The theory of planned behavior, descriptive norms, and the moderating role of group identification. *Journal of Applied Social Psychology*, v. 35, p.1008–1029. DOI: [10.1111/j.1559-1816.2005.tb02157.x](https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2005.tb02157.x).
- O'DELL, A., FILTNESS, A. J. & MORRIS, A. P. (2022) Predicting the intention of distracted pedestrians at road crossings. *Accident Analysis and Prevention*, v. 173. DOI: [10.1016/J.AAP.2022.106707](https://doi.org/10.1016/J.AAP.2022.106707).
- OH, C., KANG Y., KIM B. & KIM W. (2005) Analysis of Pedestrian-Vehicle Crashes in Korea: Focused on Developing Probabilistic Pedestrian Fatality Model. *Proceedings of the 84th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, Washington, D.C. Disponível em: <https://trid.trb.org/View/815204>>. Acesso em: 10/10/2018.
- O'MAHONY, M. & KEEGAN, O. (2003) Modifying Pedestrian Behaviour. *Transportation Research Part A*, v. 37, p. 889-901. DOI: [10.1016/S0965-8564\(03\)00061-2](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(03)00061-2).
- ORTOLANI, G. A. (2019) *Intenção do comportamento seguro de ciclista em rodovias em áreas urbanizadas*. Tese de Doutorado em Transportes, Publicação T.TD – 005/2019. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 182p.
- PAINTER, J. E., TEMPLE, B. S., WOODS, L. A., CWIAK, C., HADDAD, L. B., MULLIGAN, M. J. & DICLEMENTE, R. J. (2018) Theory-Based Analysis of Interest in an HIV Vaccine for Reasons Indicative of Risk Compensation Among African American Women. *Health Education & Behavior*, v. 45(3), p. 444-453. DOI: [10.1177/1090198117736860](https://doi.org/10.1177/1090198117736860).
- PAPADIMITRIOU, E. (2012). Theory and models of pedestrian crossing behaviour along urban trips. *Transportation Research Part F*, 15, 75-94, 2012. DOI: [10.1016/j.trf.2011.11.007](https://doi.org/10.1016/j.trf.2011.11.007).
- PARKER D., MANSTEAD A. S. R. & STRADLING S. G. (1995) Extending the theory of planned behaviour: the role of personal norm. *British Journal of Social Psychology*, v. 34, p.127–138. DOI: [10.1111/j.2044-8309.1995.tb01053.x](https://doi.org/10.1111/j.2044-8309.1995.tb01053.x).
- PASQUALI, L. (2010) Instrumentação psicológica: fundamentos e práticas. Dados eletrônicos. Porto Alegre: Artmed., 560p.
- PASQUALI, L. (2012) Análise Fatorial para pesquisadores. LabPAM Saber e Tecnologia, Brasília, DF, 284p.
- PIAZZA, A., KNOWLDEN A., HIBBERD E., LEEPER J., PASCHAL A. M. & USDAN, S. (2019) Mobile device use while crossing the street: Utilizing the theory of planned behavior. *Accident Analysis and Prevention*, v. 127, p 9-18. DOI: [10.1016/j.aap.2019.02.006](https://doi.org/10.1016/j.aap.2019.02.006).

- PILATI, R. & LAROS, J. A. (2007) Modelos de Equações Estruturais em Psicologia: Conceitos e Aplicações. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 23(2), p. 205-216. DOI: [10.1590/S0102-37722007000200011](https://doi.org/10.1590/S0102-37722007000200011).
- POWELL, R., PATTISON, H. M. & MARRIOTT, J. F. (2016) Perceptions of self-testing for chlamydia: Understanding and predicting self-test use. *Healthcare*, v. 4, p.1-14. DOI: [10.3390/healthcare4020025](https://doi.org/10.3390/healthcare4020025).
- PRF (2024) Polícia Rodoviária Federal. *Estatísticas geradas a partir do registro de acidentes*. Disponível em: <https://www.gov.br/prf/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/dados-abertos-da-prf>>. Acesso em: 07/12/2024.
- PRZEPIORKA, A. M., BŁACHNIO, A. P., & SULLMAN, M. J. (2018) Factors influencing intentions to text while driving among Polish drivers. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, v. 55, p. 306–313. DOI: [10.1016/j.trf.2018.03.015](https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.03.015).
- RAIA JÚNIOR, A. A. (2012) Teoria da compensação do risco. *Perkons*. Disponível em: <http://www.perkons.com.br/pt/noticia/1148/teoria-da-compensacao-do-risco>>. Acesso em: 10/09/2018.
- R CORE TEAM (2021) R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Disponível em: <https://www.R-project.org> . Acesso em: 06/09/2024.
- RANKAVAT, S. & TIWARI, G. (2016) Pedestrians perceptions for utilization of pedestrian facilities. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, v. 42 (3), p. 495-499. DOI: [10.1016/j.trf.2016.02.005](https://doi.org/10.1016/j.trf.2016.02.005).
- RAYMAEKERS, P., FOBÉ, E., LERUSSE, A., DHONDT, S. & BRANS, M. (2023) Driven by head or heart? Testing the effect of rational and emotional anti-speeding messages on self-reported speeding intentions. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, v. 17. DOI: [10.1016/j.trip.2022.100726](https://doi.org/10.1016/j.trip.2022.100726).
- RIBEIRO, A. L. (2012) *Método de Análise de Projetos Viários para Melhorias da Segurança Viária de Pedestres e Ciclistas em Rodovias Concessionadas Paulistas*. Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 333p.
- RIVIS A, SHEERAN P. & ARMITAGE C. J. (2009) Expanding the affective and normative components of the Theory of Planned Behavior: a meta-analysis of anticipated affect and moral norms. *Journal of Applied Social Psychology*, v 39, p. 2985–3019. DOI: [10.1111/j.1559-1816.2009.00558.x](https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2009.00558.x).
- ROCHA, J. C. (2015) *Os efeitos da utilização de mensagens persuasivas na forma de condução no trânsito*. Dissertação de mestrado, Universidade de Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, 140p.
- ROGERS, R. W. (1975) A protection motivation theory of fear appeals and attitude change. *The Journal of Psychology*, v. 91, p. 93-114. DOI: [10.1080/00223980.1975.9915803](https://doi.org/10.1080/00223980.1975.9915803).

- ROGERS, R. W. (1983) *Cognitive and physiological processes in tear appeals and attitude change: A revised theory of protection motivation*. In J. Cacioppo & R. Petty (Ed.). *Social psychophysiology*, New York: Guilford Press, pp. 153-176.
- ROSENBLOOM, T., NEMRODOV, D. & BARKAN, H. (2004) For heaven's sake follow the rules: pedestrian behavior in an ultra-orthodox and a non-orthodox city. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, v. 7(6), p. 395-404. DOI: [10.1016/j.trf.2004.10.004](https://doi.org/10.1016/j.trf.2004.10.004).
- ROSENBLOOM, T., PERLMAN, A. & SHAHAR, A. (2007) Women drivers' behavior in well-known versus less familiar locations. *Journal of Safety Research*, v. 38(3), p. 283-288. DOI: [10.1016/j.jsr.2006.10.008](https://doi.org/10.1016/j.jsr.2006.10.008).
- ROSENBLOOM, T., BEIGEL, A. & ELDROR, E. (2011) Attitudes, behavioral intentions, and risk perceptions of fatigued pedestrians. *Social Behavior and Personality*, v. 39 (9), p. 1263-1270. DOI: [10.2224/sbp.2011.39.9.1263](https://doi.org/10.2224/sbp.2011.39.9.1263).
- ROSSEEL, Y. (2012) Lavaan: An R Package for Structural Equation Modeling. *Journal of Statistical Software*, v. 48(2), p. 1-36. DOI: [10.18637/jss.v048.i02](https://doi.org/10.18637/jss.v048.i02).
- RUITER, R. A. C., KESSELS, L. T. E., PETERS, G.-J. Y. & KOK, G. (2014) Sixty years of fear appeal research: Current state of the evidence. *International Journal of Psychology*, v. 49, p. 63-70. DOI: [10.1002/ijop.12042](https://doi.org/10.1002/ijop.12042).
- SANTOR, D. A., MESSERVEY, D. & KUSUMAKAR, V. (2000) Measuring peer pressure, popularity, and conformity in adolescent boys and girls: Predicting school performance, sexual attitudes, and substance abuse. *Journal of Youth and Adolescence*, v. 29(2), p. 163-182. DOI: [10.1023/A:1005152515264](https://doi.org/10.1023/A:1005152515264).
- SEDUH (2009) Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Governo do Distrito Federal. Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal 2009. Disponível em: https://www.seduh.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/documento_tecnico_pdot12042017.pdf. Acesso em: 12/05/2021.
- SENATRAN (2021) Secretaria Nacional de Trânsito Brasília. Frota de Veículos - 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/frota-de-veiculos-2021>. Acesso em: 12/05/2022.
- SIMONS-MORTON, B. G., HARTOS, J. L., LEAF, W. A. & PREUSSER, D. F. (2006) Increasing Parent Limits on Novice Young Drivers Cognitive Mediation of the Effect of Persuasive Messages. *Journal of Adolescent Research*, v. 21(1), p. 83-105. DOI: [10.1177/0743558405282282](https://doi.org/10.1177/0743558405282282).
- SIMSEKOGLU, Z. & LAJUNEN, T. (2008) Social psychology of seat belt use: A comparison of theory of planned behavior and health belief model. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, v. 11(3), p. 181-191. DOI: [10.1016/j.trf.2007.10.001](https://doi.org/10.1016/j.trf.2007.10.001).

- SISIOPIKU, V. P. & AKIN, D. (2003) Pedestrian behaviors at and perceptions towards various pedestrian facilities: An examination based on observation and survey data. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, v. 6(4), p. 249–273. DOI: [10.1016/j.trf.2003.06.001](https://doi.org/10.1016/j.trf.2003.06.001).
- SOATHONG, A., CHOWDHURY, S., WILSON, D. & RANJITKAR, P. (2021) Investigating the motivation for pedestrians' risky crossing behaviour at urban mid-block road sections. *Travel Behaviour and Society*, v. 22, p. 155-165. DOI: [10.1016/j.tbs.2020.09.005](https://doi.org/10.1016/j.tbs.2020.09.005).
- SØRENSEN, M. & MOSSIEMI, M. (2009) Subjective and Objective Safety: The effect of road safety measures on subjective safety among vulnerable road users. *Institute of Transport Economics*. Norwegian Centre for Transport Research. TøI report 1009/2009.
- SOUZA, M. L. R., ANDRADE, M., LUIZA NETO, I. & COSTA, S. M. T. (2024) Pedestrian behavior under the Theory of Planned Behavior: a scoping review. *Revista Transportes*, v. 32 (2), DOI: [10.58922/transportes.v32i2.2958](https://doi.org/10.58922/transportes.v32i2.2958).
- SUNDARARAJAN, K. D., AMBAK, K., DANIEL, B. D., ISHAK, S. Z. & PUTRANTO, L. S. (2020a) Pedestrian behavioural intention to use crossing facilities based on extended Theory of Planned Behaviour. *Jurnal Kejuruteraan*, v. 32(3), p. 523-530. Disponível em: <<http://www.ukm.my/jkukm/wp-content/uploads/2020/3203/17.pdf>>. Acesso em: 12/11/2020.
- SUNDARARAJAN, K. D., Ambak, K., DANIEL, B. D., SUKOR, N. S. A. & ISHAK, S. Z. (2020b) Willingness to Use Overhead Bridge Facilities Based on Theory of Planned Behavior. *International Journal of Integrated Engineering*, v. 12(4), p. 232–240. Disponível em: <<https://core.ac.uk/reader/328161690>> Acesso em: 12/11/2020.
- SUO, Q. & ZHANG, D. (2016) Psychological Differences toward Pedestrian Red Light Crossing between University Students and Their Peers. *PLOS One*, v.1 (11), p. 1-10. DOI: [10.1371/journal.pone.0148000](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148000).
- TAUBMAN-BEN-ARI, O., & SHAY, E. (2012). The association between risky driver and pedestrian behaviors: The case of Ultra-Orthodox Jewish road users. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, v. 15(2), p. 188–195. DOI: [10.1016/j.trf.2011.12.005](https://doi.org/10.1016/j.trf.2011.12.005).
- TERRY, D. J. & O'LEARY, J. E. (1995) The theory of planned behaviour: the effects of perceived behavioural control and self-efficacy. *British Journal of Social Psychology*, v. 34, p. 199–220. DOI: [10.1111/j.2044-8309.1995.tb01058.x](https://doi.org/10.1111/j.2044-8309.1995.tb01058.x).
- TERRY, D. J., HOGG, M. A. & WHITE, K. M. (1999) The theory of planned behaviour: self-identity, social identity, and group norms. *British Journal of Social Psychology*, v. 38, p. 225–244. DOI: [10.1348/014466699164149](https://doi.org/10.1348/014466699164149).
- THOMPSON, B. (2002). *Ten commandments of structural equation modeling*. Reading and Understanding more Multivariate Statistics. Washington: American Psychological Association, pp. 261-283.

- THUEN, F. & RISE, J. (1994) Young adolescents' intentions to use seat belts: the role attitudinal and normative beliefs. *Health Education Research*, v. 9(2), p. 215-223. DOI: [10.1093/her/9.2.215](https://doi.org/10.1093/her/9.2.215).
- TORQUATO, R. J. (2011) *Percepção de risco e comportamento de pedestres*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, PR., 112p.
- TORQUATO, R. J. & BIANCHI, A. S. (2015) *Uma Análise da Percepção de Risco de Pedestres e dos Comportamentos de Riscos de Travessia*. Pesquisas sobre Comportamento no Trânsito, Editora Casa do Psicólogo, São Paulo, SP., pp.125-149.
- UKKUSURI, S., HASAN, S. & ABDUL AZIZ, H. (2011) Random Parameter Model Used to Explain Effects of Built-Environment Characteristics on Pedestrian Crash Frequency. *Transportation Research Record*, v. 2237 (1), p. 98-106. DOI: [10.3141/2237-11](https://doi.org/10.3141/2237-11).
- ULLMAN, J. B. (2007) *Structural Equation Modeling*. Using multivariate statistics. Boston: Pearson Education, pp. 528-612.
- VALENTINI, F., DAMÁSIO, B. F. (2016) Variância Média Extraída e Confiabilidade Composta: Indicadores de Precisão. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 32 (2), pp. 1-7. DOI: [10.1590/0102-3772e322225](https://doi.org/10.1590/0102-3772e322225).
- VAN DER VELDE, F. W. & VAN DER PLIGT, J. (1991) AIDS-Related Health Behavior: Coping, Protection Motivation, and Previous Behavior. *Journal of Behavioral Medicine*, v. 14 (5). DOI: [10.1007/BF00845103](https://doi.org/10.1007/BF00845103)
- VELLOSO, M. S. (2006) *Identificação dos Fatores Contribuintes dos Atropelamentos de pedestres em Rodovias Inseridas em áreas urbanas: O Caso do Distrito Federal*. Dissertação de Mestrado em Transportes, Publicação T.DM - 001A/2006. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 178p.
- VELLOSO, M. S. (2014) *Estudo dos Fatores Intrínsecos e Ambientais que afetam o comportamento do condutor em relação ao respeito à velocidade limite em vias Urbanas*. Tese de Doutorado em Transportes, Publicação T.D - 002A/2014. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental Universidade de Brasília, Brasília, DF, 156p.
- VELLOSO, M. S., JACQUES, M. A. P. & LINDAU, L. A. (2008) Investigação dos Fatores Contribuintes de Atropelamento de Pedestres em Rodovias Inseridas em Áreas Urbanas. *Anais do XXII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, Fortaleza, v. 1. p. 1543-1554.
- WANG Y. & KOCKELMAN K.M. (2013) A Poisson-lognormal conditional autoregressive model for multivariate spatial analysis of pedestrian crash counts across neighborhoods. *Accident Analysis & Prevention*, v. 60, p.71–84. DOI: [10.1016/j.aap.2013.07.030](https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.07.030).
- WANG, Y., LIANG, J., YANG, J., MA, X., LI, X., WU, J., YANG, G., REN, G. & FENG, Y. (2019) Analysis of the environmental behavior of farmers for non-point source pollution control and management: An integration of the theory of planned behavior and the

- protection motivation theory. *Journal of Environmental Management*, v. 237, p. 15-23. DOI: [10.1016/j.jenvman.2019.02.070](https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.02.070).
- WANG, B., JING, P. & JIANG, C. (2023) Combining SEM, fsQCA and BNs to Explore E-Bike Riders' Helmet Wearing Intentions under the Impact of Mandatory Policies: An Empirical Study in Zhenjiang. *Sustainability*, v.15. DOI: 10.3390/su152416704.
- WESCOTT, R., RONAN, K., BAMBRICK, H. & TAYLOR, M. (2017) Expanding protection motivation theory: investigating an application to animal owners and emergency responders in bushfire emergencies. *BMC Psychology*, v. 5(13), p. 1-14. DOI 10.1186/s40359-017-0182-3.
- WHO (2011) Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2011-2020. Disponível em: <https://www.who.int/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2011-2020>. Acesso em: 10/08/2023.
- WHO (2021) Plano Global: Road Safety Decade 2021-2030. Disponível em: <https://www.who.int/pt/publications/m/item/global-plan-for-the-decade-of-action-for-road-safety-2021-2030>>. Acesso em: 10/08/2023.
- WHO (2023) Global status report on road safety 2023. Disponível em: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/375016/9789240086517-eng.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 07/12/2024.
- WILDE, G. J. S. (1982) The theory of risk homeostasis: Implications for safety and health. *Risk Analysis*, v. 2, p. 209-225. DOI: [10.1111/j.1539-6924.1982.tb01384.x](https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1982.tb01384.x).
- WILDE, G. J. S. (1994) *Target Risk: Dealing with the Danger of Death, Disease and Damage in Everyday Decisions*. 234p. Toronto: PDE Publications. Book Review. Injury Prevention.
- WILDE, G. J. S. (1998) Risk homeostasis theory: an overview. *Injury Prevention*; v. 4, p. 89-91. DOI: [10.1136/ip.4.2.89](https://doi.org/10.1136/ip.4.2.89).
- WITTE, K. & ALLEN, M. (2000) A meta-analysis of fear appeals: Implications for effective public health campaigns. *Health Education & Behavior*, v. 27 (5), p. 591–615. DOI: [10.1177/109019810002700506](https://doi.org/10.1177/109019810002700506).
- WSDOT (1997) Washington State Department of Transportation. Washington. *Pedestrian Facilities Guidebook*. Disponível em: <http://www.wsdot.wa.gov/publications/manuals/fulltext/M0000/PedFacGB.pdf>>. Acesso em: 05/10/2017.
- WU, Y., LU, J., CHEN, H. & WU, L. (2014) Identification of contributing factors to pedestrian overpass selection. *Journal of Traffic and Transportation Engineering*, v. 1(6), p. 415-423. DOI: [10.1016/S2095-7564\(15\)30291-9](https://doi.org/10.1016/S2095-7564(15)30291-9).
- XIAO, Y., LIU, Y. & LIANG, Z. (2021) Study on Road-Crossing Violations among Young Pedestrians Based on the Theory of Planned Behavior. *Journal of Advanced Transportation*., v. 2021, Article ID 6893816, 11 pages. DOI: [10.1155/2021/6893816](https://doi.org/10.1155/2021/6893816).

- XIN, X., JIA, N. LING, S. & HE, Z. (2023) The effect of the ‘yield to pedestrians’ policy on risky pedestrian behaviors: Is it a ‘two-edged sword’? *Transportation Research Part A*, v. 178. DOI:10.1016/j.tra.2023.103870.
- XU, Y., LI, Y. & ZHANG, F. (2013) Pedestrians' intention to jaywalk: Automatic or planned? A study based on a dual-process model in China. *Accident Analysis and Prevention*, v. 50, p. 811-819. DOI: [10.1016/j.aap.2012.07.007](https://doi.org/10.1016/j.aap.2012.07.007).
- XU, J., GE, Y., QU, W., SUN, X. & ZHANG, K. (2018a) The mediating effect of traffic safety climate between pedestrian inconvenience and pedestrian behavior. *Accident Analysis and Prevention*, v. 119, p. 155-161. DOI: [10.1016/j.aap.2018.07.020](https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.07.020).
- XU, J. LIU, J. QU, W., GE, Y. SUN, X. & ZHANG, K (2018b) Comparison of pedestrian behaviors between drivers and non-drivers in Chinese sample. *Transportation Research Part F*, v. 58, p. 1053-1060. DOI: [10.1016/j.trf.2018.05.034](https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.05.034).
- YAN, Y., JACQUES-TIURA, A. J., CHEN, X., XIE, N., CHEN, J., YANG, N., GONG, J. & MACDONELL, K. K. (2014) Application of the Protection Motivation Theory in predicting cigarette smoking among adolescents in China. *Addictive Behaviors*, v. 39, p. 181–188. DOI: [10.1016/j.addbeh.2013.09.027](https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2013.09.027).
- YANG, Y. & SUN, J. (2013) Study on Pedestrian Red-Time Crossing Behavior. Integrated Field Observation and Questionnaire Data. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, v. 2393, p. 117-124. DOI: [10.3141/2393-13](https://doi.org/10.3141/2393-13).
- YANG, L., ZHANG, X., ZHU, X., LUO, Y. & LUO, Y. (2019) Research on risky driving behavior of novice drivers. *Sustainability*, v. 11 (20), p. 1-20. DOI: [10.3390/su11205556](https://doi.org/10.3390/su11205556).
- ZHAO, X., LI, X., RAKOTONIRAINY, A., BOURGEOIS-BOUGRINE, S. & DELHOMME, P. (2022) Predicting pedestrians’ intention to cross the road in front of automated vehicles in risky situations. *Transportation Research Part F: Psychology and Behaviour*, v. 90, p. 524-536. DOI: [10.1016/j.trf.2022.05.022](https://doi.org/10.1016/j.trf.2022.05.022).
- ZEGEER, C. V., STEWART, J. R., HUANG, H. H., LAGERWERY, P. A. & FEAGANES, J. (2005) *Safety effects of marked versus unmarked crosswalks at uncontrolled locations*. Final report and recommended guidelines. Report n° FHWA-HRT-04-100. Disponível em: <https://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/04100/04100.pdf>. Acesso em: 01/10/2019.
- ZEGEER, C. V. & BUSHELL, M. (2012) Pedestrian crash trends and potential countermeasures from around the world. *Accident Analysis & Prevention*, v. 44, p. 3-11. DOI: [10.1016/j.aap.2010.12.007](https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.12.007).
- ZHANG, W., WANG, K., WANG, L., FENG, Z. & DU, Y. (2016) Exploring factors affecting pedestrians’ red-light running behaviors at intersections in China. *Accident Analysis and Prevention*, v. 96, p. 71-78. DOI: [10.1016/j.aap.2016.07.038](https://doi.org/10.1016/j.aap.2016.07.038)

- ZHANG, H. & WANG, Y. (2018) Study on the impact factors of pedestrian behaviors and the choice prediction model during the pedestrian clearance time. *Advances in Transportation Studies*, v. 44, p. 21-32.
- ZHOU, R., HORREY, W. J. & YU, R. (2009) The effect of conformity tendency on pedestrians' road-crossing intentions in China: An application of the theory of planned behavior. *Accident Analysis and Prevention*, v. 41 (3), p. 491-497. DOI: [10.1016/j.aap.2009.01.007](https://doi.org/10.1016/j.aap.2009.01.007).
- ZHOU, R. & HORREY, W. J. (2010) Predicting adolescent pedestrians' behavioral intentions to follow the masses in risky crossing situations. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, v. 13 (3), p. 153-163. DOI: [10.1016/j.trf.2009.12.001](https://doi.org/10.1016/j.trf.2009.12.001).
- ZHOU, H., ROMERO, S. B. & QIN, X. (2016) An extension of the theory of planned behavior to predict pedestrians' violating crossing behavior using structural equation modeling. *Accident Analysis and Prevention*, v. 95 (B), p. 417-424. DOI: [10.1016/j.aap.2015.09.009](https://doi.org/10.1016/j.aap.2015.09.009).

APÊNDICE A – REVISÃO SISTEMATIZADA

Seguindo as diretrizes de Kitchenham e Charters (2007), o planejamento da revisão sistemática tem como objetivo responder a seguinte pergunta: Existem trabalhos utilizando as teorias psicológicas TCP, TMP e THR para avaliar o comportamento do pedestre em travessias?

Como cada uma das teorias – TCP, TMP e THR – busca compreender o comportamento humano, foi formulada a revisão sistematizada da literatura para cada uma das teorias. O planejamento da revisão foi formado de um protocolo composto pelas seguintes etapas como apresentadas no Quadro A.1.

Quadro A.1 Protocolo para revisão sistematizada de trabalhos relacionados a teorias psicológicas do comportamento humano no trânsito

Etapas	Descrição
1 – Objetivo da Pesquisa	Identificar na literatura trabalhos sobre o comportamento do pedestre em travessias utilizando a Teoria considerada.
2 – Questão a ser respondida	Existem trabalhos realizados utilizando a Teoria considerada para avaliar o comportamento do pedestre em travessias?
3 - Termos para a busca – palavras-chave combinadas, utilizando os operadores “AND” e “OR” para a Teoria considerada	<u>Grupo 1</u> – Exemplo para a TCP (Pedestrian) AND (“Theory Planned Behavior” OR “TPB”) (“Pedestrian behavior”) AND (“Theory Planned Behavior” OR “TPB”)
	<u>Grupo 2</u> - Exemplo para a TCP (Pedestrian) AND (crossing) AND (“Theory Planned Behavior” OR “TPB”) (“Pedestrian”) AND (“Theory Planned Behavior” OR “TPB”) AND (“rural roads”) (“Pedestrian”) AND (“Theory Planned Behavior” OR “TPB”) AND (“urban highway”)
4 - Bases escolhidas para buscas dos trabalhos	Portal de Periódicos CAPES (<i>Scopus, Science Direct, Web of Science, Pepsic</i> e <i>Cohrame</i>).
5 – Horizonte de tempo	Nos últimos 20 anos – de 2000 a 2020
6 - Critérios utilizados para inclusão dos trabalhos primários	Trabalhos publicados em periódicos revisados por pares; Artigos, teses e dissertações publicados a partir do ano 2000; Trabalhos publicados em inglês, português ou espanhol. Todos os trabalhos que atendem aos grupos “1” e “2”.
6 – Critérios utilizados para exclusão dos trabalhos primários	Trabalhos não disponíveis em formato eletrônico; Trabalhos repetidos; Trabalho incompleto (texto, conteúdo e resultados); Trabalhos em andamentos; Trabalhos que não se enquadrem no escopo de trânsito.
7 – Processo de seleção preliminar dos trabalhos primários	Os trabalhos selecionados são documentados em um formulário de revisão (tipo tabela do Excel). Após excluir os trabalhos duplicados, separam e excluem estudos com base nos títulos e resumos, aplicando os critérios de inclusão e exclusão.

Étapas	Descrição
8 – Processo de seleção final	A seleção final consiste na leitura completa dos estudos resultantes do processo de seleção preliminar. Os resultados são apresentados em forma de resumo, contendo informações a respeito do título, autor (es), fonte, ano de publicação, características do estudo, método estatístico e conclusões do estudo.

Seguindo o protocolo acima apresentado, da questão da pesquisa, foram derivadas as palavras-chave *pedestrian, pedestrian behavior, crossing, rural roads, urban highway, Theory Planned Behavior ou Protection Motivation Theory ou Risk Homeostasis Theory*. Os sinônimos para as palavras-chave utilizados foram: (*Theory Planned Behavior OR TPB*), (*Protection Motivation Theory OR PMT*) e (*Risk Homeostasis Theory OR RHT*).

Assim, foram formadas as equações booleanas dos Grupos 1 e 2, utilizando, primeiramente, a *Theory Planned Behavior*, posteriormente, a *Protection Motivation Theory* e, por fim, a *Risk Homeostasis Theory*. As buscas pelos trabalhos foram realizadas no mês de agosto/2018.

A-1. EXECUÇÃO DA REVISÃO

A busca com as expressões dos Grupos 1 e 2 para a TCP retornou 95 artigos (estudos iniciais). Na etapa seguinte, foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos, o que resultou na exclusão de 64 trabalhos pelos seguintes motivos: artigos repetidos; não eram artigos científicos; não foram publicados em inglês, espanhol e português; e os estudos não eram do escopo de transportes ou trânsito. Após essas exclusões, restaram 31 artigos para a análise dos títulos e resumos. Desse, dois estudos foram excluídos por não abordarem os construtos da TCP, resultando em 29 trabalhos para a leitura na íntegra. Desse novo total, quatro foram excluídos por falta de acesso eletrônico para a leitura completa e seis por tratarem de caminhada de pedestre e não da realização de travessia. Assim, os artigos selecionados estão listados no Quadro 3.1.

Para a TMP não foram encontrados trabalhos utilizando as expressões dos Grupos 1 e 2, sendo preciso refazer a busca com as expressões (“*Protection Motivation Theory*” OR *PMT*) AND (“*road safety*” OR “*traffic safety*”). Essa nova busca retornou 22 trabalhos. Aplicando os critérios de exclusão, oito artigos foram rejeitados por serem trabalhos duplicados ou por não serem da área de trânsito. Após aplicação destes critérios de exclusão, foi realizada a etapa de leitura dos títulos e resumos de 14 artigos. Desse total um estudo foi excluído por não tratar da TMP, o que

resultou em 13 trabalhos para a leitura na íntegra. Desse novo total foi excluído um trabalho sem acesso eletrônico para a leitura completa. Finalmente, os artigos foram selecionados e encontram-se referenciados na Seção 3.2.

Igualmente ao ocorrido com a TMP, a busca com as expressões dos Grupos 1 e 2 para a THR não retornou trabalhos. Nova pesquisa foi realizada utilizando as expressões (“road safety” OR “traffic safety”) AND (“Theory of Risk Homeostasis”). A busca retornou 30 trabalhos para a leitura. Desses, foram excluídos 23 estudos (repetidos ou não tratavam da THR). Assim, dos sete estudos selecionados para a leitura dos títulos e resumos, um foi excluído por apresentar uma revisão de várias teorias. Restaram para leitura completa seis artigos e desses foi excluído um trabalho sem acesso eletrônico. Por fim, os artigos foram selecionados e estão referenciados na Seção 3.3.

A Figura A.1 representa a revisão sistematizada realizada até o momento para a TCP, TMP e THR.

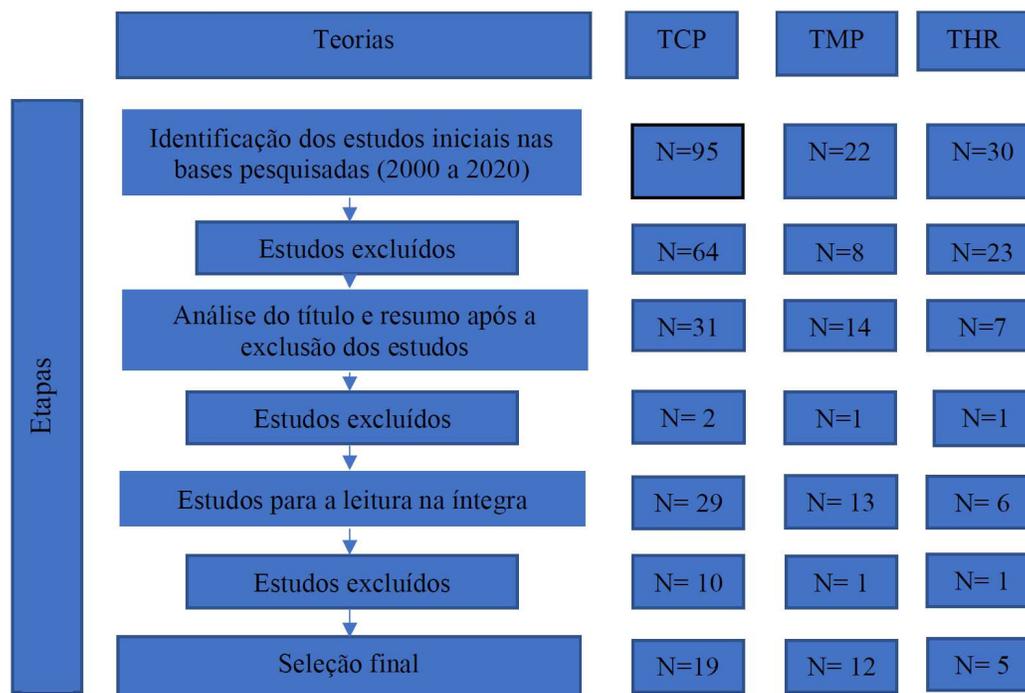


Figura A.1 Etapas do processo de seleção dos estudos

Foram encontrados estudos sobre o comportamento do pedestre em travessias elaborados sob a ótica da TCP. Com relação à TMP, na revisão da literatura, não foram encontradas pesquisas relatando o uso da teoria para prever o comportamento dos pedestres no trânsito. Contudo, a teoria tem sido utilizada para investigar como os condutores avaliam as mensagens de aviso de velocidade e como essas mensagens afetam a motivação para reduzir a velocidade. Um dos estudos aborda a integração da TCP e da TMP para avaliar o comportamento de direção perigosa de motoristas novatos (menos de 3 anos de direção).

Em relação a Teoria da Homeostase do Risco, os estudos relatam que os comportamentos de risco de pedestres e ciclistas estão relacionados com a impulsividade e menos com a consciência da percepção do risco no trânsito. Também foram encontrados estudos relando o nível subjetivo aceito pelo condutor em situação potencialmente perigosa no trânsito No Capítulo 3, desta tese, constam os estudos selecionados para leitura e o resumo deles.

APÊNDICE B – LISTA DE ELEMENTOS PARA PROJETOS DE PASSARELAS

Quadro B.1 Lista de verificação de elementos para projetos de passarelas

Elementos de Proteção ao Pedestre			
Elemento de Projeto	Condição a ser observada	Elemento para avaliação	Referência
Seção horizontal	Permitir a passagem de pedestres, caminhando simultaneamente em sentidos opostos. Largura determinada em função do volume de pedestres estimado para os horários de maior movimento.	Largura mínima de 2,40 m	IPR 740, item 4.4.6 – Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas (DNIT, 2010). Norma NBR 9050/2015 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos (ABNT, 2015a).
Seção vertical	Assegurar resistência mínima ao impacto de 80 kgf contra o corrimão. Devem atender também às Normas NBR 9077 (2001) e NBR 14718 (2001).	Guarda corpo com altura mínima de 1,1 m entre o piso acabado e a parte superior do peitoril. Guarda-corpos do tipo gradil devem ser constituídos por perfis e a distância entre os vãos não dever ser superior a 11cm.	Norma NBR 9050/2015 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos (ABNT, 2015a). Norma NBR 9077/2001 - Saídas de emergência em edifícios (ABNT, 2001a). NBR 14718/2001 - Guarda-corpos para edificação (ABNT, 2001b).
Cobertura		Pode ser feita de diversos materiais: estrutura metálica, telha, lona, vidro laminado e de policarbonato	Franco (2015). Análise de uma Modelagem para Passarelas de Pedestre sobre Rodovias. Trabalho de conclusão de curso de Engenharia Civil. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco. 98p
Elementos Geométricos			
Elemento de Projeto	Condição a ser observada	Elemento para avaliação	Referência
Gabarito vertical	Em relação ao eixo longitudinal da superfície de rolamento	Altura mínima de 5,5 m. Manual de Obras de Artes Especiais DNER (1999) define os limites desejáveis/mínimo de acordo com o tipo de via, Quadro I, pág. 24.	Instrução de Serviço – IS-228– Projeto de Passarelas para Pedestres, pág. 404 (DNIT, 2006). Norma NBR 9050/2015 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos (ABNT, 2015a).
Extensão	Direção transversal e posição superposta ao eixo longitudinal da plataforma do corpo da rodovia.	Prolongamento por 10 m a partir dos bordos externos dos acostamentos até as interseções com os acessos	Manual de Obras de Artes Especiais DNER, pág. 24 (DNER, 1999).

Quadro B.2 Lista de verificação de elementos para projetos de passarelas (continuação)

Sinalização Vertical			
Elemento de Projeto	Condição a ser observada	Elemento para avaliação	Referência
Placas de indicação	<p>São utilizadas para informar os usuários da via sobre a identificação nominal da obra de arte.</p> <p>Placas podem estar direcionadas aos pedestres como para o fluxo de veículos que passam sobre e sob as obras de arte.</p>	<p>As placas posicionadas na margem da via (geralmente na margem direita) devem ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Colocadas a uma altura livre mínima de 2,10m em relação à superfície da calçada ou canteiro central. • As placas suspensas sobre a via devem: <ul style="list-style-type: none"> - ser colocadas a uma altura livre $\geq 4,80\text{m}$ medida da borda inferior da placa ao nível da pista; - em vias de tráfego de veículos com altura $> 4,70\text{m}$, a altura livre da placa deve ser $\geq 5,50\text{m}$. 	Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume III – Sinalização Vertical de Indicação, págs. 30 e 31. (CONTRAN, 2014b).
Sinalização Horizontal			
Faixa de travessia de pedestres (FTP)	Deve ser utilizada em locais onde haja necessidade de ordenar e regulamentar a travessia de pedestres.	Ocupa toda a largura da pista.	Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV – Sinalização Horizontal, págs. 46 a 48 (CONTRAN, 2007).
	A FTP-1 (tipo zebra) deve ser utilizada em locais, semaforizados ou não, onde o volume de pedestres e significativo nas proximidades de escolas ou polos geradores de viagens, em meio de quadra ou onde estudos de engenharia indicarem sua necessidade.	<p>Largura das linhas varia de 0,30 m a 0,40 m;</p> <ul style="list-style-type: none"> • distância entre as linhas e de 0,30m a 0,80m; - extensão mínima das linhas e de 3,00 m, podendo variar em função do volume de pedestres e da visibilidade, sendo recomendada 4,00 m 	

Quadro B.3 Lista de verificação de elementos para projetos de passarelas (continuação)

Acessos			
Elemento de Projeto	Condição a ser observada	Elemento para avaliação	Referência
Rampas	Inclinação suave, solicitando pouco esforço do pedestre. $I = \frac{h \times 100}{c}$ onde: i = inclinação, em porcentagem; h = é a altura do desnível; c = é o comprimento da projeção horizontal.	Não superior à inclinação de 1:12 (8,33%). Para inclinações entre 6,25% e 8,33%, é recomendado criar áreas de descanso nos patamares a cada 50 m de percurso.	Norma NBR 9050/2015 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, item 6.6.2, págs. 58 a 60 (ABNT, 2015a).
Corrimãos em rampas	São barras de suporte para oferecer condições seguras de utilização.	Corrimão de duas alturas em cada lado. h1=0,70cm da guia de balizamento h2= 0,92 cm da guia de balizamento	Norma NBR 9050/2015 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, item 6.6.2.6, pág. 59 (ABNT, 2015a).
Guia de balizamento	Elemento edificado junto aos limites laterais das superfícies do piso, com o objetivo de delimitar os limites da área de circulação de pedestres.	Pode ser de alvenaria ou outro material semelhante. Altura mínima de 5cm	Norma NBR 9050/2015 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, item 6.6.4, pág. 60 (ABNT, 2015a).
Patamares das rampas	Pisos de maior largura que sucedem os pisos normais de uma rampa.	Dimensão longitudinal mínima de 1,20m. Entre os segmentos de rampa: patamares intermediários com dimensão longitudinal mínima de 1,20m Os patamares situados em mudanças de direção devem ter dimensões iguais à largura da rampa.	Norma NBR 9050/2015 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, item 6.6.3, pág. 60 (ABNT, 2015a).
Escada	As dimensões dos pisos e espelhos das escadas devem atender as seguintes condições: <ul style="list-style-type: none"> • $63\text{ cm} \leq (2e + p) \leq 65\text{ cm}$ • PISOS (P): $0,28\text{ M} \leq P \leq 0,32\text{ M}$ • ESPELHOS (E): $0,16\text{ M} \leq E \leq 0,18\text{ M}$; 	Largura mínima em rotas acessíveis é de 1,20 m. Patamar a cada 3,20 m de desnível e sempre que houver mudança de direção.	Norma NBR 9050/2015 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Item 6.8, pág. 62 (ABNT, 2015a).

Quadro B.4 Lista de verificação de elementos para projetos de passarelas (continuação)

Outros			
Elemento de Projeto	Condição a ser observada	Elemento para avaliação	Referência
Pisos	Elemento de prevenção de acidentes	Utilizar material antiderrapante	Instrução de Serviço – IS-228– Projeto de Passarelas para Pedestres, pág. 405 (DNIT, 2006). Norma NBR 9050/2015 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos (ABNT, 2015a).
Iluminação	Elemento de prevenção de acidentes	Recomendável iluminar as passarelas. Iluminação natural ou artificial com nível mínimo de iluminância de 150 lux medidos a 1,00 m do chão.	Norma NBR 9050/2015 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, item 6.1.2, pág. 54 (ABNT, 2015a).
Elevador	Deve atender à ABNT NBR NM 313/2008.		Norma NBR NM 313/2008 - Elevadores de passageiros – Requisitos de segurança para construção e instalação – Requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência (ABNT, 2008).
Bloqueio das pistas de rolamento ao acesso de pedestres	Induzir o pedestre à travessia pela passarela.	Bloqueada por alambrado. Altura mínima de 2m, fixado junto aos bordos externos dos acostamentos. Extensão mínima de 20 m para cada lado do eixo longitudinal da obra	Instrução de Serviço – IS-228– Projeto de Passarelas para Pedestres, pág. 404 e 405 (DNIT, 2006).

APÊNDICE C – REVISÃO DAS PESQUISAS UTILIZANDO A TCP

Quadro C.1 Revisão das pesquisas que utilizam a TCP para o estudo do comportamento do pedestre em travessias

Autor(es)/ País	Título	Objetivos da Pesquisa	Variáveis	Método de coleta dos dados	Amostra (N)	Método de Análise	Principais resultados
Moyano-Díaz (2002) Chile	<i>Theory of planned behavior and pedestrians' intentions to violate traffic regulations</i>	Explorar um modelo para a explicação do comportamento de risco de pedestres, em cruzamento de meio de quadra, investigando possíveis relações causais com intenção, atitude, norma subjetiva e controle percebido.	Variáveis da TCP e idade, sexo, ter carteira de motorista e envolvimento em acidentes nos últimos 5 anos	Questionário autorrelato	146 participantes (jovens de 17 a 25 anos; n=55; Adultos de 26 anos a mais, n=91)	Equações Estruturais	Os jovens têm uma atitude mais positiva em cometer violações como pedestres do que adultos, percebem que a norma subjetiva é menos inibidora, têm menos controle sobre violações, e relatam mais violações, erros e lapsos do que os adultos. Os homens violam mais as regras de trânsito do que as mulheres.
Evans & Norman (2003)	<i>Predicting adolescent pedestrians road-crossing intentions: an application and extension of the Theory of Planned Behaviour.</i>	Aplicar a TCP à predição de decisões de adolescentes de realizar travessia em situação de perigo em rodovia e testar a suficiência da teoria examinando a utilidade preditiva adicional das normas morais, afeto antecipado e autoidentidade.	Variáveis da TCP, afeto antecipado, norma moral, autoidentidade, idade, sexo,	Questionário autorrelato	1833 alunos (entre 11 a 14 anos)	Regressão Linear Hierárquica	A TCP explicou 25% da variação nas intenções de cruzamento de rodovia em local proibido. O controle comportamental percebido emergiu como o mais forte preditor das intenções de travessia de pedestres. Das três variáveis adicionais, apenas o afeto antecipado e a autoidentidade fizeram contribuições significativas para a equação de regressão.
Holland e Hill (2007) – Inglaterra	<i>The effect of age, gender and driver status on pedestrians' intentions to cross the road in risky situations</i>	Examinar as diferenças de crenças entre os grupos demográficos (17 a 92 anos) na intenção de realizar travessia em situação de risco. Examinar se os níveis educacionais estão relacionados ao comportamento dos pedestres.	Variáveis da TCP, idade, sexo, ser motorista ou não, percepção de risco e atitudes afetivas	Foram apresentados três cenários de travessia (A, B e C) e logo após um Questionário autorrelato	293 participantes (entre 17 a 92 anos)	Regressão Linear	As mulheres têm menos probabilidade de atravessar a rua nas situações arriscadas do que os homens, logo percebem mais risco. Houve diferenças importantes quanto à idade, sexo e <i>status</i> de motorista na importância das variáveis da TCP como preditores de intenção. Quando as pessoas perceberam mais risco, tiveram atitudes mais negativas e menor probabilidade de acreditar que os outros

Autor(es)/ País	Título	Objetivos da Pesquisa	Variáveis	Método de coleta dos dados	Amostra (N)	Método de Análise	Principais resultados
							achariam que deveriam atravessar. Perceberam um controle maior de não realizar a travessia em local arriscado.
Zhou <i>et al.</i> (2009) - China	<i>The effect of conformity tendency on pedestrians' road-crossing intentions in China: An application of the theory of planned behavior</i>	Abordar até que ponto as variáveis TCP são impactadas por gênero, traços de personalidade (conformidade e autoidentidade) e outras variáveis (afeto, normas morais e percepção de risco) nas intenções de cruzamento de pessoas.	Variáveis da TCP; afeto, norma moral, risco percebido, conformidade, autoidentidade e idade.	Dois cenários (situação de conformidade e não conformidade) Questionário autorrelato	426 participantes (entre 18 a 81 anos)	Regressão linear múltipla hierárquica	Atitude, norma subjetiva, controle comportamental percebido e risco percebido emergiram como preditores comuns para os dois cenários (conformidade e não conformidade). Os entrevistados relataram que seriam muito mais propensos a atravessar a rua quando alguns pedestres cruzavam do que quando todos os outros pedestres esperaram pelo sinal abrir.
Zhou e Horrey (2010) - China.	<i>Predicting adolescent pedestrians' behavioral intentions to follow the masses in risky crossing situations</i>	Examinar o papel da idade e do gênero nas intenções de cruzar a rua contra os semáforos em duas situações: comportamentos consistentes com o dos outros; comportamentos inconsistentes com o comportamento dos outros	Variáveis da TCP; afeto antecipado; norma moral; risco percebido; outras medidas e conformidade	Dois cenários foram apresentados (situação de conformidade e não conformidade) Questionário autorrelato	510 adolescentes (entre 12 a 19 anos)	Regressão linear múltipla hierárquica	Os adolescentes tiveram maior probabilidade de atravessar a rua quando outros pedestres estavam atravessando também e adolescentes do ensino fundamental (6 a 8 ano) tinham maior probabilidade de atravessar do que os do ensino médio (9 a 12 ano).
Rosenbloom <i>et al.</i> (2011) – Israel	<i>Attitudes, behavioral intentions, and risk perceptions of fatigued pedestrians</i>	Examinar as atitudes dos pedestres e intenções para a travessia segura em estrada em estado de fadiga e comparar com uma condição não fatigada.	Idade, sexo, estado civil, ter se envolvido em acidentes, variáveis da TCP e risco percebido	Questionário autorrelato	205 estudantes	Análise de regressão linear - método Stepwise	Nenhuma diferença foi encontrada entre os grupos em termos de suas percepções de risco de lesão como pedestres, seja em um estado fatigado ou não. No entanto, verificou-se que o gênero afetou a percepção, com a percepção de risco média das mulheres sendo significativamente maior que a dos homens.
Barrero <i>et al.</i> (2012) – Bogotá	<i>Pedestrians' Beliefs about Road Crossing</i>	Desenvolver um instrumento de autorrelato para investigar	Atitude (afetiva, instrumental; efetiva), variáveis	- Observação; - Questionário autorrelato;	20 participantes	Análise de regressão linear	A intenção dos pedestres em ter comportamentos arriscado estava relacionada a dois aspectos: à capacidade

Autor(es)/ País	Título	Objetivos da Pesquisa	Variáveis	Método de coleta dos dados	Amostra (N)	Método de Análise	Principais resultados
	<i>in Bogotá: Questionnaire Development / Puntos de Vista de peatones em em cruce de vías em Bogotá: desarrollo de cuestionario</i>	o comportamento de pedestres em relação à travessia de vias. Cenário: travessia em nível (semáforo e faixa de pedestre) em via urbana.	da TCP, idade, peso, gênero; nível educacional; status do trabalho	- Filmagem do movimento do pedestre.	(entre 18 a 60 anos)		física percebida; e realizar travessia simultaneamente com outros pedestres.
Xu <i>et al.</i> (2013) – China	<i>Pedestrians' intention to jaywalk: Automatic or planned? A study based on a dual-process model in China</i>	Investigar os fatores determinantes da intenção dos pedestres chineses de violar as leis de trânsito usando um modelo de processo duplo (formação da intenção em processos controlados e automáticos).	Variáveis da TCP; norma injuntiva; norma descritiva; normas pessoais; comportamento passado.	Questionário autorrelato	323 pedestres adultos	Análise de regressão linear múltipla	O comportamento passado foi significativo, mas previu exclusivamente a intenção de violar as leis de trânsito. De acordo com o modelo de processo duplo, a intenção dos pedestres depende mais do hábito do que dos componentes cognitivos da TCP e das normas sociais.
Hanan <i>et al.</i> (2015) Malásia	<i>Factors that influences pedestrian intention to cross a road while using mobile phone</i>	Utilizar a TCP para entender os fatores psicossociais que influenciam o comportamento intencional do pedestre de realizar travessia utilizando celular.	Variáveis da TCP, gênero e idade.	Questionário <i>on-line</i>	107 respondentes (entre 19 e 26 anos)	Análise de regressão linear múltipla	O resultado indicou que a norma subjetiva e o controle comportamental percebido influenciaram significativamente a intenção de atravessar uma rua utilizando o telefone celular
Jalilian <i>et al.</i> (2015) Irã	<i>An application of a theory of planned behaviour to determine the association between behavioural intentions and</i>	Identificar os determinantes da intenção comportamental, utilizando a TCP, dos estudantes universitários para realizar travessia segura de estradas.	Variáveis da TCP, travessia segura, idade, gênero	Questionário autorrelato	278 estudantes universitários (entre 17 e 37 anos)	Análise de regressão linear	A atitude e o controle comportamental percebido em relação ao cruzamento seguro tiveram efeitos significativos na intenção comportamental entre os estudantes universitários

Autor(es)/ País	Título	Objetivos da Pesquisa	Variáveis	Método de coleta dos dados	Amostra (N)	Método de Análise	Principais resultados
	<i>safe road-crossing in college students: perspective from Isfahan, Iran</i>						
Barton <i>et al.</i> (2016) Estados Unidos	<i>Distractions in pedestrians in crosswalks: An application of the Theory of Planned Behavior</i>	Examinar as intenções de pedestres adultos ao realizar travessia em via urbana, sob diferentes tipos de distração (mensagens de texto; ouvir música; receber telefonema e usar aplicativos).	Idade, exposição a acidentes, variáveis da TCP	Foram apresentados 4 cenários de travessia Questionário autorrelato	80 adultos (entre 18 e 30 anos)	Testes de acompanhamento de Bonferroni	Os resultados foram semelhantes aos de outras pesquisas, sugerindo que atitudes e o controle comportamental percebido predisseram intenções de realizar travessia de pedestre enquanto esses se distraíam utilizando celulares, <i>ipod</i> etc.
Suo e Zhang (2016) – China	<i>Psychological Differences toward Pedestrian Red Light Crossing between University Students and Their Peers</i>	Aplicar a TCP para identificar quaisquer diferenças psicológicas entre estudantes universitários e antigos colegas do ensino médio ao realizar travessia em via urbana com o sinal vermelho para pedestre (travessia semaforizada).	Variáveis da TCP; e comportamento passado	Questionário autorrelato	228 pedestres (entre 17 a 25 anos).	Análise de regressão linear múltipla	Resultados estatísticos indicaram que os componentes da TCP representaram para cada grupo (grupo 1, 2 e 3) 42,9%, 55,3% e 55,4% da variância da intenção de travessia com sinal vermelho para pedestres. Houve diferenças entre as respostas dos participantes para “abster-se de cruzar” entre estudantes universitários, e a análise de regressão revelou que a capacidade de “abster-se de cruzar” desempenhou o papel mais importante na intenção de realizar travessia com o sinal vermelho no cenário representado.
Zhou <i>et al.</i> (2016) – China	<i>An extension of the theory of planned behavior to predict pedestrians’ violating crossing</i>	Aplicar a TCP para prever a violação dos pedestres através do modelo de equação estrutural. Foram adicionados ao modelo novos fatores, incluindo norma descritiva, risco percebido e tendência de conformidade para avaliar os	Idade, sexo, licença para dirigir; frequência que dirige; renda mensal; escolaridade Variáveis da TCP, Atitude	Questionário autorrelato	260 participantes (entre 17 a 60 anos)	Equações estruturais	As pessoas têm atitudes negativas em relação ao comportamento de violar regras de travessia de pedestres; perceberam influências sociais de sua família e amigos; e acreditavam que esse tipo de comportamento de risco poderia prejudicá-los em um acidente. Atitude e a norma subjetiva foram significativas.

Autor(es)/ País	Título	Objetivos da Pesquisa	Variáveis	Método de coleta dos dados	Amostra (N)	Método de Análise	Principais resultados
	<i>behavior using structural equation modeling</i>	respectivos impactos nas intenções de comportamento de travessia em via urbana semaforizada com sinal para pedestre.	instrumental; norma descritiva; risco percebido e tendência de conformidade				Adicionando uma norma descritiva, a norma subjetiva não foi mais significativa. A tendência de conformidade foi um forte preditor, indicando que a presença de outros pedestres pode influenciar a intenção comportamental.
Zhang <i>et al.</i> (2016) – China	<i>Exploring factors affecting pedestrians' red-light running behaviors at intersections in China</i> <i>(não usa a TCP totalmente)</i>	Explorar os fatores que afetam os comportamentos de pedestres na travessia com o sinal vermelho usando dados coletados de uma cidade da China.	Gênero, idade, escolaridade, profissão, renda familiar, motivo da viagem, tempo disponível para travessia, familiaridade com a interseção, tempo de espera tolerável, e atitude da TCP	Questionário	631 (12 a 60 anos)	Regressão logística binária	Os resultados da modelagem mostraram que quatro variáveis afetam significativamente a probabilidade de comportamento dos pedestres em relação à luz vermelha (sinal fechado para o pedestre), que são o propósito da viagem, o período do dia, a atitude dos pedestres em relação ao sinal vermelho quando estão com pressa e a atitude do pedestre quanto à qualidade da instalação (sinal na estrada).
Hemmati e Gharlipour (2017) - Irã	<i>Study of the Safe Behavior in Road Crossing Using the Theory of Planned Behavior among Middle School Students</i>	Determinar o comportamento seguro de alunos do ensino médio na travessia de estradas usando a TCP.	Variáveis da TCP, comportamento seguro na travessia de estrada, escolaridade dos pais, tipo de trabalho dos pais e sexo.	Questionário em papel autorrelatado	364 alunos (14 e 15 anos)	Teste t para amostras independentes, qui-quadrado e coeficiente de correlação de Pearson.	O comportamento seguro na travessia de estradas foi significativamente maior para o sexo feminino do que para o sexo masculino. Houve relações positivas significativas entre comportamento seguro na travessia de estradas, atitude, controle comportamental percebido e intenção.
Jiang <i>et al.</i> (2017) China	<i>Psychological predictors of mobile phone use while crossing the</i>	Utilizar a TCP para investigar os fatores psicológicos que influenciam as intenções dos pedestres de usar o telefone móvel ao atravessar a rua.	Variáveis da TCP, idade, gênero, normas descritivas, normas morais,	Questionário <i>on-line</i>	405 participantes (entre 17 a 26 anos)	Análise de regressão múltipla hierárquica	O resultado revelou que atitude, controle comportamental percebido, normas descritivas e capacidade percebida de compensar emergiram como preditores

Autor(es)/ País	Título	Objetivos da Pesquisa	Variáveis	Método de coleta dos dados	Amostra (N)	Método de Análise	Principais resultados
	<i>street among college students: An application of the theory of planned behavior</i>		percepção de risco, envolvimento de telefone celular e capacidade percebida de compensação.				significativos da intenção de usar telefone móvel ao atravessar uma rua.
Lennon <i>et al.</i> (2017)	<i>Pedestrian self-reported use of smart phones: Positive attitudes and high exposure influence intentions to cross the road while distracted</i>	Identificar se os pedestres adultos e os mais jovens (18 a 30 anos) estão mais expostos ao risco de acidentes devido ao uso do celular quando atravessam vias. Travessia em nível em via urbana sem especificar se foi semaforizada ou não.	Idade; sexo; e variáveis da TCP, interação de áudio,	Questionário autorrelato (<i>on-line</i>)	363 participantes (18 a 65anos)	Regressão linear múltipla hierárquica	Cerca de 20% da amostra apresentou alta exposição ao uso de celular durante a travessia de pedestre, especialmente entre os mais jovens. Os construtos da TCP previam significativamente as intenções de usar um celular ao atravessar a estrada/rua, representando 62% da variância em intenções para toda a amostra e 54% da variância para 18-30 anos de idade. A atitude foi o preditor mais forte para a amostra.
Zhang e Wang (2018) - China	<i>Study on the impact factors of pedestrian behaviors and the choice prediction model during the pedestrian clearance time</i>	Explorar os fatores de impacto do comportamento de escolha do pedestre em três locais de travessia (faixas de pedestres com o sinal de pedestre), utilizando a TCP.	Variáveis da TCP, sexo, idade, licença para dirigir, estar acompanhado, comprimento da faixa de pedestre, tempo de liberação do sinal para a passagem do pedestre, local de refúgio, duração do sinal vermelho	Observação Questionário em papel autorrelatado Uso de câmeras de vídeo para filmar o comportamento real do pedestre	173 respondentes (entre 20 a 40 anos)	Regressão logística binária	As variáveis estatisticamente significativas foram: Atitude, norma subjetiva, controle comportamental percebido. Os resultados mostraram que as variáveis idade e posse de carteira de motorista não foram significativas, e que o modelo global permitiu explicar 59,7% da variância observada.

Autor(es)/ País	Título	Objetivos da Pesquisa	Variáveis	Método de coleta dos dados	Amostra (N)	Método de Análise	Principais resultados
Piazza <i>et al.</i> (2019)	<i>Mobile device use while crossing the street: Utilizing the theory of planned Behavior</i>	Examinar a utilidade da Teoria do Comportamento Planejado para prever a intenção comportamental do pedestre de se envolver no comportamento de atravessar a rua enquanto estiver usando um dispositivo móvel.	Variáveis da TCP, idade, nível de escolaridade, gênero, etnia, raça, uso diário de dispositivos móveis, uso do dispositivo durante a travessia e envolvimento em acidentes.	Questionário autorrelato	480 participantes (18 a 24 anos)	Análise de regressão linear múltipla	Os resultados demonstraram que a atitude em relação ao comportamento, norma subjetiva e controle comportamental percebido foram significativos para a intenção de usar dispositivo móvel ao atravessar a rua.

APÊNDICE D – LEVANTAMENTO DAS CRENÇAS

Quadro D. 1 Relato Original - Travessia na rodovia

Relato Original	Vantagens	Desvantagens	Frequência	Facilidades	Dificuldades	Frequência
É rápido. Rapidez. Mais rápido. Tempo. Não caminha muito.	15		15			
Segurança de assalto.	2		2			
Cômodo.	1		1			
É arriscado, sozinho não atravessa. Corre risco. Muito risco. Risco de acidente. É perigoso. Perigo de acidente. Mais perigoso. Risco de vida. Risco de morte. Perigo de ser atropelado. Risco de atropelamento. Corre muito risco de ser atropelado. Ser atropelado e morrer. Acidente de carro. É perigoso por conta dos carros. Muitos carros.		26	26			
Nenhuma vantagem. Só desvantagem.		9	9			
Quando não tem carro é mais rápido. Com poucos carros é mais rápido.				3		3
Pista estreita, a passagem fica mais rápida.				1		1
É mais rápido. Ganha tempo.				7		7
Quando há faixa de pedestre, é mais fácil.				2		2
Não há facilidades. Nenhuma facilidade.					13	13
A pista não é tão boa.					1	1
Cair na pista e ser atropelado. Risco de ser atropelado.					1	1
Muitos carros na pista. Muito trânsito. Fluxo de carro. Muito fluxo de carros. Muitos carros na rodovia.					14	14
Carros rápidos, muita velocidade.					1	1
Falta de faixa de pedestres. Dificuldades, pois os carros não param.					2	2
Todas as dificuldades, pois é idoso. Só dificuldades, pois meus filhos não permitem.					2	2

Quadro D. 2 Relato Original - Travessia na passarela

Relato Original	Vantagens	Desvantagens	Frequência	Facilidades	Dificuldades	Frequência
É mais seguro. Mais seguro. Segurança. Segurança na travessia. Menos perigoso. Não corre risco de ser atropelado. Segurança de não ser atropelado. Não corre risco de atropelamento. Não ser atropelado. Livre do risco de acidente. Menos perigoso.	27		27	19		19
Facilidade.	1		1	1		1
As passarelas não dão segurança. Insegurança de ser assaltado. Medo de ser assaltado à noite. Risco de assalto. Ser assaltado. Assaltos. Perigo, falta de segurança.		8	8		5	5
Balança muito, dá sensação de que a pessoa vai cair. Medo de altura.		2	2		1	1
Caminho muito longo. O caminho é mais longo. Demora mais. Demora. Mais demorado. Muito longa e demora para realizar a travessia. Cansativo.		14	14		3	3
Falta de manutenção na passarela. É perigoso cair e se machucar.		1	1		5	5
Iluminação precária. É escuro à noite.		2	2			
Nenhuma vantagem.		1	1			
Chega mais rápido. Mais rápido. Rápido para atravessar.				3		3
Melhor para pessoas com necessidades especiais.				1		1
Não têm trânsito.				1		1
Utiliza a qualquer hora.				1		1
Não há facilidades, só dificuldades.					4	4
As pessoas não respeitam o fluxo.					1	1
Pessoas com dificuldade de locomoção não podem ir sozinhas. Dificuldade para as pessoas com necessidades especiais.					2	2
Rampas. Muito íngreme a rampa.					2	2
Nenhuma dificuldade. Não reconhece dificuldades.				9		9

Quadro D. 3 Relato Original ajustado – Na rodovia

Categorias	Vantagens	Desvantagens	Frequência	Facilidades	Dificuldades	Frequência
É mais rápido/ganhar tempo.	15		15	7*		7
Não ser assaltado na passarela.	2		2			
É natural.	1		1			
Risco de ser atropelado.		26	26			
Nenhuma vantagem.		9	9			
É fácil realizar a travessia quando o fluxo de carro é baixo.				3		3
É fácil realizar a travessia quando a pista é estreita.				1		1
A existência de faixa de pedestre facilita a travessia.				2**		2
A falta de faixa de pedestres dificulta a travessia.					2***	2
Falta de manutenção da pista.					2	2
Fluxo de carro intenso.					14	14
Alta velocidade dos carros.					1	1
Menos agilidade na travessia em função da idade.					2	2

* “Ganhar tempo” não é uma facilidade, mas uma vantagem da travessia na pista

** e *** a existência de faixa de pedestre e a falta dela serão desconsideradas do relato, pois nas rodovias com passarelas não há faixas de pedestres implantadas nas suas proximidades.

Quadro D. 4 Relato Original ajustado – Na passarela

Categorias	Vantagens	Desvantagens	Frequência	Facilidades	Dificuldades	Frequência
Não ser atropelado.	27		27	19 ¹		19
É fácil.	1		1	1 ²		1
Risco de ser assaltado.		8	8		5 ³	5
Caminha-se muito.		14	14		3 ³	3
Falta de manutenção.		1 ⁴	1		5	5
Falta de iluminação.		2 ⁴	2			
É mais rápido.				3 ²		3
Facilita a travessia para pessoas com dificuldade de locomoção.				1		1
Realizar a travessia a qualquer hora.				1		1
Não há carros.				1 ⁵		1
As pessoas não respeitam o fluxo de travessia.					1 ⁵	1
Balança muito.		2 ⁴	2		1	1
Pessoas com dificuldade de locomoção não conseguem realizar a travessia sozinhas.					2	2
Rampas íngremes.					2	2

¹ “Não ser atropelado” não é uma facilidade, mas uma vantagem da travessia na passarela.

² “É fácil” e “É rápido” não são facilidades, mas uma vantagem da travessia na passarela.

³ “Risco de ser assaltado” e “Caminha-se muito” são desvantagens da travessia na passarela e não fatores dificultadores.

⁴ “Falta de manutenção”, “Falta de iluminação” e “Balança muito” não são desvantagens da travessia na passarela, mas fatores dificultadores para a travessia na passarela.

⁵ “Não há carros” e “As pessoas não respeitam o fluxo de travessia” serão desconsideradas.

APÊNDICE E – INSTRUMENTO PARA VISTORAR PASSARELA, VIA E AMBIENTE VIÁRIO

1 - DADOS DAS CARACTERÍSTICAS DA PASSARELA

Identificação/localização					
Passarela:					
Tipo de Estrutura:					
Rodovia:					
Localização (km):			Referência/endereço:		
Data: / /					
Administração					
<input type="checkbox"/>	DNIT	<input type="checkbox"/>	DER-DF	<input type="checkbox"/>	Concessão
Nome: _____ (para o caso de concessão/ outros)					
Construção					
Data da Inauguração: _____			Observação: _____		
Comprimento/Largura					
Comprimento:	_____ m	Largura:	_____ m		
Altura	_____ m	Projeção horizontal das rampas de acesso: Rampa 1 = _____ m Rampa 2 = _____ m			
Outros					
Escada de acesso:	<input type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>	NÃO	Condições: _____
Corrimão em escada	<input type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>	NÃO	Condições: _____
Rampa de acesso:	<input type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>	NÃO	Condições: _____
Corrimão na rampa de acesso:	<input type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>	NÃO	Condições: _____
Existência de cobertura	<input type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>	NÃO	Observação: _____
Existência de guarda corpo na passarela	<input type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>	NÃO	Observação: _____
Irregularidades no piso:	<input type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>	NÃO	Observação: _____
Iluminação:	<input type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>	NÃO	Observação: _____
Elevador:	<input type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>	NÃO	Observação: _____

2- DADOS DAS CARACTERÍSTICAS DA VIA

Características da Região						
<input type="checkbox"/>	PLANA	<input type="checkbox"/>	ONDULADA	<input type="checkbox"/>	MONTANHOSA	
Características da Pista						
Largura total da Pista: _____ metros			Nº de Faixas: _____			
Acostamento:	<input type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>	NÃO	Largura do acostamento: _____ m	
Tráfego						
TMD: _____ tráfego/dia						
Velocidade da via: _____ km/h						
Comentário:						
Segregação						
Canteiro central:	<input type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>	NÃO		
Bloqueio do Canteiro central:	<input type="checkbox"/>	Gradil rígido	<input type="checkbox"/>	Gradil maleável	<input type="checkbox"/>	NÃO
Condições da Pista						
Pavimento:	<input type="checkbox"/>	Asfalto	<input type="checkbox"/>	Concreto		
Estado de conservação do pavimento:						
Irregularidades no pavimento:	<input type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>	NÃO	Observação:	
Iluminação da via						
Iluminação:	<input type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>	NÃO	Observação:	

3- DADOS DAS CARACTERÍSTICAS DO AMBIENTE VIÁRIO

Existência de calçada:	<input type="checkbox"/>	SIM	<input type="checkbox"/>	NÃO	Observação:		
Distância do ponto de ônibus até a passarela: _____ m							
Ocupação da área lindeira – lado direito							
<input type="checkbox"/>	Residencial	<input type="checkbox"/>	Comercial	<input type="checkbox"/>	Escola/ faculdade	<input type="checkbox"/>	Misto
Ocupação da área lindeira – lado esquerdo							
<input type="checkbox"/>	Residencial	<input type="checkbox"/>	Comercial	<input type="checkbox"/>	Escola/ faculdade	<input type="checkbox"/>	Misto

APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO DA PESQUISA

Pesquisa sobre o Comportamento de travessia do pedestre na presença de passarelas implantadas em rodovias inseridas em áreas urbanizadas

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Convidamos você a participar de uma pesquisa realizada pelo Programa de Pós-graduação em Transportes da Universidade de Brasília, para compreender o seu comportamento como pedestre ao realizar travessia na rodovia ou na passarela, sob a responsabilidade da pesquisadora **MSc. Márcia Lopes**, aluna de doutorado em Transportes. Caso aceite participar, você contribuirá para o desenvolvimento da engenharia de tráfego no Brasil, uma vez que a pesquisa visa subsidiar os planejadores a decidir qual é o melhor dispositivo para o pedestre fazer seu deslocamento com maior segurança.

Sua participação é voluntária e se dará por meio do preenchimento de questionário, dividido em cinco partes (I, II, III, IV e V), que requer aproximadamente 10 a 15 minutos para ser completado. Não existe resposta certa ou errada, e estamos tão somente interessados em conhecer seu comportamento. Em nenhum momento seu contato será solicitado. Suas respostas serão tratadas com confidencialidade e as informações obtidas por meio deste questionário serão utilizadas exclusivamente para a realização desta pesquisa e mantidas com nossa equipe.

Para participar desta pesquisa, você precisa ter pelo menos 18 anos de idade. Não haverá ganhos financeiros para participar da pesquisa e você poderá, a qualquer momento, cancelar sua concordância com este termo de consentimento, independente do motivo. Para tanto basta interromper o preenchimento do questionário.

Para qualquer outra informação você poderá entrar em contato com a pesquisadora responsável no endereço Programa de Pós-Graduação em Transportes, Campus Universitário Darcy Ribeiro, CEP 70910-900 Brasília/DF, ou pelo e-mail marcia.lopes.souza@gmail.com.

Pesquisa revisada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Ciências Humanas e Sociais (CEP/CHS) da Universidade de Brasília (UnB), por meio do Parecer 3.925.282 e registrado sob CAAE 27884619.0.0000.5540.

***Obrigatório**

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

1. Concorda em participar da pesquisa? *

Marcar apenas uma oval.

- CONCORDO em participar da pesquisa
 NÃO concordo em participar da pesquisa

Pular para a pergunta 2

Parte I

2. 1 - Nos seus deslocamentos a pé, com que frequência você precisa atravessar uma rodovia (na pista ou na passarela)? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca *Pular para a seção 9 (AGRADECEMOS SUA PARTICIPAÇÃO!)*
 Raramente
 Ocasionalmente
 Frequentemente
 Sempre/muito frequente

Parte II

3. 1 - Existe passarela na rodovia que você atravessa ? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não *Pular para a seção 10 (AGRADECEMOS SUA PARTICIPAÇÃO!)*

Parte III

4. 1 - Para atravessar na passarela você precisa caminhar: *

Marcar apenas uma oval.

- muito pouco (menos de 50 metros)
 um pouco (de 50 a 150 metros)
 uma distância razoável (de 150 a 250 metros)
 uma distância grande (de 250 a 500 metros)
 uma distância muito grande (acima de 500 metros)

5. 2 -A rodovia que você atravessa é:

Marque todas que se aplicam.

- Rodovia Federal
 Rodovia Estadual
 Não sei informar

6. 3 - Em qual estado brasileiro está localizada a rodovia que você atravessa?

7. 4 - Se possível, indique um local de referência próximo de sua travessia:

Pular para a pergunta 8

Parte IV

Ao responder as questões a seguir, imagine uma situação em que:

- Você está no acostamento (ou calçada) de uma rodovia, e precisa atravessar a rodovia para poder chegar ao seu destino (consultório médico, hospital, banco, sua casa, escola, etc.);
- A rodovia possui canteiro central para separar os veículos que trafegam em sentidos opostos. Nessa rodovia passam muitos veículos (automóveis, ônibus, caminhões, etc);
- Outras pessoas também atravessam a rodovia no mesmo local ou próximo a você;
- A uma certa distância do local onde você precisa atravessar tem uma passarela;
- Para chegar ao seu destino, você precisa escolher entre **usar a passarela** ou **atravessar na rodovia (sem usar a passarela)**.

Leia com atenção e responda os itens a seguir. Cada item apresenta uma escala entre "Discordo totalmente" e "Concordo totalmente".

8. 1 - Atravessar na rodovia é rápido. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

9. 2 - A maioria dos meus amigos e familiares apoia que eu atravesse na rodovia.*

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

10. 3 - Consigo atravessar na rodovia sem muito esforço.*

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

11. 4 - Pretendo sempre atravessar na rodovia.*

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

12. 5 - Posso ser atropelado ao atravessar na rodovia.*

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

13. 6 - Para mim é fácil atravessar na passarela.*

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

14. 7 - Atravessar na passarela me protege do sol e da chuva.*

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

15. 8 - Posso ficar inválido para sempre ao atravessar na rodovia, se for atropelado. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

16. 9 - Posso me desequilibrar e cair se atravessar na passarela. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

17. 10 - Atravesso na rodovia quando é comum as pessoas atravessarem nesse local. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

18. 11 - Atravessar na passarela evita que eu seja atropelado. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

19. 12 - Para mim atravessar na rodovia é um movimento comum. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

20. 13 - Se eu atravessar na rodovia posso esbarrar em outro pedestre e me machucar. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

21. 14 - Para mim é fácil atravessar na rodovia. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

22. 15 - Atravessar na rodovia é vantajoso. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

23. 16 - Posso cair ao atravessar na rodovia. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

24. 17 - Atravesso na rodovia quando vejo outras pessoas atravessando também. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

25. 18 - Para mim é fácil manter o equilíbrio quando atravesso na passarela. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

26. 19 - Consigo subir e descer com facilidade as rampas/escadas da passarela. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

27. 20 - Posso ser assaltado se atravessar na passarela. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
- Discordo
- Nem discordo, nem concordo
- Concordo
- Concordo totalmente

28. 21 - Posso atravessar na rodovia quando necessário. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
- Discordo
- Nem discordo, nem concordo
- Concordo
- Concordo totalmente

29. 22 -Posso morrer ao atravessar na rodovia, se for atropelado. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
- Discordo
- Nem discordo, nem concordo
- Concordo
- Concordo totalmente

30. 23 -Tenho intenção de atravessar na rodovia quando estiver com pressa. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
- Discordo
- Nem discordo, nem concordo
- Concordo
- Concordo totalmente

31. 24 - Atravesso na rodovia quando estou acompanhado (familiares, amigos etc.). *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
- Discordo
- Nem discordo, nem concordo
- Concordo
- Concordo totalmente

32. 25 -Atravesso na rodovia, pois posso ser assaltado na passarela. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
- Discordo
- Nem discordo, nem concordo
- Concordo
- Concordo totalmente

33. 26 - Eu economizo tempo quando atravesso na rodovia em comparação com o tempo gasto na travessia pela passarela. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

34. 27 - Minha família e/ou amigos concordam que eu atravesse na rodovia. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

35. 28 - Posso sofrer ferimento ao atravessar na rodovia. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

36. 29 - Atravessar na passarela me cansa menos porque posso andar mais devagar. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

37. 30 - Para mim é fácil realizar travessia na passarela à noite. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

38. 31 - A chance de eu atravessar na rodovia é alta. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

39. 32 - Me canso menos ao atravessar na rodovia do que na passarela porque a caminhada é menor. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

40. 33 - Caminho mais para realizar a travessia na passarela do que na rodovia. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

41. 34 -Pessoas próximas a mim aprovam minha decisão de atravessar na rodovia. *

Marcar apenas uma oval.

- Discordo totalmente
 Discordo
 Nem discordo, nem concordo
 Concordo
 Concordo totalmente

Responda as questões a seguir considerando: Para chegar ao seu destino, você precisa cruzar a rodovia e pode escolher entre usar a passarela mais próxima ou atravessar na rodovia (sem usar a passarela).

42. 35 - Em média, quantos dias da semana você atravessa na rodovia (sem usar a passarela) para chegar ao seu destino? *

Marcar apenas uma oval.

- Nunca atravesso na rodovia
 Atravesso na rodovia em 1 ou 2 dias da semana
 Atravesso na rodovia em 3 ou 4 dias da semana
 Atravesso na rodovia em 5 ou 6 dias da semana
 Atravesso na rodovia todos os dias da semana

43. 36 - Indique o quanto você atravessa na rodovia (sem usar a passarela) quando precisa cruzar a via para chegar ao local de: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre
Trabalho / Estudo	<input type="radio"/>				
Esporte / Lazer	<input type="radio"/>				
Saúde (atendimento médico, dentista, exames médicos etc.)	<input type="radio"/>				
Outros	<input type="radio"/>				

Parte V

44. 1 - Motivo para realizar a travessia (pode marcar mais de uma opção): *

Marque todas que se aplicam.

- Trabalho
 Lazer
 Estudo
 Esporte
 Saúde (atendimento médico, dentista, exames médicos, etc.)
 Outros

45. 2 - Gênero: *

Marcar apenas uma oval.

- Masculino
 Feminino
 Gostaria de me identificar de outra forma

46. 3 - Faixa etária: *

Marcar apenas uma oval.

- 18 a 24 anos
 25 a 34 anos
 35 a 44 anos
 45 a 60 anos
 60 anos ou mais

47. 4 - Estado Civil: *

Marcar apenas uma oval.

- Solteiro
 Casado/União estável
 Divorciado/separado

48. 5 - Escolaridade: *

Marcar apenas uma oval.

- Ensino fundamental
 Ensino médio
 Graduação
 Pós-Graduação

49. 6 - Salário familiar mensal: *

Marcar apenas uma oval.

- Até 1 salário mínimo (até R\$ 1.045,00)
 Entre 2 e 4 salários mínimos (entre R\$ 2.090,00 e R\$ 4.180,00)
 Entre 5 e 7 salários mínimos (entre R\$ 5.225,00 e R\$ 7.315,00)
 8 salários mínimos ou mais (R\$ 8.360,00 ou mais)

50. 7 - Você possui carteira de motorista? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

AGRADECEMOS SUA PARTICIPAÇÃO!

APÊNDICE G – LEVANTAMENTO DOS ÍNDICES DE ATROPELAMENTOS POR QUILÔMETRO NAS RODOVIAS FEDERAIS E DISTRITAIS DO DF

De modo a poder avaliar devidamente a criticidade das rodovias com relação ao número total de atropelamentos, as Tabelas G.1 e G.2 apresentam o índice médio de atropelamentos por quilômetro para cada rodovia nos três anos considerados. A extensão (em quilômetro) das rodovias federais, apresentada na Tabela G.1, foi obtida do SNV (Sistema Nacional de Viação) 2016, 2017 e 2018, por meio do site do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura Rodoviária) para as rodovias federais.

Em relação às rodovias distritais, indicadas na Tabela G.2, foram consideradas as extensões referenciadas nos relatórios do Sistema Rodoviário do Distrito Federal (SRDF) para cada ano, disponíveis no *site* do Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal (DER-DF, 2016, 2017 e 2018).

Tabela G.1 Índice de atropelamentos por quilômetro nas rodovias federais do DF

Via	Ano 2016			Ano 2017			Ano 2018		
	Total Atrop	Ext. (Km)	Atrop/Km	Total Atrop	Ext. (Km)	Atrop/Km	Total Atrop	Ext. (Km)	Atrop/Km
BR-020/DF*	23	57,9	0,40	22	57,9	0,38	22	57,9	0,38
BR-040/DF*	9	8,4	1,07	6	8,4	0,71	7	8,4	0,83
BR-060/DF*	9	31,3	0,29	7	31,3	0,22	9	31,3	0,29
BR-070/DF*	14	19,8	0,71	11	19,8	0,56	12	19,8	0,61
BR-080/DF	4	40,3	0,10	7	36,06	0,19	1	40,3	0,02
BR-251/DF	2	137,7	0,01	4	156,3	0,03	3	156,3	0,02
Total	61	295,4	0,21	57	309,76	0,18	54	314	0,17

* criticidade das rodovias em relação ao índice médio de atropelamentos por quilômetro (Atrop/Km).

Fonte: elaborada a partir de dados de sinistro do DER-DF (2019). Extensão SNV DNIT.

Tabela G.2 Índice de atropelamentos por quilômetro nas rodovias distritais

Via	Ano 2016			Ano 2017			Ano 2018		
	Total Atrop	Ext. (Km)	Atrop/Km	Total Atrop	Ext. (Km)	Atrop/Km	Total Atrop	Ext. (Km)	Atrop/Km
DF-001 (Pistão Sul e Norte)*	34	10,2	3,33	32	10,2	3,14	36	10,2	3,53
DF-001 (EPCT)	35	118	0,58	43	118	0,64	36	118	0,31
DF 002 (EIXÃO)*	19	6,6	2,88	22	6,6	3,33	17	6,6	2,58
DF 003 (EPIA)*	38	36,9	1,03	26	36,9	0,7	37	36,9	1,00
DF 004 (VIA L4)	7	19,8	0,35	4	19,8	0,2	3	19,8	0,15
DF 005 (EPPR)	5	18	0,28	3	18	0,17	0	18	0,00
DF 006 (EPCA)	0	2,1	0	1	2,1	0,48	1	2,1	0,48
DF 007 (EPTT)	1	2,1	0,48	2	2,1	0,95	0	2,1	0,00
DF 009 (EPPN)	6	10,7	0,56	5	10,7	0,47	3	10,7	0,28
DF 011 (EPIG)*	4	5,9	0,68	7	5,9	1,19	7	5,9	1,19
DF 015 (EPTM)	3	3,9	0,77	1	3,9	0,26	2	3,9	0,51
DF 025 (EPDB)	4	27,8	0,14	5	27,8	0,18	8	27,8	0,29
DF 035 (EPCV)	0	4,2	0	0	4,2	0	1	4,2	0,24
DF 047 (EPAR)	2	5,1	0,39	0	5,1	0	3	5,1	0,59
DF 051 (EPGU)	1	3,9	0,26	0	3,9	0	0	3,9	0,00
DF 055 (EPVB)	2	7,2	0,28	0	7,2	0	0	7,2	0,00
DF 065 (EPIP)	0	4	0	2	4	0,5	1	4	0,25
DF 075 (EPNB)*	40	8,1	4,94	19	8,1	2,35	38	8,1	4,69
DF 079 (EPVP)	3	8,2	0,37	1	8,2	0,12	2	8,2	0,24
DF 085 (EPTG)*	10	11,2	0,89	6	11,2	0,54	15	11,2	1,34
DF 087 (EPVL)	2	3,1	0,65	2	3,1	0,65	1	3,1	0,32
DF 095 (EPCL)*	16	12,6	1,27	14	12,6	1,11	14	12,6	1,11
DF 128	4	24,2	0,17	0	24,2	0	1	24,2	0,04
DF 130	3	47,8	0,06	3	47,8	0,06	2	47,8	0,04
DF 140	1	14,8	0,07	1	14,8	0,07	1	14,8	0,07
DF 150	4	13,5	0,3	5	13,5	0,37	3	13,5	0,22
DF 180	2	39,4	0,05	2	39,4	0,05	3	39,4	0,08
DF 205	1	34,3	0,03	0	34,3	0	2	34,3	0,06
DF 230	2	23,8	0,08	1	23,8	0,04	1	23,8	0,04
DF 250	7	45,1	0,16	6	45,1	0,13	5	45,1	0,11
DF 270	1	3,4	0,29	0	3,4	0	1	3,4	0,29
DF 280	4	12,6	0,32	2	12,6	0,16	4	12,6	0,32
DF 290*	20	34	0,59	14	34	0,41	16	34	0,47
DF 345	0	20,6	0	0	20,6	0	1	20,6	0,05
DF 430	0	11,3	0	0	11,3	0	1	11,3	0,09
DF 435	0	3,5	0	0	3,5	0	2	3,5	0,57
DF 440	2	15,5	0,13	0	15,5	0	1	15,5	0,06

Via	Ano 2016			Ano 2017			Ano 2018		
	Total Atrop	Ext. (Km)	Atrop/Km	Total Atrop	Ext. (Km)	Atrop/Km	Total Atrop	Ext. (Km)	Atrop/Km
DF 451	0	6,1	0	1	6,1	0,16	1	6,1	0,16
DF 459	2	2,6	0,77	0	2,6	0	0	2,6	0,00
DF 463	1	3,9	0,26	1	3,9	0,26	0	3,9	0,00
DF 465	1	4,3	0,23	0	4,3	0	0	4,3	0,00
DF 473	1	3	0,33	2	3	0,67	2	3	0,67
DF 480*	7	5,8	1,21	6	5,8	1,03	3	5,8	0,52
DF 483	1	4,4	0,23	0	4,4	0	1	4,4	0,23
DF 495	1	11,6	0,09	0	11,6	0	0	11,6	0,00
Total Geral	297	704,9	0,42	239	704,9	0,34	276	704,9	0,39

* criticidade das rodovias em relação ao índice médio de atropelamentos por quilômetro (Atrop/Km).

Fonte: elaborada a partir de dados de sinistro do DER-DF (2019). Extensão DER-DF (2020).

APÊNDICE H – ACIDENTES EM RODOVIAS DO DISTRITO FEDERAL COM PASSARELAS

No Distrito Federal existem 69 dispositivos de travessia de pedestre em desnível, sendo 17 túneis (passagens subterrâneas) e 52 passarelas (10 em rodovias federais e 42 em distritais). Na Tabela H.1, são apresentadas as quantidades de túneis e passarelas disponíveis para pedestres nas rodovias, tendo a DF 003 (EPIA) e DF 085 (EPTG) o maior número de passarelas.

Tabela H.1 Túneis e Passarelas por rodovias do DF

Tipo de Rodovias	Via	Tipo de travessia	
		Túnel	Passarela
Rodovias Federais	BR-020/DF	0	3
	BR-040/DF	0	1
	BR-070/DF	0	1
	BR-251/DF	0	5
	Total	0	10
Rodovias Distritais	DF 001 (Pistão Sul)	0	2
	DF 001 (EPCT)	0	1
	DF 002 (EIXÃO)	16	0
	DF 003 (EPIA)*	0	11
	DF 005 (EPPR)	0	1
	DF 011 (EPIG)	0	1
	DF 051 (EPGU)	0	1
	DF 065 (EPIP)	0	1
	DF 075 (EPNB)	0	4
	DF 085 (EPTG)*	1	14
	DF 095 (EPCL)	0	4
	DF 480	0	1
	Total	17	42
Total Geral		17	52

* rodovias com o maior número de passarelas

Fonte: elaborada a partir de dados do DER-DF (2020)

Para efeito da identificação dos quilômetros com maior concentração de atropelamentos de pedestres, foram elaboradas as Tabelas H.2 e H.3. Essas tabelas permitem identificar, para cada rodovia em cada um dos anos estudados, os quilômetros em que ocorreram atropelamentos, agrupados em função da frequência de ocorrências. Para a elaboração dessas tabelas, foram

consideradas as travessias que apresentaram atropelamentos em 2016, 2017 e 2018. Segundo a ARTESP (IP-00.000.000-0-A22/001, de 01/06/07), toda travessia é considerada com alto risco quando o número de atropelamento de pedestre alcança o valor de 3 acidentes/ano.

A análise dos dados do número de atropelamentos no “trecho de análise” das passarelas revela a criticidade de doze travessias, considerando o número de atropelamentos, nos três anos do período de estudo, maior ou igual a 3. São elas:

- Rodovias Federais: BR-020/DF entre o km 5,6 ao 7,6; e BR-070/DF entre os km 7,86 ao 9,86;
- Rodovias Distritais: DF 001 (Pistão Sul e Norte) entre os km 71,5 ao 73,5 e entre os km 74 ao 76; DF 001 (EPCT) entre os km 64,76 ao 66,76; DF 003 (EPIA) entre os km 14,57 ao 16,57 e entre os km 18,99 ao 22,77; DF 075 (EPNB) entre os km 0,96 ao 4 e entre os km 4,69 ao 7,73; DF 085 (EPTG) entre os km 0 ao 12; e DF 095 (EPCL) entre os km 6,8 ao 10,97.

Tabela H.2 Total de atropelamentos na área de influência das passarelas das rodovias federais

RODOVIA	Passarela (localização)	Trecho de análise da passarela		Atropelamentos em 2016		Atropelamentos em 2017		Atropelamentos em 2018	
		km inicial	km final	Total atrop.	Atrop. c/ óbitos	Total atrop.	Atrop. c/ óbitos	Total atrop.	Atrop. c/ óbitos
BR-020/DF	km 2,626	1,6	3,6	1	0	0	0	2	0
	km 6,593*	5,6	7,6	5	1	3	2	3	2
	km 19,986	18,99	20,99	2	0	0	0	6	3
BR-040/DF	km 1,9	0,9	2,9	0	0	2	0	3	1
BR-070/DF	km 8,86*	7,86	9,86	4	2	4	2	5	1

* trechos de análise das passarelas com maior número de atropelamentos de pedestres em 2016 a 2018.

BR-251/DF não apresentou atropelamentos nas áreas de influência das passarelas disponíveis aos pedestres.

Fonte: elaborada a partir de dados do DER-DF (2020) e de sinistro do DER-DF (2019).

Tabela H.3 Total de atropelamentos na área de influência das passarelas das rodovias distritais

RODOVIA	Passarela (localização)	Trecho de análise da passarela		Atropelamentos em 2016		Atropelamentos em 2017		Atropelamentos em 2018	
		km inicial	km final	Total atrop.	Atrop. c/ óbitos	Total atrop.	Atrop. c/ óbitos	Total atrop.	Atrop. c/ óbitos
DF 001 (Pistão Su)	km 72,5*	71,5	73,5	7	0	9	0	5	1
	km 75*	74	76	17	3	14	0	17	0
DF 001 (EPCT)	km 65,756*	64,76	66,76	9	1	4	0	10	1
DF 003 (EPIA)	km 1,33	0,33	2,33	1	0	0	0	2	1
	km 15,567*	14,57	16,57	8	1	6	0	6	0
	km 19,987*								
	km 21,1*	18,99	22,77	12	1	11	1	16	3
	km 21,747*								
	km 24,562								
	km 24,619								
	km 26,109	23,56	30,99	5	0	3	0	2	0
	km 28,529								
	km 29,926								
km 29,996									
	km 32,537	31,54	32,54	1	0	0	0	1	0
DF 005 (EPPR)	km 1,573	0,57	2,57	4	1	2	0	0	0
DF 011 (EPIG)	km 0,26	0	1,26	1	0	1	0	1	0
DF 051 (EPGU)	km 1,3	0,3	2,3	1	0	0	0	0	0
DF 065 (EPIP)	km 2	1	3	0	0	2	0	1	0
DF 075 (EPNB)	km 1,962*	0,96	4	16	0	7	1	21	4
	km 3*								
	km 5,686*	4,69	7,73	22	1	10	2	14	2
DF 085 (EPTG)	km 6,735*								
	km 1*								
	km 2,964*								
	km 4*								
	km 4,5*								
	km 5,5*								
	km 6*	0	12	10	1	6	0	15	0
	km 7*								
	km 7,5*								
	km 8,5*								
km 9*									
km 9,6*									

RODOVIA	Passarela (localização)	Trecho de análise da passarela		Atropelamentos em 2016		Atropelamentos em 2017		Atropelamentos em 2018	
		km inicial	km final	Total atrop.	Atrop. c/ óbitos	Total atrop.	Atrop. c/ óbitos	Total atrop.	Atrop. c/ óbitos
	km 10,248*								
	km 10,45*								
	km 11*								
	km 0,5	0	1,5	3	0	0	0	0	0
DF 095 (EPCL)	km 7,801*								
	km 9,234*	6,8	10,97	7	1	8	1	4	0
	km 9,974*								
DF 480	km 4,5	3,5	5,5	0	0	0	0	1	0

* trechos de análise das passarelas com maior número de atropelamentos de pedestres em 2016 a 2018.

Fonte: elaborada a partir de dados do DER-DF (2020) e de sinistro do DER-DF (2019).

APÊNDICE I – FOTOS DAS PASSARELAS



Figura I.1 Passarela de pedestres sobre a DF 001 (Pistão Sul) no km 72,5



Figura I.2 Passarela de pedestres sobre a DF 001 (Pistão Sul) no km 75,0



Figura I.3 Passarela de pedestres sobre a DF 075 (EPNB) no km 1,9



Figura I.4 Passarela de pedestres sobre a DF 075 (EPNB) no km 3,0



Figura I.5 Passarela de pedestres sobre a DF 075 (EPNB) no km 5,69



Figura I.6 Passarela de pedestres sobre a DF 075 (EPNB) no km 6,74



Figura I.7 Passarela de pedestres sobre a DF 095 (EPCL) no km 7,8



Figura I.8 Passarela de pedestres sobre a DF 095 (EPCL) no km 9,23



Figura I.9 Passarela de pedestres sobre a DF 095 (EPCL) no km 9,97

APÊNDICE J – MATRIZ DE CORRELAÇÕES DO MCRPT INICIAL

Tabela J.1 Variáveis transformadas de correlações

	AT1	AT2	AT3	NS1	NS2	NS3	CCP1	CCP2	CCP3	I1	I2	I3	RP1	RP2	RP3	V1	V2	V3	G1	G2	G3	CR1	CR2	CR3	ER1	ER2	ER3	AUT1	AUT2	AUT3	AUT4	TCS1	TCS2	TCS3	COMP1	COMP2	COMP3	COMP4	COMP5
.T1	1,00	0,33	0,31	0,18	0,11	0,12	0,43	0,36	0,22	0,34	0,31	0,26	0,24	0,30	0,21	-0,13	-0,17	-0,23	-0,14	-0,11	-0,11	0,12	0,22	0,01	-0,13	-0,14	-0,19	-0,18	-0,13	-0,14	-0,08	0,28	0,31	0,23	0,11	0,11	0,01	0,08	0,05
.T2	0,33	1,00	0,55	0,32	0,30	0,33	0,41	0,57	0,35	0,53	0,53	0,50	0,38	0,40	0,41	-0,29	-0,23	-0,27	-0,27	-0,25	-0,30	0,21	0,26	0,01	-0,03	-0,27	-0,20	-0,29	-0,22	-0,23	-0,09	0,52	0,51	0,40	0,30	0,36	0,17	0,27	0,23
.T3	0,31	0,55	1,00	0,36	0,34	0,41	0,38	0,58	0,42	0,44	0,48	0,41	0,35	0,48	0,48	-0,23	-0,17	-0,25	-0,26	-0,27	-0,28	0,26	0,12	0,14	0,02	-0,29	-0,24	-0,27	-0,24	-0,22	-0,08	0,43	0,43	0,37	0,28	0,28	0,16	0,20	0,21
IS1	0,18	0,32	0,36	1,00	0,38	0,39	0,46	0,34	0,21	0,44	0,23	0,26	0,09	0,14	0,20	-0,31	-0,18	-0,25	-0,29	-0,29	-0,25	0,23	0,04	0,07	-0,07	-0,30	-0,17	-0,23	-0,17	-0,17	0,04	0,23	0,23	0,31	0,14	0,11	0,03	0,11	0,08
IS2	0,11	0,30	0,34	0,38	1,00	0,67	0,27	0,39	0,25	0,33	0,26	0,32	0,22	0,21	0,30	-0,30	-0,24	-0,35	-0,29	-0,31	-0,43	0,24	-0,06	-0,07	-0,06	-0,30	-0,30	-0,24	-0,29	-0,20	0,05	0,25	0,27	0,45	0,18	0,18	0,15	0,16	0,16
IS3	0,12	0,33	0,41	0,39	0,67	1,00	0,25	0,42	0,26	0,34	0,24	0,35	0,25	0,17	0,32	-0,25	-0,26	-0,33	-0,26	-0,30	-0,41	0,22	-0,05	0,04	-0,01	-0,28	-0,26	-0,21	-0,19	-0,11	0,03	0,23	0,27	0,38	0,14	0,16	0,10	0,17	0,16
:CP1	0,43	0,41	0,38	0,46	0,27	0,25	1,00	0,57	0,33	0,51	0,33	0,33	0,24	0,30	0,29	-0,24	-0,18	-0,23	-0,24	-0,20	-0,19	0,12	0,14	0,09	-0,02	-0,20	-0,14	-0,20	-0,04	-0,08	0,04	0,34	0,31	0,29	0,26	0,22	0,13	0,18	0,13
:CP2	0,36	0,57	0,58	0,34	0,39	0,42	0,57	1,00	0,45	0,52	0,50	0,52	0,40	0,39	0,42	-0,28	-0,27	-0,25	-0,24	-0,24	-0,28	0,27	0,15	-0,05	-0,03	-0,26	-0,29	-0,34	-0,20	-0,21	-0,03	0,51	0,44	0,41	0,30	0,34	0,16	0,19	0,15
:CP3	0,22	0,35	0,42	0,21	0,25	0,26	0,33	0,45	1,00	0,30	0,57	0,48	0,40	0,46	0,41	-0,08	-0,13	-0,11	-0,05	-0,11	-0,13	0,09	0,23	0,19	0,06	-0,06	-0,14	-0,20	0,04	0,06	-0,17	0,47	0,43	0,34	0,28	0,29	0,24	0,22	0,19
	0,34	0,53	0,44	0,44	0,33	0,34	0,51	0,52	0,30	1,00	0,42	0,44	0,27	0,30	0,36	-0,40	-0,21	-0,33	-0,40	-0,25	-0,37	0,21	0,13	-0,07	-0,07	-0,36	-0,24	-0,34	-0,23	-0,17	0,00	0,40	0,35	0,40	0,31	0,28	0,18	0,18	0,21
?	0,31	0,53	0,48	0,23	0,26	0,24	0,33	0,50	0,57	0,42	1,00	0,66	0,50	0,60	0,52	-0,15	-0,12	-0,16	-0,18	-0,18	-0,23	0,22	0,26	0,10	0,02	-0,15	-0,26	-0,33	-0,14	-0,14	-0,21	0,51	0,55	0,48	0,38	0,42	0,22	0,21	0,20
}	0,26	0,50	0,41	0,26	0,32	0,35	0,33	0,52	0,48	0,44	0,66	1,00	0,53	0,45	0,52	-0,24	-0,14	-0,23	-0,24	-0,28	-0,29	0,27	0,27	0,05	-0,07	-0,28	-0,26	-0,40	-0,24	-0,22	-0,19	0,53	0,53	0,45	0,37	0,40	0,20	0,24	0,23
:P1	0,24	0,38	0,35	0,09	0,22	0,25	0,24	0,40	0,40	0,27	0,50	0,53	1,00	0,46	0,42	-0,13	-0,09	-0,19	-0,17	-0,14	-0,15	0,13	0,42	0,11	0,00	-0,14	-0,16	-0,30	-0,18	-0,14	-0,38	0,38	0,45	0,35	0,40	0,21	0,27	0,18	
:P2	0,30	0,40	0,48	0,14	0,21	0,17	0,30	0,39	0,46	0,30	0,60	0,45	0,46	1,00	0,64	-0,07	0,00	-0,11	-0,14	-0,11	-0,11	0,17	0,26	0,23	0,05	-0,16	-0,26	-0,25	-0,11	-0,09	-0,23	0,36	0,40	0,29	0,34	0,36	0,24	0,24	0,21
:P3	0,21	0,41	0,48	0,20	0,30	0,32	0,29	0,42	0,41	0,36	0,52	0,52	0,42	0,64	1,00	-0,15	-0,10	-0,24	-0,15	-0,23	-0,24	0,26	0,22	0,18	-0,07	-0,24	-0,34	-0,24	-0,20	-0,19	-0,06	0,37	0,39	0,34	0,26	0,30	0,18	0,19	0,19
'	-0,13	-0,29	-0,23	-0,31	-0,30	-0,25	-0,24	-0,28	-0,08	-0,40	-0,15	-0,24	-0,13	-0,07	-0,15	1,00	0,24	0,37	0,60	0,47	0,42	-0,22	0,06	0,14	0,12	0,58	0,16	0,30	0,27	0,29	-0,08	-0,30	-0,21	-0,30	-0,15	-0,17	-0,09	-0,13	-0,14
2	-0,17	-0,23	-0,17	-0,18	-0,24	-0,26	-0,18	-0,27	-0,13	-0,21	-0,12	-0,14	-0,09	0,00	-0,10	0,24	1,00	0,48	0,19	0,19	0,36	-0,09	0,04	0,14	0,26	0,26	0,29	0,24	0,28	0,29	0,03	-0,18	-0,15	-0,25	-0,05	-0,09	-0,05	-0,01	-0,09
3	-0,23	-0,27	-0,25	-0,25	-0,35	-0,33	-0,23	-0,25	-0,11	-0,33	-0,16	-0,23	-0,19	-0,11	-0,24	0,37	0,48	1,00	0,47	0,42	0,55	-0,22	0,07	0,16	0,27	0,46	0,38	0,23	0,42	0,32	0,01	-0,23	-0,19	-0,34	-0,08	-0,12	-0,05	-0,05	-0,04
i1	-0,14	-0,27	-0,26	-0,29	-0,29	-0,26	-0,24	-0,24	-0,05	-0,40	-0,18	-0,24	-0,17	-0,14	-0,15	0,60	0,19	0,47	1,00	0,55	0,50	-0,15	0,11	0,11	0,13	0,59	0,15	0,23	0,32	0,28	-0,01	-0,24	-0,21	-0,30	-0,13	-0,15	-0,07	-0,08	-0,09
i2	-0,11	-0,25	-0,27	-0,29	-0,31	-0,30	-0,20	-0,24	-0,11	-0,25	-0,18	-0,28	-0,14	-0,11	-0,23	0,47	0,19	0,42	0,55	1,00	0,56	-0,23	0,12	0,08	0,12	0,53	0,25	0,21	0,36	0,30	-0,04	-0,28	-0,18	-0,34	-0,07	-0,13	-0,13	-0,09	-0,15
i3	-0,11	-0,30	-0,28	-0,25	-0,43	-0,41	-0,19	-0,28	-0,13	-0,37	-0,23	-0,29	-0,15	-0,11	-0,24	0,42	0,36	0,55	0,50	0,56	1,00	-0,23	0,08	0,11	0,27	0,44	0,37	0,33	0,40	0,31	-0,03	-0,29	-0,22	-0,41	-0,13	-0,12	-0,11	-0,07	-0,14
:R1	0,12	0,21	0,26	0,23	0,24	0,22	0,12	0,27	0,09	0,21	0,22	0,27	0,13	0,17	0,26	-0,22	-0,09	-0,22	-0,15	-0,23	-0,23	1,00	-0,01	-0,09	-0,15	-0,29	-0,22	-0,23	-0,44	-0,35	0,07	0,24	0,20	0,29	0,13	0,13	0,07	0,10	0,10
:R2	0,22	0,26	0,12	0,04	-0,06	-0,05	0,14	0,15	0,23	0,13	0,26	0,27	0,42	0,26	0,22	0,06	0,04	0,07	0,11	0,12	0,08	-0,01	1,00	0,19	-0,02	0,07	0,01	-0,09	0,01	-0,06	-0,45	0,18	0,20	0,04	0,10	0,17	0,05	0,12	0,13
:R3	0,01	0,01	0,14	0,07	-0,07	0,04	0,09	-0,05	0,19	-0,07	0,10	0,05	0,11	0,23	0,18	0,14	0,14	0,16	0,11	0,08	0,11	-0,09	0,19	1,00	0,15	0,08	0,01	0,03	0,17	0,19	-0,24	0,00	0,03	-0,11	0,04	0,00	0,07	0,08	0,15
:R1	-0,13	-0,03	0,02	-0,07	-0,06	-0,01	-0,02	-0,03	0,06	-0,07	0,02	-0,07	0,00	0,05	-0,07	0,12	0,26	0,27	0,13	0,12	0,27	-0,15	-0,02	0,15	1,00	0,18	0,26	0,21	0,25	0,28	-0,06	-0,04	-0,04	-0,10	0,04	0,02	-0,02	0,03	-0,02
:R2	-0,14	-0,27	-0,29	-0,30	-0,30	-0,28	-0,20	-0,26	-0,06	-0,36	-0,15	-0,28	-0,14	-0,16	-0,24	0,58	0,26	0,46	0,59	0,53	0,44	-0,29	0,07	0,08	1,00	0,27	0,38	0,41	0,38	0,01	-0,26	-0,20	-0,29	-0,16	-0,15	-0,13	-0,16	-0,19	
:R3	-0,19	-0,20	-0,24	-0,17	-0,30	-0,26	-0,14	-0,29	-0,14	-0,24	-0,26	-0,26	-0,16	-0,26	-0,34	0,16	0,29	0,38	0,15	0,25	0,37	-0,22	0,01	0,01	0,26	0,27	1,00	0,37	0,35	0,31	0,16	-0,25	-0,23	-0,32	-0,13	-0,13	-0,10	-0,02	-0,11
UT1	-0,18	-0,29	-0,27	-0,23	-0,24	-0,21	-0,20	-0,34	-0,20	-0,34	-0,33	-0,40	-0,30	-0,25	-0,34	0,30	0,24	0,23	0,23	0,21	0,33	-0,23	-0,09	0,03	0,21	0,38	0,37	1,00	0,35	0,39	0,24	-0,32	-0,29	-0,33	-0,20	-0,17	-0,08	-0,06	-0,12
UT2	-0,13	-0,22	-0,24	-0,17	-0,29	-0,19	-0,04	-0,20	0,04	-0,23	-0,14	-0,24	-0,18	-0,11	-0,20	0,27	0,28	0,42	0,32	0,36	0,40	-0,44	0,01	0,17	0,25	0,41	0,35	0,35	1,00	0,64	0,05	-0,17	-0,16	-0,27	-0,09	-0,13	-0,07	-0,07	-0,12
UT3	-0,14	-0,23	-0,22	-0,17	-0,20	-0,11	-0,08	-0,21	0,06	-0,17	-0,14	-0,22	-0,14	-0,09	-0,19	0,29	0,29	0,32	0,28	0,30	0,31	-0,35	-0,06	0,19	0,28	0,38	0,31	0,39	0,64	1,00	0,11	-0,23	-0,20	-0,27	-0,11	-0,13	-0,03	-0,07	-0,06
UT4	-0,08	-0,09	-0,08	0,04	0,05	0,03	0,04	-0,03	-0,17	0,00	-0,21	-0,19	-0,38	-0,23	-0,06	-0,08	0,03	0,01	-0,01	-0,04	-0,03	0,07	-0,45	-0,24	-0,06	0,01	0,16	0,24	0,05	0,11	1,00	-0,09	-0,16	-0,01	-0,13	-0,08	-0,07	-0,08	-0,13
CS1	0,28	0,52	0,43	0,23	0,25	0,23	0,34	0,51	0,47	0,40	0,51	0,53	0,38	0,36	0,37	-0,30	-0,18	-0,23	-0,24	-0,28	-0,29	0,24	0,18	0,00	-0,04	-0,26	-0,25	-0,32	-0,17	-0,23	-0,09	1,00	0,63	0,48	0,33	0,34	0,21	0,21	0,17
CS2	0,31	0,51	0,43	0,23	0,27	0,27	0,31	0,44	0,43	0,35	0,55	0,53	0,45	0,40	0,39	-0,21	-0,15	-0,19	-0,21	-0,18	-0,22	0,20	0,20	0,03	-0,04	-0,20	-0,23	-0,29	-0,16	-0,20	-0,16	0,63	1,00	0,					

APÊNDICE K – MATRIZ DE CORRELAÇÕES – MODELO TCP INICIAL

Tabela K.1 Variáveis transformadas de correlações – modelo TCP inicial

	CCP1	CCP2	CCP3	NS1	NS2	NS3	AT1	AT2	AT3	I1	I2	I3	COMP1	COMP2	COMP3	COMP4	COMP5
CCP1	1,00	0,54	0,33	0,51	0,24	0,21	0,38	0,35	0,37	0,53	0,30	0,28	0,27	0,22	0,15	0,15	0,15
CCP2	0,54	1,00	0,46	0,28	0,28	0,31	0,36	0,54	0,52	0,47	0,52	0,48	0,32	0,39	0,23	0,20	0,24
CCP3	0,33	0,46	1,00	0,20	0,21	0,30	0,25	0,34	0,39	0,31	0,57	0,46	0,25	0,28	0,21	0,18	0,24
NS1	0,51	0,28	0,20	1,00	0,31	0,31	0,19	0,26	0,30	0,47	0,17	0,22	0,16	0,12	0,13	0,18	0,12
NS2	0,24	0,28	0,21	0,31	1,00	0,54	0,13	0,26	0,31	0,25	0,28	0,28	0,18	0,22	0,21	0,18	0,23
NS3	0,21	0,31	0,30	0,31	0,54	1,00	0,08	0,26	0,36	0,27	0,23	0,32	0,17	0,19	0,16	0,17	0,22
AT1	0,38	0,36	0,25	0,19	0,13	0,08	1,00	0,24	0,29	0,24	0,32	0,17	0,12	0,13	0,02	0,05	0,06
AT2	0,35	0,54	0,34	0,26	0,26	0,26	0,24	1,00	0,52	0,47	0,50	0,46	0,34	0,42	0,22	0,29	0,31
AT3	0,37	0,52	0,39	0,30	0,31	0,36	0,29	0,52	1,00	0,40	0,47	0,42	0,29	0,34	0,24	0,20	0,30
I1	0,53	0,47	0,31	0,47	0,25	0,27	0,24	0,47	0,40	1,00	0,39	0,44	0,35	0,29	0,22	0,24	0,21
I2	0,30	0,52	0,57	0,17	0,28	0,23	0,32	0,50	0,47	0,39	1,00	0,62	0,39	0,46	0,23	0,21	0,30
I3	0,28	0,48	0,46	0,22	0,28	0,32	0,17	0,46	0,42	0,44	0,62	1,00	0,42	0,47	0,27	0,30	0,35
COMP1	0,27	0,32	0,25	0,16	0,18	0,17	0,12	0,34	0,29	0,35	0,39	0,42	1,00	0,72	0,39	0,39	0,39
COMP2	0,22	0,39	0,28	0,12	0,22	0,19	0,13	0,42	0,34	0,29	0,46	0,47	0,72	1,00	0,50	0,53	0,42
COMP3	0,15	0,23	0,21	0,13	0,21	0,16	0,02	0,22	0,24	0,22	0,23	0,27	0,39	0,50	1,00	0,64	0,52
COMP4	0,15	0,20	0,18	0,18	0,18	0,17	0,05	0,29	0,20	0,24	0,21	0,30	0,39	0,53	0,64	1,00	0,59
COMP5	0,15	0,24	0,24	0,12	0,23	0,22	0,06	0,31	0,30	0,21	0,30	0,35	0,39	0,42	0,52	0,59	1,00
Dim	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Autovalor	6,12	2,03	1,31	1,15	0,86	0,76	0,71	0,57	0,52	0,50	0,47	0,45	0,42	0,33	0,31	0,29	0,22

ANEXO A – OFÍCIO ANTT



Ofício circular nº 020 /2009/GEINV/SUINF

Brasília, 25 de setembro de 2009.

Às Concessionárias de Rodovias Federais

Assunto: Definição da localização das passarelas.

Senhor Diretor Superintendente,

1. Servimo-nos do presente para informar que o estudo para a definição da localização de passarelas deverá ser apresentado conforme orientação anexa, para a padronização do critério a ser utilizado.
2. Dessa forma, solicitamos a apresentação do referido estudo considerando o disposto em anexo e, no caso das Concessionárias que já apresentaram o referido estudo, solicitamos a reapresentação e/ou complementação do mesmo.

Atenciosamente, /

ORIENTAÇÃO PARA A APRESENTAÇÃO DO ESTUDO PARA DEFINIÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DE PASSARELAS.

1. O estudo para a definição da localização de passarelas deverá apresentar:
 - a) Planilha contendo o número de atropelamentos, considerando um período mínimo de três anos, em seqüência, por quilômetro da rodovia, com a identificação dos limites dos municípios;
 - b) Diagrama unifilar atualizado da rodovia com a localização das obras-de-arte, passeios de pedestres e passarelas existentes;
 - c) Planilha resumo de priorização dos locais para a implantação das passarelas classificados na seguinte ordem de prioridade: maior quantidade de atropelamentos, maior número de mortos, maior número de feridos e maior volume diário de travessia de pedestres. Esta planilha deverá conter, além dos dados já mencionados e a localização por km, as características do trecho (pista, faixas, terreno) e o volume diário de travessia.
 - d) Relatório contendo justificativas para a definição da localização da passarela dentro do km, baseada no volume de travessias, nas características do local, etc...
2. Caso a Concessionária não considere necessária a implantação de passarela avaliada como prioritária na planilha apresentada relativa à letra c do parágrafo 1º, deverão ser apresentadas justificativas.
3. Caso a implantação no local avaliado como prioritário não seja razoável, deverão ser apresentados estudos para a redução do número de atropelamentos neste local, assim como justificativas para a impossibilidade/dificuldade de execução de passarela.
4. Para as propostas de alteração da localização das passarelas previstas no PER, deverá ser apresentado o número de atropelamentos e o fluxo de pedestres para a localização prevista no PER e também para a nova localização proposta por essa Concessionária, mesmo dentro do mesmo km, além de justificativas para a proposta de alteração.
5. Cabe ressaltar por fim que deverá ser considerada no estudo uma área de influência de 500 metros.

