

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA

**PROPOSTA DE MODELO PARA AVALIAÇÃO DE ESPAÇOS
PARA PEDESTRES QUANTO À PERCEPÇÃO DE
SEGURIDADE**

OTAVIO HENRIQUE DA SILVA

São Carlos

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA

**PROPOSTA DE MODELO PARA AVALIAÇÃO DE ESPAÇOS
PARA PEDESTRES QUANTO À PERCEPÇÃO DE
SEGURIDADE**

OTAVIO HENRIQUE DA SILVA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Engenharia Urbana.

Orientação: Prof. Dra. Suely da Penha Sanches

São Carlos

2022

Silva, Otavio Henrique da

Proposta de modelo para avaliação de espaços para pedestres quanto à percepção de seguridade / Otavio Henrique da Silva -- 2022.
184f.

Tese de Doutorado - Universidade Federal de São Carlos,
campus São Carlos, São Carlos

Orientador (a): Suely da Penha Sanches

Banca Examinadora: Thais de Cassia Martinelli

Guerreiro, Rochele Amorim Ribeiro, Fabiana Serra de
Arruda, Generoso De Angelis Neto

Bibliografia

1. Segurança pessoal. 2. Caminhabilidade. 3.
Planejamento urbano. I. Silva, Otavio Henrique da. II.
Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Ronildo Santos Prado - CRB/8 7325



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana

Folha de Aprovação

Defesa de Tese de Doutorado do candidato Otavio Henrique da Silva, realizada em 24/03/2022.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Suely da Penha Sanches (UFSCar)

Profa. Dra. Thais de Cassia Martinelli Guerreiro (UFSCar)

Profa. Dra. Rochelle Amorim Ribeiro (UFSCar)

Profa. Dra. Fabiana Serra de Arruda (UnB)

Prof. Dr. Generoso De Angelis Neto (UEM)

*Dedico este trabalho aos meus queridos pais,
Vilma e Otavio.*

AGRADECIMENTOS

À professora Suely Sanches, pela valiosa orientação, pelo conhecimento transmitido e pelo incentivo em todo o percurso deste estudo.

Aos professores componentes da banca de defesa, Thais de Cassia Martinelli Guerreiro, Rochele Amorim Ribeiro, Fabiana Serra de Arruda e Generoso De Angelis Neto, pelas contribuições realizadas.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana – PPGEU, pelos muitos ensinamentos.

Aos pesquisadores do Núcleo de Estudos sobre Mobilidade Sustentável – NEMS, pela companhia e pela troca de experiências ao longo destes anos.

Ao secretário do PPGEU, Alex Rogério Silva, pela atenção e dedicação.

A todos que compõem a comunidade acadêmica do PPGEU que, de alguma forma, contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa.

Aos participantes da pesquisa de opinião, pelas informações fornecidas, essenciais à construção do modelo de seguridade percebida.

Aos profissionais que compuseram o Painel de Especialistas, por terem colaborado à elaboração da ferramenta.

A todos os familiares e amigos, pelo inestimável suporte.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pelo apoio financeiro.

*“Nada na vida deve ser temido, somente
compreendido. Agora é hora de compreender mais
para temer menos.”*

(Marie Curie)

RESUMO

Diferentes variáveis podem encorajar ou não a opção pelas caminhadas como modo de transporte. Em especial, diversos estudos têm demonstrado a relevância de questões ligadas à segurança pessoal, sobretudo do ponto de vista subjetivo. Mas, diferentemente de outras dimensões relativas à caminhabilidade, a seguridade percebida não recebeu, até o momento, uma abordagem ampla e detalhada para sua avaliação. Na perspectiva do planejamento urbano, a disponibilidade de uma ferramenta com essas características poderia auxiliar a formulação de estratégias mais eficientes visando tornar cidades mais seguras. Nesse contexto, esta pesquisa objetivou construir um modelo para avaliação de espaços para pedestres quanto à percepção de seguridade, utilizando abordagem multicritério. Para isso, foram executadas três etapas metodológicas principais relacionadas à (1) construção, à (2) elaboração do sistema de avaliação técnica e à (3) aplicação do modelo, nomeado Índice de Segurança Pessoal Percebida (ISPP). Tratando da construção da ferramenta, com base na literatura, foram definidas 17 características de seguridade percebida que influenciam a opção pelo transporte a pé, tomando como base a dinâmica urbana de cidades brasileiras. Tais características foram divididas em duas dimensões (Espaço Físico e Ambiente Social). Depois, foram aplicados 405 questionários para conhecer a opinião dos usuários acerca da relevância das características selecionadas. A partir das respostas obtidas, por meio de Análise Fatorial Exploratória, foi desenvolvida uma estrutura hierarquizada para o Índice em indicadores (relativos às características levantadas), fatores e domínios (Espaço Físico e Ambiente Social), e foram determinados os pesos relativos desses três componentes, utilizando abordagem do tipo *bottom-up*. Então, realizou-se a agregação desses indicadores, fatores e domínios, por meio de uma combinação linear ponderada. O resultado dessa expressão matemática, variável de 0,0 até 1,0, equivale ao valor final do modelo e indica a condição de seguridade percebida em um espaço para pedestres, podendo variar de péssima até ótima, nessa ordem. Quanto à elaboração do sistema de avaliação, foram definidos critérios e procedimentos técnicos, aplicáveis inclusive a partir de imagens, para cada indicador. Para oito deles foram elaboradas funções *fuzzy* para a normalização de valores dentro do intervalo de 0,0 a 1,0. Para a construção das curvas, foram utilizadas informações levantadas junto a um painel composto por 36 especialistas que atuam na área de transportes. Construído o modelo e definido o sistema de avaliação, conduziu-se uma aplicação da ferramenta. Usando o ISPP, foram avaliadas 24 imagens dos tipos fotografia e *Street View*, representativas de variados níveis de seguridade percebida. Também, foram avaliados outros seis cenários urbanos, retratados em fotografias nos períodos diurno e noturno, o que permitiu explorar a variação da seguridade percebida nesses espaços em diferentes situações. No geral, a aplicação do ISPP mostrou-se prática, indicando informações relevantes sobre os espaços avaliados do ponto de vista da segurança pessoal. Entende-se que o Índice desenvolvido possa ser utilizado como ferramenta de apoio à tomada de decisão para a promoção de espaços mais seguros aos pedestres. Para tanto, é relevante que planejadores e gestores urbanos, e pesquisadores explorem as potencialidades do modelo, verificando inclusive possibilidades de adaptações, visando melhorá-lo continuamente.

Palavras-chave: segurança pessoal; caminhabilidade; planejamento urbano; Análise de Decisão Multicritério; Índice de Segurança Pessoal Percebida.

ABSTRACT

Different variables may or may not encourage the option of walking as a mode of transport. In particular, several studies have demonstrated the relevance of aspects related to personal safety, especially from a subjective point of view. But, unlike other dimensions related to walkability, perceived safety has not received, so far, a broad and detailed approach to its evaluation. From the perspective of urban planning, the availability of a tool with these characteristics could help formulate more efficient strategies to make cities safer. In this context, this research aimed to build a model for evaluating pedestrian spaces regarding the perception of personal safety, using a multi-criteria approach. For this, three main methodological steps related to (1) construction, (2) development of the technical evaluation system, and (3) the application of the model, named Perceived Personal Safety Index (PPSI), were performed. Regarding the construction of the tool, 17 characteristics of perceived safety that influence the option for walking transport were defined, based on literature, considering the urban dynamics of Brazilian cities. These characteristics were divided into two dimensions (Physical Space and Social Environment). After this, 405 questionnaires were applied to identify the users' understanding of the relevance of the selected characteristics. From the answers obtained, using Exploratory Factor Analysis, a hierarchical structure for the Index in indicators (relating to selected characteristics), factors, and domains (Physical Space and Social Environment), was developed and the relative weights of these three components were determined, using a bottom-up approach. Then, using a weighted linear combination, these indicators, factors, and domains were aggregated. The result of this mathematical expression, variable from 0.0 to 1.0, is equivalent to the final value of the model and indicates the perceived safety condition in a pedestrian space, which can vary from very poor to very good, respectively. The construction of the evaluation system included the definition of technical criteria and procedures, applicable even from images, for each indicator. Fuzzy functions were built to normalize the values of eight indicators within a range of 0.0 to 1.0. For the construction of the curves, information gathered from a panel composed of 36 specialists working in the transport area was used. Once the model was built and the evaluation system defined, the tool received an application. Using the Index, 24 images of the photography and Street View types, representative of different levels of perceived security, were evaluated. Also, six other urban scenarios were evaluated, represented in photographs during the day and night, which allowed exploring the variation of perceived security in these spaces in different situations. In general, the application of PPSI proved to be practical, indicating relevant information about the evaluated spaces from the point of view of personal safety. There is an understanding that the developed Index can be a tool to support decision-making aiming to promote safer spaces for pedestrians. Urban planners and managers and researchers can explore the potentiality of the model and investigate possibilities for adaptations, allowing for its continuous improvement.

Keywords: personal safety; walkability; urban planning; Multi-Criteria Decision Analysis; Perceived Personal Safety Index.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Perfil de risco dos meios de transporte	25
Figura 3.1 – Triângulo do crime	34
Figura 3.2 – Processo de escolha de alvos.....	36
Figura 3.3 – Espaços urbanos desvinculado (A) e vinculado às habitações (B), com base no conceito de territorialidade do espaço defensável.....	38
Figura 3.4 – Conceitos do CPTED	42
Figura 6.1 – Níveis de estruturação hierárquica do índice de seguridade	69
Figura 6.2 – Exemplo de função <i>fuzzy</i> desenvolvida para um indicador hipotético	75
Figura 7.1 – Estrutura hierárquica do Índice de Segurança Pessoal Percebida ..	105
Figura 8.1 – Função <i>fuzzy</i> desenvolvida para o indicador Lixo	112
Figura 8.2 – Função <i>fuzzy</i> desenvolvida para o indicador Manutenção.....	112
Figura 8.3 – Função <i>fuzzy</i> desenvolvida para o indicador Pichação.....	113
Figura 8.4 – Função <i>fuzzy</i> desenvolvida para o indicador Vandalismo.....	113
Figura 8.5 – Função <i>fuzzy</i> desenvolvida para o indicador Áreas desertas	113
Figura 8.6 – Função <i>fuzzy</i> desenvolvida para o indicador Iluminação.....	114
Figura 8.7 – Função <i>fuzzy</i> desenvolvida para o indicador Fachadas visualmente ativas	114
Figura 8.8 – Função <i>fuzzy</i> desenvolvida para o indicador Elementos de aumento da segurança do imóvel	114
Figura 9.1 – Imagens do tipo fotografia (1 a 6), representativas de diferentes níveis de seguridade percebida.....	117
Figura 9.2 – Imagens do tipo fotografia (7 a 12), representativas de diferentes níveis de seguridade percebida	118
Figura 9.3 – Imagens do tipo fotografia (1 a 3), representativas de diferentes cenários urbanos nos períodos diurno (A) e noturno (B)	123
Figura 9.4 – Imagens do tipo fotografia (4 a 6), representativas de diferentes cenários urbanos nos períodos diurno (A) e noturno (B)	124
Figura 9.5 – Imagens do tipo <i>Street View</i> (1 a 6), representativas de diferentes níveis de seguridade percebida	130
Figura 9.6 – Imagens do tipo <i>Street View</i> (7 a 12), representativas de diferentes níveis de seguridade percebida	131

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Classificação das percepções de crime	26
Quadro 2.2 – Estudos que demonstraram a importância da seguridade para a realização de caminhadas em países desenvolvidos e em desenvolvimento	30
Quadro 4.1 – Modelos de avaliação de espaços caminháveis que incluem características relacionadas à seguridade	53
Quadro 4.2 – Ferramentas de auditoria de espaços caminháveis que incluem características relacionadas à seguridade	54
Quadro 4.3 – Características de seguridade percebida conexas à realidade urbana brasileira.....	56
Quadro 6.1 – Sequência de etapas para a construção do índice de seguridade percebida e respectivos procedimentos metodológicos	62
Quadro 6.2 – Aspectos de segurança pessoal relacionados à dimensão Espaço físico incluídos no questionário	64
Quadro 6.3 – Aspectos de segurança pessoal relacionados à dimensão Ambiente social incluídos no questionário.....	65
Quadro 6.4 – Informações pessoais solicitadas no questionário	66
Quadro 6.5 – Faixas de importância das características da seguridade.....	68
Quadro 6.6 – Faixas do índice final e respectivas condições de seguridade percebida	72
Quadro 6.7 – Sequência de etapas para a elaboração do sistema de avaliação técnica do modelo de seguridade e respectivos procedimentos metodológicos.....	73
Quadro 6.8 – Sequência de etapas previstas para a aplicação do índice de seguridade percebida e respectivos procedimentos metodológicos.....	76
Quadro 9.1 – Exemplos de ações que podem ser executadas pelos Municípios visando a melhoria no desempenho dos indicadores de seguridade percebida componentes do ISPP	140

LISTA DE TABELAS

Tabela 7.1 – Média, desvio padrão e tamanho amostral calculado para a pesquisa de opinião sobre a importância das características de seguridade, segundo pesquisa piloto	79
Tabela 7.2 – Erro amostral recalculado para a pesquisa de opinião final sobre a importância das características de seguridade com base na pesquisa piloto.....	80
Tabela 7.3 – Perfil dos participantes da pesquisa.....	81
Tabela 7.4 – Importância atribuída pelos respondentes às características de percepção de seguridade do Espaço Físico (%).....	82
Tabela 7.5 – Importância atribuída pelos respondentes às características de percepção de seguridade do Ambiente Social (%).....	82
Tabela 7.6 – Médias das importâncias das características avaliadas pelo usuário e respectivos níveis de importância.....	83
Tabela 7.7 – Resultado do teste t de Student para grupos segundo o sexo quanto à importância das características de seguridade	85
Tabela 7.8 – Resultado do teste ANOVA (uma via) para grupos de faixa etária quanto à importância das características de seguridade	86
Tabela 7.9 – Resultado do teste de Tukey para análise Post-hoc para grupos de faixa etária quanto à importância das características de seguridade.....	87
Tabela 7.10 – Resultado do teste ANOVA (uma via) para grupos segundo a escolaridade quanto à importância das características de seguridade.....	88
Tabela 7.11 – Resultado do teste ANOVA (uma via) para grupos de renda familiar quanto à importância das características de seguridade	89
Tabela 7.12 – Resultado do teste de Tukey para análise Post-hoc para grupos de renda familiar quanto à importância das características de seguridade	89
Tabela 7.13 – Resultado do teste ANOVA (uma via) para grupos segundo o estado civil quanto à importância das características de seguridade	90
Tabela 7.14 – Resultado do teste de Tukey para análise Post-hoc para grupos segundo o estado civil quanto à importância das características de seguridade	91
Tabela 7.15 – Resultado do teste ANOVA (uma via) para grupos segundo o porte da cidade de residência quanto à importância das características de seguridade .	92
Tabela 7.16 – Resultado do teste de Tukey para análise Post-hoc para grupos segundo o porte da cidade de residência quanto à importância das características de seguridade	93
Tabela 7.17 – Resultado do teste t de Student para grupos segundo o fato de possuir ou não filho com menos de 18 anos quanto à importância das características de seguridade.....	93
Tabela 7.18 – Resultado do teste t de Student para grupos segundo o fato de possuir ou não deficiência física quanto à importância das características de seguridade	95
Tabela 7.19 – Resultado do teste t de Student para grupos segundo o fato de possuir ou não histórico recente de vitimização direta quanto à importância das características de seguridade.....	96
Tabela 7.20 – Resultado do teste t de Student para grupos segundo o fato de possuir ou não histórico recente de vitimização indireta quanto à importância das características de seguridade.....	97
Tabela 7.21 – Resultado do teste ANOVA (uma via) para grupos segundo o perfil do entrevistado para caminhadas recreacionais quanto à importância das características de seguridade.....	98

Tabela 7.22 – Resultado do teste de Tukey para análise Post-hoc para grupos segundo o perfil do entrevistado para caminhadas recreacionais quanto à importância das características de seguridade	98
Tabela 7.23 – Resultado do teste ANOVA (uma via) para grupos segundo o perfil do entrevistado para caminhadas utilitárias quanto à importância das características de seguridade.....	99
Tabela 7.24 – Resultado do teste de Tukey para análise Post-hoc para grupos segundo o perfil do entrevistado para caminhadas utilitárias quanto à importância das características de seguridade	100
Tabela 7.25 – Matriz de componentes rotacionados para o domínio Espaço Físico	103
Tabela 7.26 – Matriz de componentes rotacionados para o domínio Ambiente Social.....	104
Tabela 7.27 – Pesos para dos domínios, fatores e indicadores do modelo de seguridade e peso global, com indicação de ranqueamento, dos indicadores	107
Tabela 8.1 – Médias dos valores atribuídos pelos especialistas às condições intermediárias dos indicadores de seguridade percebida a serem normalizados.	111
Tabela 9.1 – Pontuações finais dos indicadores, resultado do Índice final e respectiva condição de seguridade percebida atribuídos às imagens do tipo fotografia (1 a 12).....	119
Tabela 9.2 – Pontuações finais dos fatores e domínios atribuídos às imagens do tipo fotografia (1 a 12).....	121
Tabela 9.3 – Pontuações finais dos indicadores, resultado do Índice final e respectiva condição de seguridade percebida atribuídos às imagens do tipo fotografia (1 a 6), representativas de diferentes cenários urbanos nos períodos diurno (A) e noturno (B)	125
Tabela 9.4 – Pontuações finais dos fatores e domínios atribuídos às imagens do tipo fotografia (1 a 6), representativas de diferentes cenários urbanos nos períodos diurno (A) e noturno (B)	128
Tabela 9.5 – Pontuações finais dos indicadores, resultado do Índice final e respectiva condição de seguridade percebida atribuídos às imagens do tipo <i>Street View</i> (1 a 12)	132
Tabela 9.6 – Pontuações finais dos fatores e domínios atribuídos às imagens do tipo <i>Street View</i> (1 a 12).....	134

LISTA DE SIGLAS

AFE	Análise Fatorial Exploratória
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
CPTED	<i>Crime Prevention Through Environmental Design</i>
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EPL	Empresa de Planejamento e Logística S.A.
FASTVIEW	<i>Forty Area Study street VIEW</i>
HCM	<i>Highway Capacity Manual</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPAQ	<i>International Physical Activity Questionnaire</i>
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IES	Instituição de Ensino Superior
ISPP	Índice de Segurança Pessoal Percebida
ITDP Brasil	Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin
MCDA	<i>Multi-Criteria Decision Analysis</i>
MInfra	Ministério da Infraestrutura
NS	Nível de Serviço
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
PAWDEX	<i>Path Walkability Index</i>
PcD	Pessoa com Deficiência
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana
SM	Salário mínimo
TRB	<i>Transportation Research Board</i>
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UFSCar	Universidade Federal de São Carlos
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
UN	<i>United Nations</i>
UnB	Universidade de Brasília
USP	Universidade de São Paulo
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
WHO	<i>World Health Organization</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 Objetivos.....	19
1.2 Justificativa	20
1.3 Estrutura do trabalho	22
2 SEGURIDADE NO ESPAÇO URBANO	23
2.1 Segurança e seguridade.....	23
2.2 Seguridade percebida	25
2.3 Importância da seguridade na opção pelas caminhadas.....	28
3 RELAÇÃO ENTRE CRIME E AMBIENTE CONSTRÚIDO	32
3.1 Criminologia ambiental	32
3.1.1 Teoria da Escolha Racional	33
3.1.2 Teoria das Atividades Rotineiras.....	34
3.1.3 Teoria do Padrão Criminal	35
3.2 A prevenção de crimes pelo desenho urbano	37
3.2.1 Teoria do Espaço Defensável	37
3.2.2 Teoria das Janelas Quebradas.....	40
3.2.3 <i>Crime Prevention Through Environmental Design</i> (CPTED)	41
4 CARACTERÍSTICAS DO AMBIENTE URBANO QUE INFLUENCIAM NA PERCEPÇÃO DA SEGURIDADE	45
4.1 Características individuais	45
4.2 Espaço físico	49
4.3 Ambiente social.....	51
4.4 Modelos de avaliação e ferramentas de auditoria	52
4.5 Características de seguridade associadas à realidade urbana brasileira	55
5 ABORDAGEM MULTICRITÉRIO PARA PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO	57
5.1 Formas de seleção de indicadores	57
5.2 Formas de hierarquização de indicadores	58
5.3 Formas de definição de importâncias relativas de indicadores.....	59
5.4 Formas de agregação e normalização de indicadores	59
6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	62
6.1 Etapas para construção do modelo	62
6.1.1 Identificação de características que influenciam a seguridade percebida	63
6.1.2 Pesquisa de opinião sobre a importância das características de seguridade.....	63
6.1.2.1 Construção do instrumento de pesquisa (questionário).....	64
6.1.2.2 Aplicação do questionário	67

6.1.2.3 Análise de dados da pesquisa de opinião.....	68
6.1.3 Estruturação do índice de seguridade por meio da hierarquização das características.....	69
6.1.4 Importâncias relativas dos componentes hierarquizados.....	71
6.1.5 Agregação dos indicadores, fatores e domínios em um índice de seguridade percebida.....	71
6.2 Etapas para elaboração do sistema de avaliação técnica.....	73
6.2.1 Procedimentos para avaliação técnica dos espaços caminháveis.....	74
6.2.2 Normalização dos indicadores.....	74
6.3 Etapas para aplicação do modelo.....	76
6.3.1 Procedimentos para a escolha de imagens de espaços para caminhada, representativas de diferentes níveis de seguridade.....	77
6.3.2 Procedimentos para a análise da aplicabilidade do modelo.....	77
7 CONSTRUÇÃO DO MODELO.....	78
7.1 Pesquisa de opinião sobre a importância das características de seguridade	78
7.1.1 Perfil dos respondentes.....	80
7.1.2 Importância das características de seguridade.....	81
7.1.3 Diferenças entre as percepções de diferentes grupos de respondentes.....	84
7.1.3.1 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo o sexo.....	84
7.1.3.2 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo a faixa etária.....	85
7.1.3.3 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo a escolaridade.....	87
7.1.3.4 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo a renda familiar.....	88
7.1.3.5 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo o estado civil.....	90
7.1.3.6 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo o porte da cidade....	91
7.1.3.7 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo o fato de possuir ou não filho com menos de 18 anos.....	93
7.1.3.8 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo o fato de possuir ou não deficiência física.....	94
7.1.3.9 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo o fato de possuir ou não histórico recente de vitimização direta.....	95
7.1.3.10 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo o fato de possuir ou não histórico recente de vitimização indireta.....	96
7.1.3.11 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo o perfil do entrevistado para caminhadas recreacionais.....	97
7.1.3.12 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo o perfil do entrevistado para caminhadas utilitárias.....	99
7.1.4 Observações finais sobre os resultados da pesquisa de opinião.....	100
7.2 Definição da estrutura do índice de seguridade.....	102
7.3 Definição das importâncias relativas dos componentes do modelo.....	105
7.4 Definição da agregação dos indicadores, fatores e domínios em um índice de seguridade percebida.....	108
8 ELABORAÇÃO DO SISTEMA DE AVALIAÇÃO TÉCNICA.....	109

8.1 Definição dos procedimentos para avaliação técnica dos espaços caminháveis	109
8.2 Definição da normalização dos indicadores	110
9 APLICAÇÃO DO MODELO	116
9.1 Escolha de imagens de espaços para caminhada, representativas de diferentes níveis de segurança.....	116
9.1.1 Condução de avaliação técnica em ambientes representados por imagens do tipo fotografia	116
9.1.1.1 Condução de avaliação técnica comparativa para os períodos diurno e noturno.....	122
9.1.2 Condução de avaliação técnica em ambientes representados por imagens do tipo <i>Street View</i>	129
9.2 Análise da aplicabilidade do modelo.....	136
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	143
REFERÊNCIAS	147
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO.....	167
APÊNDICE B – CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO PARA OS INDICADORES DE SEGURIDADE PERCEBIDA.....	171
APÊNDICE C – FORMULÁRIO – PAINEL DE ESPECIALISTAS.....	180
APÊNDICE D – RESPOSTAS OBTIDAS – PAINEL DE ESPECIALISTAS.....	184

1 INTRODUÇÃO

Face à problemática urbana relacionada à movimentação de pessoas, os sistemas de transportes são objeto de estudo relevante no que diz respeito à busca pela melhoria da qualidade de vida nas cidades. Sobretudo, destacam-se os modos não-motorizados, os quais apresentam maior sustentabilidade, tanto do ponto de vista ambiental, como social e econômico.

Dentre os meios em questão, as caminhadas compreendem uma opção simples e eficiente de deslocamento, principalmente no caso de pequenas distâncias, bem como uma alternativa para realização de atividades físicas. Ainda, segundo Litman (2003), o transporte a pé promove benefícios como maior habitabilidade nas comunidades, eficiência no uso do solo e apoio aos objetivos de equidade.

Porém, a escolha do usuário por realizar ou não uma viagem a pé pode ser influenciada por uma gama de variáveis que vão além do estado físico dos caminhos. Dentre elas, destacam-se as condições de segurança pessoal percebidas pelo pedestre, as quais podem ser influenciadas por diferentes características.

Isso ocorre pois, diferentemente dos transportes mecanizados, na caminhada, em virtude de sua menor velocidade e maior inter-relação com aspectos socioambientais, a exposição das pessoas ao espaço urbano tende a ser mais intensa. Logo, as variáveis que atuam na decisão de como vencer distâncias nas cidades podem concorrer de maneira diversa, de modo que aquelas relacionadas à seguridade podem ser mais valorizadas pelo pedestre do que pelo usuário do transporte individual motorizado, por exemplo.

Dentre as variáveis que influenciam na percepção de seguridade, pode-se citar fatores relacionados diretamente ao espaço urbano construído, como a qualidade do sistema iluminação e as características arquitetônicas locais, bem como aspectos sociais, como vigilância e ocorrência de incivilidades.

Nesse contexto, buscando estabelecer a relevância dos diferentes indicadores relacionados à percepção dos pedestres de seguridade nas cidades, estudos foram elaborados com diferentes abordagens. Alguns deles tiveram foco na associação de aspectos de saúde pública por meio da realização de atividades físicas, como as pesquisas de Ernawati (2016) e

de Kaczynski e Sharratt (2010). Já Appleyard e Ferrell (2017), Towne *et al.* (2016) e Villaveces *et al.* (2012) avaliaram a seguridade como dimensão da caminhabilidade inserida no planejamento urbano, também, para fins utilitários.

Embora relevantes por corroborarem a compreensão da seguridade dentro da mobilidade ativa, a maioria dos estudos foi conduzida em países desenvolvidos. Assim, investigações em localidades emergentes, que usualmente enfrentam maiores taxas de criminalidade, como no caso brasileiro, são interessantes para melhor entender a real influência da seguridade na decisão dos cidadãos em como locomoverem-se nesses ambientes específicos. Desenvolvidos no Brasil, citam-se os trabalhos de Corseuil *et al.* (2012), de Dezani, Sanches e Ferreira (2015) e de Segadilha e Sanches (2014), os quais reportam a importância da seguridade na opção pelo transporte ativo (não-motorizado).

A partir do entendimento das prioridades populares, é possível embasar estratégias de quantificação da seguridade percebida nas cidades, o que é essencial para minimizar a subjetividade intrínseca desse aspecto. Porém, trata-se de um conhecimento ainda incipiente. Até o momento, não há disponibilidade de modelo de avaliação dedicado à mensuração e qualificação de espaços caminháveis, exclusivamente, quanto à seguridade percebida.

As ferramentas de avaliação e auditoria existentes que abordam a seguridade para mensurar a qualidade do espaço urbano, tanto para viagens recreacionais como para utilitárias, também abordam outras dimensões da caminhabilidade, tais como segurança de tráfego e estética, como já proposto por Ferreira e Sanches (2001), Craig *et al.* (2002), Pikora *et al.* (2002), Brownson *et al.* (2004), Cerin *et al.* (2011) e Asadi-Shekari, Moeinaddini e Shah (2015).

Resta claro que os modelos generalistas de avaliação de espaços públicos são pertinentes. Todavia, devido à desconexão entre muitos indicadores de dimensões diferentes, tais ferramentas podem, por meio de seu resultado final, camuflar a real situação de uma determinada dimensão devido a compensações de outras distintas.

Ademais, observa-se dificuldade em serem avaliadas diferentes dimensões da caminhabilidade com profundidade, isto é, considerando a diversidade de variáveis aplicáveis. Isso ocorre devido a restrições de aplicabilidade de procedimentos técnicos em geral, já que a abrangência de muitos indicadores pode torná-los ineficientes e excessivamente complexos.

Dessa maneira, pesquisadores consideram em suas avaliações os indicadores que julgam ser os mais representativos para diferentes dimensões. O que, especialmente no caso da

seguridade, pode ser um inconveniente, haja vista, segundo Loukaitou-Sideris (2006), a variabilidade urbanística e cultural que pode ter influência na percepção de seguridade entre os cidadãos de diferentes localidades.

Posto isso, os procedimentos de avaliação disponíveis, devido à sua superficialidade, têm potencial de gerar resultados imprecisos para quando deseja-se analisar uma dimensão específica. O que é indesejável, especialmente no caso de gestores urbanos que, face a um problema específico, buscam maneiras de realizar diagnósticos com maior exatidão possível para embasar medidas de intervenção.

Portanto, a elaboração de um índice que avalie o nível de seguridade oferecido àqueles que executam viagens a pé, seja para fins utilitários ou de lazer, levando em conta a opinião do usuário em questão, torna-se profícua. Com isso, a partir da identificação dos pontos críticos de inseguridade em aglomerados urbanos, possibilita-se apoiar a tomada de decisão de profissionais ligados ao planejamento urbano e, conseqüentemente, definir quais são os indicadores mais importantes para o projeto de ambientes seguros de caminhada.

1.1 Objetivos

O objetivo geral desta pesquisa é propor um modelo para avaliação de espaços para pedestres quanto à percepção de seguridade, com base em uma abordagem multicritério.

Os objetivos específicos são listados a seguir:

1. Identificar as características do ambiente urbano que podem influenciar na percepção de seguridade em áreas de circulação de pedestres e que têm a possibilidade de serem incluídas em um procedimento de avaliação;
2. Estruturar as características urbanas relacionadas à seguridade percebida nas caminhadas em domínios, critérios e indicadores, conforme a percepção do usuário;
3. Determinar a importância relativa dos domínios, critérios e indicadores, segundo a opinião do usuário;
4. Definir a forma de integração dos domínios, critérios e indicadores em um índice único de seguridade percebida;
5. Definir as formas de avaliação e de normalização dos indicadores; e

6. Analisar a aplicabilidade do modelo, com base na condução de avaliação de espaços públicos caminháveis representados por imagens.

1.2 Justificativa

Seja utilizando a caminhada como forma de promoção da saúde das pessoas por meio da execução de atividades físicas, seja para vencer distâncias no seu dia a dia com objetivos utilitários, o usuário deve sentir-se seguro (TOKER, 2015; BARNETT *et al.*, 2017; REES-PUNIA; HATHAWAY; GAY, 2018). Caso contrário, a opção por caminhar pode tornar-se inviável por ser perigosa. Ademais, Silva e Silva (2020) sugerem que o usuário do transporte a pé, devido a suas características, pode atrair a atenção de potenciais ofensores. Tal situação pode desencorajar a atividade física e incentivar o transporte motorizado individual, via de regra, menos sustentável e saudável.

Para a plena utilização das áreas de circulação de pedestres, a percepção de seguridade configura-se como um fator de alta relevância. Para a *World Health Organization* – WHO (2013), a seguridade é uma condicionante obrigatória para a opção de transporte a pé. Fyhri *et al.* (2010) reportam que, embora não seja suficiente, tornar as caminhadas seguras é uma condição necessária para o aumento na utilização do transporte a pé.

De fato, observa-se um consenso entre pesquisadores quanto a importância da seguridade para a realização de viagens a pé no espaço urbano (GALLAGHER *et al.*, 2010; SANCHES; ROSA; FERREIRA, 2010; VILLAVECES *et al.*, 2012; CHRISTIAN *et al.*, 2015; MARQUEZ *et al.*, 2016; TOWNE *et al.*, 2016; JACOB; SANCHES, 2017). Entretanto, destaca-se a relevância de estudos que busquem elucidar tal relação no caso de países emergentes, para os quais há menos investigações do que quando comparados aos países desenvolvidos (SILVA; CASTRO; SANCHES, 2018; SILVA *et al.*, 2019).

E é justamente o conhecimento quantitativo que possibilita embasar com maior eficácia medidas que visem a promoção de ambientes urbanos mais seguros, especialmente quando utilizados modelos práticos de auditoria. Todavia, não há até o momento um método dedicado, exclusivamente, à avaliação da seguridade por meio de indicadores capazes de mensurar a percepção do usuário, levando em conta tanto a subjetividade de aspectos sociais, como a influência do espaço construído.

Até o momento, há apenas modelos generalistas que abarcam a seguridade junto a diferentes dimensões da caminhabilidade (SARKAR, 1993; KHISTY, 1994; DIXON, 1996; FERREIRA; SANCHES, 2001; GALLIN, 2001; KEPPE JÚNIOR, 2008; LAMIT *et al.*, 2013; ASADI-SHEKARI; MOEINADDINI; SHAH, 2015; SILVA; DE ANGELIS NETO, 2019), o que possivelmente diminui a precisão de aferição da seguridade somente. Ainda, há instrumentos dedicados apenas à auditoria de espaços urbanos (CRAIG *et al.*, 2002; PIKORA, 2002; BROWNSON *et al.*, 2004; DAY *et al.*, 2006; FURR-HOLDEN *et al.*, 2008; MICHAEL *et al.*, 2009; CERIN *et al.*, 2011; GRIEW *et al.*, 2013), que, embora possam ser adequados para levantar determinados aspectos, não possibilitam realizar avaliação mais completa para a qualificação do ambiente construído.

Vista a importância de investigações associadas à viabilidade das caminhadas, modelos relacionados a outras dimensões específicas da caminhabilidade foram construídos ao longo do tempo para a obtenção de resultados mais precisos. Pode-se citar, por exemplo, o método do *Highway Capacity Manual* – HCM, publicado pelo *Transportation Research Board* – TRB (2010), para a operação de fluxo, além de outros dedicados apenas à acessibilidade (FERREIRA; SANCHES, 2007; SILVA *et al.*, 2020) e à segurança de tráfego (LANDIS *et al.*, 2001; TAN *et al.*, 2007; KADALI; VEDAGIRI, 2015).

Assim, a elaboração de um modelo capaz de aferir a percepção de seguridade em um espaço urbano, utilizando as diversas características relatadas na literatura que exercem influência na opção pelas caminhadas, contemplando a opinião do usuário, representa um desafio importante ainda não executado.

Ainda, temáticas relacionadas à segurança nas cidades tem relevância face ao aumento da população em ambientes urbanos. Segundo o *World Urbanization Prospects*, 55% da população mundial residia em áreas urbanas em 2018, havendo projeções para que essa proporção seja de aproximadamente 68,4% em 2050 (UNITED NATIONS – UN, 2019). No Brasil, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2013), a população urbana é ainda mais significativa, atingindo 84,4% em 2010.

Entende-se que o modelo a ser proposto, se delineado adequadamente, levando em conta as diferentes peculiaridades que ocorrem no aglomerado urbano, pode constituir uma ferramenta de relevante aplicabilidade para a gestão pública. Ainda, registra-se que estudos como este colaboram para a implementação da Política Nacional de Mobilidade Urbana – PNMU, Lei Nº 12.587 de 3 de janeiro de 2012 (BRASIL, 2012), a qual privilegia o transporte não motorizado em detrimento do motorizado.

Também, tendo em vista a relevância de contribuições científicas que corroborem o conhecimento do fenômeno da percepção sobre a criminalidade nos centros urbanos brasileiros e que possam basear, inclusive, políticas de segurança pública para a melhoria da qualidade de vida da população, julga-se relevante que residentes de cidades brasileiras possam contribuir para o desenvolvimento do modelo em questão.

1.3 Estrutura do trabalho

O texto desta Tese foi organizado em dez Capítulos. O Capítulo 1 aborda a temática geral do estudo, sendo destacada a seguridade percebida como essencial à caminhabilidade, bem como a importância do desenvolvimento de instrumentos capazes de quantificar essa dimensão.

Nos Capítulos 2, 3, 4 e 5 é apresentado o Referencial Teórico, o qual contém elementos da literatura técnico-científica necessários ao embasamento desta pesquisa. No segundo Capítulo, foram expostos conceitos-chave acerca da seguridade associada ao ambiente urbanizado e tópicos relativos à importância dessa dimensão. O terceiro apresenta as principais abordagens teóricas que buscam compreender o fenômeno do crime com base na dimensão ambiental, além das aplicações mais importantes já desenvolvidas para a prevenção de crimes pelo desenho urbano. No Capítulo 4, explanou-se sobre as principais características de seguridade que influenciam as viagens a pé, com foco na realidade brasileira. Finalmente, o Capítulo 5 contém informações sobre abordagem multicritério, em que são destacados os procedimentos aplicados na construção do modelo apresentado neste estudo.

O Capítulo 6 exhibe os procedimentos metodológicos propostos para atingir os objetivos desta pesquisa, em especial, sobre a elaboração de modelo para a quantificação da seguridade percebida.

Os Capítulos 7, 8 e 9 apresentam os resultados do estudo, o que inclui a construção do modelo, a elaboração do sistema de avaliação técnica e a aplicação do Índice desenvolvido.

No Capítulo 10 são sintetizadas as considerações finais desta pesquisa. Depois, são listadas as referências utilizadas no documento, seguidas de apêndices pertinentes.

2 SEGURIDADE NO ESPAÇO URBANO

Espaços urbanos, especialmente quando públicos, assumem funções diretamente relacionadas à qualidade de vida e à sustentabilidade nas cidades. A depender de suas características, o cidadão pode ser encorajado a utilizar esses locais, o que é essencial para a opção pelas caminhadas como modo de transporte utilitário e recreacional. Ademais, segundo Namin, Najafpour e Lamit (2013), áreas públicas garantem espaço de convívio para os cidadãos, o que é fundamental ao desenvolvimento social urbano.

Para que essa utilização do espaço aconteça, uma série de características são consideradas pelo usuário. Em especial, neste estudo, chama-se atenção para a dimensão da seguridade, a qual apresenta diferentes características (FERRARO; LAGRANGE, 1987; PROSKE, 2019).

Desse modo, visando compreender o que representa a seguridade, a seguir são expostos os principais aspectos a ela associados. Isso inclui apresentar conceitos conexos à segurança, além de conceituação relacionada à percepção da seguridade.

2.1 Segurança e seguridade

Para se tratar sobre a seguridade é importante compreender, inicialmente, o conceito de segurança. De modo amplo, a segurança pode ser entendida como uma condição em que não há necessidade de gasto de recursos ou do emprego de ações relacionadas a um determinado evento ou processo interno ou externo. Trata-se de um sentimento baseado na experiência de haver ou não exposição a perigos, cujo o objetivo central é a preservação da existência de um indivíduo ou de uma comunidade (PROSKE, 2008, 2019).

A segurança representa um padrão entendido como mais adequado, em que se demanda a continuidade de determinadas variáveis para que haja a manutenção da condição geral de segurança. Tal padrão exerce influência em como as pessoas conduzem diversas escolhas ao longo de suas vidas, tanto relacionadas à propriedade, como à liberdade pessoal. Segundo Maslow (1943), a segurança representa uma das necessidades humanas mais básicas.

Vista a sua abrangência, a segurança é objeto de estudo de diferentes áreas do conhecimento, inclusive das diferentes modalidades da engenharia. Sob o ponto de vista da Engenharia Urbana, em especial do planejamento dos transportes, a segurança no espaço público é analisada em duas áreas principais: segurança de trânsito e seguridade.

A segurança de trânsito, também tratada como segurança viária ou segurança de tráfego, aborda as relações conflitantes entre os meios de transporte nas cidades. Já a seguridade, também referida como segurança pessoal ou segurança contra o crime, compreende a área da segurança urbana relacionada a riscos à integridade pessoal, física e psicológica, excluídos os acidentes de trânsito. Notadamente, a seguridade é conexas à criminalidade, especificamente quando há o uso de violência ou de grave ameaça (FOSTER; GILES-CORTI, 2008; FYHRI *et al.*, 2010). No caso do pedestre, são incluídos nessa concepção crimes como roubo, extorsão, homicídio, latrocínio, lesão corporal e estupro.

Ainda, aponta-se que alguns estudos citam ataques de alguns animais, como de cães desacompanhados e de serpentes, e a possibilidade de quedas como fatores de seguridade “não-humanos” (LOUKAITOU-SIDERIS, 2006). Entretanto, diferentemente daqueles relacionados ao crime, tais aspectos não apresentam aplicabilidade em determinadas realidades urbanas e sociais. No caso dos animais, trata-se de uma peculiaridade especialmente aplicável no caso de áreas rurais (AINSWORTH *et al.*, 2003; WILCOX *et al.*, 2003; CLELAND *et al.*, 2015). Já a possibilidade de quedas compõe temática relevante para segmentos específicos da sociedade, notoriamente os de pessoas idosas e de pessoas com deficiência (WERT *et al.*, 2010; MUIR-HUNTER; WITTEWER, 2016; ADAMCZEWSKA; NYMAN, 2018).

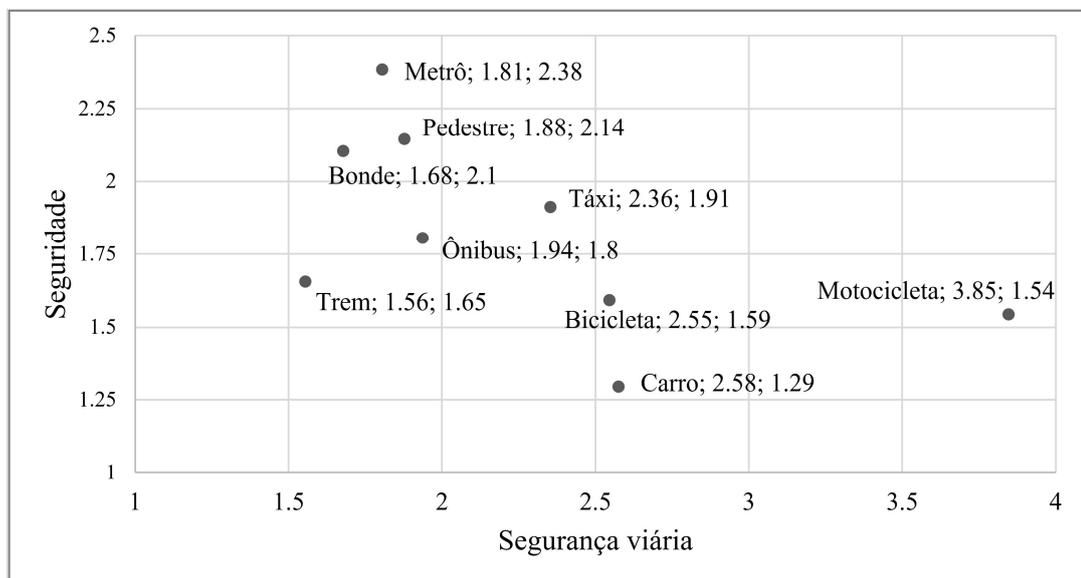
Analisando os métodos de avaliação de espaços urbanos para pedestres, averigua-se que já na década de 1980, com o estudo de Mōri e Tsukaguchi (1987), a segurança viária foi incluída em um modelo de avaliação, portanto, antes dos modelos de Sarkar (1993) e de Khisty (1994), os primeiros que levaram em conta a seguridade. Outros métodos consideraram apenas acidentes de trânsito na perspectiva da segurança (MURALEETHARAN *et al.*, 2005; DOWLING *et al.*, 2008). Ainda, outros pesquisadores elaboraram ferramentas técnicas exclusivas para o aspecto em questão (LANDIS *et al.*, 2001; TAN *et al.*, 2007; KADALI; VEDAGIRI, 2015), o que não ocorreu até o momento para a seguridade.

Entretanto, o fato de os modelos darem maior destaque à segurança viária ante a seguridade não condiz necessariamente com uma maior relevância do primeiro aspecto sobre o segundo. Na verdade, estudos demonstram uma relação contrária, ou seja, de que pessoas preconizam mais a seguridade do que a segurança de tráfego para a realização das caminhadas

(LI *et al.*, 2005; CAO; HANDY; MOKHTARIAN, 2006; MITRA; SIVA; KEHLER, 2015; MAMA *et al.*, 2015), inclusive no Brasil (AMORIM; AZEVEDO; HALLAL, 2010; CORSEUIL *et al.*, 2011; PARRA *et al.*, 2011; FLORINDO *et al.*, 2012; SILVA; DE ANGELIS NETO, 2019).

Essa maior importância pode estar relacionada ao nível de exposição do pedestre no espaço urbano. Em pesquisa de opinião realizada na Noruega, Backer-Grøndahl *et al.* (2009) buscaram determinar o risco de segurança percebido para nove meios de transporte. Foram contabilizados riscos associados à ocorrência de acidentes (segurança viária) e de experiências com violência (seguridade) em uma escala de 1 até 5 (menor para o menor risco) (Figura 2.1).

Figura 2.1 – Perfil de risco dos meios de transporte



Fonte: Adaptado de Backer-Grøndahl *et al.* (2009)

Conforme Figura 2.1, a caminhada é percebida como uma atividade sujeita a maior risco à seguridade do que à segurança de tráfego. Esse é o único meio privado de transporte em que há tal relação de importância. Ainda, quando considerada a realidade das cidades pequenas e médias, trata-se do meio de deslocamento com maior exposição a situações de violência, visto que o metrô é restrito a cidades grandes e metrópoles.

2.2 Seguridade percebida

Para compreender de que maneira a seguridade é percebida, faz-se importante diferenciar os conceitos de objetividade e subjetividade. Gottschalk-Mazouz (2019) reporta que

"objetivo" significa que algo é atribuído com relação ao objeto, isto é, trata-se de uma característica que está na natureza do objeto; e "subjutivo" significa que o que foi atribuído está na natureza do sujeito, ou seja, em suas crenças, expectativas ou desejos.

No que diz respeito à seguridade relacionada à criminalidade, são exemplos de dados objetivos a taxa de homicídios, a tipologia de crimes e a população prisional de uma determinada região. Tais informações são objetivas por demonstrarem representações factuais da criminalidade em si. Já a seguridade subjetiva envolve a percepção dos indivíduos. Nesse caso, há uma variabilidade de possíveis resultados, já que as experiências pessoais influenciam como cada pessoa forma sua opinião e suas preferências.

Dessa forma, a percepção de seguridade relaciona-se com a motivação para evitar perdas, pois, geralmente, descreve um estado de proteção contra o dano que atualmente é experimentado, assim como o esperado para o futuro (ELLER; FREY, 2019). Barnett (2006) sugere que a segurança pessoal subjetiva é mais importante do que a objetiva para opção pela caminhada. Isso porque as pessoas não checam as estatísticas locais do crime antes de escolher se querem ou não caminhar. Elas baseiam tal decisão em sua própria intuição e em suas experiências de caminhada nas áreas ao seu redor.

Consoante DuBow, McCabe e Kaplan (1979), a percepção de segurança subjetiva pode ser classificada em três dimensões: Julgamentos, Valores e Emoções. Ainda, é possível analisar essas três dimensões sob os níveis de referência geral e pessoal, os quais indicam percepções voltadas para a comunidade e para consigo, respectivamente. Posteriormente, tal categorização foi aprimorada por Ferraro e LaGrange (1987) (Quadro 2.1).

Quadro 2.1 – Classificação das percepções de crime

Nível de Referência	Tipo de Percepção		
	Cognitiva		Afetiva
	Julgamentos	Valores	Emoções
Geral	Risco relacionado aos outros; Avaliações de crime ou segurança	Preocupação com os efeitos do crime para os outros	Medo pela vitimização dos outros
Pessoal	Risco relacionado a si próprio; segurança própria	Preocupação com os efeitos do crime para si próprio; intolerância pessoal	Medo pela própria vitimização

Fonte: DuBow, McCabe e Kaplan (1979); Ferraro e LaGrange (1987)

Conforme DuBow, McCabe e Kaplan (1979), o tipo de percepção Valores abrange a preocupação com a criminalidade enquanto um problema social que demanda políticas públicas. Ou seja, essa dimensão é conexas à percepção da gravidade da criminalidade. Estudos realizados por Furstenberg (1971) e por Jaehnig, Weaver e Fico (1981), por exemplo, avaliaram essa dimensão, especificamente.

A tipologia Emoções é conexas à reação emocional (afetiva) que uma pessoa percebe em uma situação (DUBOW; MCCABE; KAPLAN, 1979). Nesse caso, a reação mais estudada é o medo do crime (*fear of crime*). Criminologistas descrevem o medo do crime como sendo uma resposta emocional de pavor ou ansiedade ao crime ou aos símbolos que uma pessoa associa ao crime (FERRARO, 1995). Os estudos que lidam com o tema relacionam o medo do crime a uma variedade de estados emocionais, de atitudes ou percepções (WARR, 2000). Esse fenômeno relaciona-se ao medo que uma pessoa tem de ser vítima de um crime, ou seja, ao medo de vitimização.

Por fim, a percepção do tipo Julgamentos, segundo DuBow, McCabe e Kaplan (1979), associa-se à percepção cognitiva de fatos ou da realidade, o que a distingue do tipo Emoções. Basicamente, esse tipo trata da percepção de risco à seguridade relacionada ao crime, ou seja, do risco de vitimização. Segundo os autores, avaliações de risco percebido fornecem o indicador mais direto do impacto de um crime a um indivíduo. Segundo Zinn (2008), em uma perspectiva técnica, o risco diz respeito à probabilidade e a extensão de um evento. Para Ferraro (1995), a percepção de risco envolve o reconhecimento de uma situação que apresenta potencial perigo, real ou imaginado.

Dentro dessa última percepção (risco), DuBow, McCabe e Kaplan (1979) entendem ser possível a utilização de duas abordagens. A primeira inclui a percepção da chance (possibilidade ou probabilidade) de ser vítima de um crime violento. O segundo tipo, que é mais utilizado, envolve o sentimento de segurança pessoal.

Além das percepções afetiva e cognitiva de seguridade, Rader (2004) entende que há um fator a elas inter-relacionado: “comportamentos restritivos” (*constrained behaviors*). Isto é, para prevenir uma situação perigosa, pessoas tendem a evitar determinadas situações e criar hábitos para sua autoproteção. Consequentemente, há a lembrança constante sobre a situação indesejável, o que pode aumentar o sentimento negativo sobre a insegurança.

A diferenciação dos campos afetivo e cognitivo é importante pois medo e percepção de risco não são sinônimos e não é comprovado que a percepção de seguridade promove

diretamente o medo (CHADEE; AUSTEN; DITTON, 2007). Isso pode ser observado, por exemplo, no fenômeno chamado na literatura como paradoxo vitimização-medo (*victimization-fear paradox*) (LINDQUIST; DUKE, 1982; FERRARO; LAGRANGE, 1992; CHADEE, 2003; RUSSO; ROCCATO, 2010). Esse paradoxo caracteriza-se por segmentos da população, especialmente idosos e mulheres, apresentarem maior medo do crime, embora apresentem menor vitimização (HALE, 1996).

Sendo assim, estudos que buscam avaliar a percepção de segurança em uma sociedade devem se atentar à forma como organizam as estratégias de coleta de dados, haja vista as diferentes nuances entre conceitos relacionados. Caso contrário, os resultados de um estudo podem não condizer com a realidade urbana a que se destina, o que é indesejável do ponto de vista científico.

2.3 Importância da seguridade na opção pelas caminhadas

O usuário do transporte ativo tem acesso a um modo de deslocamento mais saudável (SALLIS *et al.*, 2016; VAN CAUWENBERG *et al.*, 2015), além de mais ambientalmente adequado, quando comparado ao transporte individual motorizado (GUINN; STANGL, 2014). Do ponto de vista utilitário, as viagens a pé configuram-se como uma opção viável no caso de pequenas distâncias (TON *et al.*, 2019).

Entretanto, caso o ambiente urbano forneça uma experiência potencialmente negativa, o pedestre, devido a sua maior exposição pessoal, pode optar por modos de deslocamento passivos (motorizados) e, portanto, menos sustentáveis. Dentre essas características adversas, destaca-se a ausência de seguridade (CROFT; ELAZAR; LEVASSEUR, 2013). Frente a uma realidade perigosa, a coletividade tem acesso restrito aos benefícios que a caminhada oferece.

A promoção da seguridade nos espaços de circulação é um tema que vem sendo estudado com diferentes abordagens. Jacobs (1961) afirma que manter a segurança urbana é uma função fundamental das ruas das cidades e de suas calçadas, de modo que as pessoas não devem se sentir ameaçadas. Já Cozens (2007) entende que a sustentabilidade não atingirá todo o seu potencial a menos que inclua explicitamente medidas para solucionar os problemas relacionados ao crime nas comunidades.

Nas áreas destinadas ao trânsito de pedestres, a percepção das pessoas sobre a seguridade no espaço é um elemento fundamental para melhorar a mobilidade urbana. As

pessoas podem optar por usar ou não certas vias, conhecidas ou não, se perceberem a existência de riscos (WHO, 2013). Devido às suas particularidades, o transporte ativo (utilitário ou recreacional) realizado pelo pedestre, muitas vezes, acaba por ter maior relevância do que outros modos de deslocamento. Afinal, a relação do pedestre com o meio é mais direta do que a do usuário de outros modos de transporte.

Tal importância é observada, também, em iniciativas como a da *International Charter for Walking*, ação empreendida pela Walk21 (2006), que apresenta oito princípios estratégicos para a promoção de comunidades seguras, sustentáveis, saudáveis e eficientes, onde as pessoas escolham caminhar. Dentre eles, há um diretamente associado à segurança: “reduzir a criminalidade e o medo do crime”. A Carta, elaborada após discussões com especialistas de todo o mundo, e já assinada por cidades como Sydney (Austrália), Londres (Inglaterra) e Ottawa (Canadá), afirma que as comunidades têm o direito de esperar que o ambiente urbano seja desenhado, mantido e policiado para reduzir o crime e o medo de usufruir.

Sabendo a influência que a segurança tem para a mobilidade urbana e para a urbanidade em geral, torna-se fundamental compreender essa relação e quais são os aspectos a ela relacionados, inclusive no caso de cidades brasileiras, conforme foco desta pesquisa. Assim, é possível identificar os aspectos que contribuem para a promoção ou para o cerceamento da segurança dos municípios, bem como avaliar a forma como a questão é abordada no campo científico.

A temática da segurança para o pedestre vem sendo explorada ao longo dos anos no meio científico por meio de diversas abordagens. Silva *et al.* (2019), tratando da literatura científica relacionada ao transporte a pé e segurança, verificaram algumas características importantes. De um total de 214 trabalhos publicados entre 2004 e 2018, 35% apresentaram foco em atividades recreacionais (lazer e exercícios), 12,2% em fins utilitários (trabalho, escola e compras), e os demais (52,8%) realizaram abordagem genérica. Quanto ao tipo dos dados utilizados nos estudos, 62,6% apresentam abordagens subjetivas (percepções e atitudes), 8,4% objetivas, e o restante (29%) trataram das duas abordagens. Ainda, destaca-se a predominância (86,4%) de trabalhos realizados apenas por pesquisadores de países desenvolvidos.

Dentre os trabalhos que constataram a importância da segurança para a realização de caminhadas, alguns podem ser destacados como forma de demonstrar a variedade de procedimentos metodológicos possíveis. O Quadro 2.2 apresenta diferentes abordagens já realizadas, tanto em países desenvolvidos, como em desenvolvimento, com destaque para o Brasil.

Quadro 2.2 – Estudos que demonstraram a importância da seguridade para a realização de caminhadas em países desenvolvidos e em desenvolvimento

Autoria	Local	Instrumento	Conclusões principais
Li <i>et al.</i> (2005)	Portland, EUA	Questionários com idosos	Relação positiva entre a percepção de seguridade e a realização de caminhadas
Michael, Green e Farquhar (2006)	Portland, EUA	Grupos focais com residentes com idade superior a 56 anos	Áreas com alta criminalidade diminuem o incentivo de idosos para caminhar
Cao, Handy e Mokhtarian (2006)	Austin, EUA	Questionários com residentes	Percepção de seguridade muito significativa para a realização de caminhadas utilitárias
Amorim, Azevedo e Hallal (2010)	Pelotas, Brasil	Questionários com residentes	Indivíduos com maior percepção de seguridade em seus bairros são mais propensos às caminhadas recreacionais
Sanches, Rosa e Ferreira (2010)	São Carlos, Brasil	Questionários com pais de alunos	Seguridade influencia o modo de transporte que crianças utilizam para ir à escola
Parra <i>et al.</i> (2011)	Curitiba, Brasil	Questionários com adultos	Relação positiva entre percepção de seguridade e caminhadas utilitárias
Chaudhury <i>et al.</i> (2012)	Vancouver, Canadá; Portland, EUA	Questionários e discussões em grupo com idosos	Seguridade compreende um aspecto importante para a realização de atividades físicas
Corseuil <i>et al.</i> (2012)	Florianópolis, Brasil	Questionários com idosos	Percepção de seguridade relacionada a maior probabilidade de idosos realizarem mais exercícios
Florindo <i>et al.</i> (2012)	São Paulo, Brasil	Questionários com residentes de regiões de nível socioeconômico baixo	Pessoas que praticavam alguma atividade física no tempo de lazer apresentaram maior percepção de seguridade
Villaveces <i>et al.</i> (2012)	Cali, Colômbia	Grupos focais com membros de uma comunidade e estudantes	Insegurança pessoal como um dos elementos-chave que afetam as percepções gerais das experiências de caminhada
Shuval <i>et al.</i> (2013)	Dallas, EUA	Entrevistas semiestruturadas com residentes	Crime é uma das principais barreiras para a realização de exercícios físicos
Mama <i>et al.</i> (2015)	Houston e Austin, EUA	Entrevistas em profundidade com mulheres	Seguridade é uma dimensão importante para a realização de atividade física
Van Cauwenberg <i>et al.</i> (2014)	Flanders, Bélgica	Questionários (uso de imagens) com idosos	Seguridade entre os elementos que mais influenciam na realização de caminhadas
Mitra, Siva e Kehler (2015)	Mississauga, Canadá	Entrevistas semiestruturadas e aprofundadas com idosos	Preocupação com seguridade e a ausência de iluminação consideradas as maiores barreiras à caminhada em idosos
Ernawati (2016)	Malang, Indonésia	Questionários com residentes	Importância da seguridade para a realização de caminhadas nos bairros
Appleyard e Ferrell (2017)	Califórnia, EUA	Questionários presenciais com residentes	Crimes violentos contribuíram para desencorajar as caminhadas
Park e Garcia (2019)	Auburn, EUA	Questionários (uso de imagens) com residentes	Iluminação representa o aspecto mais valorizado na percepção de seguridade

Fonte: Elaborado pelo Autor

Analisando os estudos já desenvolvidos, observam-se diversas possibilidades de instrumentos de coleta de dados, destacando o uso de questionários. Ainda, percepções de diferentes públicos são explorados nos estudos, em especial daqueles que apresentam alguma

característica de vulnerabilidade, como idosos, mulheres e pessoas de nível socioeconômico mais baixo.

Destaca-se que, para que sejam coletadas informações adequadas, a escolha de uma abordagem metodológica deve considerar fatores relacionados às características amostrais e à viabilidade operacional da pesquisa. Ainda, cita-se a necessidade de se atentar à forma como os dados serão tratados, o que deve alinhar-se diretamente à forma como foram obtidos.

3 RELAÇÃO ENTRE CRIME E AMBIENTE CONSTRÚIDO

Shaftoe (2004) entende que o “crime” é uma construção social. A definição de um determinado ato como crime depende de um consenso geral que esse ato é criminoso e viola o código de leis que está em vigor na sociedade em particular em que o ato ocorreu. Para Brown, Esbensen e Geis (2019), trata-se de um fenômeno complexo, que já recebeu diversas abordagens metodológicas ao longo do tempo.

Nesse contexto se insere a criminologia, a área do conhecimento que objetiva explorar o problema do crime, seu contexto e, principalmente, as causas do crime. Barnum *et al.* (2017) afirmam que crimes podem acontecer em qualquer lugar, entretanto, alguns lugares são mais propensos à criminalidade do que outros.

Neste estudo, buscando destacar a inter-relação do meio urbano e o crime, trata-se, a seguir, da criminologia ambiental, com destaque para suas principais teorias que buscam compreender o fenômeno do crime no âmbito espacial. Depois, apresentam-se as principais abordagens teórico-práticas que consideram o desenho urbano (físico e social) como parte essencial à prevenção de crimes.

3.1 Criminologia ambiental

Estudos sobre criminalidade e prevenção ao crime tiveram início no século XIX, quando a revolução industrial reformulou a estrutura urbano-rural (ADEL; SALHEEN; MAHMOUD, 2016). Até a década de 1960, pesquisadores na área da criminologia concentravam seus estudos nas características sociais da conduta criminal.

Essa visão deixou de ser dominante nos anos 1970, quando começou o desenvolvimento do campo da criminologia ambiental, em que o espaço-tempo passa a ser visto como uma dimensão inerente e relevante à compreensão do crime (ROSSMO, 2000; NEWBURN, 2017). Na perspectiva ambiental, há ênfase para os padrões do crime e suas influências contextuais (RAYMENT-MCHUGH *et al.*, 2015).

A criminologia ambiental compreende um conjunto de teorias que compartilham um interesse comum em eventos criminais e nas circunstâncias imediatas em que ocorrem (WORTLEY; TOWNSLEY, 2016). Aqui, destacam-se a Teoria das Atividades Rotineiras (*Routine Activity Theory*), a Teoria da Escolha Racional (*Rational Choice Theory*) e a Teoria do Padrão Criminal (*Crime Pattern Theory*), as quais embasam a compreensão da importância do ambiente para o emprego de esforços de prevenção ao crime (ECK; WEISBURD, 2015).

3.1.1 Teoria da Escolha Racional

Desenvolvida em 1985 por Ronald Clarke e Derek Cornish, a Teoria da Escolha Racional considera o processo de tomada de decisão do ofensor para a compreensão do crime, o que era ignorado pela maioria das teorias sobre o comportamento criminoso até então (CLARKE; CORNISH, 1985). Essa perspectiva de "escolha racional" sobre o crime pressupõe que os infratores buscam se beneficiar de seu comportamento criminoso. Ademais, limitações de tempo, de habilidades cognitivas do agressor e de disponibilidade de informações podem limitar o processo de tomada de decisão de um crime (CORNISH; CLARKE, 1987), para o qual a dimensão ambiental tem grande relevância (BURKE, 2014).

Segundo Clarke (1995), essa compreensão tem contribuição da Teoria Econômica do Crime. Para essa teoria, inicialmente desenvolvida por Becker (1968), a decisão de se realizar um crime é resultado de uma análise utilitária de custo-benefício, em que o potencial ofensor pondera os custos (severidade da punição) e benefícios (lucro, satisfação pessoal). Entretanto, Van Gelder (2013) reporta que a Teoria da Escolha Racional se difere da visão econômica na medida em que não considera que o ofensor realize avaliações elaboradas de todos os prós e contras para decidir por realizar uma ação criminosa.

Seguindo esse conceito de racionalização, segundo Kitteringham (2012) e Purpura (2019), observa-se a aplicabilidade da Teoria no que diz respeito à formulação de estratégias para convencer o potencial infrator a não realizar um ato criminoso. Isso pode ser realizado por meio de técnicas de prevenção situacional do crime, as quais dificultam a ação do ofensor.

Aqui, faz-se a ponderação de que potenciais ofensores podem não usar a mesma lógica da pessoa que implementa as medidas de segurança. Eles podem não estar cientes das técnicas implementadas, podem estar sob a influência de drogas ou álcool ou, por qualquer motivo, podem simplesmente não se importar com as medidas de segurança (KITTINGHAM, 2010).

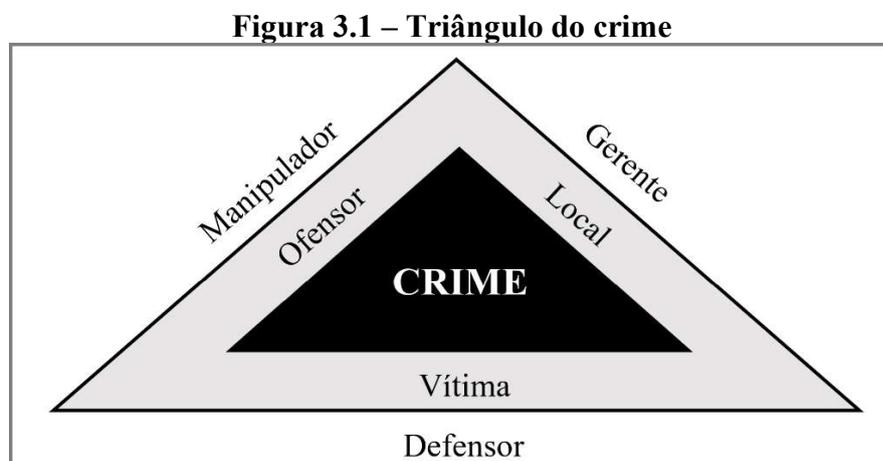
3.1.2 Teoria das Atividades Rotineiras

A Teoria das Atividades Rotineiras tem origem no estudo de Lawrence Cohen e Marcus Felson no fim dos anos 1970. Segundo Smith e Brooks (2013), possui abordagem racional, tal como a Teoria da Escolha Racional. Andresen (2014) afirma que a motivação dos pesquisadores era compreender a razão do aumento da criminalidade no pós-Segunda Guerra Mundial, período de relativa prosperidade econômica. Ou seja, tratava-se um paradoxo sociológico.

Em seu estudo, Cohen e Felson (1979) definem “atividades rotineiras” como atividades recorrentes e prevalentes que atendem às necessidades básicas individuais e da população, quaisquer que sejam suas origens. Assim, as atividades rotineiras incluem trabalho, estudo, lazer etc. Purpura (2019) reporta que a perspectiva dessa Teoria abrange as atividades rotineiras do agressor e da vítima. Um infrator pode rotineiramente percorrer bairros específicos à procura de imóveis que pareçam alvos fáceis para procurar oportunidades de roubo.

Mudanças estruturais nos padrões de atividades de rotina das pessoas podem influenciar as taxas de criminalidade em uma localidade. Isso afeta a convergência no espaço e no tempo dos três elementos mínimos para a ocorrência de um crime: ofensor motivado; alvo adequado; e ausência de um defensor, ou guardião, capaz de impedir o crime. Assim, a falta de um desses três elementos é suficiente para que não haja um crime (FELSON; COHEN, 1980).

Uma ferramenta útil para a visualização dos elementos tratados pela Teoria corresponde ao “triângulo do crime” (Figura 3.1). Além dos três elementos principais (triângulo interior), há a indicação dos respectivos agentes controladores (triângulo exterior), os quais, de acordo com Felson (1995), podem diminuir a chance de ocorrência do crime.



Fonte: Adaptado de Cullen, Eck e Lowenkamp (2002)

Segundo Cullen, Eck e Lowenkamp (2002), “manipuladores” (*handlers*) controlam os criminosos em potencial usando seu vínculo afetivo, como parentes e amigos, pois têm preocupação com as consequências negativas do ato. “Defensores” (*guardians*), como já tratado, dificultam a ação criminosa, visto que ofensores preferem alvos sem nenhuma tutela. Já “gerentes” (*managers*) correspondem às pessoas dedicadas ao trabalho em um local com responsabilidade para manter o bom funcionamento do espaço, como balconistas, salva-vidas e professores em sala de aula, por exemplo.

A Teoria em questão contribui para o entendimento da importância de elementos que dificultem a ação do ofensor. No caso do espaço urbano, chama-se atenção para os sistemas de vigilância privada, aplicáveis tanto em áreas residenciais como em empresas (PURPURA, 2019). Também, destaca-se a importância do policiamento, visto que, como sugere Anderson (2014), o crime pode ser maior em áreas onde a proteção da polícia é ineficaz ou onde os policiais se envolvem em estratégias de policiamento reativas, em vez de proativas.

3.1.3 Teoria do Padrão Criminal

A Teoria do Padrão Criminal foi desenvolvida em 1993 por Patricia Brantingham e Paul Brantingham, apresentando contribuições das Teorias da Escolha Racional e das Atividades Rotineiras, além de conceitos acerca da “geometria do crime”. A área da geometria do crime preocupa-se particularmente com a questão espacial, ou seja, como o crime distribui-se em um lugar e a razão disso (ANDRESEN, 2014). Tal como nas Teorias da Escolha Racional e das Atividades Rotineiras, a Teoria do Padrão criminal considera a racionalidade como um dos fatores relevantes à explicação de um evento criminoso (KELLY *et al.*, 2019).

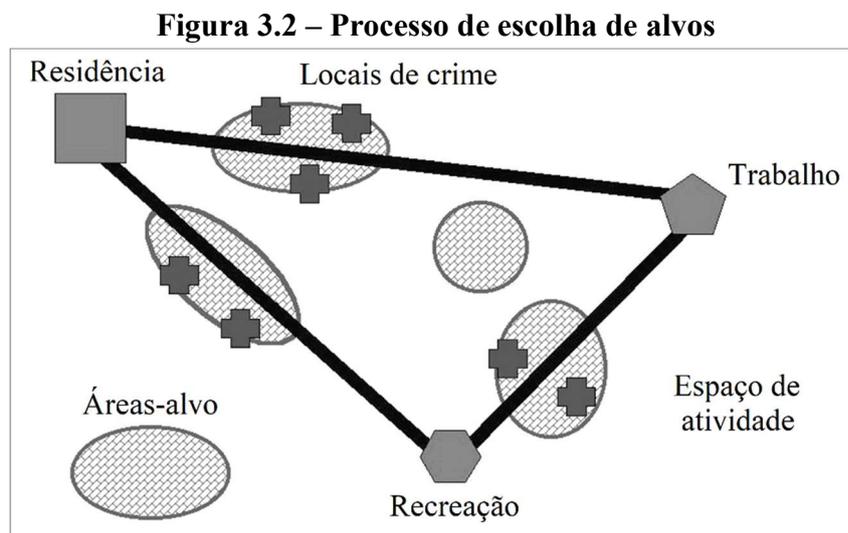
Brantingham e Brantingham (1993) utilizam o termo “padrão” para descrever a interconectividade reconhecível (física ou conceitual) de objetos, processos ou ideias. Para os autores, o crime não é um fenômeno aleatório, de modo que cada evento criminoso é um produto cruzado oportuno da lei, de um agressor motivado e de um alvo desejável, dispostos em um ponto específico do espaço-tempo. Cada elemento do evento criminoso possui uma trajetória histórica moldada pela experiência passada e pela intenção futura, pelas atividades rotineiras e ritmos de vida e por restrições do ambiente.

Eck e Weisburd (2015) afirmam que a distribuição de ofensores, alvos, manipuladores, defensores e gerentes ao longo do tempo e do espaço, é o que descreve um padrão de criminalidade. Nessa temática, Song *et al.* (2019) acreditam que conhecer os padrões de

mobilidade da população podem ajudar a prever onde os criminosos cometem crimes. Para Rossmo (2000), essa Teoria sugere que a maioria dos criminosos não escolhe seus locais de crime e, embora qualquer vítima possa ser selecionada por acaso, o processo dessa seleção aleatória é estruturado espacialmente, independentemente de o agressor perceber ou não.

Segundo Brantingham e Brantingham (1995), as pessoas cometem ofensas e são vítimas de crimes próximas aos locais mais frequentados no seu dia a dia, como os relacionados ao trabalho e lazer, compreendidos como “nós” (*nodes*), e nos “caminhos” entre esses nós (*pathways*). Conseqüentemente, os padrões de crime concentram-se ao longo desses espaços conhecidos (*awareness spaces*). Em seu estudo, Menting *et al.* (2019) demonstraram, de fato, que ofensas são mais prováveis nos espaços de atividades dos agressores.

Também, Brantingham e Brantingham (1995) fornecem o conceito de “borda” (*edge*), o qual refere-se a limites entre áreas com mudança estrutural perceptível, o que inclui elementos como rios e mudanças de uso do solo. Essas bordas podem criar áreas onde estranhos são mais aceitos porque estão presentes de forma frequente, enquanto o interior das áreas pode constituir territórios desconfortáveis a eles devido à homogeneidade. A Figura 3.2 demonstra um espaço de atividade genérico composto por 3 nós (residência, trabalho e recreação), em que há a indicação de locais de crime onde há confluência entre as áreas-alvo e os caminhos.



Fonte: Adaptado de Rossmo (2000)

Vista a complexidade da Teoria, Kitteringham (2012) entende que se deve adotar uma abordagem prática multidisciplinar para impedir o crime, na qual as respostas devem ser personalizadas para cada situação. É preciso considerar a oportunidade criminosa, o agressor e a sua motivação, além de características do espaço e do tempo, à medida que tudo isso afeta as

sugestões socioculturais, econômicas, legais e ambientais. Essa perspectiva fornece ao profissional de segurança novas possibilidades para considerar em suas medidas práticas.

3.2 A prevenção de crimes pelo desenho urbano

Após a Segunda Guerra Mundial, nas décadas de 1950 e 1960, os Estados Unidos passaram por crises urbanas devido à escassez de moradias e ao aumento da criminalidade. Notadamente, a resolução dessa questão era de interesse público, o que levou planejadores urbanos a buscarem entender como as cidades deveriam ser pensadas para que o seu crescimento fosse acompanhado de segurança (LAURENCE, 2006; FISHER; LAB, 2010).

A relação entre desenho físico e controle social informal do crime é uma ideia recente no sentido de sua aplicação sistemática ao cenário urbano moderno, de modo que a escritora e ativista Jane Jacobs foi quem tratou inicialmente sobre a influência do desenho urbano para promoção da segurança na cidade (PERRY, 2017). Em sua obra, “*The Death and Life of Great American Cities*”, Jacobs (1961) relatou a importância da vigilância natural, o que chamou de “olhos na rua” (*eyes on the street*), como uma forma de combate à ação de ofensores. Assim, espaços públicos deveriam ser planejados para incentivar a presença de pessoas constante no espaço urbano, o que possibilitaria o controle social local e favoreceria a sensação de seguridade. Ainda nessa época, Wood (1961) reforçou a importância da permeabilidade visual em edificações para o aumento da visibilidade e consequente melhoria na vigilância natural.

Entretanto, Saville (2017) pontua que a tese de Jacobs apresentava um caráter mais social do que físico, mas que foi essencial ao desenvolvimento de novos trabalhos. Para Ceccato (2019), Jacobs embasou as teorias e práticas de planejamento urbano nas últimas décadas.

Dentre as perspectivas ligadas à prevenção de crimes por meio do planejamento do ambiente urbano, destaca-se o *Crime Prevention Through Environmental Design* (CPTED), que recebeu diversas contribuições, em especial das Teorias do Espaço Defensável e das Janelas Quebradas (COZENS; LOVE, 2015). Essas três abordagens são expostas a seguir.

3.2.1 Teoria do Espaço Defensável

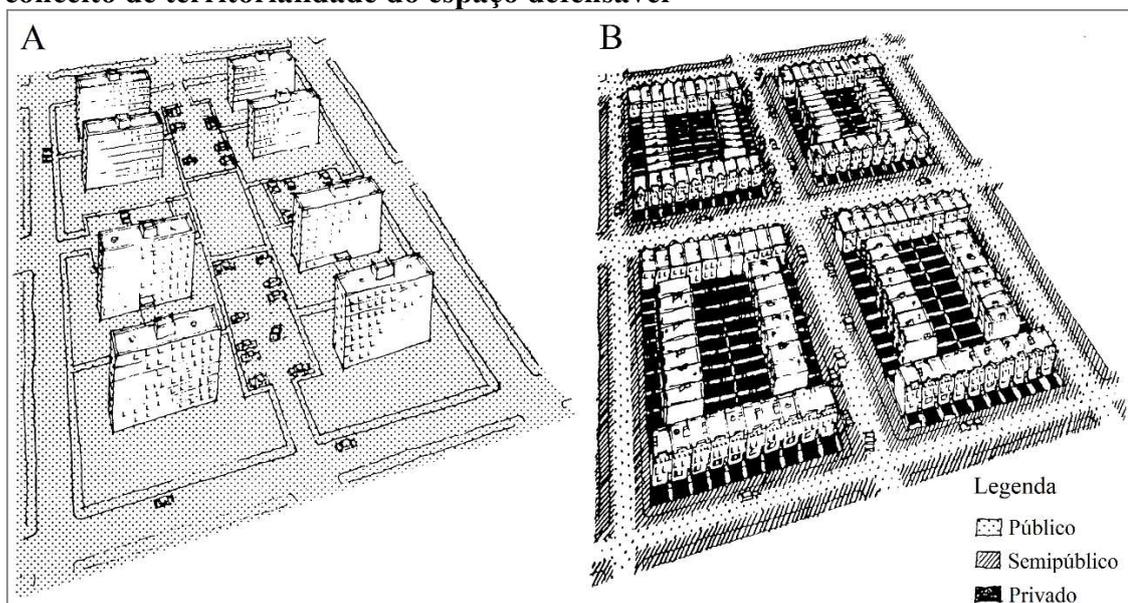
Influenciado pelas ideias de Jacobs, o arquiteto e planejador urbano Oscar Newman desenvolveu no início da década de 1970 a Teoria do “Espaço Defensável” (*defensible space*).

Newman (1972) define espaço defensável como um modelo para ambientes residenciais que inibe o crime criando a expressão física de um tecido social que se defende. Em seu livro “*Defensible Space: Crime Prevention Through Urban Design*”, o autor apresenta um estudo sobre comunidades residenciais no espaço urbano em que busca relacionar suas características físicas com a promoção da segurança. Para tanto, foram definidos três princípios:

- a) territorialidade (*territoriality*): capacidade do ambiente físico de criar zonas percebidas de influências territoriais;
- b) vigilância natural (*natural surveillance*): capacidade do desenho físico para fornecer oportunidades de vigilância para residentes e seus agentes; e
- c) imagem (*image*) e meio (*milieu*): capacidade do desenho de influenciar a percepção de singularidade, isolamento e estigma de um projeto.

Para Wilcox (2015), territorialidade é a extensão em que um espaço transmite uma sensação de “propriedade” ou “privado”. Sinais de reforço territorial conferem ao espaço propósitos claramente designados por meio do uso de marcadores de limite, sinais e outras pistas visuais. Com isso, as pessoas têm uma noção clara de como e quando usar o espaço. Segundo Newman (1975), a previsão de espaços semipúblicos e privados ao invés de apenas públicos (Figura 3.3) incentiva os moradores a assumirem o controle local.

Figura 3.3 – Espaços urbanos desvinculado (A) e vinculado às habitações (B), com base no conceito de territorialidade do espaço defensável



Fonte: Adaptado de Newman (1975)

Yeganeh e Kamalizadeh (2018) afirmam que a territorialidade, como uma das dimensões sociais dos espaços urbanos, tem considerável efeito no comportamento dos cidadãos em espaços públicos urbanos. Conforme Fisher-McLean (2016), o reforço territorial pode ser obtido por meio de sinais diretos, como pela colocação de muros e cercas nos limites da propriedade, ou sutis, como quando se empregam mudança da textura do pavimento da propriedade para o da calçada, iluminação diferenciada e trabalhos de ajardinamento.

O conceito de desenho para promoção de vigilância natural é direcionado, principalmente, para desencorajar atividades criminosas, garantindo que os espaços públicos sejam facilmente observados. Nesse caso, podem ser utilizadas diferentes medidas arquitetônicas e urbanísticas, como a previsão de portas e janelas com vista para ruas, calçadas e ruas abertas e convidativas para pedestres, ausência de obstáculos visuais e iluminação noturna adequada (FENNELLY; PERRY, 2018). Para Newman (1996), as calçadas devem ser facilmente observadas a partir do interior das unidades habitacionais.

Finalmente, acerca do princípio da imagem, Wilcox (2015) reporta que o uso de projetos exclusivos e de materiais distintos na construção de um espaço, bem como a manutenção do local, transmitem a mensagem de que a área está sendo cuidada, impedindo incivildades e facilitando sua defesa. Espaços malcuidados, por outro lado, geram um tipo negativo de distinção, que pode atrair criminosos. Já o meio, que também se relaciona à imagem, diz respeito à localização do espaço dentro do local urbano mais amplo.

Um espaço defensável não objetiva influenciar apenas a arquitetura por si só, mas possibilita a criação de uma estrutura social para que os vizinhos tomem ações coletivas que impactem a atividade criminosa em seu bairro. Consequentemente, quando o espaço defensável “falha” em inibir a atividade criminosa, é porque esse quadro social não foi gerado. E isso impacta os processos de tomada de decisão de um potencial infrator, o qual passa a interpretar as sugestões ambientais como não sendo um impedimento à sua atividade (ANDRESEN, 2014).

Kitteringham (2012) acredita que a Teoria do Espaço Defensável é relevante pois permite conhecer quem pertence e não pertence a uma área (usuários legítimos e ilegítimos do espaço), entender a importância de vários tipos de vigilância e incentivar usuários legítimos do espaço a cuidarem dessas áreas. Para Reynald e Elffers (2009), o desenvolvimento dessa Teoria tem implicações importantes, não apenas para a compreensão da interação entre o crime e o ambiente, mas também como a base das iniciativas de prevenção ao crime.

3.2.2 Teoria das Janelas Quebradas

A Teoria das Janelas Quebradas (*Broken Windows Theory*) foi desenvolvida no início da década de 1980 por Wilson e Kelling (1982). Para os autores, se uma janela de um prédio for quebrada e deixada sem reparo, todo o restante das janelas logo será quebrado. Essencialmente, uma janela quebrada não reparada é um sinal de que as pessoas não se importam e, portanto, quebrar mais janelas não seria um problema. Isso torna-se um problema na medida em que coesão social, desordem e crime, geralmente, são intrinsecamente ligados.

O conceito “janelas quebradas” é sinônimo de “sinais de desordem” e “incivilidades”, podendo ser entendidas como pequenas violações que emitem sinal de desgaste aos valores e normas aceitáveis em uma comunidade (LAGRANGE; FERRARO; SUPANCIC, 1992). Essas incivilidades podem ser físicas, como quando há a presença de resíduos, edificações em ruínas e pichações, ou sociais, o que inclui certos comportamentos, como quando pessoas solicitam algum auxílio (esmola, por exemplo) de maneira intimidadora (*panhandling*), se comportam de maneira suspeita, como permanecer por período prolongado em um lugar sem motivo aparente (*loitering*), e consomem álcool em público (HINKLE, 2013). Estes sinais indicam a quebra de normas sociais convencionadas (HANSLMAIER; PETER; KAISER, 2018).

Além da influência do pensamento de Newman (1972), em especial ao conceito de imagem, a Teoria das Janelas Quebradas teve contribuição do experimento conduzido nos Estados Unidos no fim dos anos 1960 pelo psicólogo social Philip Zimbardo. No estudo em questão, Zimbardo (1969) estacionou dois carros (sem placas, simulando uma condição de abandono) em locais diferentes, um deles com maior criminalidade (Bronx, New York) e outro mais seguro (Palo Alto, Califórnia). Em minutos, o veículo colocado no local mais inseguro foi alvo de vandalismo, enquanto o outro permaneceu intacto nas primeiras 24 horas. Entretanto, após danificar o carro intencionalmente (o que caracteriza uma incivilidade), o autor observou a instalação de um processo de vandalismo generalizado.

A Teoria aponta uma relação instrumental entre a presença dessas incivilidades e o estabelecimento futuro de crimes violentos (BLOCH, 2019), daí a importância em combater sinais de desordem. Esse entendimento foi objeto de debate nos últimos anos e teve um efeito importante em políticas públicas em grandes cidades nos Estados Unidos, em especial em New York na década de 1990, onde houve a implementação da política de tolerância zero (VAN DER WEELE; FLYNN; VAN DER WOLK, 2017). Embora não seja unanimidade no meio acadêmico, diferentes pesquisadores constataram relação entre a aplicação de conceitos da

Teoria das Janelas Quebradas e a queda da criminalidade na cidade em questão (KELLING; SOUSA, 2001; HARCOUR; LUDWIG, 2006).

Para Welsh, Braga, Bruinsma (2015), o policiamento que considera os conceitos da Teoria pode ser bastante eficaz quando se concentra na solução de problemas. Isso pode ser realizado em parceria com moradores e empresas de comunidades visando combater condições de desordem social e física em locais específicos, o que inclui o uso de medidas situacionais de prevenção ao crime. O'Brien, Farrell e Welsh (2018) reportam que os conceitos da Teoria se tornaram altamente influentes após o seu desenvolvimento, o que levou diversas disciplinas a considerar os impactos que a desordem pode trazer a bairros e seus moradores.

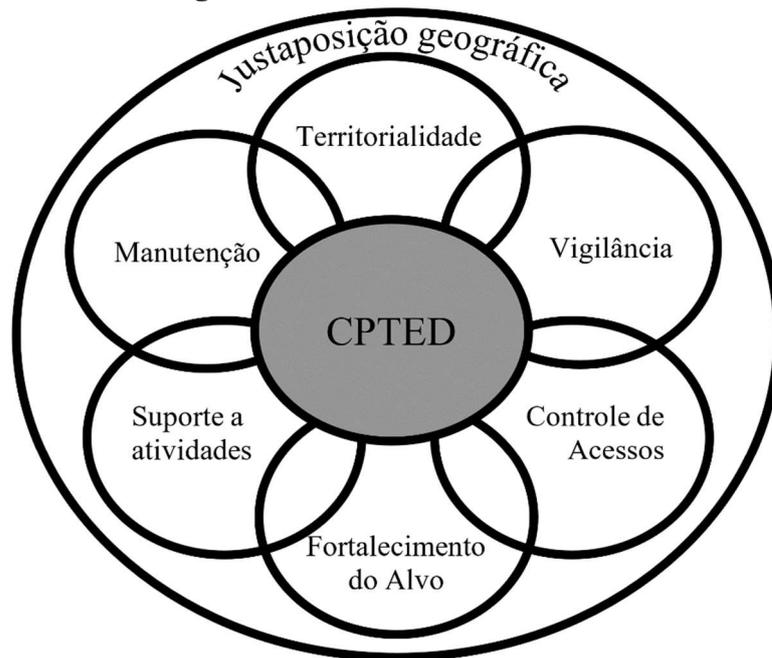
3.2.3 *Crime Prevention Through Environmental Design (CPTED)*

A Teoria *Crime Prevention Through Environmental Design (CPTED)*, que pode ser entendida como “Prevenção do Crime Através do Desenho Urbano”, em português, teve seu início no início da década de 1970 com a obra homônima do criminologista C. Ray Jeffery. Tal como Oscar Newman, Jeffery (1971) teve a influência de Jacobs em sua ideia, inclusive em trabalho anterior (JEFFERY, 1969). A prevenção ao crime por meio do CPTED é um conceito em constante evolução desde suas origens (CROWE; SORENSEN, 2012) e que tem sido amplamente utilizado para melhorar os bairros deteriorados que apresentam alta criminalidade em diferentes países (SCHNEIDER; KITCHEN, 2013; LEE; PARK; JUNG, 2016).

Segundo Andresen (2014), embora idealizadas na mesma época, a Teoria de Jeffery não teve influência inicial da Teoria de Newman. A abordagem CPTED enfatizou o papel do ambiente para o resultado de um ato criminoso, o qual poderia ser bem ou malsucedido para o ofensor. Esse ambiente considerava o desenho físico dos lugares, mas também as situações legais e sociais existentes. Contudo, face à complexidade do modelo de Jeffery (1971), conceitos do Espaço Defensável de Newman (1972), cuja a aplicabilidade era facilitada, foram incluídos na abordagem do CPTED, o que caracteriza a sua primeira geração.

Assim, o CPTED, inicialmente, concentrava-se na ideia de que o desenho físico dos espaços pode afetar a oportunidade para o crime. Contudo, desconsideram-se atitudes e comportamentos dos residentes mais profundamente (WILCOX, 2015). Essa primeira geração inclui sete conceitos principais (Figura 3.4).

Figura 3.4 – Conceitos do CPTED



Fonte: Adaptado de Cozens e Love (2015)

Conforme Cozens e Love (2015), a divisão do CPTED inclui seis dimensões inter-relacionadas que são circundadas pelo mecanismo da justaposição geográfica formulado por Newman (1972):

- a) territorialidade (*territoriality*): estratégias de reforço territorial para promover noção de um "senso de propriedade" nos usuários legítimos do espaço;
- b) vigilância (*surveillance*): forma de tutela capaz que pode reduzir o crime, uma vez que os infratores percebem que podem ser observados, o que inclui vigilância informal, como quando há moradores observando a rua de suas casas, ou formal, realizada por meio de patrulhas policiais e de segurança ou por meios de vigilância mecânica/eletrônica, como rede televisiva de circuito fechado, por exemplo;
- c) controle de acessos (*access control*): definição espacial que busca a redução de oportunidades de crime, criando uma percepção aumentada do risco nos infratores;
- d) fortalecimento do alvo (*target hardening*): aumento do esforço e do risco de ofender e redução de recompensas de um crime. Concentra-se em negar ou limitar o acesso a um alvo do crime pelo uso de barreiras físicas (cercas, portas de segurança, fechaduras etc.);
- e) suporte a atividades (*legitimate activity support*): uso do desenho e de sinalização para incentivar comportamentos aceitáveis no uso do espaço público e para

acomodar atividades "inseguras", como transações financeiras, em locais "seguros", mais vigiados;

- f) manutenção (*image management*): promoção de imagem positiva e manutenção de rotina do ambiente construído para garantir o funcionamento efetivo contínuo do espaço, o que transmite sinais positivos a todos os usuários; e
- g) justaposição geográfica (*geographical juxtaposition*): capacidade dos espaços próximos de influenciar a segurança das áreas adjacentes e vice-versa, e por sua amplitude, circunda os demais conceitos.

Observando as dimensões no CPTED, é notória a contribuição da Teoria do Espaço Defensável. Basicamente, o CPTED mantém a ideia-base do reforço territorial e faz adições a respeito de modos de vigilância formais e automatizados e do suporte a atividades (o que é consequência da territorialidade, controle de acessos e vigilância). Já o conceito do fortalecimento do alvo, embora possa ter alguma relação com o controle de acessos, não foi previsto por Newman (1972). Fisher-McLean (2016) entende que o *target hardening* refere-se ao uso de dispositivos mais intrusivos (trancas, grades nas janelas etc.) do que os sinais de territorialidade do Espaço Defensável de Newman.

Embora bastante utilizada, a primeira geração do CPTED recebeu críticas de criminologistas, os quais argumentaram que certas estratégias apenas deslocam a criminalidade para outros locais. Com isso, ao longo dos anos, o CPTED passou por um refinamento de modo a incluir aspectos sociais do espaço, o que constituiu a segunda geração da Teoria. Todavia, pontua-se que essa geração corresponde a uma extensão da primeira (ATLAS, 2013). Esse processo também teve contribuição das ideias de Wilson e Kelling (1982).

Para Mihinjac e Saville (2019), no CPTED de segunda geração, a ecologia social e a saúde da vizinhança eram consideradas causas do crime e a fonte de sua prevenção, ideia inicialmente descrita por Jacobs (1961). Segundo Saville e Cleveland (2003), essa construção de conexões sociais deve levar em conta quatro conceitos, usualmente referidos como “4 C’s”:

- a) coesão social (*social cohesion*): interação social positiva que permite a comunicação, resolução de conflitos e estratégias de justiça comunitária;
- b) conectividade (*connectivity*): relações positivas entre grupos do próprio bairro;
- c) cultura comunitária (*community culture*): senso cultural que provoca sensação de pertencimento ao lugar onde pessoas moram; e

d) capacidade limiar (*threshold capacity*): equilíbrio nas atividades e usos do solo.

Fennelly e Perry (2018) acreditam que essa abordagem reduz os motivos do crime, visto que lida com as necessidades culturais, sociais e emocionais das pessoas em locais específicos onde a criminalidade é ou pode ser mais grave. Para isso, medidas podem ser tomadas para aumentar as conexões sociais, como, por exemplo, a promoção de eventos locais, a participação da população na resolução de problemas comunitários, a concepção de sistema de transporte conectado e planejamento para garantir densidade e a diversidade no uso do solo.

Atualmente, a terceira geração do CPTED está sendo construída (ARMITAGE; EKBLUM, 2019). Para Mihinjac e Saville (2019), essa fase permite uma exploração mais holística da dinâmica da vizinhança, na qual são consideradas habitabilidade, segurança e melhor qualidade de vida. A premissa básica, de acordo com Fennelly e Perry (2018), é que uma urbanidade verde sustentável é percebida por seus membros e pessoas de fora como segura.

Essa evolução constante do CPTED é importante na medida em que busca melhor adequabilidade a complexas realidades urbanas. Tal como afirmam Cozens, Love e Davern (2019), a adoção bem-sucedida do CPTED para melhorar as sociedades e minimizar o crime depende da atualização contínua das teorias e princípios em resposta a evidências, novos conhecimentos, novas tecnologias e o desenvolvimento e evolução da disciplina do CPTED.

4 CARACTERÍSTICAS DO AMBIENTE URBANO QUE INFLUENCIAM NA PERCEPÇÃO DA SEGURIDADE

Diferentes características podem influenciar a maneira como uma pessoa percebe um espaço de caminhada em relação à seguridade por ele oferecida. Entretanto, tal como acontece com qualquer estudo urbano qualitativo ou quantitativo que leva em conta a opinião do usuário, é importante definir quais dessas características são, de fato, aplicáveis a uma realidade específica, haja vista a diversidade de contextos urbanos existentes. Para Foster e Giles-Corti (2008), as características relacionadas à seguridade percebida podem ser divididas em três grupos:

- a) características individuais: abrangem atributos do perfil pessoal, das experiências de vida e das atitudes daqueles que percebem a seguridade;
- b) espaço físico: relacionado à influência da infraestrutura urbana, pública e privada, e do desenho da ocupação espacial na seguridade; e
- c) ambiente social: associado ao comportamento e às inter-relações desenvolvidas pelos cidadãos que influenciam a percepção da seguridade de outras pessoas.

A seguir, explana-se sobre as diferentes categorias em questão, bem como acerca das principais estratégias de avaliação e de auditoria já desenvolvidas na literatura. Por fim, são destacadas as características que podem influenciar a percepção de seguridade das pessoas, especialmente para as que residem em cidades brasileiras, e que são passíveis de mensuração.

4.1 Características individuais

Devido à subjetividade, a importância atribuída a aspectos sociais e ambientais conexos à seguridade varia conforme julgamento individual, o qual é reflexo de aspectos culturais e morais intrínsecos à pessoa. Esses posicionamentos podem convergir na medida em que há alguma similaridade cultural entre segmentos da população, de modo que determinados aspectos podem ser considerados mais importantes do que outros. Para Carson, Rosu e Janssen

(2014), características sociodemográficas são tão importantes quanto características ambientais.

As principais características individuais citadas na literatura envolvem informações pessoais gerais, como idade, sexo, deficiência, rendimento familiar, escolaridade, estado civil, filhos, histórico de contato com a criminalidade e características das viagens realizadas a pé pelo indivíduo (tipo e frequência).

Idade e sexo são conhecidamente aspectos que influenciam a seguridade percebida, o que é observado, especialmente, no caso de idosos e de mulheres, grupos que tendem a perceber o ambiente mais inseguro. Para explicar essa relação, comumente utiliza-se o conceito de “vulnerabilidade física”, o qual se relaciona a pessoas que se sentem particularmente vulneráveis a uma ofensa, que não conseguiriam fugir ou não teriam capacidade física para afastar agressores, ou, ainda, por que teriam uma recuperação mais demorada que a média da população caso sofressem ferimentos (HALE, 1996; WYANT, 2008).

De fato, diferentes estudos têm constatado a importância da seguridade para as caminhadas, tanto para pessoas idosas, como os realizados por Mitra, Siva e Kehler (2015) no Canadá, por Harada *et al.* (2016) no Japão e por Alidoust, Bosman e Holden (2018) na Austrália, como para mulheres, como demonstram pesquisas realizadas na Austrália (TIMPERIO; VEITCH; CARVER, 2015) e no Chile (PAYDAR; KAMANI-FARD; ETMINANI-GHASRODASHTI, 2017). Ainda, seguindo o conceito de vulnerabilidade física, pode-se incluir Pessoas com Deficiência (PcD) nesse grupo mais vulnerável. Em pesquisa realizada nos Estados Unidos, por exemplo, Brucker (2015) concluiu que PcD sentem-se menos seguras do que as pessoas sem deficiência.

Outro conceito importante é o de “vulnerabilidade social”, embora seja usualmente menos tratado do que a vulnerabilidade física (RADER; COSSMAN; PORTER, 2012). Nesse caso, a pior percepção de seguridade tem relação com características sociais, como origem étnica e status socioeconômico (HANSLMAIER; PETER; KAISER, 2018).

Para as minorias étnicas, existe a questão do racismo, tanto em nível institucional quanto individual (HALE, 1996). Contudo, observando a realidade brasileira, entende-se que a questão socioeconômica acaba por apresentar maior relevância. Pantazis (2000) acredita que pessoas mais vulneráveis socialmente tendem a se expor a situações perigosas mais frequentemente e sentiriam impacto proporcional maior, caso tivessem algum prejuízo financeiro. Em estudo realizado em Atlanta, Estados Unidos, Gaither *et al.* (2016) corroboraram esse entendimento

ao verificarem que, dentre os diferentes perfis socioeconômicos locais, a seguridade foi mais importante para pessoas de classes econômicas mais baixas.

Tratando da escolaridade, Hale (1996) acredita que pessoas menos escolarizadas tendem a viver em locais mais perigosos e, portanto, são mais expostas a situações perigosas, o que influencia negativamente na seguridade percebida. Ainda, entende que o estado civil pode afetar a percepção das pessoas. Alguns trabalhos fornecem apoio para essas questões. A pesquisa de opinião realizada por Ball *et al.* (2007) em Melbourne, Austrália, por exemplo, indicou que pessoas menos escolarizadas apresentam menor possibilidade de caminhar, tanto para lazer, como para fins utilitários. Já Wilbur *et al.* (2003), após realizarem pesquisa com mulheres de Chicago, Estados Unidos, verificaram que aquelas que possuíam um(a) companheiro(a) tinham maior chance de praticar atividades físicas (considerando não apenas caminhadas).

Outro aspecto que pode influenciar a percepção de seguridade é o fato de uma pessoa ter filhos, especialmente crianças. Young e Voorhees (2003) a partir de pesquisa de opinião em Baltimore, Estados Unidos, por exemplo, verificaram que mulheres com ao menos um filho, de até 17 anos, residindo em sua casa, apresentaram maior chance de realizar atividade física.

O contato com o crime é analisado com base na experiência de vitimização do indivíduo, a qual pode influenciar negativamente a sua percepção de seguridade devido à proximidade com o acontecimento. Essa vitimização pode ser direta, quando a ofensa ocorre diretamente à pessoa, ou indireta, quando alguém próximo é vítima de um crime, como familiares, vizinhos e amigos. Usualmente, considera-se um ano da ocorrência da ofensa para considerar o efeito da vitimização (SKOGAN; MAXFIELD, 1981).

Em pesquisa de opinião realizada em Louisville, Estados Unidos, por Austin, Furr e Spine (2002), considerou-se que havia vitimização quando o respondente relatava ter sido vítima de ofensa ou se conhecesse alguém que já tivesse sido vítima, em seu bairro, sem definir um prazo para a ocorrência. Ou seja, houve unificação das vitimizações. Pessoas que apresentaram vitimização demonstraram menores níveis de percepção de seguridade. Já Harrison, Gemmel e Heller (2007), em pesquisa na Inglaterra, e Ávila *et al.* (2016), no México, consideraram apenas a vitimização direta, com base na experiência pessoal nos últimos 12 meses. No primeiro trabalho, não foi observada relação direta do nível de vitimização com a percepção de seguridade. Já no segundo, foi observada tal relação.

Dentre as características da viagem, inclui-se o propósito, o qual pode ser utilitário, o que inclui caminhadas até locais de trabalho, de estudos ou que fornecem serviços do dia a dia,

ou recreacional, o qual considera a realização de exercícios e de atividades de lazer ao ar livre. Os trabalhos de Ball *et al.* (2007) e de Ding *et al.* (2012), por exemplo, realizam tal diferenciação. Notadamente, devido a mais pesquisas terem foco na área da saúde, como demonstram Silva *et al.* (2019), os estudos tendem a avaliar caminhadas com foco em exercícios.

No estudo de Mendes de Leon *et al.* (2009), realizado com idosos de Chicago, Estados Unidos, foi analisada a relação do transporte a pé com a percepção de desordem. Após coleta de informações por meio de entrevistas, os pesquisadores não encontraram relação significativa da percepção de desordem com caminhadas para exercício, mas observaram associação positiva significativa com outras formas de caminhada. Já em pesquisa de opinião realizada por Pikora *et al.* (2006) em Perth, Austrália, foram considerados dois tipos de caminhada, utilitária e recreacional, para verificar se havia influência com fatores de caminhabilidade. Embora os autores tenham encontrado diferenças nas chances em alguém caminhar para propósito utilitário ou recreacional, não houve influência da seguridade.

Outra característica das viagens é a frequência, usualmente relacionada à duração ou à distância que uma pessoa caminha durante um período específico. Um dos instrumentos mais utilizados para avaliar a frequência de atividade física é o *International Physical Activity Questionnaire* – IPAQ, apresentado por Craig *et al.* (2003), validado em 12 países, inclusive no Brasil por Matsudo *et al.* (2001). O IPAQ permite aferir o tempo despendido em atividades físicas durante a semana, para diferentes propósitos.

Tratando da frequência relacionada à duração da caminhada, em pesquisa de opinião realizada em Rockhampton, Austrália, Duncan e Mummery (2005) solicitaram aos entrevistados que relatassem a duração (em horas e minutos) e a frequência de caminhadas recreativas e relacionadas ao transporte, esportes e atividades de exercício de intensidade moderada. Considerou-se um nível suficiente de atividade física quando a pessoa atingisse 150 minutos de atividade durante a semana anterior, com base no somatório das atividades. Nesse estudo, os autores sugerem que seguridade tem influência sobre a atividade física.

Já abordando a frequência relacionada à distância, Doyle *et al.* (2006), usando dados de uma pesquisa nacional sobre saúde, nos Estados Unidos, mediram a frequência de caminhada dos entrevistados conforme relatavam ou não caminhar uma milha ou mais sem parar durante o último mês. Após o estudo, os autores aconselham que, para promover atividades e saúde, planejadores urbanos devem considerar alguns aspectos, dentre eles, a prevenção ao crime.

Shenassa, Liebhaber e Ezeamama (2006), em pesquisa de opinião em oito cidades europeias, observaram que, em geral, há aumento de chances para realizar atividade física quando há maior percepção de seguridade. A frequência foi diferenciada entre pessoas que não praticam (ou já praticaram) exercícios/atividade física e pessoas que disseram praticar frequentemente exercícios, inclusive por meio do transporte a pé.

Cabe observar que as características individuais envolvem aspectos personalíssimos, ou seja, que não são passíveis de compartilhamento ou transferência a outras pessoas. Logo, a caracterização pessoal não constitui foco de auditoria do espaço urbano em si, mas é essencial para entender qual a influência que os diferentes perfis e preferências das viagens pessoais têm na percepção de seguridade.

4.2 Espaço físico

O desenho urbanístico e arquitetônico pode apresentar diferentes características que favorecem a percepção de seguridade. Para Martínez *et al.* (2019), essas características podem induzir mudanças nas viagens dos pedestres, as quais podem ser entendidas como leves, alterando atitudes em relação a determinados lugares, ou profundas, envolvendo ajustes nas rotas cotidianas.

Como demonstra a criminologia ambiental, tratada em 3.1, diferentes abordagens preconizam a manipulação do espaço para a prevenção de crimes. Notadamente, elementos físicos relacionam-se aos sociais, visto que podem facilitar ou restringir determinados comportamentos que, por conseguinte, podem influenciar a oportunidade de ação de ofensores. Nesse contexto, as principais características físicas que podem influenciar na sensação de seguridade compreendem incivildades físicas, características das ocupações e visibilidade.

Conforme preconiza a Teoria das Janelas Quebradas de Wilson e Kelling (1982), abordada em 3.2.2, incivildades podem transmitir a ideia de que comportamentos criminosos são facilitados, vista a ausência de controle para problemas menores. Lagrange, Ferraro e Supancic (1992) entendem que lixo, pichação e carros abandonados são exemplos desses sinais de desordem, além de determinadas condições de imóveis (especialmente ligadas à manutenção) e tipos de ocupação nesse conceito, como edificações precárias e lotes vazios.

Estudos demonstram a importância da ausência de incivildades físicas para a promoção de caminhadas. Brown *et al.* (2007), por exemplo, após analisarem entrevistas gravadas de

estudantes universitários de Salt Lake City, Estados Unidos, constataram que esse grupo considerou como mais seguros os ambientes que, dentre outras coisas, não apresentavam incivildades. Já em pesquisa de opinião realizada em Maiduguri, Nigéria, Oyeyemi, Akinrolie e Oyeyemi (2014) observaram uma relação positiva entre a realização de atividades físicas e a percepção do bairro ser livre de lixo.

As características arquitetônicas também podem contribuir para melhor seguridade em espaços urbanos, principalmente as características das fachadas. Segundo o Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento – ITDP Brasil (2018), fachadas fisicamente permeáveis são aquelas que possibilitam o acesso de pedestres às edificações, o que inclui elementos como aberturas nas frentes de lojas, entradas de parques, restaurantes e cafés e entradas ativas de serviço. Já fachadas visualmente ativas compreendem elementos que permitem conexão visual com as atividades no interior dos edifícios, como janelas e paredes parcial ou completamente transparentes.

Ressalta-se que, embora não garantam vigilância natural, fachadas física e visualmente permeáveis incentivam tal condição, tanto pela geração de fluxo de pedestres, como pela possibilidade de conexão visual entre pessoas caminhando e pessoas nas edificações. Para Loukaitou-Sideris (2006), locais desertos favorecem a oportunidade de ofensores, de modo que a orientação de edifícios com janelas voltadas para a rua (fachadas visualmente ativas) e a previsão de centros que atraiam pedestres podem aumentar a vigilância natural local.

Já o aspecto da visibilidade é importante por permitir que o pedestre tenha melhor percepção do ambiente como um todo. Aqui, podem-se citar elementos que aumentam o alcance visual, como iluminação noturna e a inexistência de obstáculos que, muitas vezes, podem servir como esconderijos para ofensores. Destacando a iluminação, Fennelly e Perry (2019) acreditam que esse fator é a característica física mais importante que afeta a percepção de seguridade. Para Painter (1996), a qualidade do sistema de iluminação pode ter um efeito importante para a promoção das caminhadas. Em estudo realizado em New South Wales, Austrália, Merom *et al.* (2009), após aplicarem questionários e analisarem o nível de atividade física dos respondentes, concluíram que a presença de iluminação foi associada positivamente à realização de caminhadas. Já tratando da existência de obstáculos, Donovan e Prestemon (2010), em seu estudo na cidade de Portland, Estados Unidos, observaram que árvores baixas que obstruem a visão são associadas ao aumento de crimes.

As abordagens do Espaço Defensável de Newman (1972) e do CPTED, descritos em 3.2.1 e 3.2.3, respectivamente, valorizam a territorialidade como forma de demarcação de

espaços para incentivo ao senso de propriedade. Aqui destacam-se os sistemas de câmeras de monitoramento, visto que a presença desses dispositivos no espaço já representa uma forma de controle, tanto que o uso de câmeras falsas é considerado uma estratégia de prevenção ao crime. Uma outra forma que busca dificultar a ação do ofensor se dá pelo emprego de estratégias do tipo *target hardening*, que preveem o uso de dispositivos como grades em janelas, cercas elétricas e muros altos. Contudo, segundo Siegel (2016), essas ações têm um efeito negativo à percepção de segurança, visto que podem atrair a atenção de potenciais ofensores.

Seo e Lee (2017) realizaram pesquisa de opinião em um bairro da cidade de Cheonan, Coréia do Sul, que passou por um processo de intervenções baseadas no CPTED, incluindo a utilização de reforços territoriais. A partir da aplicação de questionários, verificou-se que os respondentes apresentaram melhor percepção de segurança após as intervenções. Já no estudo de Vagi *et al.* (2018) em Atlanta, Estados Unidos, também com uso de questionários, estudantes apresentaram maior percepção de segurança em escolas que melhor atendiam aos princípios do CPTED, dentre eles a territorialidade. Já em outro estudo, por meio de pesquisa de opinião, Lee, Park e Jung (2016) verificaram que a instalação de sistemas de circuito fechado de televisão proporcionou melhoria na segurança subjetiva de residentes de Seul, Coréia do Sul.

4.3 Ambiente social

O componente social, tal como o físico, apresenta grande importância para a prevenção de crimes. É nessa dimensão que se encontram os elementos controladores da vítima, do ofensor e do ambiente, segundo demonstram Cohen e Felson (1979) e Cullen, Eck e Lowenkamp (2002), na Teoria das Atividades Rotineiras, tratada em 3.1.2. Dentre os elementos conexos à segurança subjetiva, destacam-se as incivildades sociais e a vigilância (informal e formal).

Para Mendes de Leon *et al.* (2009), diferentemente das incivildades físicas, que representam sinais visíveis de negligência ou decadência (lixo, falta de manutenção etc.), incivildades sociais são sinais de desordem da vizinhança e referem-se a condições sociais intimidadoras ou ameaçadoras (falta de segurança, presença de estranhos etc.). Lagrange, Ferraro e Supancic (1992) consideram exemplos de incivildades sociais a presença de pessoas bebendo, de jovens desordeiros, de pessoas que permanecem tempo prolongado em um local sem motivo evidente (*loiterers*), de mendigos e de vizinhos imprudentes.

Diferentes estudos têm demonstrado a importância das desordens sociais. Por meio de pesquisa com especialistas, Brennan Ramirez *et al.* (2006) determinaram dez fatores-chave para

a promoção de comunidades ativas, dentre eles, a ausência de incivildades sociais. Em outro trabalho, realizando pesquisa de opinião em Kansas City, Estados Unidos, Scarborough *et al.* (2010) verificaram que a percepção de incivildades sociais afeta negativamente a seguridade subjetiva. Já Hanslmaier, Peter e Kaiser (2018), em pesquisa de opinião realizada em Munique, Alemanha, constataram que a percepção de desordem aumenta o sentimento de insegurança.

A vigilância é um dos conceitos-base do CPTED, e inclui formas de vigilância informais (como a vigilância natural dos cidadãos) e formais, que inclui o policiamento (COZENS; LOVE, 2015). Já câmeras de monitoramento são consideradas elementos físicos, embora também sejam relacionados à vigilância formal, a depender do equipamento empregado.

Quanto à vigilância informal, observa-se a sua valorização desde os “olhos na rua” de Jacobs (1961). Foster e Giles-Corti (2008) apontam que a possibilidade de vigilância diretamente da habitação permite às pessoas monitorarem o seu bairro, o que é facilitado quando há fachadas ativas. Outros autores demonstram a importância da vigilância formal pelo policiamento. Wilson *et al.* (2010) sugerem que o patrulhamento policial aumenta a possibilidade de caminhadas e, conseqüentemente, o nível de atividade física das pessoas.

Ainda, há outra característica que comumente é estudada, que afeta a seguridade percebida. A coesão social e confiança relacionam-se aos laços que unem os moradores de um bairro, como valores e comportamentos comuns, e são um componente essencial da eficácia coletiva, que representa a confiança mútua e a vontade de uma comunidade de agir para criar mudanças positivas (WOLFE; MCDONALD, 2016). Usualmente estudos utilizam escalas para mensuração do nível de coesão social e confiança nos bairros, como a proposta por Sampson, Raudenbush e Earls (1997), já empregada em outros estudos (DE JESUS *et al.*, 2010; FOSTER; GILES-CORTI; KNUIMAN, 2010). Entretanto, como esse é um aspecto específico para avaliação em um bairro, não é aplicável para ambientes genéricos (não específicos).

4.4 Modelos de avaliação e ferramentas de auditoria

Ao longo do tempo, pesquisadores propuseram diferentes abordagens metodológicas para aferir aspectos relacionados à seguridade percebida no espaço urbano. Embora não haja até o momento um instrumento específico para avaliar exclusivamente a seguridade, há métodos que incorporam aspectos relacionados a essa dimensão. Para tanto, são contempladas características componentes de categorias relacionadas ao espaço físico e ao ambiente social, as quais, por abrangerem elementos mensuráveis, podem constituir estruturas hierárquicas de

avaliação. Os instrumentos já desenvolvidos podem ser classificados em modelos de avaliação e em ferramentas de auditoria, de modo que os modelos de avaliação apresentam procedimentos de agregação de diferentes métricas em um resultado único. Já as ferramentas de auditoria fornecem meios para inventariar determinados elementos presentes no espaço urbano.

O Quadro 4.1 apresenta os principais modelos de avaliação já elaborados, os locais em que foram desenvolvidos, as características físicas e sociais relacionadas à segurança que são consideradas, e as respectivas abordagens de avaliação.

Quadro 4.1 – Modelos de avaliação de espaços caminháveis que incluem características relacionadas à segurança

Autoria	Local	Características de segurança consideradas		
		Físicas	Sociais	Abordagem
Sarkar (1993)	Munique, Alemanha; Roma, Itália	Iluminação; obstáculos visuais	Presença de pessoas sem teto e pedintes	Objetiva <i>in loco</i> (comparação com cenários pré-definidos)
Khisty (1994)*	Chicago, EUA	Iluminação; obstáculos visuais; câmeras de monitoramento	Policimento	Subjetiva (nível de satisfação do usuário)
Dixon (1996)	Gainesville, EUA	Iluminação	-	Objetiva <i>in loco</i> (escala dicotômica)
Ferreira e Sanches (2001)*	São Carlos, Brasil	Iluminação; lixo; fachadas visualmente permeáveis	Presença de pessoas; Policiamento	Objetiva e subjetiva <i>in loco</i> (atribuição de escores com base em cenários pré-definidos)
Gallin (2001)*	Perth e Melville, Austrália	Iluminação	-	Subjetiva <i>in loco</i> (atribuição de escores com base na percepção do avaliador)
Keppe Júnior (2008)*	São Carlos, Brasil	Iluminação	-	Subjetiva <i>in loco</i> (atribuição de escores com base em cenários pré-definidos)
Lamit <i>et al.</i> (2013)*	Johor Bahru, Malásia	Iluminação e fachadas visualmente permeáveis	-	Subjetiva (percepção do usuário)
Asadi-Shekari, Moeinaddini e Shah (2015)	Sembawang, Singapura	Iluminação	-	Objetiva <i>in loco</i> (expressão matemática)
ITDP Brasil (2018)	Rio de Janeiro, Brasil	Iluminação; fachadas visualmente ativas e fisicamente permeáveis	Fluxo de pedestres	Objetiva e subjetiva <i>in loco</i> (atribuição de escores com base em escalas categóricas)
Silva e De Angelis Neto (2019)*	São Tomé, Brasil	Iluminação; lixo; fachadas visualmente permeáveis	Presença de pessoas; Policiamento	Objetiva e subjetiva <i>in loco</i> (atribuição de escores com base em cenários pré-definidos)

Nota: * Opinião do usuário considerada no modelo

Fonte: Elaborado pelo Autor

A maior parte dos modelos em questão utiliza o conceito de Nível de Serviço (NS) (SARKAR, 1993; KHISTY, 1994; DIXON, 1996; FERREIRA; SANCHES, 2001; GALLIN, 2001; KEPPE JÚNIOR, 2008; SILVA; DE ANGELIS NETO, 2019), o qual indica,

basicamente, a qualidade de um espaço para o transporte a pé. Outros estudos fornecem índices de caminhabilidade do ambiente em geral (LAMIT *et al.*, 2013; ASADI-SHEKARI; MOEINADDINI; SHAH, 2015; ITDP BRASIL, 2018).

Destaca-se que a maioria dos modelos considera de alguma forma a opinião do usuário para a obtenção do resultado final, o que é particularmente importante no caso da seguridade percebida, vista a subjetividade intrínseca dessa dimensão. Quanto ao local, observa-se que, embora os primeiros modelos tenham sido desenvolvidos com base na realidade de países desenvolvidos, abordagens mais recentes têm focado em países em desenvolvimento, o que pode indicar maior preocupação com a questão nesses locais.

Quanto às características avaliadas, tem-se a predominância daquelas relacionadas ao espaço físico, de modo que não há modelo que contemple exclusivamente aspectos sociais. As abordagens são variadas, havendo procedimentos objetivos e subjetivos. Tais constatações são igualmente observadas nas principais ferramentas de auditoria já elaboradas, com destaque para trabalhos de países desenvolvidos, as quais são caracterizadas no Quadro 4.2.

Quadro 4.2 – Ferramentas de auditoria de espaços caminháveis que incluem características relacionadas à seguridade

Autoria	Local	Características de seguridade consideradas		
		Físicas	Sociais	Abordagem
Craig <i>et al.</i> (2002)	Ontario, Quebec e Alberta, Canadá	Iluminação; manutenção; características das fachadas; pichação; obstáculos; vandalismo	Presença de pessoas	Subjetiva <i>in loco</i> (escalas tipo Likert)
Pikora (2002)	Perth, Austrália	Iluminação; obstáculos; lixo; pichação, manutenção; fachadas visualmente ativas	-	Objetiva <i>in loco</i> (escalas categóricas)
Brownson <i>et al.</i> (2004)	St Louis, EUA	Iluminação; obstáculos; incivildades; vandalismo	Pessoas visíveis, se exercitando, conversando	Objetiva e Subjetiva <i>in loco</i> (escalas dicotômicas e categóricas)
Day <i>et al.</i> (2006)	Irvine e Minneapolis, EUA	Iluminação; incivildades; janelas com grades; manutenção	-	Objetiva e Subjetiva <i>in loco</i> (escalas dicotômicas e categóricas)
Furr- Holden <i>et al.</i> (2008)	Baltimore, EUA	Vandalismo; imóveis abandonados; câmeras de monitoramento; terrenos vazios; incivildades	Pessoas desabrigadas, consumindo álcool e drogas; prostituição; <i>loitering</i> ; policiamento	Objetiva e Subjetiva <i>in loco</i> (escalas dicotômicas, contínuas e categóricas)
Michael <i>et al.</i> (2009)	Portland, EUA	Iluminação; incivildades; janelas com grades; manutenção	-	Objetiva e Subjetiva <i>in loco</i> (escalas dicotômicas, contínuas e categóricas)
Cerin <i>et al.</i> (2011)	Hong Kong, Hong Kong	Iluminação; lixo	Presença de pessoas; Pessoas desabrigadas, prostituição	Objetiva <i>in loco</i> (escalas dicotômicas)
Griew <i>et al.</i> (2013)	Wigan, Reino Unido	Iluminação; vandalismo; pichação; câmeras de monitoramento	Vigilância informal de moradias	Objetiva por meio de imagens (escalas dicotômicas e categóricas)

Fonte: Elaborado pelo Autor

Dentre as ferramentas de auditoria levantadas, chama-se atenção para a *Forty Area Study street VIEW* (FASTVIEW), desenvolvida por Griew *et al.* (2013), por utilizar imagens do tipo *Street View* para obtenção de informações. Os autores entendem que essa estratégia é recomendada por aumentar substancialmente o potencial de coleta de dados. Para Wang *et al.* (2019), o uso de ferramentas do tipo *Street View* possibilita a obtenção facilitada de imagens e a disponibilidade de maior detalhamento para procedimentos de avaliação, em especial da caminhabilidade. Ainda, há a vantagem de não haver a necessidade de levantamento de dados *in loco*. Contudo, especificamente no caso de ferramentas *Street View*, há a necessidade de verificar a data em que as imagens foram capturadas, visto que dados desatualizados podem prejudicar a confiabilidade de resultados obtidos na aplicação de um instrumento de avaliação ou levantamento, face a realidade possivelmente alterada.

A diversidade de formas de avaliação e de levantamento de características de seguridade demonstra uma gama de possibilidades a ser considerada em novos instrumentos. Contudo, cabe ao pesquisador verificar qual é o melhor procedimento metodológico a ser utilizado conforme a sua praticidade e aplicabilidade, bem como quanto ao propósito geral almejado.

4.5 Características de seguridade associadas à realidade urbana brasileira

Com base no contexto dos centros urbanos do Brasil, é possível verificar quais aspectos são possivelmente associados à seguridade percebida desses locais, quanto à criminalidade. Para isso, considerando os objetivos deste estudo, pode-se realizar tal seleção seguindo o critério de inclusão de características potencialmente mensuráveis, que não sejam associadas a uma área específica, como um bairro ou uma cidade. Assim, é possível delimitar aspectos aplicáveis a qualquer cidade, e não somente a uma peculiaridade urbana.

Observa-se que, na seguridade associada à criminalidade, alguns elementos não são aplicáveis, como ataques de animais (cães, serpentes), mais comuns a áreas periurbanas e rurais. Outros elementos relacionados à seguridade, mas que não tem relação com o crime, incluem a existência de ruído e a possibilidade de quedas.

O Quadro 4.3 apresenta 17 potenciais características para a realidade urbana em questão, incluindo uma descrição do que representam, separadas por grupos, conforme as perspectivas física e social. As características levantadas foram exploradas em 4.2 e em 4.3.

Quadro 4.3 – Características de seguridade percebida conexas à realidade urbana brasileira

Dimensão	Característica	Descrição
Espaço Físico	Áreas desertas	Locais sem ocupação de pessoas e com fluxo reduzido de pedestres, como terrenos baldios, construções abandonadas, matagais e viadutos
	Câmeras de monitoramento	Presença de equipamentos destinados à gravação de imagens
	Fachadas fisicamente permeáveis	Espaços comerciais e de prestação de serviços que possibilitam a entrada e saída de pedestres da área pública para a edificação
	Fachadas visualmente ativas	Elementos nas fachadas (portas, janelas) que possibilitam a visualização entre pessoas nas edificações e no espaço público exterior
	Elementos de aumento da segurança do imóvel	Imóveis com elementos dedicados a dificultar a ação criminosa (<i>target hardening</i>), como grades em janelas, cercas elétricas, e muros altos
	Iluminação	Nível de visibilidade conforme a claridade do local
	Lixo	Resíduos espalhados no espaço caminhável de maneira inadequada (fora dos locais corretos para aguardar a coleta pública)
	Manutenção	Edificações deterioradas e jardins malcuidados
	Obstáculos	Obstáculos que permitem que pessoas fiquem escondidas, fora do campo visual dos pedestres
	Pichação	Espaços pichados, não inclusas expressões artísticas, como grafite
	Vandalismo	Presença de janelas quebradas e sinais de depredação, como arrombamentos
Ambiente Social	Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	Pessoas com capacidade psicomotora alterada devido ao consumo de álcool e pessoas consumindo substâncias psicoativas ilegais
	Pessoas desocupadas	Pessoas que permanecem por período prolongado em um lugar sem motivo aparente (<i>loitering</i>)
	Pessoas sem teto e pedintes	Pessoas que residem em locais públicos das cidades ou que solicitam algum tipo de auxílio aos transeuntes, como esmolas
	Prostituição	Pessoas, de qualquer sexo, que realizam a prática da prostituição
	Vigilância formal	Presença de policiamento público
	Vigilância informal	Presença de pessoas nas calçadas e visíveis nas edificações

Fonte: Elaborado pelo Autor

5 ABORDAGEM MULTICRITÉRIO PARA PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

A Análise de Decisão Multicritério, ou *Multi-Criteria Decision Analysis* (MCDA), em inglês, é utilizada quando há a necessidade de avaliação de determinadas situações de tomada de decisão com base nas preferências de agentes decisores, levando em conta diferentes indicadores de avaliação (MATEUSZ *et al.*, 2018). Abordagens multicritério tem auxiliado a adequada estruturação de problemas, inclusive relacionados à mobilidade sustentável (AWASTHI; OMRANI; GERBER, 2013). O *Path Walkability Index* (PAWDEX), desenvolvido por Lamit *et al.* (2013), e o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS), elaborado por Costa (2008), por exemplo, são modelos de avaliação baseados em MCDA.

Dentro de modelos de avaliação, indicadores são elementos que representam variáveis que assumem valor em um tempo específico. Tratam-se de representações de atributos de determinados sistemas, incluindo qualidade, característica e propriedade, podendo ser qualitativos ou quantitativos. Ainda, tais indicadores podem ser agrupados em elementos que compreendem características globais, mais amplas e menos específicas (QUIROGA, 2001).

O uso de abordagem multicritério para a construção de modelos que avaliam problemas compostos por múltiplos indicadores demanda a condução de alguns procedimentos. Segundo a *Organisation for Economic Co-operation and Development* – OECD (2008), tais etapas correspondem à seleção de indicadores, hierarquização dos indicadores em uma árvore de decisão, determinação das importâncias relativas dos indicadores, e normalização e agregação dos componentes da hierarquia. A seguir, são destacados meios para realizar essas etapas.

5.1 Formas de seleção de indicadores

Consoante OECD (2008), a escolha de um indicador para a composição de modelos de avaliação deve basear-se na solidez analítica, mensurabilidade e relevância para o fenômeno que está sendo medido. Para essa seleção, podem ser envolvidos a população, especialistas e *stakeholders*, bem como ser analisada a literatura técnico-científica já desenvolvida.

Moudon e Lee (2003) apontam que fontes e tipos de dados afetam a relativa facilidade do uso de instrumentos de avaliação, bem como os custos para realizá-la. Isso, por sua vez,

necessariamente, afeta a eleição de indicadores a serem incluídos em um modelo. Para Nardo *et al.* (2005), a partir da seleção de indicadores é possível compreender implicações nas etapas seguintes de definição de importâncias, normalização e agregação.

5.2 Formas de hierarquização de indicadores

Dentro de um modelo, os indicadores podem ser estruturados em diferentes níveis, o que resulta em uma hierarquia representada por uma árvore de decisão. Para tanto, segundo Nardo *et al.* (2005), é possível empregar técnicas de estatística multivariada, como é o caso da Análise Fatorial Exploratória (AFE), já utilizada por pesquisadores da área de transportes, como Sanches e Ferreira (2010) e Ernawati (2016). A partir da AFE, é possível realizar o agrupamento dos componentes mais baixos da árvore de decisão, em níveis superiores.

A AFE possibilita encontrar um número reduzido de fatores que respondam por um padrão de correlações. Nessa análise, os itens originais são transformados em um novo conjunto de combinações lineares, o que possibilita obter agrupamentos. Para isso, tais fatores são interpretados por meio de coeficientes, denominados “carregamentos”, que descrevem o nível de associação entre um determinado item individual e o componente mais amplo. Quanto maior o carregamento, maior a contribuição do item ao agrupamento, de modo que carregamentos com magnitude superior a 0,4 são entendidos como mais adequados. Na AFE, os fatores passam por um processo de rotação, oblíqua ou ortogonal, que busca encontrar a forma mais adequada de correlação entre os dados. Dentre as formas de rotação mais utilizadas, destaca-se a abordagem ortogonal denominada “*varimax*”, a qual fornece fatores com alta correlação a um número reduzido de itens, o que facilita a interpretação (PITUCH; STEVENS, 2016).

Para verificar a adequabilidade da amostra de dados à AFE, usualmente, são utilizados o teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o teste de esfericidade de Bartlett. Segundo Fávero *et al.* (2009), a medida KMO varia de 0,0 a 1,0 e indica o nível de correlação entre os itens, de modo que valores superiores a 0,8 são entendidos como adequados à condução da AFE. Já o teste de esfericidade de Bartlett testa a hipótese de que as variáveis não são correlacionadas (condição indesejável), ou seja, o teste verifica se a matriz de correlações é uma matriz identidade. Para que a amostra seja considerada adequada para a realização da AFE, a estatística deve resultar valor significativo ($p < 0,05$).

5.3 Formas de definição de importâncias relativas de indicadores

Importâncias relativas, ou pesos, representam essencialmente julgamentos de valor que possibilitam valorizar componentes que são considerados mais influentes pelo tomador de decisão, o que, conseqüentemente, pode melhor refletir prioridades de políticas públicas (OECD, 2008). A atribuição de pesos à estrutura multicritério pode ser realizada a partir das abordagens *top-down* (de cima para baixo) ou *bottom-up* (de baixo para cima) (GUDMUNDSSON, 2004). No caso da primeira, as importâncias devem ser definidas a partir dos níveis mais altos da hierarquia. Já na abordagem *bottom-up*, os pesos devem ser definidos a partir dos componentes mais baixos da estrutura, no caso, dos indicadores.

Destacando a abordagem *bottom-up*, os pesos dos componentes de uma árvore de decisão podem ser calculados com base na média aritmética normalizada dos valores numéricos fornecidos pelo tomador de decisão, como especialistas e *stakeholders*. Esses valores devem ser obtidos com base em escala padronizada para todos os indicadores. Tal procedimento de definição de pesos já foi utilizado, por exemplo, por Costa (2008), na elaboração do IMUS.

Para a definição dos pesos de indicadores (nível mais baixo de uma estrutura) com base no procedimento em questão, realiza-se cálculo da razão entre a média de escores e o somatório das médias dos indicadores que compõem um grupo de indicadores (nível superior). Com isso, são obtidos valores normalizados entre 0 e 1, de modo que a soma dos pesos dos indicadores vinculados a um grupo de indicadores seja igual a 1.

Similarmente, o peso de um agrupamento de indicadores pode ser definido por meio do resultado da razão entre a média de todos os escores dos indicadores contidos dentro desse grupo e o somatório dos valores de todos os indicadores dentro da ramificação da árvore de decisão daquele nível. Logo, as importâncias dos grupos também variam entre 0 e 1, de modo que, conforme há maior proximidade com o valor 1,0, maior é a importância do indicador ou grupo de indicadores para a tomada de decisão. Destaca-se que a importância de cada indicador dentro do modelo de avaliação como um todo (peso global) pode ser obtida multiplicando o valor do peso do indicador pelo peso de todos os grupos (níveis superiores) em que está contido.

5.4 Formas de agregação e normalização de indicadores

Para Fonseca (2010), indicadores podem ser apresentados isoladamente ou podem ser agregados de forma em que um resultado final combine diversos indicadores. Nesse caso, eles

podem ser: agregados por adição (combinam indicadores definidos numa mesma unidade); compostos (combinam vários aspectos de um mesmo fenômeno em um número com uma unidade comum); ou índices (combinam, num único número, dados medidos em diferentes unidades). Saisana, Saltelli e Tarantola (2005) destacam que índices podem ser usados para interpretar mais facilmente questões complexas e, assim, fornecerem apoio à tomada de decisão. Contudo, usualmente, é necessária a realização de normalização de indicadores.

A normalização é um procedimento preliminar necessário para a posterior agregação de dados medidos em unidades diferentes (OECD, 2008). Dentre as diferentes alternativas disponíveis, destaca-se o uso de funções *fuzzy*, já utilizadas, por exemplo, no estudo de Sanches e Ferreira (2006) na área do transporte sustentável. Consoante Kaur, Kacprzyk e Kumar (2020), a lógica *fuzzy* tem aplicações para a resolução de variados problemas na área de transportes.

Diferentemente da lógica *booleana* (binária), em que resultados são restritos a 0 e 1, na lógica *fuzzy*, ou lógica nebulosa, os resultados podem ser indicados dentro da faixa entre 0 e 1. A obtenção de valores intermediários entre esses limites conhecidos ocorre por meio do processo chamado fuzziificação (*fuzzification*). Nesse procedimento, um valor de entrada é convertido em um valor difuso (entre 0 e 1) por meio do uso de informações definidas na base de conhecimento. Para tanto, podem ser utilizadas curvas gráficas, como as do tipo triangulares e trapezoidais, mais comumente empregadas (KAYAKAN; KHANESAR, 2016).

Para melhor ajuste da curva de uma função *fuzzy*, além dos valores extremos 0 e 1 predefinidos, chamados “níveis extremos”, é possível inserir “níveis intermediários”. Ou seja, podem ser definidos valores no interior da escala difusa para melhor adequar o processo de fuzziificação. Dentre os procedimentos utilizados para a obtenção de valores intermediários, destaca-se o método da pontuação direta (*direct rating*) pela sua facilidade de aplicação.

Na pontuação direta, inicialmente, determinam-se os valores extremos de referência de uma escala (quantitativa ou qualitativa), os quais são associados a níveis extremos padronizados, como 0 e 1 das funções *fuzzy*. Então, solicita-se ao avaliador uma pontuação que traduza numericamente, dentro da nova escala normalizada (0 a 1), um valor intermediário componente da escala inicial a ser normalizada (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001). Destaca-se que podem ser definidos um ou mais níveis intermediários, bem como podem ser consultados diferentes avaliadores. Nesse último caso, tratando-se de dados paramétricos, pode-se utilizar a média dos valores para definição dos níveis. Finalmente, caso se deseje obter algum valor normalizado, diferente dos níveis, a partir de um valor de entrada, pode-se realizar uma ponderação linear para determinação do valor difuso.

Dentre os diferentes meios para a agregação já utilizados, destacam-se expressões matemáticas, em especial, de combinações lineares ponderadas. Essa alternativa permite combinar em um único valor, por meio de uma somatória, dados de diferentes indicadores, levando em conta suas importâncias relativas. Tal opção já foi empregada em diferentes índices desenvolvidos na área do transporte sustentável, como é o caso das ferramentas de Ferreira e Sanches (2001), de Costa (2008), de Keppe Júnior (2008) e de Silva e De Angelis Neto (2019).

6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a elaboração de um modelo de mensuração da seguridade percebida no ambiente urbano caminhável, foram organizadas três etapas metodológicas principais: (1) construção do modelo, (2) elaboração do sistema de avaliação técnica e (3) aplicação do modelo. Os procedimentos foram delineados com o propósito de desenvolver uma ferramenta acessível e de segura aplicação, especialmente para os planejadores e gestores urbanos, sem que haja necessidade de uso de ferramentas computacionais avançadas ou modelos matemáticos demasiadamente complexos.

As etapas definidas para a construção do modelo, para a elaboração do sistema de avaliação e para a aplicação do modelo são detalhadas a seguir.

6.1 Etapas para construção do modelo

Para a construção do modelo de mensuração da seguridade percebida, baseada em abordagem multicritério, foram previstas diferentes etapas e procedimentos metodológicos a elas relacionados, os quais são sintetizados no Quadro 6.1.

Quadro 6.1 – Sequência de etapas para a construção do índice de seguridade percebida e respectivos procedimentos metodológicos

Etapas	Procedimentos utilizados
Identificação de características que influenciam a seguridade percebida	Revisão bibliográfica
Pesquisa de opinião com pedestres sobre a importância das características de seguridade	Construção do instrumento de pesquisa (avaliação com base em escala de diferencial semântico)
Estruturação do índice de seguridade por meio da hierarquização das características em indicadores, fatores e domínios	Análise Fatorial Exploratória
Definição das importâncias relativas (pesos) dos indicadores, fatores e domínios	Cálculo de pesos pela média das importâncias obtidas na pesquisa de opinião (abordagem <i>bottom-up</i>)
Agregação dos indicadores, fatores e domínios em um índice de seguridade percebida	Construção de expressão que represente o resultado do índice

Fonte: Elaborado pelo Autor

Após identificadas as características de seguridade percebida, foi conduzida pesquisa de opinião, em que pedestres atribuíram importâncias a essas características. Então, realizou-se Análise Fatorial Exploratória (AFE), com base nos resultados da pesquisa de opinião, para estruturar as características selecionadas em uma hierarquia de três níveis: indicadores, fatores e domínios. Após isso, foram definidas as importâncias relativas (pesos) dos elementos hierarquizados (abordagem *bottom-up*), procedimento este que também utilizou dados resultantes da pesquisa de opinião, o que possibilitou a agregação de indicadores, fatores e domínios em um índice único de seguridade percebida. O detalhamento desses procedimentos é realizado a seguir.

6.1.1 Identificação de características que influenciam a seguridade percebida

Inicialmente, por meio de revisão da literatura técnico-científica, foram identificadas quais características são relevantes para a percepção de seguridade (relacionada à criminalidade) no ambiente construído.

O resultado dessa revisão foi apresentado nos Capítulos 2 (Seguridade no Espaço Urbano), 3 (Relação entre Crime e Ambiente Construído) e 4 (Características do Ambiente Urbano que Influenciam na Percepção da Seguridade). Ao todo, foram selecionadas 17 características de seguridade, aplicáveis à realidade urbana brasileira, as quais são expostas no Quadro 4.3.

6.1.2 Pesquisa de opinião sobre a importância das características de seguridade

Planejou-se uma pesquisa de opinião de modo a fornecer subsídios para:

1. Definir uma hierarquia de componentes estruturados em forma de árvore de decisão, a partir de AFE, e determinar seus pesos relativos, por meio de abordagem do tipo *bottom-up* (etapas para a construção do modelo, tratadas em 6.1.3 e em 6.1.4); e
2. Explorar diferenças nas opiniões de diferentes grupos de respondentes.

Nessa pesquisa de opinião, as características de seguridade selecionadas para a composição do modelo de seguridade percebida foram avaliadas com base na percepção dos pedestres, quanto à relevância. Para tanto, foram definidos procedimentos relativos à construção

e aplicação de um instrumento de pesquisa específico (questionário), bem como para a análise dos dados obtidos, os quais são descritos a seguir.

6.1.2.1 Construção do instrumento de pesquisa (questionário)

O questionário (Apêndice A) foi elaborado em duas partes. A primeira parte desse instrumento contém questões que possibilitam que os respondentes avaliem as 17 características de seguridade selecionadas, quanto à importância. Para isso, utilizou-se de uma escala de diferencial semântico de 11 pontos, variando de 0 a 10, de modo que 0 significa que a característica é “nada importante” e 10 significa que a característica é “muito importante”. Entende-se que a atribuição de escores no intervalo de 0 a 10 facilita o entendimento pelo respondente, como já demonstrado por Van Cauwenberg *et al.* (2014) e por Vallejo-Borda *et al.* (2020).

Para evitar eventual confusão com a área da segurança de tráfego, especificou-se ao respondente que se trata de uma avaliação voltada à possibilidade de ocorrência de crimes. Optou-se por intercalar aspectos físicos e sociais para evitar a apreciação sucessiva de temas possivelmente próximos. As características de seguridade incluídas no questionário relativas às Dimensões Espaço Físico e Ambiente Social são mostradas no Quadro 6.2 e no Quadro 6.3, respectivamente.

Quadro 6.2 – Aspectos de segurança pessoal relacionados à dimensão Espaço físico incluídos no questionário

Característica (Espaço Físico)	Aspectos relativos às características de seguridade avaliados pelos respondentes
Áreas desertas	Ausência de terrenos baldios, construções abandonadas, matagais e viadutos
Câmeras de monitoramento	Presença de câmeras de monitoramento
Fachadas fisicamente permeáveis	Presença de estabelecimentos comerciais e de serviços abertos ao público, que possibilitam a entrada e saída de pedestres no seu interior
Fachadas visualmente ativas	Presença de casas e comércios com portas e janelas visíveis voltadas para a calçada
Elementos de aumento da segurança do imóvel	Ausências de imóveis que possuem grades nas janelas, cercas elétricas, muros e portões altos
Iluminação	Presença de boa iluminação
Lixo	Ausência de lixo espalhado na calçada
Manutenção	Ausência de imóveis deteriorados e jardins malcuidados
Obstáculos	Ausência de obstáculos que possibilitam que alguém fique escondido (fora do alcance visual do pedestre)
Pichação	Ausência de locais pichados
Vandalismo	Ausência de imóveis com janelas quebradas e sinais de depredação

Fonte: Elaborado pelo Autor

Quadro 6.3 – Aspectos de segurança pessoal relacionados à dimensão Ambiente social incluídos no questionário

Característica (Ambiente Social)	Aspectos relativos às características de seguridade avaliados pelos respondentes
Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	Ausência de pessoas alcoolizadas e usando drogas
Pessoas desocupadas	Ausência de pessoas aparentemente desocupadas (não se movimentam ou se comunicam com outras pessoas, apenas observam o local)
Pessoas sem teto e pedintes	Ausência de moradores de rua e pedintes
Prostituição	Ausência de prostituição
Vigilância formal	Presença de policiais
Vigilância informal	Presença de pessoas andando e pessoas visíveis dentro das casas e comércios

Fonte: Elaborado pelo Autor

Na segunda parte do questionário, o respondente foi convidado a fornecer informações pessoais referentes a aspectos que podem influenciar a sua percepção de seguridade, conforme explanado em 4.1. Foram solicitadas, por meio de questões fechadas, informações sobre sexo, idade, rendimento familiar, escolaridade, estado civil, filhos (com idade inferior a 18 anos), existência de deficiência física, histórico de contato com a criminalidade (vitimização direta e indireta) e atributos das viagens a pé (tipo e frequência). Ainda, previu-se uma questão aberta para identificar a cidade onde o respondente reside (Quadro 6.4).

No caso do rendimento familiar, foram utilizadas as classes sociais definidas pelo IBGE (2013). Essa classificação considera a renda mensal bruta de uma família e propõe uma divisão em 5 categorias, conforme número de salários mínimos (SM): classe A (acima de 20 SM); classe B (10 a 20 SM); classe C (4 a 10 SM), classe D (2 a 4 SM); e classe E (menos de 2 SM). Com base no salário mínimo brasileiro corrente para o ano de 2020 (cerca de mil reais) foram calculadas faixas aproximadas de valores em reais.

Para analisar as características da viagem (tipo e frequência), desenvolveu-se uma métrica baseada nas abordagens de Stewart *et al.* (2001), de Eyler *et al.* (2003), de Foster, Hillsdon e Thorogood (2004) e do IPAQ (CRAIG *et al.*, 2003), em que o respondente pôde informar quanto tempo caminha em uma semana, em média, para fins utilitários e recreacionais. Esta informação permitiu que o entrevistado fosse, posteriormente, categorizado em: “não-caminhante” (sem caminhadas ou caminhadas de até 15min em uma semana); “caminhante ocasional” (entre 15min e 2h30 semanais de caminhadas) “caminhante regular” (a partir de 2h30 semanais de caminhadas).

Quadro 6.4 – Informações pessoais solicitadas no questionário

Questões referentes ao perfil pessoal do entrevistado	
Sexo: Feminino Masculino Faixa etária: 18 a 30 anos 31 a 40 anos 41 a 50 anos 51 a 60 anos Acima de 60 anos	Escolaridade: Ensino fundamental Ensino médio Ensino superior Estado Civil: Solteiro (a) Casado (a) ou em União estável Viúvo (a) ou Separado (a)
Renda familiar total mensal (R\$) Até 2.000,00 2.000,00 a 4.000,00 4.000,00 a 10.000,00 10.000,00 a 20.000,00 Acima de 20.000,00	Possui filhos (as) com menos de 18 anos? Sim Não Possui alguma deficiência física? Sim Não
Nos últimos 12 meses, você sofreu alguma agressão ou assalto enquanto caminhava na cidade? Sim Não	Nos últimos 12 meses, alguma pessoa próxima a você (vizinhos, amigos, familiares) sofreu alguma agressão ou assalto enquanto caminhava na cidade? Sim Não
Durante uma semana, quanto tempo em média você caminha como forma de lazer ou para se exercitar? Não caminho Até 15 minutos Entre 15 minutos e 1 hora Entre 1 hora e 2 horas e meia Mais de 2 horas e meia	Durante uma semana, quanto tempo em média você caminha para ir ao local de trabalho/estudos e fazer compras? Não caminho Até 15 minutos Entre 15 minutos e 1 hora Entre 1 hora e 2 horas e meia Mais de 2 horas e meia
Em que cidade brasileira você reside? (Escreva o nome da cidade e do estado; Exemplo: São Carlos/SP)	

Fonte: Elaborado pelo Autor

Conhecendo a cidade do respondente, foi possível investigar a relação entre porte populacional e percepção de seguridade. O porte da cidade foi definido com base no critério do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), segundo Motta e Mata (2008), no qual cidades pequenas possuem menos de 100 mil habitantes, cidades médias apresentam tamanho populacional a partir de 100 mil e menor que 500 mil habitantes, e cidades grandes têm população a partir de 500 mil habitantes. A população considerada para a categorização das cidades foi obtida com base nas estimativas de população para o ano de 2020 definidas pelo IBGE (2020).

As afirmações para avaliação das características de seguridade foram alocadas, propositalmente, antes das questões de cunho pessoal. Essa organização objetivou explorar a possível maior disposição dos respondentes no início da pesquisa, visto que a primeira parte do questionário contém questões que demandam maior reflexão do que as da segunda parte. Ao fim do instrumento, foi previsto um espaço para que o respondente pudesse realizar comentários que julgasse pertinentes.

6.1.2.2 Aplicação do questionário

Inicialmente, para averiguar a aplicabilidade do instrumento de pesquisa, foi realizada uma pesquisa piloto. Esse procedimento é necessário para avaliar a compreensão do respondente acerca das questões propostas e realizar correções eventualmente necessárias no instrumento para a pesquisa final (utilizada para a hierarquização e definição de importâncias relativas das características de seguridade).

Além disso, os resultados desta pesquisa piloto foram utilizados para a definição do tamanho da amostra necessária para que a pesquisa final seja estatisticamente significativa. Para isso, a pesquisa piloto deve ser realizada com ao menos 30 participantes, para que seja possível conhecer o desvio padrão populacional. Assim, considerando a proximidade da amostra com a normalidade ($n \geq 30$) (PALLANT, 2011), é possível calcular o tamanho da amostra, com base nas respostas obtidas na parte I do questionário, conforme Equação 6.1. Para os propósitos desta pesquisa, entende-se como adequada a adoção de margem de erro de 5% e de nível de confiança de 95%.

$$n = \left(z \frac{\sigma}{E} \right)^2 \quad (6.1)$$

Em que:

- n é o valor estimado do tamanho total da amostra;
- z é o valor correspondente ao nível de confiança que se deseja (para um nível de precisão de 95%, $z = 1,96$);
- σ é o desvio padrão da população; e
- E é a margem de erro aceitável para a amostra.

Visando melhor compreender a realidade urbana brasileira, limitou-se o público-alvo da pesquisa piloto apenas para residentes de cidades localizadas no Brasil. Face à abrangência do

território do país, os questionários foram aplicados por meio digital para que respondentes de diferentes regiões pudessem realizar suas contribuições.

Depois de confirmada a adequada compreensão do questionário e conhecido o tamanho da amostra necessária, foi realizada a pesquisa final. O público e o meio para aplicação dos questionários foram os mesmos empregados na pesquisa piloto.

6.1.2.3 Análise de dados da pesquisa de opinião

Conduzida a pesquisa de opinião e tabulados os dados, realizou-se triagem para identificar a necessidade de exclusão de questionários que apresentassem preenchimento incompleto ou que incluíssem alguma irregularidade prejudicial à extração de informações. Depois, foram recalculados os erros amostrais para confirmar se estavam de acordo ao valor estipulado.

Então, foram realizadas análises de estatística descritiva para conhecer o perfil populacional, conforme parte II do questionário. Já com base na avaliação realizada na parte I do questionário, foi possível conhecer os escores mais atribuídos, bem como classificar as características de seguridade de acordo com o nível de importância atribuído a elas pelos respondentes. Assumindo que os dados são paramétricos, pode-se realizar o cálculo da média dos escores atribuídos, cujo o resultado pode variar de 0 a 10 pontos. Com base nessa pontuação, foram definidas 5 faixas de pontuação de intervalos iguais, as quais relacionam-se ao nível de percepção de importância das características de seguridade (Quadro 6.5).

Quadro 6.5 – Faixas de importância das características da seguridade

Faixas de pontuação	Nível de importância
$8,0 \leq \text{Importância} \leq 10,0$	Extremamente importante
$6,0 \leq \text{Importância} < 8,0$	Muito importante
$4,0 \leq \text{Importância} < 6,0$	Moderadamente importante
$2,0 \leq \text{Importância} < 4,0$	Pouco importante
$0,0 \leq \text{Importância} < 2,0$	Nada importante

Fonte: Elaborado pelo Autor

Depois, foi possível explorar diferenças entre as percepções, entre os diferentes grupos de perfis de respondentes, sobre a importância das 17 características conexas à seguridade percebida. Para isso, além de comparar as médias dos valores de importâncias atribuídos,

considerando que os dados são paramétricos, possuem variâncias equivalentes e que apresentam normalidade ($n \geq 30$) (PALLANT, 2011), foram executados os testes t de Student e ANOVA de uma via, assumindo nível de significância de 5%.

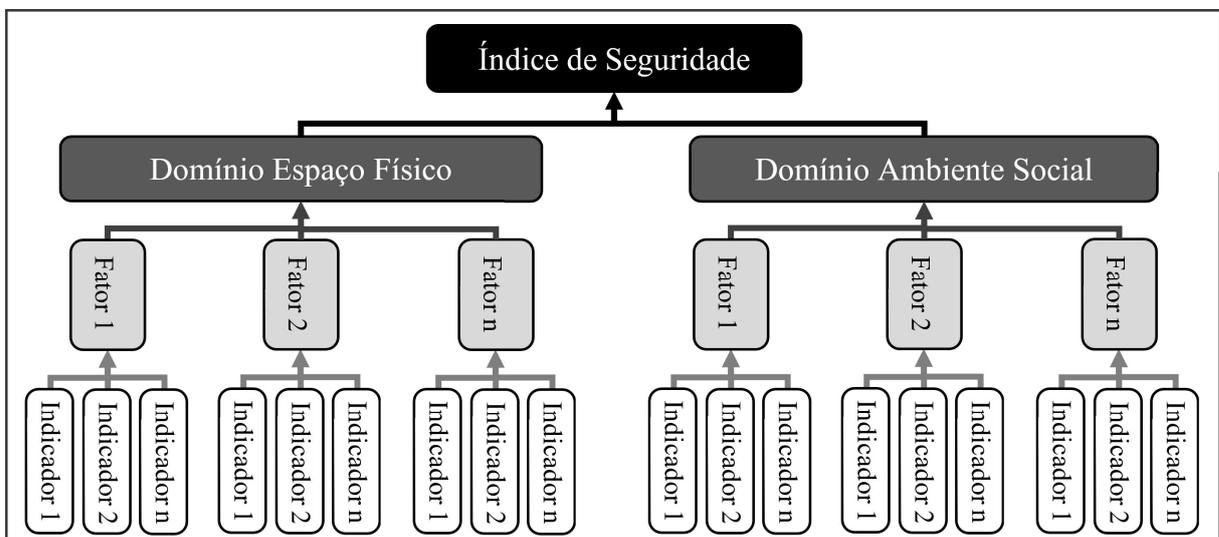
O teste t independente foi aplicado nos casos em que os respondentes foram divididos em dois grupos (sexo, possuir ou não filho com idade inferior a 18 anos, existência ou não de deficiência física, e históricos de vitimização direta e indireta). Já o teste ANOVA de uma via foi utilizado para os grupos segregados em mais de duas categorias (faixa etária, rendimento familiar mensal, escolaridade, estado civil, e perfil do entrevistado para caminhadas recreacionais e utilitárias). Para os casos em que o teste ANOVA de uma via indicou diferença significativa entre as opiniões dos respondentes, conduziu-se análise *Post-hoc* por meio do teste de Tukey para comparações múltiplas, o qual realiza comparativos par a par para descobrir em quais deles há diferença significativa ($p < 0,05$).

Utilizou-se o *software* SPSS (*Statistical Package of The Social Sciences*), versão 20.0, e o *software* Microsoft Excel 2019 para realização dos testes e demais análises estatísticas.

6.1.3 Estruturação do índice de seguridade por meio da hierarquização das características

As características de seguridade percebida selecionadas foram hierarquizadas em 3 níveis: indicadores, fatores e domínios, conforme demonstra a Figura 6.1.

Figura 6.1 – Níveis de estruturação hierárquica do índice de seguridade



Fonte: Elaborado pelo Autor

Os domínios Espaço Físico e Ambiente Social (nível superior) foram previamente definidos e são relacionados às dimensões que compõem as características de seguridade percebida, conforme Quadro 6.2 e Quadro 6.3. Cada uma das características de seguridade compôs um indicador (componente-base da árvore de decisão do modelo). Os indicadores permitiram a futura avaliação da seguridade percebida por meio de métricas específicas. Já o nível intermediário fatores compõe agrupamentos de indicadores inter-relacionados.

Contudo, por ser um novo modelo, não há informações prévias consistentes sobre quais indicadores poderiam ser utilizados e agrupados para constituir os fatores da árvore de decisão. Desse modo, para possibilitar a seleção de indicadores adequados à participação no índice e o número de fatores a serem considerados, entende-se como adequada a realização de Análises Fatoriais Exploratórias – AFE (uma para cada domínio), conforme indicado em 5.2, com base nas importâncias obtidas na avaliação das características de seguridade pelos respondentes.

Inicialmente, para verificar a adequação da amostra à AFE, foram realizados testes de KMO e de esfericidade de Bartlett. Depois, foram conduzidas duas AFE (algoritmo *varimax*), uma para os indicadores relacionados ao Espaço Físico, e outra para os indicadores conexos ao Ambiente Social. Essa opção visou garantir que o modelo não correlacionasse itens de diferentes domínios, o que impossibilitaria uma posterior análise exclusiva da seguridade ligada ao Espaço Físico e ao Ambiente Social.

Na AFE, foram considerados apenas itens com cargas fatoriais superiores a 0,4 para a composição do modelo de avaliação. Logo, indicadores com carregamentos inferiores a 0,4 seriam excluídos da construção do índice de seguridade. Como mencionado, os grupos de indicadores formados na AFE foram entendidos como fatores. A quantidade desses agrupamentos foi definida pelo *software* estatístico, o qual utiliza o método de extração Análise do Componente Principal. Ademais, destaca-se que esse procedimento foi realizado de modo a melhor estruturar a ferramenta, visto que permite agrupar variáveis que apresentam uma inter-relação, segundo a opinião dos respondentes.

Utilizou-se o *software* SPSS, versão 20.0, para execução dos procedimentos desta etapa da pesquisa, o que inclui os testes preliminares (testes KMO e de esfericidade de Bartlett) e a AFE em si.

6.1.4 Importâncias relativas dos componentes hierarquizados

Com base na estrutura hierárquica construída a partir da AFE, foram calculadas as importâncias relativas (pesos) dos componentes dos indicadores, fatores e domínios dentro do índice como um todo. Para tanto, entende-se que a abordagem *bottom-up* é a mais adequada para este estudo, visto que não são conhecidas previamente informações acerca da estrutura e da importância dos componentes hierarquizados.

Os pesos dos indicadores, fatores e domínios de segurança percebida foram calculados com base na média aritmética dos escores, obtidos na parte I do questionário. Conhecidos os pesos, foi possível definir quais desses componentes do índice são mais importantes para os entrevistados. Também, definiu-se o peso global de cada indicador dentro do modelo, a partir do produto do peso do indicador, do fator que contém este indicador e do domínio que abrange o fator em questão (Equação 6.2). Conforme há maior proximidade do peso global com o valor 1,0, maior é a importância do indicador no modelo como um todo. Tais procedimentos foram descritos mais detalhadamente em 5.3.

$$w_i^G = w_i^D \times w_i^F \times w_i^I \quad (6.2)$$

Em que:

w_i^G é o peso global do indicador dentro do modelo;

w_i^D é o peso do domínio que contém o indicador i ;

w_i^F é o peso do fator que contém o indicador i ; e

w_i^I é o peso do indicador i .

6.1.5 Agregação dos indicadores, fatores e domínios em um índice de segurança percebida

Definidos os pesos dos indicadores, fatores e domínios de segurança percebida, possibilita-se construir uma expressão matemática, de modo que o seu resultado indique o resultado final do modelo de segurança. Além das importâncias relativas fixadas pelo usuário, a expressão em questão deve considerar as pontuações devidamente normalizadas, a serem obtidas após avaliação técnica de espaços urbanos caminháveis, procedimentos tratados no Capítulo 8. Tratando de pontuações normalizadas em um intervalo de 0 a 1 (mesma faixa de valores para os pesos relativos), utilizou-se uma combinação linear ponderada para integrar os escores dos indicadores em um resultado final, conforme demonstrado na Equação 6.3.

$$\text{Índice de Seguridade} = \sum_{i=1}^n w_i^D \times w_i^F \times w_i^I \times x_i \quad (6.3)$$

Em que:

Índice de Seguridade é o resultado global do modelo;

w_i^D é o peso do domínio que contém o indicador i ;

w_i^F é o peso do fator que contém o indicador i ;

w_i^I é o peso do indicador i ; e

x_i é a pontuação normalizada da avaliação técnica para o indicador i .

Com base na expressão final, contendo todos os indicadores e pesos, garante-se que o resultado do Índice global varie entre 0,0 e 1,0. Então, obtido esse valor final, é possível definir a condição do espaço avaliado quanto ao nível de seguridade percebida, conforme faixas de valores expostas no Quadro 6.6.

Quadro 6.6 – Faixas do índice final e respectivas condições de seguridade percebida

Faixas de resultado do índice	Seguridade Percebida
$0,8 \leq \text{Índice} \leq 1,0$	Ótima
$0,6 \leq \text{Índice} < 0,8$	Boa
$0,4 \leq \text{Índice} < 0,6$	Regular
$0,2 \leq \text{Índice} < 0,4$	Ruim
$0,0 \leq \text{Índice} < 0,2$	Péssima

Fonte: Elaborado pelo Autor

A promoção de condição de seguridade percebida “ótima” deve ser a meta de qualquer espaço urbano caminhável. A condição “boa” é aceitável, entretanto, cabe ao planejador urbano verificar quais elementos podem ser modificados para a melhoria da seguridade no local. As demais condições são entendidas como inadequadas, sendo necessário intervenções que alterem mais profundamente a estrutura do espaço construído. Para tanto, cabe ao tomador de decisão verificar quais são os elementos ambientais e sociais prioritários, ou seja, que mais contribuem à insegurança do local, conforme indicar o resultado da vistoria técnica e as importâncias relativas dos indicadores condicionadas pelo usuário.

Apointa-se que além de determinar o resultado final do modelo, é possível definir as pontuações individuais dos fatores e dos domínios. Para calcular o valor de um fator, basta realizar uma combinação linear ponderada considerando apenas as pontuações normalizadas dos indicadores contidos no fator em questão, determinadas em avaliação técnica específica, e

os pesos dos indicadores. Para determinar o valor de um domínio, o processo é similar, sendo incluídos as pontuações normalizadas dos indicadores, os pesos dos indicadores e os pesos dos fatores que compõem o domínio em questão. Da mesma forma que para a Equação (6.3), devido ao sistema de pesos planejado, garante-se que as pontuações finais para fatores e domínios variem entre 0,0 e 1,0. As Equações (6.4) e (6.5) mostram a formas de cálculo para fatores e domínios, respectivamente

$$Fator = \sum_{i=1}^n w_i^I \times x_i \quad (6.4)$$

Em que:

Fator é o resultado total para um fator do modelo;
 w_i^I é o peso do indicador i (contido no fator desejado); e
 x_i é a pontuação normalizada da avaliação técnica para o indicador i .

$$Domínio = \sum_{i=1}^n w_i^F \times w_i^I \times x_i \quad (6.5)$$

Em que:

Domínio é o resultado total para um domínio do modelo;
 w_i^F é o peso do fator (contido no domínio desejado) que contém o indicador i ;
 w_i^I é o peso do indicador i ; e
 x_i é a pontuação normalizada da avaliação técnica para o indicador i .

6.2 Etapas para elaboração do sistema de avaliação técnica

Após a construção do modelo de seguridade percebida, foram definidas duas etapas principais para possibilitar a avaliação técnica dos espaços caminháveis (Quadro 6.7).

Quadro 6.7 – Sequência de etapas para a elaboração do sistema de avaliação técnica do modelo de seguridade e respectivos procedimentos metodológicos

Etapas	Procedimentos utilizados
Definição de procedimentos para avaliação técnica dos espaços caminháveis	Definição de métricas para os indicadores e de sistema de pontuação para a avaliação de espaços
Normalização dos indicadores	Construção de funções <i>fuzzy</i> para normalização das métricas dos indicadores

Fonte: Elaborado pelo Autor

O sistema de avaliação foi concebido a partir da definição de mecanismos de avaliação para os indicadores selecionados no modelo, cujas pontuações foram normalizadas por meio de funções *fuzzy*. Como visto em 6.1.5, a obtenção desses escores normalizados, juntamente com os pesos fixados, possibilita determinar o valor do índice de seguridade para espaços para pedestres específicos e, conseqüentemente, o nível de seguridade percebida nesses locais. Visando facilitar os processos de atribuição de escores e de processamento de dados para obtenção dos resultados do modelo, tanto nesta pesquisa, como para aplicações futuras, desenvolveu-se uma planilha de cálculo para a ferramenta. Os procedimentos relativos à avaliação técnica e normalização são tratados a seguir.

6.2.1 Procedimentos para avaliação técnica dos espaços caminháveis

A partir dos indicadores selecionados na AFE, foram definidas métricas de avaliação (qualitativas ou quantitativas), ou seja, medidas quantificáveis para o que representa cada indicador (exemplo: porcentagem do espaço ocupado por imóveis com fachadas ativas), além de especificações gerais para auxiliar o processo de avaliação. As métricas em questão foram definidas para avaliação em nível micro (escala do pedestre), com base em consulta à literatura que trata sobre o tema. A partir disso, foram definidos critérios (cenários), de modo que possibilitem a adequada análise do espaço pelo avaliador, especialmente por meio de imagens. Essa opção é importante pois, tratando-se de um modelo exclusivamente voltado à seguridade, permite-se que o avaliador examine o ambiente construído à distância, de modo seguro.

Para cada indicador, foram definidos ao menos dois critérios, vinculados a uma condição de insegurança e a outra de segurança, as quais foram associadas a um sistema de escores, variando entre 0,0 e 1,0 ponto, respectivamente. Nos casos possíveis, foram definidos níveis intermediários de avaliação. As pontuações referentes a esses cenários intermediários foram obtidas após normalização, realizada por meio de funções *fuzzy*, como descrito em seguida.

6.2.2 Normalização dos indicadores

Foram construídas funções *fuzzy* para a normalização dos indicadores selecionados para a avaliação, especificamente para aqueles em que foram atribuídos níveis intermediários de

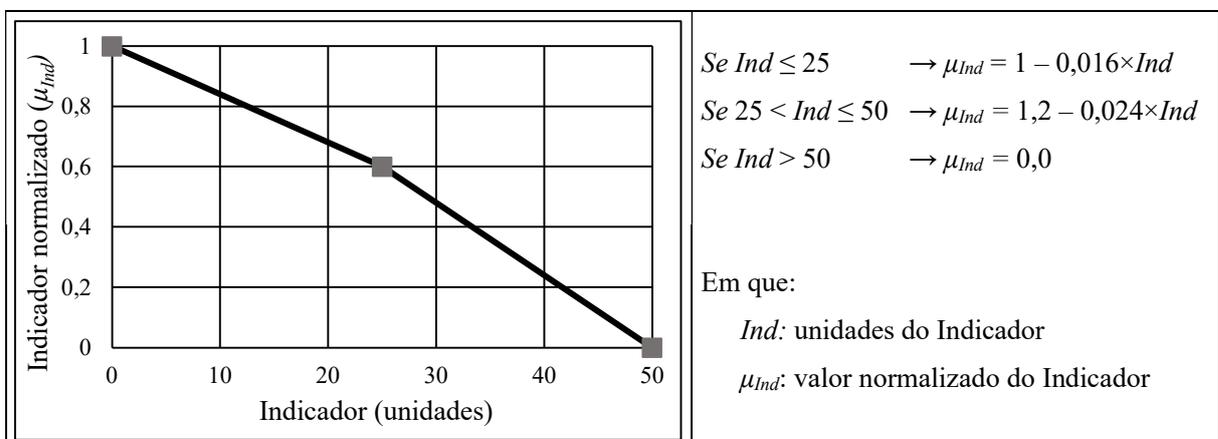
avaliação, para intervalos entre 0,0 e 1,0, a partir do método da pontuação direta. Esses valores-limite (0,0 e 1,0) foram associados a níveis extremos de condições de insegurança e de segurança, relativos aos critérios de avaliação dos indicadores. Para os casos de avaliação dicotômica, em que se considerou apenas a existência ou ausência de um elemento, por exemplo, foram utilizadas escalas binárias.

Para a construção das curvas das funções, foi realizada consulta a um painel de especialistas. Considerando os propósitos deste estudo, definiu-se que o grupo deve ser formado por pesquisadores e profissionais que atuam na área de planejamento de transportes, incluindo áreas correlatas, como urbanismo e planejamento urbano, tanto em Instituições de Ensino Superior (IES), como em órgãos e empresas relacionados à área de transportes vinculados à Administração Pública.

Para essa consulta, foi utilizado um formulário, disponível no Apêndice C. Aos especialistas, foram fornecidos níveis extremos da escala (relativos às condições de segurança e insegurança), associados aos escores 0,0 e 1,0, além de condições intermediárias de segurança. Então, coube aos especialistas indicarem em qual posição no intervalo (valor numérico), os níveis intermediários estariam posicionados (níveis difusos). Foi realizado cálculo da média dos valores sugeridos para definição dos níveis intermediários finais, o que possibilitou traçar as curvas das funções *fuzzy*.

A Figura 6.2 ilustra uma função *fuzzy*, com um nível intermediário, construída para um indicador hipotético.

Figura 6.2 – Exemplo de função *fuzzy* desenvolvida para um indicador hipotético



Fonte: Elaborado pelo Autor

No exemplo apresentado na Figura 6.2, os níveis extremos foram definidos em 50 e 0 unidades, os quais associam-se aos valores 0 e 1, respectivamente. Nesse contexto, caso dois avaliadores determinassem que os valores 0,7 e 0,5 seriam equivalentes ao valor de entrada de 25 unidades, o nível difuso a ser fixado seria igual a 0,6 (média dos valores fornecidos). Definidos os níveis 0, 0,6 e 1, é possível traçar a função *fuzzy* para esse indicador em questão. Caso fosse fornecido o valor de entrada de 20 unidades (diferente dos níveis conhecidos) para fuzzificação, por exemplo, seria possível realizar uma ponderação linear, o que resultaria no valor difuso igual a 0,68.

6.3 Etapas para aplicação do modelo

Considera-se importante utilizar a ferramenta desenvolvida nesta pesquisa para avaliar o nível de seguridade percebida em espaços caminháveis como forma de analisar a aplicabilidade do modelo. Para esse processo, foram previstas duas etapas, a serem atendidas por meio de procedimentos específicos, como mostra o Quadro 6.8.

Quadro 6.8 – Sequência de etapas previstas para a aplicação do índice de seguridade percebida e respectivos procedimentos metodológicos

Etapas	Procedimentos utilizados
Escolha de imagens de espaços para caminhada, representativas de diferentes níveis de seguridade	Seleção de imagens (fotografias e imagens do tipo <i>Street View</i>) a partir da avaliação do modelo para cada imagem
Análise da aplicabilidade do modelo	Exploração do processo de avaliação desenvolvido, considerando aspectos de simplicidade e facilidade da aplicação do modelo

Fonte: Elaborado pelo Autor

Foram definidas imagens que representassem espaços urbanos com variados níveis de seguridade percebida, com base no resultado da aplicação do índice de seguridade. Essas imagens foram compostas por fotografias e por outras do tipo *Street View*. Ainda, foi conduzida uma avaliação de espaços, representados por fotografias, em momentos diferentes de um mesmo dia, visando analisar a possível variação do nível de seguridade percebida ao longo do dia. O uso de imagens segue a proposta do modelo em permitir a avaliação de ambientes à distância, como forma de garantir segurança ao avaliador. A partir disso, foi possível tratar sobre aspectos relacionados à aplicação da ferramenta.

A seguir, detalha-se o processo de escolha das imagens representativas de cenários urbanos com variados níveis de segurança, bem como os critérios utilizados para analisar a aplicabilidade do índice.

6.3.1 Procedimentos para a escolha de imagens de espaços para caminhada, representativas de diferentes níveis de segurança

Visando a analisar a aplicabilidade do modelo, foram definidas imagens representativas de espaços urbanos com variadas pontuações do índice de segurança. Consequentemente, foram selecionados espaços com diferentes níveis de segurança percebida. Foram utilizadas imagens representativas, em forma de fotografias, especialmente produzidas para este estudo pelo pesquisador, e obtidas em ferramenta *Street View*. Para melhor analisar o sistema de avaliação, foram escolhidas imagens que apresentassem diferentes condições de segurança, intermediárias e de insegurança, segundo previsto no sistema em questão. Também, foram produzidas imagens do tipo fotografia específicas para a avaliação de espaços em momentos diferentes de um mesmo dia, nos períodos diurno e noturno, o que permitiu explorar a possível variação do nível de segurança percebida em um mesmo dia.

As fotografias foram produzidas conforme procedimento utilizado por Van Cauwenberg *et al.* (2014), que recomenda que as fotografias sejam capturadas do ponto de vista de um pedestre (isto é, do local de caminhada) ao nível dos olhos. Também, foram utilizadas imagens disponibilizadas pela ferramenta *Google Street View* (GOOGLE..., 2021).

6.3.2 Procedimentos para a análise da aplicabilidade do modelo

A partir do processo de aplicação do modelo, realizado para diferentes imagens (fotografias e do tipo *Street View*), foi possível explorar a aplicabilidade geral da ferramenta. Para isso, foram analisados aspectos relacionados ao nível de simplicidade e facilidade para a obtenção de imagens e para a condução da avaliação, em especial, no que diz respeito ao emprego dos critérios e procedimentos definidos para avaliar os indicadores, bem como acerca da utilização das curvas de normalização construídas. Isso permite explorar potencialidades do modelo, bem como eventuais pontos passíveis de melhoria, e realizar sugestões pertinentes para a sua aplicação.

7 CONSTRUÇÃO DO MODELO

A partir dos procedimentos metodológicos delimitados para este estudo, foi executada a etapa de construção do modelo de avaliação de espaços caminháveis quanto à seguridade percebida, o qual foi nomeado Índice de Segurança Pessoal Percebida (ISPP).

Após a identificação das características do espaço urbano relacionadas à seguridade percebida (Quadro 4.3), conduziu-se pesquisa de opinião necessária à estruturação do modelo em níveis (indicadores, fatores e domínios) e para a definição das importâncias relativas desses componentes. Com isso, foi possível desenvolver uma expressão final para representação do resultado do modelo.

7.1 Pesquisa de opinião sobre a importância das características de seguridade

Antes de realizar a pesquisa de opinião final sobre a importância das características de seguridade, que visa fornecer subsídio à estruturação do modelo em níveis e à determinação dos respectivos pesos, conduziu-se um estudo piloto, conforme previsto em 6.1.2. A pesquisa piloto do questionário (Apêndice A) foi realizada em meio digital, entre os dias 08 e 10 fevereiro de 2020, e obteve 44 respostas no total. Após aplicação dessa pesquisa preliminar, verificou-se adequada aplicabilidade do instrumento, de modo que não houve comentários negativos dos respondentes acerca de sua compreensão. Ademais foi possível extrair todos os dados adequadamente da ferramenta digital utilizada.

Ainda, com base nos resultados do estudo piloto, foi possível definir o tamanho amostral necessário à condução da pesquisa de opinião final. Para isso, considerando erro de 5%, margem de confiança de 95% e que a amostra se aproxima da normalidade ($n \geq 30$), calculou-se a média, o desvio padrão e, então, a amostra necessária de respondentes para cada um dos itens avaliados na parte I do questionário, por meio da Equação (6.1). A Tabela 7.1 mostra as informações em questão.

Tabela 7.1 – Média, desvio padrão e tamanho amostral calculado para a pesquisa de opinião sobre a importância das características de segurança, segundo pesquisa piloto

Dimensão	Característica	Média	Desvio Padrão	Amostra calculada*
Espaço Físico	Áreas desertas	8,4	2,4	125
	Câmeras de monitoramento	8,0	2,4	142
	Fachadas fisicamente permeáveis	8,9	1,5	46
	Fachadas visualmente ativas	7,9	2,5	159
	Elementos de aumento da segurança do imóvel	6,9	2,8	246
	Iluminação	9,5	1,0	19
	Lixo	8,2	2,4	132
	Manutenção	8,1	2,1	108
	Obstáculos	9,0	1,8	63
	Pichação	7,0	2,8	247
	Vandalismo	8,6	2,0	84
Ambiente Social	Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	9,6	0,7	10
	Pessoas desocupadas	7,9	2,8	197
	Pessoas sem teto e pedintes	8,4	2,3	112
	Prostituição	8,1	2,9	199
	Vigilância formal	8,9	2,0	75
	Vigilância informal	8,9	1,6	50

Nota: * Considerando erro de 5% e margem de confiança de 95%

Fonte: Elaborado pelo Autor

Com a avaliação dos 44 respondentes, observou-se que o item relacionado à pichação foi o que apresentou maior tamanho amostral necessário, igual a 247. Assim, visando garantir que a amostragem final da pesquisa de opinião final fosse adequada ao erro e à margem de confiança previamente definidos, deveriam ser aplicados, no mínimo, 247 questionários.

A partir disso, visando garantir a adequabilidade amostral, foram aplicados 411 questionários, entre abril e junho de 2020, novamente por meio digital. Contudo, após triagem, 6 respondentes foram excluídos da amostra por não residirem no Brasil, ou por não indicarem o município que residem de maneira clara. Logo, 405 respondentes representaram a amostra final desta pesquisa de opinião. Para comprovar a adequação da amostra ao erro inicialmente estipulado, os erros foram recalculados, utilizando a Equação (6.1). Para todas as características de segurança avaliadas, os erros não ultrapassaram 5,0% (Tabela 7.2).

Tabela 7.2 – Erro amostral recalculado para a pesquisa de opinião final sobre a importância das características de seguridade com base na pesquisa piloto

Características do Espaço Físico	Erro*	Características do Ambiente Social	Erro*
Áreas desertas	2,6%		
Câmeras de monitoramento	3,2%		
Fachadas fisicamente permeáveis	1,8%	Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	0,8%
Fachadas visualmente ativas	3,2%	Pessoas desocupadas	3,7%
Elementos de aumento da segurança do imóvel	4,6%	Pessoas sem teto e pedintes	2,9%
Iluminação	1,1%	Prostituição	3,9%
Lixo	3,1%	Vigilância formal	2,3%
Manutenção	2,9%	Vigilância informal	1,8%
Obstáculos	2,0%		
Pichação	5,0%		
Vandalismo	2,6%		

Nota: * Considerando margem de confiança de 95% e desvio padrão obtido na pesquisa piloto

Fonte: Elaborado pelo Autor

7.1.1 Perfil dos respondentes

A Tabela 7.3 apresenta a proporção de respondentes (n=405) categorizados segundo as alternativas fornecidas na parte II do questionário.

A maioria dos 405 respondentes é do sexo feminino (n=232), possui ensino superior (n=377), possui até 30 anos de idade (n=200), pertence à classe social D (n=139) e é constituída por pessoas solteiras (n=224). Acredita-se que o meio de aplicação de questionários utilizados favoreceu a maior participação de pessoas jovens com ensino superior. Duas pessoas declararam possuir deficiência física, e outras 53 informaram que possuem filho(a) com menos de 18 anos. Quanto ao local de moradia dos participantes, foram obtidas respostas de 75 municípios de 16 estados brasileiros, de todas as macrorregiões do país. Categorizando as cidades segundo o porte, a maioria dos participantes reside em cidades médias (n=236).

Analisando o perfil dos entrevistados, tem-se que a maioria dos respondentes pode ser enquadrada como caminhante ocasional, tanto para finalidade de caminhada recreacional (n=172), como para a finalidade utilitária (n=184). Tratando da vitimização, como esperado, menos pessoas declararam ter sido vítimas de um crime (n=25) do que as que conhecem alguém próximo que experenciou tal situação (n=143).

Tabela 7.3 – Perfil dos participantes da pesquisa

Característica pessoal		n (%)	Característica pessoal		n (%)
Sexo	Feminino	232 (57,3%)	Escolaridade	Ens. Fund.	4 (1,0%)
	Masculino	173 (42,7%)		Ens. Médio	24 (5,9%)
				Ens. Sup.	377 (93,1%)
Faixa etária	18 a 30 anos	200 (49,4%)	Renda familiar total mensal²	Classe A	11 (2,7%)
	31 a 40 anos	110 (27,2%)		Classe B	69 (17,0%)
	41 a 50 anos	39 (9,6%)		Classe C	129 (31,9%)
	51 a 60 anos	42 (10,4%)		Classe D	139 (34,3%)
	Mais de 60 anos	14 (3,5%)		Classe E	57 (14,1%)
Estado civil	Solteiro(a)	224 (55,3%)	Porte da cidade¹	Pequeno	70 (17,3%)
	Casado(a) ou união estável	157 (38,8%)		Médio	236 (58,3%)
	Viúvo(a) ou separado(a)	24 (5,9%)		Grande	99 (24,4%)
Filho(a) com menos de 18 anos	Sim	53 (13,1%)	PcD	Sim	2 (0,5%)
	Não	352 (86,9%)		Não	403 (99,5%)
Perfil do entrevistado³ – caminhada recreacional	Não-caminhante	163 (40,2%)	Perfil do entrevistado³ – caminhada utilitária	Não-caminhante	183 (45,2%)
	Caminhante ocasional	172 (42,5%)		Caminhante ocasional	184 (45,4%)
	Caminhante regular	70 (17,3%)		Caminhante regular	38 (9,4%)
Vitimização direta	Sim	25 (6,2%)	Vitimização indireta	Sim	143 (35,3%)
	Não	380 (93,8%)		Não	262 (64,7%)

Notas: ¹ Pequeno: menos de 100 mil hab; Médio: entre 100 mil e 500 mil hab.; Grande: a partir de 500 mil hab;

² Classes, A: mais de 20 SM; B: 10 a 20 SM; C: 4 a 10 SM; D: 2 a 4 SM; E: menos de 2 SM;

³ Não-caminhante: sem caminhadas ou até 15 minutos; Caminhante ocasional: entre 15 min e 2h30 de caminhadas; Caminhante regular: a partir de 2h30 de caminhadas.

Fonte: Elaborado pelo Autor

7.1.2 Importância das características de seguridade

A partir da atribuição de escores realizada pelos respondentes, é possível verificar quais importâncias foram mais atribuídas, tanto para as características de seguridade associadas ao Espaço Físico (Tabela 7.4), como aquelas relacionadas ao Ambiente Social (Tabela 7.5).

Tabela 7.4 – Importância atribuída pelos respondentes às características de percepção de seguridade do Espaço Físico (%)

Característica do Espaço Físico avaliada	Respostas para cada nível de importância (%)										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Áreas desertas	0,7	0,7	0,0	0,7	1,0	2,7	2,5	7,4	14,6	16,8	52,9
Câmeras de monitoramento	2,5	1,7	3,2	4,0	3,2	6,9	8,2	13,3	14,8	11,1	31,1
Fachadas fisicamente permeáveis	0,7	0,0	0,5	1,5	1,0	5,7	3,5	9,6	18,5	17,3	41,7
Fachadas visualmente ativas	2,5	0,2	1,0	3,2	2,2	7,4	6,9	9,6	20,5	14,6	31,9
Elementos de aumento da segurança do imóvel	9,1	2,5	4,2	6,9	5,2	18,5	7,7	13,3	12,3	6,2	14,1
Iluminação	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5	1,0	1,5	1,7	7,9	11,3	75,6
Lixo	2,0	2,0	4,7	3,4	3,7	7,2	4,4	11,1	15,3	8,9	37,3
Manutenção	3,7	1,5	2,0	3,0	3,9	9,9	10,4	15,3	15,0	12,1	23,2
Obstáculos	1,0	0,2	0,7	1,0	1,7	4,0	2,5	5,2	15,0	11,9	56,8
Pichação	13,6	4,2	5,9	6,2	4,2	14,1	8,9	9,9	10,8	5,7	16,5
Vandalismo	3,2	0,5	1,0	1,7	3,7	9,1	5,9	13,6	15,3	12,9	33,1

Fonte: Elaborado pelo Autor

Tabela 7.5 – Importância atribuída pelos respondentes às características de percepção de seguridade do Ambiente Social (%)

Característica do Ambiente Social avaliada	Respostas para cada nível de importância (%)										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	1,0	0,2	1,0	1,0	1,7	3,9	3,7	6,7	8,4	14,6	57,8
Pessoas desocupadas	2,7	0,7	2,2	3,7	3,2	9,4	6,7	9,6	18,3	12,4	31,1
Pessoas sem teto e pedintes	3,0	1,0	1,5	2,7	3,2	7,4	7,2	11,1	12,8	15,0	35,1
Prostituição	6,7	1,5	1,5	2,5	4,4	11,1	6,4	9,4	10,6	7,4	38,5
Vigilância formal	1,0	0,5	2,2	0,7	2,2	5,7	5,2	6,4	12,4	12,8	50,9
Vigilância informal	1,2	0,5	0,5	1,2	0,3	5,9	3,2	10,1	17,5	17,1	42,5

Fonte: Elaborado pelo Autor

As características de seguridade avaliadas pelos respondentes tiveram a importância 10 como a mais recorrente, com exceção da relacionada ao indicador Elementos de aumento da segurança do imóvel, a qual os respondentes atribuíram com maior frequência a importância 5 (n=75; f=18,5%). Em especial, destaca-se a característica física Iluminação, em que 75,6% dos respondentes (n=306) atribuíram importância 10 e apenas oito deles condicionaram importância inferior a 6 (f=2,0%). Quanto à dimensão social, chama-se atenção que 57,8% dos usuários

(n=234) entenderam que a característica Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas apresenta máxima importância, além de somente 13 respondentes terem atribuído importância inferior a 4 (f=3,2%).

Com base nas médias dos escores atribuídos às características, os quais variaram de 0 a 10, foi possível vinculá-las a níveis de importância (Tabela 7.6), como descrito anteriormente no Quadro 6.5.

Tabela 7.6 – Médias das importâncias das características avaliadas pelo usuário e respectivos níveis de importância

Dimensão	Característica avaliada	Média das importâncias	Nível de importância
Espaço Físico	Áreas desertas	8,8	Extremamente importante
	Câmeras de monitoramento	7,4	Muito importante
	Fachadas fisicamente permeáveis	8,5	Extremamente importante
	Fachadas visualmente ativas	7,8	Muito importante
	Elementos de aumento da segurança do imóvel	5,8	Moderadamente importante
	Iluminação	9,5	Extremamente importante
	Lixo	7,5	Muito importante
	Manutenção	7,1	Muito importante
	Obstáculos	8,8	Extremamente importante
	Pichação	5,5	Moderadamente importante
Vandalismo	7,7	Muito importante	
Ambiente Social	Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	8,8	Extremamente importante
	Pessoas desocupadas	7,5	Muito importante
	Pessoas sem teto e pedintes	7,7	Muito importante
	Prostituição	7,3	Muito importante
	Vigilância formal	8,4	Extremamente importante
	Vigilância informal	8,4	Extremamente importante

Fonte: Elaborado pelo Autor

Com base na avaliação média dos respondentes, constata-se que, de modo geral, as características de seguridade foram consideradas relevantes para o transporte a pé. Com exceção das características físicas Pichação e Elementos de aumento da segurança do imóvel, que podem ser categorizadas como moderadamente importantes, as demais foram percebidas

apenas como extremamente ou muito importantes. Destacando o Espaço Físico, a característica Iluminação foi entendida como a característica mais importante (média=9,5), enquanto que Pichação do alvo foi a de menor importância (média=5,5). Já no caso do Ambiente Social, as características mais e menos importantes foram, respectivamente, Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas (média=8,8) e Prostituição (média=7,3).

7.1.3 Diferenças entre as percepções de diferentes grupos de respondentes

Visando investigar diferenças preferenciais nos níveis de importância percebida atribuídos às características de segurança pelos diferentes grupos de usuários, foram conduzidos testes t de Student e ANOVA de uma via (teste de Tukey para análise *Post-hoc*). Os resultados dos testes estatísticos, considerando $p < 0,05$, são mostrados a seguir.

7.1.3.1 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo o sexo

Comparando os grupos de entrevistados quanto ao sexo (Tabela 7.7), observa-se que os respondentes do grupo feminino reportaram valores médios de importância superiores para a maioria das características de segurança. Em apenas dois casos (Pichação e Vigilância formal) o grupo masculino apresentou percepção de importância maior ante o feminino. O teste t independente mostrou diferença significativa ($p < 0,05$) nas importâncias percebidas de seis características (Áreas desertas, Fachadas visualmente ativas, Manutenção, Vandalismo, Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas e Pessoas sem teto e pedintes). O conceito de vulnerabilidade física pode ajudar a explicar tais resultados. Como reportam Hale (1996) e Wyant (2008), determinados segmentos da população, como pessoas do sexo feminino, podem se sentir mais vulneráveis a um ato criminoso, isso devido à maior dificuldade para fugir, reagir ao agressor, ou para se recuperar de eventuais ferimentos físicos. Outros estudos já realizados também corroboram a influência de aspectos relacionados à segurança na opção pelo transporte a pé em mulheres (TIMPERIO; VEITCH; CARVER, 2015; PAYDAR; KAMANI-FARD; ETMINANI-GHASRODASHTI, 2017).

Tabela 7.7 – Resultado do teste t de Student para grupos segundo o sexo quanto à importância das características de seguridade

Característica de seguridade	Feminino (n=232)	Masculino (n=173)	t ¹	p
	m (DP)	m (DP)		
Áreas desertas	9,10 (1,66)	8,47 (1,89)	3,531	0,000*
Câmeras de monitoramento	7,61 (2,57)	7,10 (2,79)	1,879	0,061
Fachadas fisicamente permeáveis	8,63 (1,76)	8,26 (2,02)	1,933	0,054
Fachadas visualmente ativas	8,06 (2,27)	7,45 (2,48)	2,589	0,010*
Elementos de aumento da segurança do imóvel	5,85 (3,09)	5,72 (2,89)	0,439	0,661
Iluminação	9,52 (1,24)	9,47 (1,01)	0,463	0,644
Lixo	7,72 (2,67)	7,25 (2,89)	1,712	0,088
Manutenção	7,44 (2,57)	6,65 (2,64)	3,010	0,003*
Obstáculos	8,91 (1,98)	8,60 (1,93)	1,597	0,111
Pichação	5,34 (3,40)	5,65 (3,27)	-0,917	0,360
Vandalismo	7,93 (2,21)	7,34 (2,81)	2,348	0,019*
Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	8,94 (1,88)	8,53 (2,17)	2,039	0,042*
Pessoas desocupadas	7,68 (2,56)	7,31 (2,62)	1,426	0,155
Pessoas sem teto e pedintes	7,94 (2,32)	7,42 (2,87)	1,988	0,048*
Prostituição	7,50 (2,90)	6,95 (3,22)	1,793	0,074
Vigilância formal	8,30 (2,30)	8,61 (2,13)	-1,388	0,166
Vigilância informal	8,57 (1,92)	8,27 (2,10)	1,532	0,126

Em que: m = média; DP = Desvio Padrão

Notas: ¹ Para todas as características: Graus de Liberdade (GL) = 403;

* $p < 0,05$.

7.1.3.2 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo a faixa etária

Tal como para o sexo, o conceito de vulnerabilidade física também pode ser notado no que diz respeito à idade (Tabela 7.8), de modo que foi observada a tendência de pessoas mais jovens atribuírem valores mais baixos de importâncias às características de seguridade. O grupo mais jovem dos respondentes (18 a 30 anos), por exemplo, não possui nenhuma média de importância superior às do grupo de pessoas com idade entre 51 e 60 anos, e em apenas cinco características (Fachadas fisicamente permeáveis, Fachadas visualmente ativas, Elementos de aumento da segurança do imóvel, Iluminação e Vigilância informal) apresentou médias superiores às condicionadas pelos respondentes com idade superior a 60 anos. O teste ANOVA de uma via mostrou que, das 17 características, nove (Fachadas visualmente ativas, Elementos

de aumento da segurança do imóvel, Lixo, Manutenção, Pichação, Vandalismo, Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas, Pessoas desocupadas, Pessoas sem teto e pedintes) apresentaram médias de importâncias com alguma diferença significativa ($p < 0,05$) entre os cinco grupos divididos quanto à faixa etária.

Tabela 7.8 – Resultado do teste ANOVA (uma via) para grupos de faixa etária quanto à importância das características de seguridade

Característica	De 18 a 30	De 31 a 40	De 41 a 50	De 51 a 60	Acima de	F ¹	p
	anos (n=200)	anos (n=110)	anos (n=39)	anos (n=42)	60 anos (n=14)		
	m (DP)	m (DP)	m (DP)	m (DP)	m (DP)		
Áreas desertas	8,66 (2,04)	8,96 (1,43)	8,62 (1,95)	9,38 (1,08)	9,29 (1,38)	2,019	0,091
Câmeras de monitoramento	7,26 (2,74)	7,16 (2,76)	7,28 (2,64)	8,48 (2,20)	8,14 (1,79)	2,366	0,052
Fachadas fisicamente permeáveis	8,49 (1,90)	8,34 (1,86)	8,26 (2,04)	9,12 (1,27)	7,93 (2,67)	1,813	0,125
Fachadas visualmente ativas	7,76 (2,35)	7,65 (2,50)	7,59 (2,40)	8,83 (1,38)	7,14 (3,42)	2,485	0,043*
Elementos de aumento da segurança do imóvel	5,44 (2,99)	6,05 (2,96)	5,67 (3,05)	7,10 (2,82)	5,36 (3,08)	3,034	0,017*
Iluminação	9,51 (1,02)	9,45 (1,26)	9,44 (1,52)	9,69 (0,92)	9,29 (1,38)	0,487	0,745
Lixo	7,22 (2,80)	7,42 (2,77)	7,44 (3,31)	8,69 (1,91)	9,43 (0,85)	4,322	0,002*
Manutenção	6,80 (2,74)	7,11 (2,28)	6,67 (3,25)	8,48 (2,03)	8,57 (1,34)	5,120	0,000*
Obstáculos	8,60 (2,15)	8,82 (1,96)	8,79 (1,85)	9,33 (1,00)	9,29 (1,20)	1,531	0,192
Pichação	5,09 (3,33)	5,63 (3,23)	5,21 (3,67)	6,86 (3,02)	6,50 (3,55)	2,977	0,019*
Vandalismo	7,40 (2,55)	7,66 (2,49)	7,62 (2,97)	8,67 (1,69)	8,93 (1,07)	3,220	0,013*
Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	8,65 (2,11)	8,62 (2,09)	8,64 (2,15)	9,62 (1,15)	9,50 (0,85)	2,746	0,028*
Pessoas desocupadas	7,36 (2,73)	7,65 (2,45)	6,90 (2,81)	8,57 (1,77)	7,43 (2,47)	2,609	0,035*
Pessoas sem teto e pedintes	7,59 (2,65)	7,84 (2,31)	6,67 (3,21)	8,69 (2,07)	8,57 (1,99)	3,774	0,005*
Prostituição	6,99 (3,05)	7,45 (2,97)	6,97 (3,44)	7,93 (3,06)	8,50 (1,87)	1,699	0,149
Vigilância formal	8,31 (2,35)	8,54 (2,17)	9,17 (1,43)	9,17 (1,43)	8,64 (2,31)	1,863	0,116
Vigilância informal	8,55 (1,74)	8,25 (2,47)	8,33 (1,77)	8,69 (1,98)	7,93 (2,09)	0,806	0,522

Em que: m = média; DP = Desvio Padrão

Notas: ¹ Para todas as características: Graus de Liberdade (GL) Entre os grupos = 4; GL Dentro dos grupos = 400;

* $p < 0,05$.

O teste de Tukey (Tabela 7.9) mostrou que as diferenças observadas ocorrem, especialmente, entre os grupos das duas faixas inferiores e duas faixas superiores de idade, havendo exceção apenas para a característica Pessoas sem teto e pedintes. A importância da seguridade observada para as pessoas de maior idade corrobora os resultados já apontados em outros trabalhos (MITRA; SIVA; KEHLER, 2015; HARADA *et al.*, 2016).

Tabela 7.9 – Resultado do teste de Tukey para análise *Post-hoc* para grupos de faixa etária quanto à importância das características de seguridade

Resultado do Teste de Tukey para comparações múltiplas para análise <i>Post-hoc</i>		
Característica	Comparativos em que foram observadas diferenças significativas*	<i>p</i>
Fachadas visualmente ativas	De 31 a 40 anos vs. De 51 a 60 anos	0,048
Fortalecim. do alvo	De 18 a 30 anos vs. De 51 a 60 anos	0,010
Lixo	De 18 a 30 anos vs. De 51 a 60 anos	0,013
	De 18 a 30 anos vs. Acima de 60 anos	0,029
Manutenção	De 18 a 30 anos vs. De 51 a 60 anos	0,001
	De 31 a 40 anos vs. De 51 a 60 anos	0,030
	De 41 a 50 anos vs. De 51 a 60 anos	0,015
Pichação	De 18 a 30 anos vs. De 51 a 60 anos	0,015
Vandalismo	De 18 a 30 anos vs. De 51 a 60 anos	0,022
Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	De 18 a 30 anos vs. De 51 a 60 anos	0,035
	De 31 a 40 anos vs. De 51 a 60 anos	0,048
Pessoas desocupadas	18 a 30 anos vs. De 51 a 60 anos	0,044
	41 a 50 anos vs. De 51 a 60 anos	0,029
Pessoas sem teto e pedintes	De 41 a 50 anos vs. De 51 a 60 anos	0,004

Nota: * $p < 0,05$.

7.1.3.3 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo a escolaridade

A partir dos resultados da pesquisa de opinião, não foi possível observar a influência da escolaridade sobre as percepções dos usuários, como sugerido por outros autores (HALE, 1996; BALL *et al.*, 2007; HANSLMAIER; PETER; KAISER, 2018), o que corroboraria o conceito de vulnerabilidade social. Não foi identificado um padrão de maior percepção de importância da seguridade dos grupos de menor escolaridade sobre o de maior escolaridade, não havendo inclusive, nenhuma diferença significativa ($p < 0,05$) exibida pela estatística F (Tabela 7.10).

Tabela 7.10 – Resultado do teste ANOVA (uma via) para grupos segundo a escolaridade quanto à importância das características de seguridade

Característica	Ensino fundamental (completo ou incompleto) (n=4)	Ensino médio (n=24)	Ensino superior (n=377)	F ¹	p
	m (DP)	m (DP)	m (DP)		
Áreas desertas	7,50 (5,00)	8,38 (2,48)	8,88 (1,68)	2,02	0,135
Câmeras de monitoramento	10,00 (0,00)	7,46 (2,93)	7,36 (2,67)	1,94	0,145
Fachadas fisicamente permeáveis	9,00 (2,00)	9,17 (1,49)	8,42 (1,90)	1,94	0,145
Fachadas visualmente ativas	9,50 (1,00)	8,50 (2,04)	7,74 (2,40)	2,20	0,113
Elementos de aumento da segurança do imóvel	9,00 (2,00)	6,42 (2,80)	5,72 (3,00)	2,95	0,054
Iluminação	10,0 (0,00)	9,25 (1,39)	9,51 (1,13)	0,96	0,383
Lixo	9,75 (0,50)	8,25 (2,52)	7,45 (2,79)	2,26	0,106
Manutenção	7,00 (4,76)	8,13 (2,31)	7,04 (2,61)	1,94	0,145
Obstáculos	9,25 (1,50)	8,54 (2,87)	8,79 (1,90)	0,29	0,748
Pichação	8,75 (2,50)	6,21 (3,59)	5,40 (3,32)	2,62	0,074
Vandalismo	9,00 (2,00)	8,75 (1,75)	7,59 (2,53)	3,01	0,050
Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	7,50 (5,00)	8,96 (2,07)	8,77 (1,98)	0,89	0,410
Pessoas desocupadas	6,50 (4,73)	7,88 (2,40)	7,51 (2,58)	0,54	0,583
Pessoas sem teto e pedintes	6,75 (4,72)	8,33 (2,16)	7,69 (2,58)	0,99	0,372
Prostituição	6,25 (4,79)	6,83 (3,53)	7,30 (3,00)	0,49	0,616
Vigilância formal	10,0 (0,00)	8,88 (2,01)	8,39 (2,25)	1,53	0,218
Vigilância informal	9,50 (1,00)	9,21 (1,10)	8,38 (2,04)	2,51	0,083

Em que: m = média; DP = Desvio Padrão

Nota: ¹ Para todas as características: Graus de Liberdade (GL) Entre os grupos = 2; GL Dentro dos grupos = 402.

7.1.3.4 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo a renda familiar

Considerando a renda familiar (Tabela 7.11), não foi constatada influência do nível socioeconômico sobre as percepções, o que, tal como para a escolaridade, também estaria relacionado à vulnerabilidade social (HALE, 1996; PANTAZIS, 2000; GAITHER *et al.*, 2016; HANSLMAIER; PETER; KAISER, 2018). Não foi possível observar um padrão de maiores importâncias atribuídas pelas classes relacionadas a um menor nível socioeconômicos (D e E) sobre às de maior nível (A e B). O teste ANOVA de uma via mostrou diferença significativa apenas para Fachadas fisicamente permeáveis [F(4,400)=3,477; $p<0,05$]. Contudo, tal diferença, segundo *Post-hoc* de Tukey (Tabela 7.12), está nos comparativos entre as Classes C e D e a Classe E.

Tabela 7.11 – Resultado do teste ANOVA (uma via) para grupos de renda familiar quanto à importância das características de seguridade

Característica	Classe A (n=11)	Classe B (n=69)	Classe C (n=129)	Classe D (n=139)	Classe E (n=57)	F ¹	p
	m (DP)	m (DP)	m (DP)	m (DP)	m (DP)		
Áreas desertas	8,09 (2,88)	8,67 (1,61)	8,98 (1,43)	8,94 (1,83)	8,56 (2,28)	1,319	0,262
Câmeras de monitoramento	6,00 (3,66)	7,33 (2,55)	7,36 (2,58)	7,67 (2,54)	7,12 (3,12)	1,274	0,279
Fachadas fisicamente permeáveis	7,45 (2,16)	8,30 (1,78)	8,69 (1,81)	8,68 (1,62)	8,68 (1,62)	3,477	0,008*
Fachadas visualmente ativas	6,73 (2,33)	7,68 (2,10)	7,97 (2,26)	7,96 (2,28)	7,40 (3,05)	1,318	0,262
Elementos de aumento da segurança do imóvel	7,00 (2,93)	5,86 (2,75)	5,84 (3,01)	5,79 (3,11)	5,37 (3,03)	0,745	0,562
Iluminação	9,55 (0,69)	9,57 (0,98)	9,57 (1,12)	9,44 (1,19)	9,40 (1,36)	0,364	0,834
Lixo	6,91 (2,95)	7,54 (2,46)	7,65 (2,87)	7,45 (2,87)	7,49 (2,69)	0,226	0,924
Manutenção	7,27 (2,24)	7,22 (2,40)	7,40 (2,35)	7,03 (2,76)	6,46 (3,13)	1,340	0,254
Obstáculos	7,82 (3,12)	8,71 (1,93)	8,86 (1,74)	8,81 (2,10)	8,77 (1,88)	0,741	0,564
Pichação	6,64 (3,20)	6,19 (3,19)	5,46 (3,30)	5,22 (3,26)	5,07 (3,78)	1,542	0,189
Vandalismo	8,18 (1,89)	8,01 (2,42)	7,68 (2,51)	7,55 (2,46)	7,47 (2,77)	0,614	0,653
Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	9,18 (1,08)	8,83 (1,91)	8,84 (2,02)	8,81 (1,92)	8,35 (2,48)	0,795	0,529
Pessoas desocupadas	7,27 (2,69)	7,35 (2,34)	7,60 (2,43)	7,78 (2,61)	6,93 (3,10)	1,241	0,293
Pessoas sem teto e pedintes	7,91 (2,30)	7,70 (2,76)	7,97 (2,22)	7,83 (2,50)	6,84 (3,20)	2,055	0,086
Prostituição	7,45 (3,17)	7,48 (2,92)	7,29 (2,98)	7,31 (3,03)	6,77 (3,40)	0,475	0,754
Vigilância formal	8,36 (2,06)	8,49 (1,98)	8,37 (2,26)	8,76 (1,93)	7,72 (2,96)	2,281	0,060
Vigilância informal	8,36 (1,43)	8,38 (2,16)	8,64 (1,92)	8,53 (1,92)	7,89 (2,21)	1,457	0,215

Em que: m = média; DP = Desvio Padrão

Notas: ¹ Para todas as características: Graus de Liberdade (GL) Entre os grupos = 4; GL Dentro dos grupos = 400;

* $p < 0,05$.

Tabela 7.12 – Resultado do teste de Tukey para análise *Post-hoc* para grupos de renda familiar quanto à importância das características de seguridade

Característica	Comparativos em que foram observadas diferenças significativas*	p
Fachadas fisicamente permeáveis	Classe E vs. Classe D	0,035
	Classe E vs. Classe C	0,036

Nota: * $p < 0,05$.

7.1.3.5 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo o estado civil

Analisando as diferenças entre os grupos segundo o estado civil (Tabela 7.13), observa-se que as pessoas solteiras, em geral, possuem menor percepção de importância da seguridade do que os outros grupos. O grupo de pessoas solteiras, comparado ao grupo de pessoas casadas ou em união estável, apresentou maior percepção de importância apenas para duas características (Fachadas fisicamente permeáveis e Vigilância informal), e para outras duas (Pessoas sem teto e pedintes e Prostituição) quando comparado às pessoas viúvas ou separadas. O teste ANOVA de uma via mostrou que houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as percepções dos grupos em cinco características (Pichação, Vandalismo, Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas, Pessoas sem teto e pedintes e Prostituição). Porém, tais diferenças constam, conforme teste de Tukey (Tabela 7.14), apenas entre os grupos de pessoas solteiras e pessoas casadas ou em união estável. Acredita-se que esses resultados estão associados, também à questão da vulnerabilidade física (HALE, 1996; WYANT, 2008), visto que respondentes que não fazem parte do grupo de pessoas solteiras são, possivelmente, mais vulneráveis à criminalidade.

Tabela 7.13 – Resultado do teste ANOVA (uma via) para grupos segundo o estado civil quanto à importância das características de seguridade

Característica	Solteiro(a)	Casado(a) ou em	Viúvo(a) ou	F ¹	p
	(n=224)	união estável	separado(a)		
	m (DP)	m (DP)	m (DP)		
Áreas desertas	8,69 (1,92)	9,04 (1,48)	8,79 (2,26)	1,86	0,158
Câmeras de monitoramento	7,18 (2,77)	7,61 (2,52)	7,96 (2,68)	1,78	0,170
Fachadas fisicamente permeáveis	8,45 (1,97)	8,41 (1,83)	9,04 (1,27)	1,20	0,302
Fachadas visualmente ativas	7,76 (2,35)	7,80 (2,50)	8,25 (1,75)	0,46	0,630
Elementos de aumento da segurança do imóvel	5,50 (3,03)	6,20 (2,90)	5,79 (3,13)	2,53	0,081
Iluminação	9,45 (1,23)	9,57 (1,00)	9,50 (1,32)	0,47	0,625
Lixo	7,25 (2,82)	7,84 (2,72)	8,00 (2,41)	2,53	0,081
Manutenção	6,83 (2,68)	7,48 (2,45)	7,13 (3,07)	2,85	0,059
Obstáculos	8,56 (2,13)	8,99 (1,77)	9,38 (1,21)	3,40	0,054
Pichação	4,99 (3,32)	6,23 (3,17)	5,13 (3,89)	6,69	0,001*
Vandalismo	7,36 (2,59)	8,09 (2,25)	7,92 (2,86)	4,10	0,017*

(continua)

Tabela 7.13 – Resultado do teste ANOVA (uma via) para grupos segundo o estado civil quanto à importância das características de seguridade

Característica	(conclusão)				
	Solteiro(a) (n=224)	Casado(a) ou em união estável (n=157)	Viúvo(a) ou separado(a) (n=24)	F ¹	p
	m (DP)	m (DP)	m (DP)		
Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	8,46 (2,17)	9,21 (1,57)	8,71 (2,65)	6,48	0,002*
Pessoas desocupadas	7,27 (2,70)	7,86 (2,38)	7,63 (2,68)	2,45	0,087
Pessoas sem teto e pedintes	7,48 (2,60)	8,13 (2,30)	7,17 (3,66)	3,57	0,029*
Prostituição	6,90 (3,07)	7,88 (2,75)	6,63 (4,04)	5,46	0,005*
Vigilância formal	8,22 (2,48)	8,67 (1,87)	8,92 (1,82)	2,49	0,084
Vigilância informal	8,48 (1,98)	8,35 (2,10)	8,71 (1,55)	0,41	0,663

Em que: m = média; DP = Desvio Padrão

Notas: ¹ Para todas as características: Graus de Liberdade (GL) Entre os grupos = 2; GL Dentro dos grupos = 402;
* $p < 0,05$.

Tabela 7.14 – Resultado do teste de Tukey para análise *Post-hoc* para grupos segundo o estado civil quanto à importância das características de seguridade

Característica	Comparativos em que foram observadas diferenças significativas*	p
Pichação	Solteiro(a) vs. Casado(a) ou em união estável	0,001
Vandalismo	Solteiro(a) vs. Casado(a) ou em união estável	0,014
Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	Solteiro(a) vs. Casado(a) ou em união estável	0,001
Pessoas sem teto e pedintes	Solteiro(a) vs. Casado(a) ou em união estável	0,040
Prostituição	Solteiro(a) vs. Casado(a) ou em união estável	0,005

Nota: * $p < 0,05$.

7.1.3.6 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo o porte da cidade

As características de seguridade foram reconhecidas de modo diferente, também, conforme o porte da cidade de residência do respondente (Tabela 7.15). O grupo de moradores de cidades pequenas atribuiu maiores médias de importâncias para 16 características de seguridade em relação aos demais grupos, caso que não ocorreu apenas para a característica Elementos de aumento da segurança do imóvel, à qual moradores de cidades grandes condicionaram maior importância média. Com a execução do teste ANOVA de uma via, foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os grupos em seis características (Câmeras de monitoramento, Lixo, Pichação, Vandalismo, Pessoas sem teto e pedintes e Vigilância

formal). O *Post-hoc* de Tukey (Tabela 7.16) mostrou que o grupo de residentes de cidades pequenas apresentou diferença significativa nas percepções ante os de residentes cidades médias e grandes. Acredita-se que determinadas características, por serem usualmente menos comuns em pequenos centros, possivelmente influenciam de modo diferente a percepção de seus residentes. O fato de moradores de cidades pequenas terem valorizado mais, para sua percepção de seguridade, características como a presença de câmeras de monitoramento e a ausência de pichação e de pessoas sem teto e pedintes, por exemplo (com diferença significativa quando comparados às pessoas que residem em cidades de maior porte) respalda esse entendimento.

Tabela 7.15 – Resultado do teste ANOVA (uma via) para grupos segundo o porte da cidade de residência quanto à importância das características de seguridade

Característica	Porte pequeno (n=70)	Porte médio (n=236)	Porte grande (n=99)	F ¹	p
	m (DP)	m (DP)	m (DP)		
Áreas desertas	9,00 (1,95)	8,85 (1,59)	8,68 (2,10)	0,69	0,502
Câmeras de monitoramento	8,59 (2,24)	7,05 (2,73)	7,37 (2,62)	9,29	0,000*
Fachadas fisicamente permeáveis	8,64 (1,99)	8,40 (1,89)	8,51 (1,81)	0,46	0,631
Fachadas visualmente ativas	8,26 (2,58)	7,61 (2,35)	7,95 (2,25)	2,29	0,102
Elementos de aumento da segurança do imóvel	5,99 (3,29)	5,57 (2,96)	6,18 (2,85)	1,62	0,199
Iluminação	9,63 (0,95)	9,45 (1,21)	9,53 (1,12)	0,69	0,500
Lixo	8,41 (2,57)	7,17 (2,82)	7,74 (2,66)	6,03	0,003*
Manutenção	7,71 (2,67)	6,91 (2,64)	7,14 (2,51)	2,58	0,077
Obstáculos	9,09 (1,82)	8,71 (1,94)	8,72 (2,10)	1,06	0,347
Pichação	6,50 (3,30)	4,81 (3,29)	6,35 (3,13)	12,05	0,000*
Vandalismo	8,24 (2,37)	7,43 (2,54)	7,87 (2,42)	3,30	0,038*
Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	9,19 (1,95)	8,68 (1,93)	8,68 (2,24)	1,82	0,164
Pessoas desocupadas	7,96 (2,74)	7,38 (2,55)	7,54 (2,57)	1,34	0,263
Pessoas sem teto e pedintes	8,66 (2,07)	7,47 (2,56)	7,65 (2,82)	5,94	0,003*
Prostituição	7,86 (3,01)	7,08 (2,95)	7,28 (3,28)	1,78	0,170
Vigilância formal	9,24 (1,68)	8,16 (2,37)	8,52 (2,11)	6,60	0,002*
Vigilância informal	8,84 (1,73)	8,29 (2,05)	8,52 (2,03)	2,14	0,119

Em que: m = média; DP = Desvio Padrão

Notas: ¹ Para todas as características: Graus de Liberdade (GL) Entre os grupos = 2; GL Dentro dos grupos = 402;

* $p < 0,05$.

Tabela 7.16 – Resultado do teste de Tukey para análise *Post-hoc* para grupos segundo o porte da cidade de residência quanto à importância das características de seguridade

Característica	Comparativos em que foram observadas diferenças significativas*	<i>p</i>
Câmeras de monitoramento	Porte pequeno vs. Porte médio	0,000
	Porte pequeno vs. Porte grande	0,009
Lixo	Porte pequeno vs. Porte médio	0,003
Pichação	Porte pequeno vs. Porte médio	0,000
	Porte médio vs. Porte grande	0,000
Vandalismo	Porte pequeno vs. Porte médio	0,043
Pessoas sem teto e pedintes	Porte pequeno vs. Porte médio	0,002
	Porte pequeno vs. Porte grande	0,310
Vigilância formal	Porte pequeno vs. Porte médio	0,010

Nota: * $p < 0,05$.

7.1.3.7 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo o fato de possuir ou não filho com menos de 18 anos

O fato de ter ou não filho com idade inferior a 18 anos (Tabela 7.17) não se mostrou como uma condição que diferencia a percepção de importância das características de seguridade. Ao todo, oito características (Lixo, Manutenção, Obstáculos, Pichação, Vandalismo, Pessoas desocupadas, Pessoas sem teto e pedintes, Prostituição) foram entendidas como mais importantes pelas pessoas que declararam terem ao menos um filho menor de idade, porém, a estatística *t* (independente) não indicou diferenças significativas ($p < 0,05$). Já para as outras nove características, houve diferença significativa em três delas (Fachadas fisicamente permeáveis, Fachadas visualmente ativas e Vigilância informal).

Tabela 7.17 – Resultado do teste *t* de Student para grupos segundo o fato de possuir ou não filho com menos de 18 anos quanto à importância das características de seguridade

Característica de seguridade	Não possui Filho(a) com menos de 18 anos (n=352)	Possui Filho(a) com menos de 18 anos (n=53)	<i>t</i> ¹	<i>p</i>
	m (DP)	m (DP)		
	Áreas desertas	8,86 (1,77)		
Câmeras de monitoramento	7,43 (2,68)	7,17 (2,67)	0,649	0,517
Fachadas fisicamente permeáveis	8,54 (1,84)	7,98 (2,10)	2,028	0,043*
Fachadas visualmente ativas	7,91 (2,27)	7,09 (2,90)	2,339	0,020*

(continua)

Tabela 7.17 – Resultado do teste t de Student para grupos segundo o fato de possuir ou não filho com menos de 18 anos quanto à importância das características de seguridade (conclusão)

Característica de seguridade	Não possui Filho(a) com menos de 18 anos (n=352)	Possui Filho(a) com menos de 18 anos (n=53)	t ¹	p
	m (DP)	m (DP)		
Elementos de aumento da segurança do imóvel	5,83 (3,01)	5,53 (2,97)	0,687	0,492
Iluminação	9,53 (1,11)	9,32 (1,34)	1,213	0,226
Lixo	7,48 (2,82)	7,77 (2,42)	-0,711	0,477
Manutenção	7,10 (2,65)	7,13 (2,48)	-0,084	0,933
Obstáculos	8,77 (1,96)	8,79 (1,97)	-0,068	0,946
Pichação	5,39 (3,36)	6,02 (3,21)	-1,267	0,206
Vandalismo	7,59 (2,57)	8,28 (1,88)	-1,903	0,058
Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	8,77 (2,04)	8,75 (1,92)	0,051	0,959
Pessoas desocupadas	7,51 (2,62)	7,55 (2,41)	-0,086	0,931
Pessoas sem teto e pedintes	7,70 (2,61)	7,85 (2,43)	-0,402	0,688
Prostituição	7,19 (3,11)	7,72 (2,63)	-1,166	0,244
Vigilância formal	8,47 (2,25)	8,19 (2,09)	0,860	0,390
Vigilância informal	8,54 (1,89)	7,77 (2,57)	2,627	0,009*

Em que: m = média; DP = Desvio Padrão

Notas: ¹ Para todas as características: Graus de Liberdade (GL) = 403;

* $p < 0,05$.

7.1.3.8 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo o fato de possuir ou não deficiência física

A partir da pesquisa de opinião, observou-se que o fato de o respondente possuir deficiência (Tabela 7.18) não o fez com que julgasse mais importantes as características de seguridade, o que não é esperado, como mostra Brucker (2015). As PcD apresentaram maior média de importâncias atribuídas apenas para Pichação. O teste t independente encontrou diferenças significativas ($p < 0,05$) apenas para outras cinco características. Contudo, o baixo número de respondentes enquadrados como PcD (n=2) impossibilita afirmar com confiança que haja tal diferença de percepções.

Tabela 7.18 – Resultado do teste t de Student para grupos segundo o fato de possuir ou não deficiência física quanto à importância das características de seguridade

Característica de seguridade	Não possui deficiência física (n=403)	Possui deficiência física (n=2)	t ¹	p
	m (DP)	m (DP)		
Áreas desertas	8,84 (1,79)	7,50 (0,71)	1,057	0,291
Câmeras de monitoramento	7,39 (2,68)	7,00 (1,41)	0,208	0,836
Fachadas fisicamente permeáveis	8,48 (1,89)	6,50 (0,71)	1,482	0,139
Fachadas visualmente ativas	7,82 (2,37)	5,00 (1,41)	1,675	0,095
Elementos de aumento da segurança do imóvel	5,80 (2,99)	5,00 (5,66)	0,374	0,709
Iluminação	9,52 (1,08)	5,00 (4,24)	5,781	0,000*
Lixo	7,52 (2,78)	7,50 (0,71)	0,011	0,991
Manutenção	7,11 (2,63)	5,50 (0,71)	0,865	0,387
Obstáculos	8,79 (1,95)	5,50 (2,12)	2,381	0,018*
Pichação	5,47 (3,35)	6,50 (0,71)	-0,433	0,665
Vandalismo	7,68 (2,50)	6,00 (1,41)	0,952	0,342
Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	8,77 (2,02)	8,00 (1,41)	0,539	0,591
Pessoas desocupadas	7,53 (2,59)	5,50 (2,12)	1,106	0,269
Pessoas sem teto e pedintes	7,72 (2,58)	6,00 (1,41)	0,943	0,346
Prostituição	7,29 (3,03)	2,50 (3,54)	2,225	0,027*
Vigilância formal	8,46 (2,20)	3,50 (3,54)	3,169	0,002*
Vigilância informal	8,46 (1,99)	5,00 (2,83)	2,454	0,015*

Em que: m = média; DP = Desvio Padrão

Notas: ¹ Para todas as características: Graus de Liberdade (GL) = 403;

* $p < 0,05$.

7.1.3.9 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo o fato de possuir ou não histórico recente de vitimização direta

Os resultados da pesquisa de opinião indicaram possíveis indícios de que a vitimização direta (Tabela 7.19) pode influenciar em maiores percepções de importância da seguridade para a realização de caminhadas. Ao todo, seis características apresentaram maiores importâncias médias atribuídas pelo grupo sem histórico de vitimização direta (Áreas desertas, Fachadas fisicamente permeáveis, Pessoas desocupadas, Prostituição, Vigilância formal e Vigilância informal). Entretanto, não houve nenhuma diferença significativa ($p < 0,05$) reportada pelo teste t independente.

Tabela 7.19 – Resultado do teste t de Student para grupos segundo o fato de possuir ou não histórico recente de vitimização direta quanto à importância das características de seguridade

Característica de seguridade	Não possui histórico recente de vitimização direta (n=380)	Possui histórico recente de vitimização direta (n=25)	t ¹	p
	m (DP)	m (DP)		
Áreas desertas	8,84 (1,74)	8,68 (2,44)	0,439	0,661
Câmeras de monitoramento	7,37 (2,68)	7,76 (2,60)	-0,708	0,479
Fachadas fisicamente permeáveis	8,48 (1,88)	8,28 (1,99)	0,517	0,605
Fachadas visualmente ativas	7,80 (2,37)	7,84 (2,56)	-0,081	0,935
Elementos de aumento da segurança do imóvel	5,79 (3,05)	5,84 (2,12)	-0,081	0,935
Iluminação	9,49 (1,15)	9,64 (1,08)	-0,635	0,526
Lixo	7,47 (2,79)	8,28 (2,46)	-1,415	0,158
Manutenção	7,06 (2,63)	7,72 (2,53)	-1,212	0,226
Obstáculos	8,74 (1,98)	9,32 (1,49)	-1,435	0,152
Pichação	5,45 (3,34)	5,84 (3,48)	-0,560	0,576
Vandalismo	7,63 (2,53)	8,36 (1,73)	-1,415	0,158
Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	8,76 (2,05)	8,92 (1,61)	-0,388	0,698
Pessoas desocupadas	7,53 (2,60)	7,36 (2,45)	0,316	0,752
Pessoas sem teto e pedintes	7,71 (2,56)	7,80 (2,96)	-0,168	0,867
Prostituição	7,32 (3,01)	6,40 (3,54)	1,461	0,145
Vigilância formal	8,47 (2,17)	7,84 (3,00)	1,376	0,170
Vigilância informal	8,45 (1,98)	8,28 (2,28)	0,417	0,677

Em que: m = média; DP = Desvio Padrão

Nota: ¹ Para todas as características: Graus de Liberdade (GL) = 403.

7.1.3.10 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo o fato de possuir ou não histórico recente de vitimização indireta

A vitimização indireta (Tabela 7.20) apresentou resultados semelhantes aos observados para vitimização direta, de modo que sete características foram melhor avaliadas pelos respondentes sem esse histórico (Fachadas fisicamente permeáveis, Iluminação, Vandalismo, Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas, Pessoas desocupadas, Prostituição e Vigilância formal). Para essa condição, observou-se diferença significativa para a característica Obstáculos [$t(403) = -2,190; p < 0,05$]. Em geral, os resultados sobre vitimização vão ao encontro de outros estudos já realizados (AUSTIN; FURR; SPINE, 2002; ÁVILA *et al.*, 2016).

Tabela 7.20 – Resultado do teste t de Student para grupos segundo o fato de possuir ou não histórico recente de vitimização indireta quanto à importância das características de segurança

Característica de segurança	Não possui histórico recente de vitimização indireta (n=262)	Possui histórico recente de vitimização indireta (n=143)	t ¹	p
	m (DP)	m (DP)		
Áreas desertas	8,72 (1,91)	9,04 (1,52)	-1,750	0,081
Câmeras de monitoramento	7,36 (2,71)	7,45 (2,63)	-0,305	0,761
Fachadas fisicamente permeáveis	8,49 (1,86)	8,43 (1,94)	0,280	0,780
Fachadas visualmente ativas	7,76 (2,39)	7,88 (2,35)	-0,492	0,623
Elementos de aumento da segurança do imóvel	5,58 (3,08)	6,18 (2,82)	-1,935	0,054
Iluminação	9,50 (1,16)	9,49 (1,12)	0,120	0,905
Lixo	7,42 (2,79)	7,70 (2,73)	-0,956	0,339
Manutenção	7,08 (2,56)	7,15 (2,75)	-0,283	0,777
Obstáculos	8,62 (2,11)	9,06 (1,63)	-2,190	0,029*
Pichação	5,43 (3,24)	5,57 (3,54)	-0,399	0,690
Vandalismo	7,77 (2,43)	7,50 (2,62)	1,072	0,284
Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	8,83 (1,96)	8,65 (2,13)	0,865	0,388
Pessoas desocupadas	7,54 (2,52)	7,48 (2,72)	0,247	0,805
Pessoas sem teto e pedintes	7,69 (2,54)	7,76 (2,66)	-0,226	0,822
Prostituição	7,34 (2,95)	7,13 (3,23)	0,662	0,508
Vigilância formal	8,46 (2,20)	8,38 (2,29)	0,332	0,740
Vigilância informal	8,43 (2,06)	8,47 (1,89)	-0,197	0,844

Em que: m = média; DP = Desvio Padrão

Notas: ¹ Para todas as características: Graus de Liberdade (GL) = 403;

* $p < 0,05$.

7.1.3.11 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo o perfil do entrevistado para caminhadas recreacionais

Avaliando as diferenças nas opiniões quanto ao perfil de caminhada dos entrevistados, no caso das caminhadas recreacionais (Tabela 7.21), o fato de não caminhar parece influenciar positivamente a percepção de importância da segurança. O grupo de não-caminhantes atribuiu importâncias médias superiores às dos demais grupos (caminhantes ocasionais e caminhantes regulares) a 11 características de segurança (Áreas desertas, Câmeras de monitoramento, Fachadas fisicamente permeáveis, Fachadas visualmente ativas, Pichação, Vandalismo, Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas, Pessoas sem teto e pedintes, Prostituição,

Vigilância formal e Vigilância informal). Todavia, a ANOVA de uma via mostrou diferença significativa apenas para a característica Vigilância informal [$F(2,402) = 3,43; p < 0,05$], a qual está entre os grupos de Não-caminhantes e de Caminhantes ocasionais, segundo teste de Tukey (Tabela 7.22).

Tabela 7.21 – Resultado do teste ANOVA (uma via) para grupos segundo o perfil do entrevistado para caminhadas recreacionais quanto à importância das características de seguridade

Característica	Não-caminhante (n=163)	Caminhante ocasional (n=172)	Caminhante regular (n=70)	F ¹	p
	m (DP)	m (DP)	m (DP)		
Áreas desertas	8,91 (1,86)	8,76 (1,72)	8,81 (1,81)	0,31	0,735
Câmeras de monitoramento	7,76 (2,51)	7,12 (2,68)	7,20 (2,98)	2,62	0,074
Fachadas fisicamente permeáveis	8,57 (1,84)	8,38 (1,89)	8,46 (1,99)	0,44	0,646
Fachadas visualmente ativas	7,90 (2,32)	7,78 (2,34)	7,63 (2,60)	0,32	0,729
Elementos de aumento da segurança do imóvel	5,64 (2,85)	5,77 (3,09)	6,20 (3,11)	0,86	0,422
Iluminação	9,56 (1,08)	9,40 (1,29)	9,60 (0,89)	1,12	0,329
Lixo	7,47 (2,81)	7,48 (2,74)	7,76 (2,78)	0,31	0,736
Manutenção	7,03 (2,73)	7,21 (2,44)	7,01 (2,84)	0,24	0,785
Obstáculos	8,85 (1,91)	8,63 (2,05)	8,96 (1,85)	0,91	0,402
Pichação	5,56 (3,29)	5,55 (3,28)	5,10 (3,63)	0,53	0,586
Vandalismo	7,99 (2,21)	7,38 (2,59)	7,67 (2,82)	2,47	0,086
Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	8,94 (1,95)	8,72 (1,99)	8,49 (2,24)	1,31	0,270
Pessoas desocupadas	7,50 (2,60)	7,51 (2,66)	7,59 (2,42)	0,03	0,972
Pessoas sem teto e pedintes	7,92 (2,43)	7,67 (2,56)	7,36 (2,94)	1,22	0,297
Prostituição	7,55 (2,87)	7,10 (3,04)	6,97 (3,43)	1,29	0,277
Vigilância formal	8,69 (1,98)	8,31 (2,26)	8,13 (2,65)	2,01	0,135
Vigilância informal	8,75 (1,53)	8,20 (2,20)	8,30 (2,35)	3,43	0,033*

Em que: m = média; DP = Desvio Padrão

Notas: ¹ Para todas as características: Graus de Liberdade (GL) Entre os grupos = 2; GL Dentro dos grupos = 402;

* $p < 0,05$.

Tabela 7.22 – Resultado do teste de Tukey para análise *Post-hoc* para grupos segundo o perfil do entrevistado para caminhadas recreacionais quanto à importância das características de seguridade

Característica	Comparativo em que foi observada diferença significativa*	p
Vigilância informal	Não-caminhante vs. Caminhante ocasional	0,031

Nota: * $p < 0,05$.

7.1.3.12 Diferenças entre as percepções dos respondentes segundo o perfil do entrevistado para caminhadas utilitárias

No caso das caminhadas utilitárias (Tabela 7.23), os não caminhantes, tal como constatado no caso das caminhadas recreacionais, atribuíram maiores importâncias médias à maioria das características de seguridade (Áreas desertas, Câmeras de monitoramento, Fachadas visualmente ativas, Iluminação, Lixo, Manutenção, Obstáculos, Pichação, Vandalismo, Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas, Pessoas sem teto e pedintes, Prostituição e Vigilância formal). Dessas 12 características percebidas como mais importantes pelos não-caminhantes, após execução do teste ANOVA de uma via, foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$) em cinco delas (Áreas desertas, Câmeras de monitoramento, Manutenção, Pessoas sem teto e pedintes, Vigilância formal). Para essas cinco características, segundo o *Post-hoc* de Tukey (Tabela 7.24), o grupo de não caminhantes apresenta percepção de importância diferente dos outros dois grupos. Com base nas comparações entre os grupos segundo o perfil de caminhada (recreacional e utilitária), reforça-se o entendimento de que a inseguridade se configura como uma possível barreira ao transporte a pé para os não-caminhantes, visto que, embora estes usuários valorizem a seguridade, não caminham frequentemente. Aponta-se que outros trabalhos já contataram a seguridade como um elemento que encoraja a opção pelas caminhadas (MENDES DE LEON *et al.*, 2009; DUNCAN; MUMMERY, 2005; DOYLE *et al.*, 2006).

Tabela 7.23 – Resultado do teste ANOVA (uma via) para grupos segundo o perfil do entrevistado para caminhadas utilitárias quanto à importância das características de seguridade

Característica	Não-caminhante	Caminhante	Caminhante	F ¹	p
	(n=183)	ocasional (n=184)	regular (n=34)		
	m (DP)	m (DP)	m (DP)		
Áreas desertas	9,01 (1,66)	8,82 (1,67)	8,03 (2,59)	4,87	0,008*
Câmeras de monitoramento	7,83 (2,48)	7,13 (2,75)	6,61 (2,94)	5,05	0,007*
Fachadas fisicamente permeáveis	8,55 (1,81)	8,34 (1,93)	8,71 (2,01)	0,88	0,416
Fachadas visualmente ativas	7,89 (2,26)	7,78 (2,41)	7,53 (2,80)	0,38	0,686
Elementos de aumento da segurança do imóvel	5,85 (2,92)	5,95 (3,03)	4,79 (3,16)	2,41	0,091

(continua)

Tabela 7.23 – Resultado do teste ANOVA (uma via) para grupos segundo o perfil do entrevistado para caminhadas utilitárias quanto à importância das características de seguridade

Característica	Não-caminhante	Caminhante	Caminhante	F ¹	p
	(n=183)	ocasional (n=184)	regular (n=34)		
	m (DP)	m (DP)	m (DP)		
Iluminação	9,54 (1,17)	9,48 (1,18)	9,42 (0,86)	0,21	0,811
Lixo	7,66 (2,71)	7,59 (2,69)	6,50 (3,25)	2,90	0,056
Manutenção	7,35 (2,54)	7,08 (2,69)	6,05 (2,55)	3,91	0,021*
Obstáculos	9,01 (1,76)	8,63 (2,08)	8,34 (2,16)	2,77	0,064
Pichação	5,91 (3,25)	5,16 (3,35)	4,92 (3,63)	2,87	0,058
Vandalismo	8,02 (2,33)	7,44 (2,60)	7,16 (2,59)	3,44	0,053
Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	8,97 (1,90)	8,68 (2,10)	8,24 (2,10)	2,40	0,092
Pessoas desocupadas	7,52 (2,71)	7,45 (2,54)	7,87 (2,20)	0,42	0,658
Pessoas sem teto e pedintes	8,10 (2,29)	7,52 (2,68)	6,79 (3,09)	5,14	0,006*
Prostituição	7,40 (2,96)	7,20 (3,09)	6,92 (3,35)	0,46	0,629
Vigilância formal	8,80 (1,95)	8,23 (2,27)	7,63 (2,97)	5,84	0,003*
Vigilância informal	8,41 (2,06)	8,44 (1,92)	8,61 (2,11)	0,15	0,861

Em que: m = média; DP = Desvio Padrão

Notas: ¹ Para todas as características: Graus de Liberdade (GL) Entre os grupos = 2; GL Dentro dos grupos = 402;

* $p < 0,05$.

Tabela 7.24 – Resultado do teste de Tukey para análise *Post-hoc* para grupos segundo o perfil do entrevistado para caminhadas utilitárias quanto à importância das características de seguridade

Característica	Comparativos em que foram observadas diferenças significativas*	p
Áreas desertas	Não-caminhante vs. Caminhante regular	0,005
	Caminhante ocasional vs. Caminhante regular	0,033
Câmeras de monitoramento	Não-caminhante vs. Caminhante ocasional	0,032
	Não-caminhante vs. Caminhante regular	0,027
Manutenção	Não-caminhante vs. Caminhante regular	0,015
Pessoas sem teto e pedintes	Não-caminhante vs. Caminhante regular	0,011
Vigilância formal	Não-caminhante vs. Caminhante ocasional	0,037
	Não-caminhante vs. Caminhante regular	0,009

Nota: * $p < 0,05$.

7.1.4 Observações finais sobre os resultados da pesquisa de opinião

As análises estatísticas realizadas possibilitaram corroborar algumas diferenças já conhecidas, ou ao menos sugeridas, na literatura acerca da percepção de seguridade para

diferentes segmentos da população, em especial para residentes de centros urbanos brasileiros. São citadas, a seguir, as principais diferenças observadas para respondentes de diferentes grupos:

- a) Segundo o sexo: a maioria das características de seguridade (15 do total de 17) foram entendidas como mais importantes pelo público feminino em relação ao masculino, havendo diferença significativa ($p < 0,05$) em seis casos (Áreas desertas, Fachadas visualmente ativas, Manutenção, Vandalismo, Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas e Pessoas sem teto e pedintes);
- b) Segundo a faixa etária: respondentes mais jovens tenderam a perceber as características de seguridade como menos importantes, havendo diferença significativa ($p < 0,05$) entre as respostas dos respondentes das duas faixas etárias inferiores (18 a 30 anos e 31 a 40 anos) e das duas faixas superiores (51 a 60 anos e acima de 60 anos) em oito aspectos (Fachadas visualmente ativas, Elementos de aumento da segurança do imóvel, Lixo, Manutenção, Pichação, Vandalismo, Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas e Pessoas desocupadas);
- c) Segundo o estado civil: pessoas solteiras, em geral, conferiram menor importância às características de seguridade ante outros grupos, sendo observada diferença significativa ($p < 0,05$) destas em relação ao grupo de pessoas casadas ou em união estável em cinco características (Pichação, Vandalismo, Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas, Pessoas sem teto e pedintes e Prostituição);
- d) Segundo o porte da cidade: residentes de cidades pequenas consideraram 16 características como mais importantes do que aqueles de cidades médias e grandes, havendo diferença significativa ($p < 0,05$) entre o primeiro e os dois últimos grupos em seis casos (Câmeras de monitoramento, Lixo, Pichação, Vandalismo, Pessoas sem teto e pedintes e Vigilância formal);
- e) Segundo o histórico de vitimização (direta e indireta): entrevistados com histórico de vitimização direta e indireta avaliaram a maioria das características como mais importantes (11 e 10, nessa ordem), contudo, apenas para a característica Obstáculos foi observada diferença significativa ($p < 0,05$), considerando o grupo com histórico de vitimização indireta;
- f) Segundo o perfil de caminhada (recreacional e utilitária): os grupos de não-caminhantes recreacionais e utilitários atribuíram importâncias médias superiores às dos caminhantes ocasionais e caminhantes regulares para 11 e 13 características de

seguridade, respectivamente. Considerando a finalidade recreacional, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre o grupo de não-caminhantes e o de caminhantes ocasionais para a característica Obstáculos. Para as viagens utilitárias, os não-caminhantes apresentaram avaliação estatisticamente diferente ($p < 0,05$) dos demais grupos em cinco características (Áreas desertas, Câmeras de monitoramento, Manutenção, Pessoas sem teto e pedintes, Vigilância formal).

Já para outras características pessoais, como as relacionadas à escolaridade, ao nível socioeconômico e ao fato de ter ou não filho ou possuir deficiência física, não foram identificadas diferenças significativas na opinião dos entrevistados. Isso não exclui a possibilidade de haver tais diferenças entre o público consultado. Contudo, faz-se relevante que outras abordagens metodológicas sejam realizadas, de modo que seja possível corroborar, ou não, os achados neste estudo.

7.2 Definição da estrutura do índice de seguridade

Com base nos resultados da avaliação das características de seguridade obtidos por meio da aplicação do questionário, foi realizada uma Análise Fatorial Exploratória (AFE) para a hierarquização do ISPP em três níveis (indicadores, fatores e domínios). Visto que os domínios Espaço Físico e Ambiente Social, componentes do nível superior do modelo, foram definidos previamente, fez-se necessário executar duas AFE para hierarquizar os indicadores (associados a cada característica de seguridade) em fatores (grupos de indicadores relacionados entre si), visando melhor estruturar o índice. Ainda, de acordo com os carregamentos obtidos, foi possível verificar a eventual necessidade de exclusão de indicadores do modelo.

Inicialmente, como forma de avaliar a adequação amostral ($n=405$) das respostas relativas aos dois domínios ao procedimento de redução de dimensão, foram realizados dois testes estatísticos preliminares (testes KMO e de esfericidade de Bartlett). Utilizando o *software* SPSS, a estatística KMO indicou, para as amostras dos domínios Espaço Físico e Ambiente Social, respectivamente, os valores de 0,813 e 0,819, portanto superiores a 0,8 (alta correlação entre os itens). Já o teste de esfericidade de Bartlett, para ambos os domínios, retornou significância igual a 0,000, valor muito significativo ($p < 0,05$), o que indica que as variáveis possivelmente são correlacionadas. Sendo assim, conclui-se que as duas amostras estão adequadas à AFE.

Para a amostra referente aos indicadores do domínio Espaço Físico, utilizando o algoritmo *varimax*, a AFE extraiu 3 fatores após 6 iterações. O resultado indicou uma variância cumulativa explicada de 57,7%. A Tabela 7.25 mostra os carregamentos dos itens superiores a 0,4, divididos entre os 3 fatores e listados em ordem decrescente de carregamentos.

Tabela 7.25 – Matriz de componentes rotacionados para o domínio Espaço Físico

Indicador físico de seguridade	Fatores extraídos			Interpretação do fator
	1	2	3	
Pichação	0,800			Sinais de desordem
Vandalismo	0,756			
Manutenção	0,703			
Lixo	0,631			
Obstáculos		0,777		Visibilidade
Iluminação		0,677		
Áreas desertas		0,671		
Câmeras de monitoramento		0,553		
Fachadas visualmente ativas			0,813	Uso do solo
Fachadas fisicamente permeáveis			0,778	
Elementos de aumento da segurança do imóvel	0,460		0,522	
Explicação da variância da amostra	22,5%	19,9%	15,3%	

Fonte: Elaborado pelo Autor

Todos os indicadores apresentaram carregamento com magnitude superior a 0,4, para ao menos um fator. Assim, nenhum fator relacionado ao Espaço Físico foi excluído do modelo. Destaca-se que apenas o indicador Elementos de aumento da segurança do imóvel foi associado a dois fatores diferentes (componentes 1 e 3). Contudo, como o carregamento desse item foi maior para o agrupamento 3 (0,522) do que para o 1 (0,460), conclui-se que há maior contribuição do indicador em questão para o terceiro componente extraído. Logo, o indicador Elementos de aumento da segurança do imóvel foi associado ao fator 3 do domínio Espaço Físico.

Observando os indicadores do agrupamento 1 (Pichação, Vandalismo, Manutenção, Lixo), entende-se que compreendem um fator relacionado a Sinais de desordem, como explanado em 4.2. Já o fator 2 inclui quatro indicadores conexos à Visibilidade, os quais exercem influência no campo visual do pedestre (Obstáculos, Iluminação, Áreas desertas) e no

controle local devido à presença de dispositivo visível dedicado ao registro de imagens (Câmeras de monitoramento). Por fim, o fator 3 pode ser entendido como Uso do solo, já que abrange três indicadores voltados a características arquitetônicas (Fachadas visualmente ativas, Elementos de aumento da segurança do imóvel) e de funcionamento das edificações (Fachadas fisicamente permeáveis).

Para o domínio Ambiente Social, utilizando o mesmo procedimento estatístico empregado para o domínio Espaço Físico, a AFE produziu dois fatores, que juntos explicam 63% da variância total da amostra. Os carregamentos obtidos para os indicadores são expostos na Tabela 7.26.

Tabela 7.26 – Matriz de componentes rotacionados para o domínio Ambiente Social

Indicador social de seguridade	Fatores extraídos		Interpretação do fator
	1	2	
Prostituição	0,817		Incivilidades sociais
Pessoas sem teto e pedintes	0,802		
Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	0,792		
Pessoas desocupadas	0,675		
Vigilância informal		0,894	Vigilância
Vigilância formal		0,617	
Explicação da variância da amostra	41,9%	21,2%	

Fonte: Elaborado pelo Autor

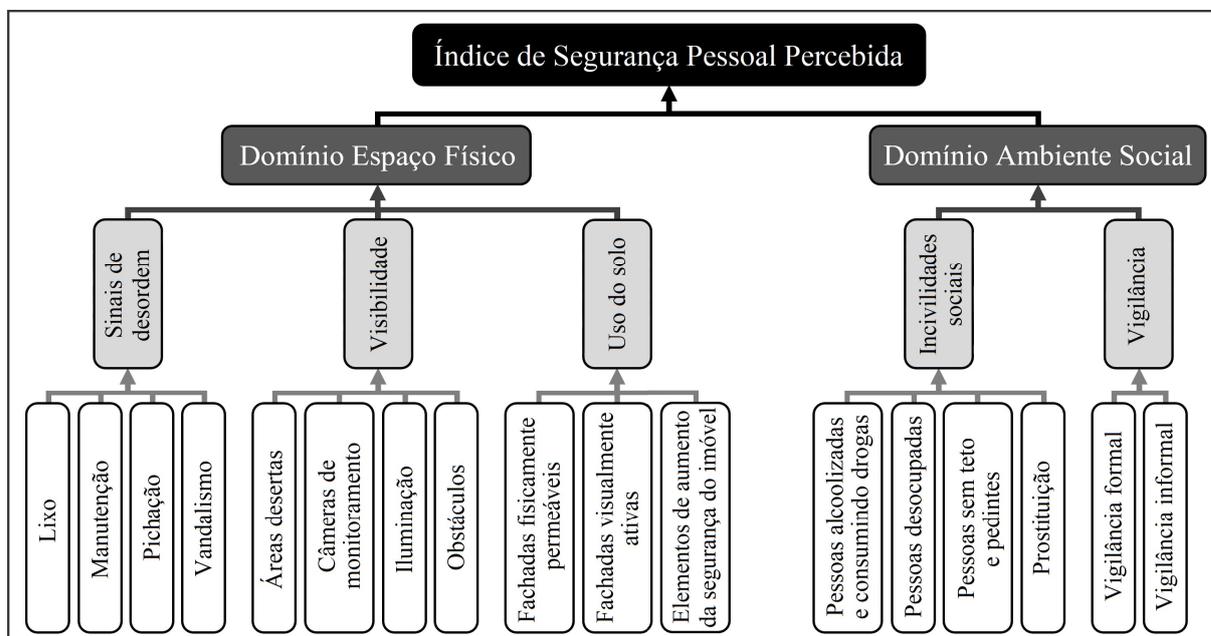
Novamente, todos os indicadores apresentaram cargas fatoriais superiores a 0,4. Com isso nenhum indicador foi excluído. Diferentemente da AFE anterior, esta realizada para domínio Ambiente Social associou cada indicador a apenas um fator.

O primeiro fator extraído contém indicadores que podem ser entendidos como Incivilidades sociais (Prostituição, Pessoas sem teto e pedintes, Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas, Pessoas desocupadas), como destacado em 4.3. Já o fator 2 inclui dois indicadores relativos à Vigilância, tanto devido à presença de outras pessoas (Vigilância informal), como a por meio de policiamento (Vigilância formal).

Concluídas as AFE realizadas, foi possível construir a hierarquia do ISPP (Figura 7.1). A base da árvore de decisão é formada pelos indicadores (associados às características avaliadas pelos usuários na pesquisa de opinião). O nível intermediário é composto por cinco fatores,

definidos nesta etapa do estudo. Tais fatores são associados aos domínios Espaço Físico e Ambiente Social (definidos previamente), os quais compõem o nível hierárquico superior.

Figura 7.1 – Estrutura hierárquica do Índice de Segurança Pessoal Percebida



Fonte: Elaborado pelo Autor

7.3 Definição das importâncias relativas dos componentes do modelo

Definida a estrutura do ISPP, foi possível determinar os pesos de cada indicador, fator e domínio, utilizando uma abordagem do tipo *bottom-up*, tratada em 5.3 e em 6.1.4.

Para a obtenção do peso de um determinado indicador, calculou-se a razão entre a média dos escores atribuídos pelos entrevistados (parte I do questionário) a esse indicador, e o somatório das médias dos escores atribuídos a todos os indicadores que compõem o fator que este indicador hipotético está inserido. Dessa forma, os pesos obtidos dos indicadores são normalizados entre 0 e 1, de modo que o somatório dos pesos dos indicadores componentes de um fator é igual a 1.

De modo similar, o peso dos fatores foi calculado por meio do resultado da razão entre a média de todos os escores dos indicadores que compõem este fator e o somatório dos valores de todos os indicadores que compõem a dimensão a que está inserido o fator. Com isso, os pesos dos fatores também são normalizados entre 0 e 1. O mesmo processo foi utilizado para a definição do peso das dimensões (também normalizados).

A partir dos pesos para os três níveis da árvore de decisão (indicadores, fatores e dimensões), foi possível calcular o peso global de cada indicador, que indica a importância de cada indicador dentro do modelo de avaliação como um todo. O peso global de cada indicador foi obtido pelo resultado do produto do peso do indicador pelos pesos do fator e da dimensão em que está contido, como mostra a Equação (6.2).

$$w_i^G = w_i^D \times w_i^F \times w_i^I \quad (6.2)$$

Em que:

- w_i^G é o peso global do indicador dentro do modelo;
- w_i^D é o peso do domínio que contém o indicador i ;
- w_i^F é o peso do fator que contém o indicador i ; e
- w_i^I é o peso do indicador i .

Por exemplo, para cálculo do peso do indicador Lixo, calculou-se a média dos escores atribuídos pelos respondentes do questionário a esse indicador, e dividiu-se o valor encontrado pelo somatório das médias das notas atribuídas aos quatro indicadores componentes do fator Sinais de desordem (Lixo, Manutenção, Pichação e Vandalismo), o qual contém o indicador em questão. Seguindo procedimento similar, para cálculo do peso do fator Sinais de desordem, calculou-se a média dos escores atribuídos para os quatro indicadores nele contidos, com posterior divisão do valor obtido pela soma das médias das notas atribuídas aos 11 indicadores componentes do domínio Espaço Físico, que inclui, além do fator Sinais de desordem, os fatores Visibilidade e Uso do solo. Já o peso do domínio Espaço Físico foi obtido pelo quociente da média dos escores dos 11 indicadores por ele abrangidos e do somatório das médias de todos os 17 indicadores do modelo. Finalmente, foi possível obter o peso global do indicador Lixo, por meio da Equação 6.2. Tais procedimentos de cálculo foram replicados para os demais indicadores, fatores e domínio.

A Tabela 7.27 mostra as importâncias relativas calculadas para os componentes do modelo, incluindo o peso global de cada indicador.

As importâncias relativas calculadas para os domínios indicaram que o usuário valoriza de maneira similar os aspectos físicos (0,48) e sociais (0,52) associados à segurança. Dentro do domínio Espaço Físico, o fator visibilidade é o que possui maior importância (0,38). Já considerando o Ambiente Social, há proximidade dos pesos dos fatores, contudo a importância do fator vigilância é ligeiramente superior (0,52).

Tabela 7.27 – Pesos para dos domínios, fatores e indicadores do modelo de seguridade e peso global, com indicação de ranqueamento, dos indicadores

Domínio	Peso	Fator	Peso	Indicador	Peso	Peso global	Ordem			
Espaço Físico	0,48	Sinais de desordem	0,30	Lixo	0,27	0,039	14			
				Manutenção	0,25	0,036	16			
				Pichação	0,20	0,029	17			
				Vandalismo	0,28	0,040	12			
	Visibilidade	0,38	0,38	Áreas desertas	0,26	0,048	10			
				Câmeras de monitoramento	0,21	0,038	15			
				Iluminação	0,28	0,051	9			
				Obstáculos	0,25	0,046	11			
				Uso do Solo	0,32	0,32	Fachadas fisicamente permeáveis	0,39	0,06	5
							Fachadas visualmente ativas	0,35	0,054	8
	Ambiente Social	0,52	Incivildades sociais	0,48	Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	0,28	0,070	3		
					Pessoas desocupadas	0,24	0,060	5		
Pessoas sem teto e pedintes					0,25	0,062	4			
Prostituição					0,23	0,057	7			
Vigilância		0,52	0,52	Vigilância formal	0,50	0,135	1			
				Vigilância informal	0,50	0,135	1			

Fonte: Elaborado pelo Autor

De modo geral, os pesos dos indicadores dentro dos fatores foram relativamente próximos. Mas, por meio do peso global dos indicadores, é possível observar a contribuição de cada um deles para o modelo como um todo. Devido ao domínio Ambiente Social possuir menos indicadores e apresentar peso um pouco superior ao domínio Espaço Físico, os indicadores sociais apresentaram os 7 maiores pesos globais, ou seja, têm maior contribuição individual para a percepção de seguridade. Obviamente, isso não desqualifica os indicadores relacionados ao Espaço Físico do modelo, pois, ao se considerar todos os indicadores desta dimensão, a contribuição é equivalente aos indicadores sociais juntos.

Dentro do domínio Ambiente Social, os dois indicadores relacionados ao fator Vigilância foram os mais importantes para a percepção de seguridade, de modo que cada um perfaz 13,5% do peso global dentro do modelo. Já o indicador com a menor importância foi Prostituição, que representa 5,7% das importâncias globais. Já para o domínio Espaço Físico, o indicador de maior importância global foi Fachadas visualmente ativas (0,054). O menos importante foi Pichação, que representa 2,9% da importância global do modelo.

7.4 Definição da agregação dos indicadores, fatores e domínios em um índice de seguridade percebida

Definidas a estrutura do modelo em indicadores, fatores e domínios, e as importâncias relativas desses três componentes, é possível construir uma expressão matemática final, cujo o resultado equivale ao resultado final do modelo. Assim, baseando-se na forma genérica da Equação (6.3), definiu-se a Equação (7.1). Essa última expressão, que corresponde a uma combinação linear ponderada, contém os pesos dos indicadores, fatores e domínios, e solicita as pontuações obtidas após a avaliação técnica, já normalizadas, para, então, indicar o resultado final do modelo.

$$\begin{aligned}
 ISPP = & 0,48[0,3(0,27x_L + 0,25x_M + 0,2x_P + 0,28x_V) + 0,38(0,26x_A + \\
 & 0,21x_C + 0,28x_I + 0,25x_O) + 0,32(0,39x_{FP} + 0,35x_{FA} + 0,26x_F)] + \\
 & 0,52[0,48(0,28x_{PA} + 0,24x_{PD} + 0,25x_{PT} + 0,23x_{PR}) + 0,52(0,5x_{VF} + 0,5x_{VI})]
 \end{aligned} \tag{7.1}$$

Em que:

ISPP é o resultado global do modelo; e

$x_L, x_M, x_P, x_V, x_A, x_C, x_I, x_O, x_{FP}, x_{FA}, x_E, x_{PA}, x_{PD}, x_{PT}, x_{PR}, x_{VF}, x_{VI}$, são as pontuações normalizadas da avaliação técnica para os indicadores Lixo, Manutenção, Pichação, Vandalismo, Áreas desertas, Câmeras de monitoramento, Iluminação, Obstáculos, Fachadas fisicamente permeáveis, Fachadas visualmente ativas, Elementos de aumento da segurança do imóvel, Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas, Pessoas desocupadas, Pessoas sem teto e pedintes, Prostituição, Vigilância formal e Vigilância informal, respectivamente.

A partir do resultado do Índice global, que varia entre 0,0 e 1,0, determina-se a condição de seguridade percebida para o local em que foi aplicado o modelo, a qual pode variar de péssima até ótima, como indicado no Quadro 6.6.

8 ELABORAÇÃO DO SISTEMA DE AVALIAÇÃO TÉCNICA

Construído o modelo de seguridade, denominado ISPP, faz-se necessário elaborar um sistema de avaliação compatível com sua concepção e objetivos gerais. Isso inclui definir métricas, critérios e procedimentos práticos para a avaliação de cada indicador componente do modelo, bem como construir funções *fuzzy* para a normalização dos valores a serem obtidos nesta avaliação.

8.1 Definição dos procedimentos para avaliação técnica dos espaços caminháveis

A partir dos indicadores de seguridade selecionados para o modelo, foram desenvolvidos mecanismos que permitam a avaliação técnica dos espaços caminháveis. Para tanto, buscando garantir segurança no processo de avaliação, definiu-se que os espaços para pedestres seriam avaliados, especialmente, por meio de imagens. Com isso, exclui-se a necessidade da permanência do avaliador no local em estudo, o que é importante, sobretudo, no caso de ambientes perigosos.

Assim, compreende o objeto do procedimento de avaliação (unidade de análise), o espaço urbano caminhável, sob a ótica do pedestre, representado em imagem (fonte de dados para a análise), incluindo áreas públicas e privadas. Tais imagens podem ser produzidas especialmente para a aplicação do modelo ou obtidas diretamente na plataforma *Google Street View* (GOOGLE..., 2021). Para o primeiro caso, adotou-se o procedimento utilizado por Van Cauwenberg *et al.* (2014), em que as capturas fotográficas devem ser realizadas ao nível dos olhos do pedestre, de modo a melhor representar seu ponto de vista.

Ainda, definiu-se que tais representações em imagem, para serem adequadas para análise, precisam ser representativas para uma distância de, aproximadamente, 40 a 50 m. Essa distância visa simular o campo visual de uma pessoa. Além desse limite, o usuário fica impossibilitado de perceber um nível mais detalhado de informações (LOFTUS; HARLEY, 2004).

A partir de abordagens já desenvolvidas, discutidas em 4.4, e considerando as fontes de dados para análise (imagens), foram desenvolvidos mecanismos de avaliação para cada um dos

17 indicadores de seguridade do modelo. Tais mecanismos são apresentados nos Quadros B-1 a B-17, organizados no Apêndice B. Nestes quadros resumo são exibidas especificações gerais para cada indicador, incluindo o tipo (qualitativo ou quantitativo), a métrica utilizada (medida quantificável em nível micro, na escala do pedestre) e as referências da literatura adaptadas para a construção da estrutura de avaliação. Também, foram definidos critérios de avaliação associados às pontuações, os quais compreendem condições de seguridade e de inseguridade, para todos os indicadores, além de condições intermediárias para oito deles. Por fim, os quadros resumo expõem procedimentos de avaliação (meios para obtenção dos dados) e um campo com observações, no qual são detalhadas condições que devem ou não ser consideradas no processo de avaliação. Pontua-se que tais mecanismos foram definidos como forma de possibilitarem a avaliação, também, *in loco*.

De posse das especificações e procedimentos de avaliação para um indicador específico, o avaliador pode identificar qual critério melhor representa o contexto mostrado na imagem selecionada. Então, é possível associar os critérios identificados a uma faixa de pontuação, variando entre 0 (condições de inseguridade) e 1 (condições de seguridade), havendo a possibilidade de aplicação de escores dentro desse intervalo para o caso de indicadores que possuem condições intermediárias de seguridade.

Ao todo, nove indicadores possuem sistemas de avaliação dicotômica (Câmeras de monitoramento, Obstáculos, Fachadas fisicamente permeáveis, Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas, Pessoas desocupadas, Pessoas sem teto e pedintes, Prostituição, Vigilância formal e Vigilância informal), ou seja, possuem apenas dois critérios de avaliação, associados às pontuações 0,0 e 1,0. Outros oito indicadores possuem condições intermediárias de seguridade (Lixo, Manutenção, Pichação, Vandalismo, Áreas desertas, Iluminação, Fachadas visualmente ativas e Elementos de aumento da segurança do imóvel). Para esse último caso, faz-se necessário o uso de procedimentos de normalização, tratados a seguir.

8.2 Definição da normalização dos indicadores

Considerando os oito indicadores que possuem condições intermediárias de seguridade, foi necessário determinar qual valor, dentro do intervalo de 0,0 a 1,0 ponto (pontuações para as condições de insegurança e de insegurança, nessa ordem), melhor representa as condições intermediárias de seguridade a eles associadas. Para tanto, foram construídas funções do tipo *fuzzy*. Essas curvas devem ser utilizadas para o processo de fuzzificação de valores de entrada

(determinados em avaliação técnica de acordo com os critérios já fixados), para valores difusos. Com isso, garante-se que o resultado da avaliação técnica de todos os indicadores retorne valores entre 0,0 e 1,0.

Inicialmente, realizou-se consulta a um painel de especialistas, entre os dias 30/10 e 04/11 de 2021, por meio de formulário específico (Apêndice C). O painel foi composto por 36 profissionais que tem atuação na área de planejamento de transportes e em áreas correlatas, como urbanismo, planejamento urbano, infraestrutura de transportes e acessibilidade. Foram consultados especialistas que atuam na área de pesquisa e docência em diferentes IES, como Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Universidade de Brasília (UnB), Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Estadual de Maringá (UEM). Também, foram ouvidos especialistas que atuam profissionalmente junto a órgãos e empresas da Administração Pública, tanto em nível federal, como Ministério da Infraestrutura (MInfra), Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e Empresa de Planejamento e Logística S.A. (EPL), como nos níveis estadual e municipal, em secretarias relacionadas à área de planejamento e de transportes.

Considerando os valores 0,0 (condição de insegurança) e 1,0 (condição de segurança) como níveis extremos das curvas *fuzzy* de cada indicador, os especialistas indicaram qual nível difuso (valores intermediários entre 0,0 e 1,0) melhor representa a condição intermediária de seguridade. A Tabela 8.1 mostra as médias dos valores atribuídos às condições intermediárias dos oito indicadores que demandam normalização.

Tabela 8.1 – Médias dos valores atribuídos pelos especialistas às condições intermediárias dos indicadores de seguridade percebida a serem normalizados

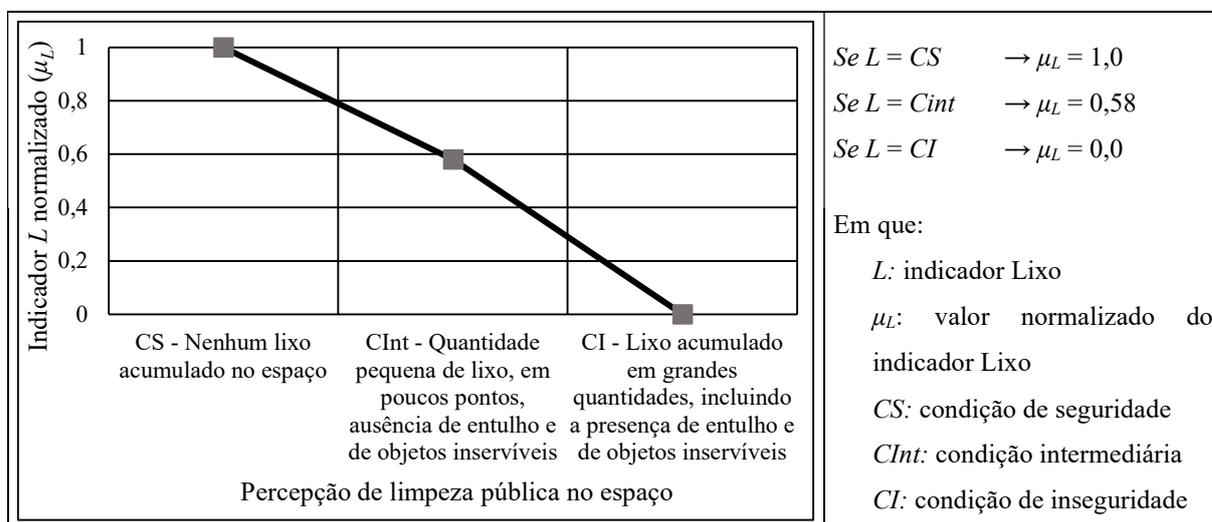
Característica	Médias atribuídas pelos especialistas
Lixo	0,58
Manutenção	0,58
Pichação	0,49
Vandalismo	0,45
Áreas desertas	0,48
Iluminação	0,49
Fachadas visualmente ativas	0,55
Elementos de aumento da segurança do imóvel	0,52

Fonte: Elaborado pelo Autor

As pontuações atribuídas por cada especialista constam na Tabela D-1, apresentada no Apêndice D. Embora tenham sido observados, em alguns casos, valores atribuídos pelos especialistas, individualmente, próximos aos extremos 0,0 e 1,0, de modo geral, as médias finais dos valores ficaram próximas a 0,5. A menor média é relativa à condição intermediária do indicador Vandalismo (0,45). Já a maior (0,58) é associada aos indicadores Lixo e Manutenção.

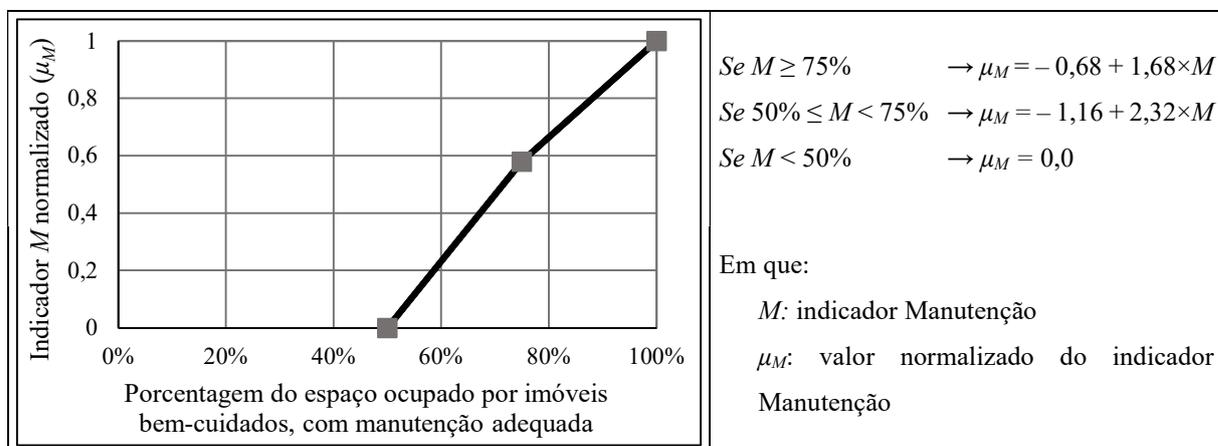
Segundo os procedimentos propostos em 6.2.2, foram construídas funções *fuzzy* para os oito indicadores que possuem condições intermediárias de seguridade (Figura 8.1 a Figura 8.8). Os níveis intermediários finais de cada curva foram determinados a partir dos valores médios apresentados na Tabela 8.1.

Figura 8.1 – Função *fuzzy* desenvolvida para o indicador Lixo



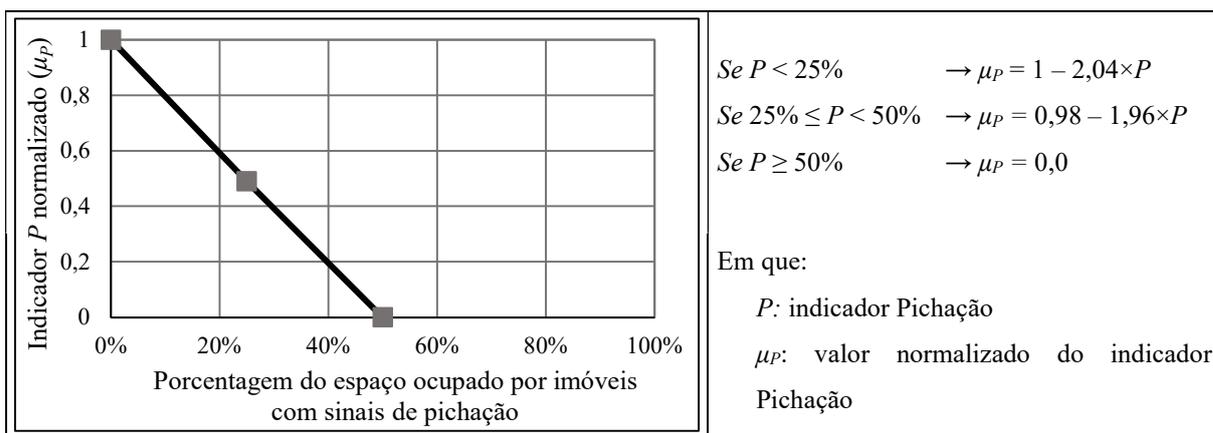
Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 8.2 – Função *fuzzy* desenvolvida para o indicador Manutenção



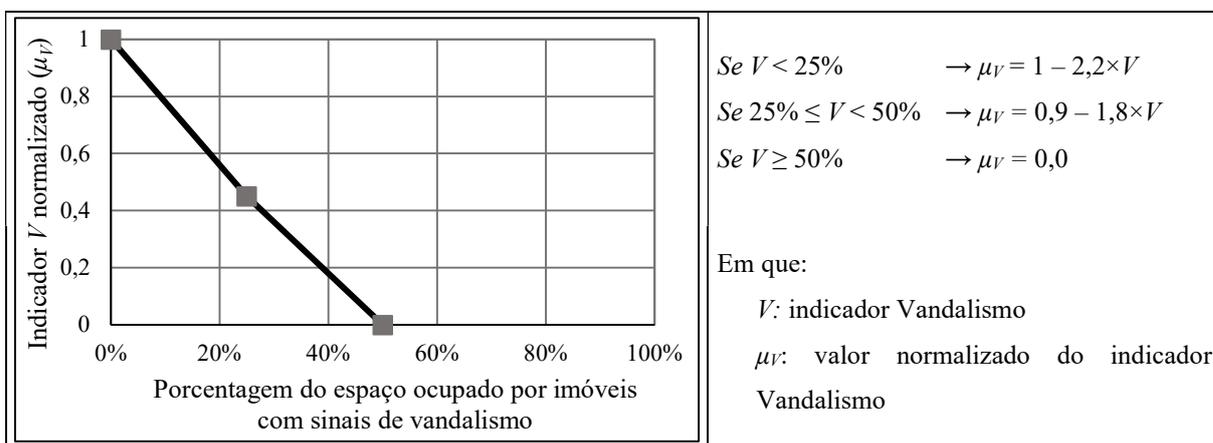
Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 8.3 – Função *fuzzy* desenvolvida para o indicador Pichação



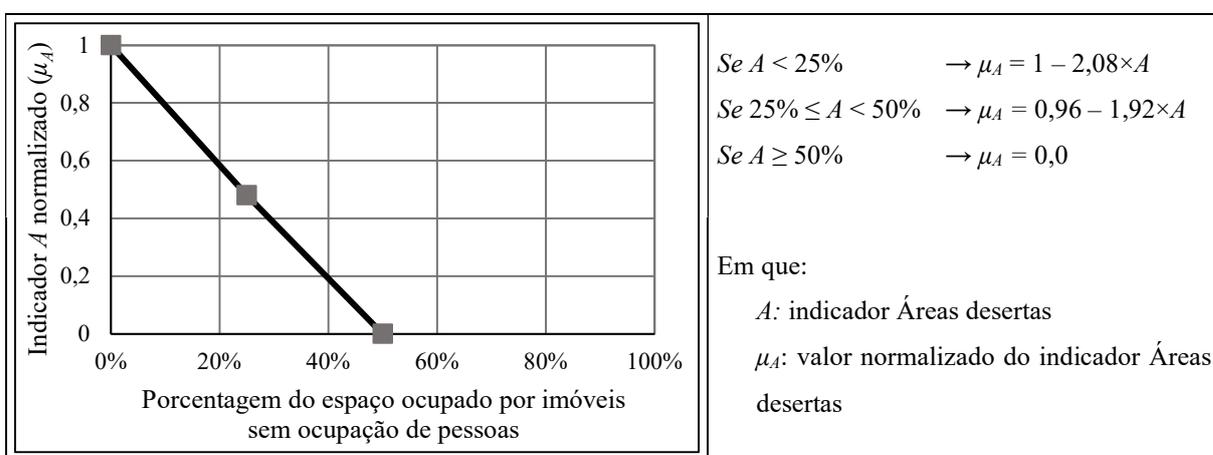
Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 8.4 – Função *fuzzy* desenvolvida para o indicador Vandalismo



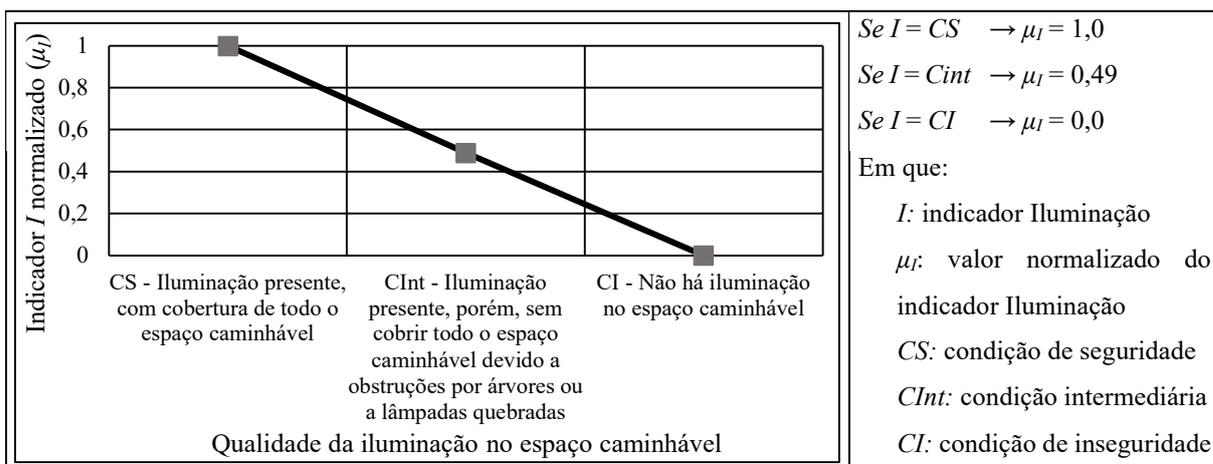
Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 8.5 – Função *fuzzy* desenvolvida para o indicador Áreas desertas



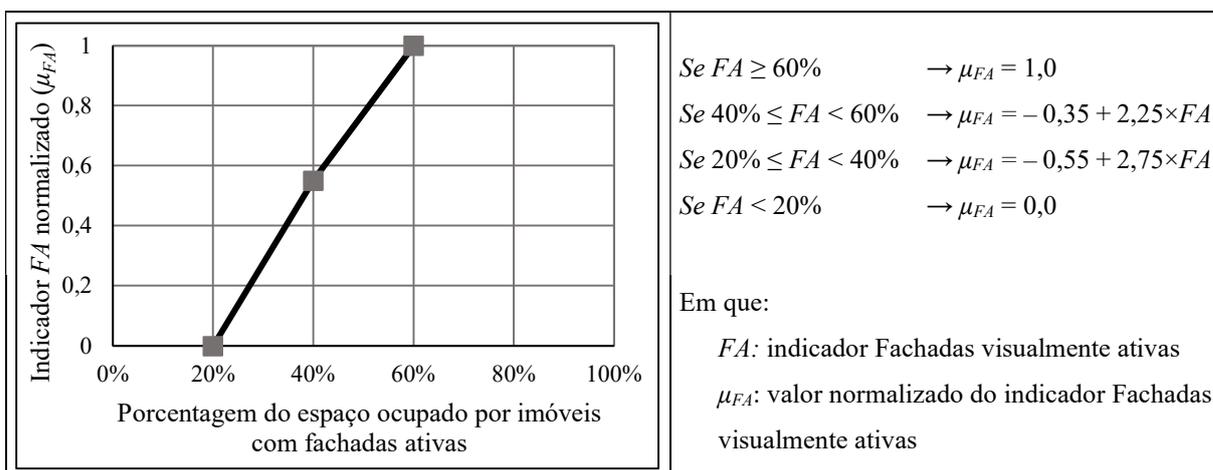
Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 8.6 – Função fuzzy desenvolvida para o indicador Iluminação



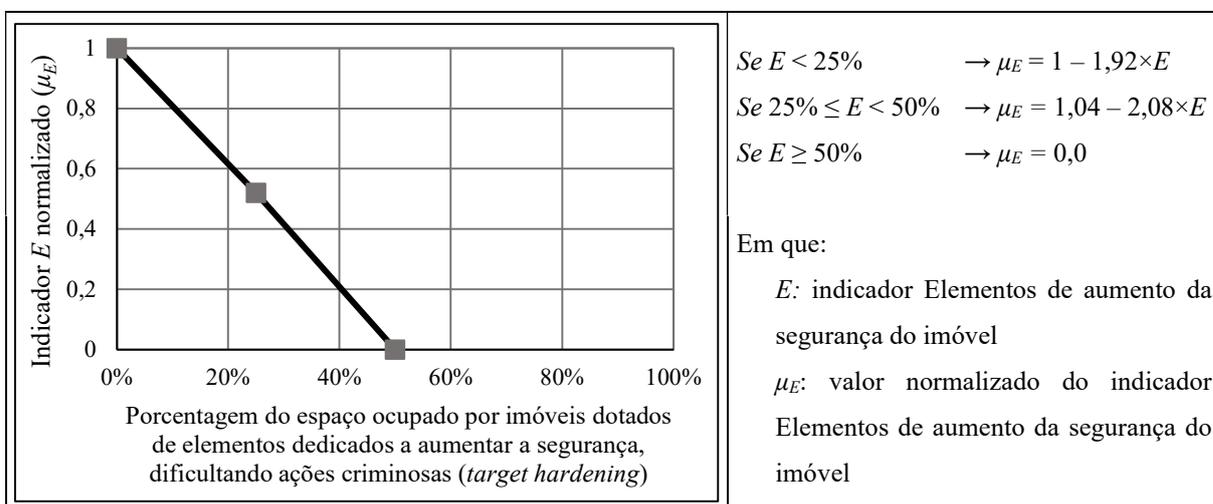
Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 8.7 – Função fuzzy desenvolvida para o indicador Fachadas visualmente ativas



Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 8.8 – Função fuzzy desenvolvida para o indicador Elementos de aumento da segurança do imóvel



Fonte: Elaborado pelo Autor

Para os indicadores qualitativos Lixo e Iluminação, basta que o avaliador identifique as condições intermediárias de seguridade para atribuir os respectivos valores difusos. Para o primeiro indicador, por exemplo, caso o avaliador identifique que há presença de lixo em alguns pontos no espaço, contudo sem haver entulho e objetos inservíveis, deve ser estabelecida a condição intermediária de seguridade ($L = Cint$). Logo, deve-se atribuir o valor difuso correspondente (μ_L), igual a 0,58.

Já para os demais indicadores, de caráter quantitativo, é necessário que o avaliador indique valores de entrada (conforme métricas específicas já definidas) e, a partir das funções *fuzzy*, determine o valor difuso correspondente, variável no intervalo entre 0,0 e 1,0. Para o indicador Vandalismo, por exemplo, é necessário que haja uma estimativa da porcentagem do espaço em que há a presença de imóveis com sinais correspondentes, como a presença de janelas quebradas e de sinais de depredação. Supondo que se estime que 40% do espaço apresente a condição em questão, é necessário utilizar a função de normalização que inclua esse valor ($\mu_V = 0,9 - 1,8 \times V$). Inserindo o valor de entrada ($V = 0,4$), é possível obter o valor difuso (μ_V) igual a 0,18.

A partir do sistema de avaliação técnica, composto por procedimentos de avaliação e das funções de normalização, é possível atribuir escores para espaços urbanos quanto ao nível de seguridade percebida. Então, utilizando a expressão matemática para cálculo do ISPP, bem como os pesos dos indicadores já definidos, é possível aplicar o modelo de seguridade percebida.

Buscando facilitar a aplicação do modelo, foi elaborada uma planilha para o cálculo do ISPP. No arquivo, em formato “.xlsx”, constam informações sobre o Índice, detalhes acerca do sistema de avaliação, além de procedimento de cálculo, já programados, inclusive no que diz respeito à normalização de indicadores. Cabe ao avaliador preencher corretamente os campos obrigatórios da planilha. Basicamente, deve-se selecionar, para cada indicador, qual condição indicada nos critérios de avaliação (de seguridade, intermediária ou de inseguridade) melhor representa o cenário avaliado, e, quando necessário, informar os dados de entrada para o processo de fuzzificação. A planilha desenvolvida para o cálculo da ferramenta encontra-se disponível nos seguintes links: <<https://1drv.ms/x/s!AsobcGSMYhFXcK7QzDCopiwPxMI>> e <<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1EWi0UzcHufUGTRaCfIXII4H1eQ1kowCr>>.

A próxima seção trata de aspectos ligados à aplicabilidade do índice desenvolvido.

9 APLICAÇÃO DO MODELO

Finalizada a construção do modelo e de seu sistema de avaliação, realizou-se uma aplicação do ISPP, conduzida pelo pesquisador. Utilizando o modelo desenvolvido, foram selecionadas diferentes imagens relativas a condições de seguridade diversas, o que permitiu analisar a sua aplicabilidade geral.

9.1 Escolha de imagens de espaços para caminhada, representativas de diferentes níveis de seguridade

O ISPP foi aplicado em imagens, compostas por fotografias e do tipo *Street View*, que representassem diferentes níveis de segurança pessoal percebida, segundo o resultado do modelo. Buscou-se uma amostra de imagens ampla e heterogênea, de modo que fosse possível contemplar imagens com variadas pontuações para os indicadores do modelo. Também, visando explorar a possível variação da seguridade em um mesmo local, foram avaliadas imagens do tipo fotografia representativas de cenários em momentos distintos de um mesmo dia. Isso permitiu discutir tópicos relacionados à aplicabilidade da ferramenta. Os resultados das avaliações são mostrados a seguir.

9.1.1 Condução de avaliação técnica em ambientes representados por imagens do tipo fotografia

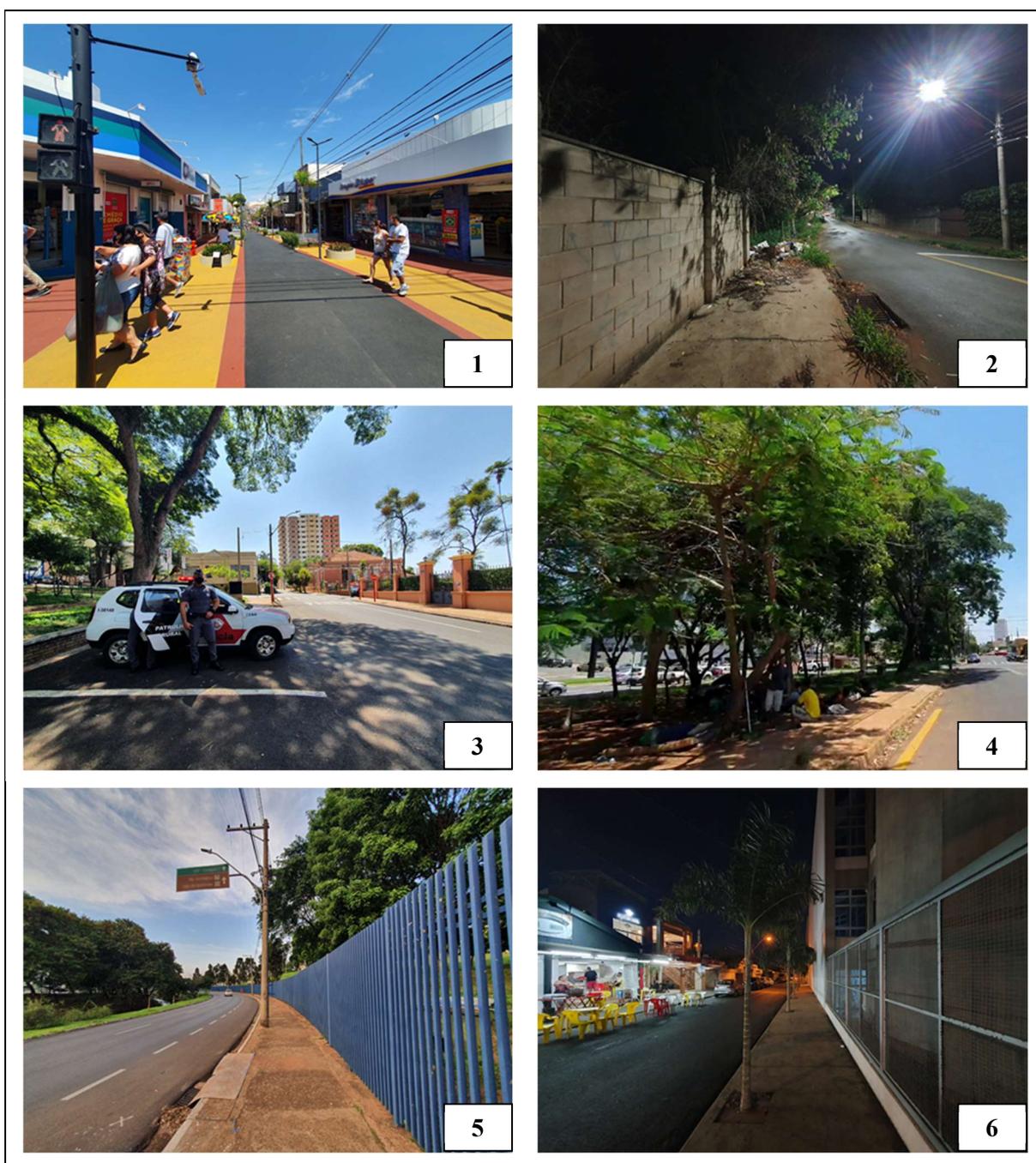
Seguindo os critérios definidos por Van Cauwenberg *et al.* (2014), foram produzidas fotografias representativas de espaços caminháveis, com base na perspectiva do pedestre. Os registros foram realizados ao nível dos olhos do pesquisador, o que representa uma altura de aproximadamente 1,65 m em relação ao solo.

Visando melhor simular o ponto de vista do pedestre, as fotografias foram registradas na proporção 4:3, utilizando câmera dotada de lente ultra-ampla (panorâmica) de 16 *megapixels*, com 123°, o que equivale a um campo de visão similar ao olho humano, conforme informações disponibilizadas pelo fabricante (SAMSUNG, 2020). Não foi realizada qualquer manipulação ou alteração no conteúdo das imagens. Contudo, visando proteger a privacidade

de pessoas e de organizações captadas nos registros, utilizou-se um editor de imagens (PIXLR, 2021) para desfocar rostos e logomarcas ou quaisquer sinais que pudessem ser associados a empresas, instituições ou entidades.

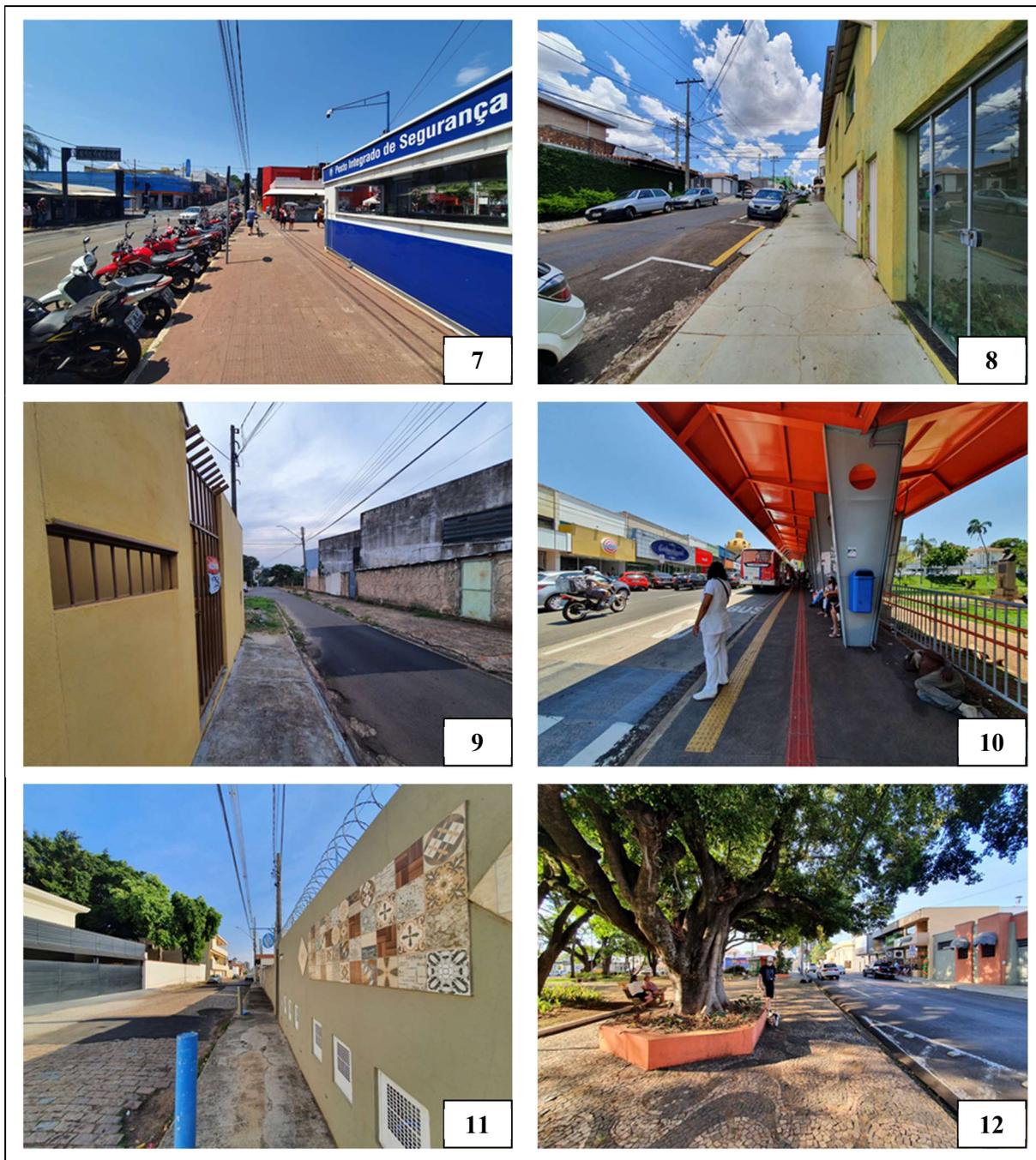
Foram selecionadas 12 imagens do tipo fotografia, mostradas na Figura 9.1 e na Figura 9.2, as quais foram registradas em cidades brasileiras ao longo do mês de novembro de 2021.

Figura 9.1 – Imagens do tipo fotografia (1 a 6), representativas de diferentes níveis de seguridade percebida



Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 9.2 – Imagens do tipo fotografia (7 a 12), representativas de diferentes níveis de seguridade percebida



Fonte: Elaborado pelo Autor

Com o auxílio da planilha desenvolvida para aplicação do ISPP, conduziu-se avaliação das fotografias selecionadas. A Tabela 9.1 apresenta os escores atribuídos para os 17 indicadores de seguridade percebida, a partir dos critérios e procedimentos de avaliação e de normalização indicados no Capítulo 8, bem como o valor final do ISPP, calculado a partir da Equação (7.1), e a condição de seguridade percebida correspondente (Quadro 6.6).

Tabela 9.1 – Pontuações finais dos indicadores, resultado do Índice final e respectiva condição de seguridade percebida atribuídos às imagens do tipo fotografia (1 a 12)

Ind.	Imagem do tipo fotografia											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
L	1,0	0,0	1,0	0,58	1,0	1,0	1,0	1,0	0,58	1,0	1,0	1,0
M	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,23	0,0	1,0	1,0	1,0
P	1,0	0,80	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
V	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0
A	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,58	0,0	1,0	1,0	1,0
C	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
I	1,0	0,49	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
O	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0
FP	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
FA	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,41	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0
E	1,0	0,0	0,21	1,0	0,0	0,21	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0
PA	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
PD	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
PT	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0
PR	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
VF	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VI	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0
ISPP	0,86	0,34	0,73	0,30	0,44	0,77	1,0	0,49	0,35	0,70	0,54	0,83
Cond.	Ótima	Ruim	Boa	Ruim	Regular	Boa	Ótima	Regular	Ruim	Boa	Regular	Ótima

Em que: L, M, P, V, A, C, I, O, FP, FA, E, PA, PD, PT, PR, VF e VI são os indicadores Lixo, Manutenção, Pichação, Vandalismo, Áreas desertas, Câmeras de monitoramento, Iluminação, Obstáculos, Fachadas fisicamente permeáveis, Fachadas visualmente ativas, Elementos de aumento da segurança do imóvel, Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas, Pessoas desocupadas, Pessoas sem teto e pedintes, Prostituição, Vigilância formal e Vigilância informal, respectivamente.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Os resultados da avaliação das imagens do tipo fotografia indicam, de fato, condições variadas de seguridade percebida. As condições ótima, boa, regular e ruim foram associadas a três imagens cada. Não foi possível identificar caso de nível de seguridade percebida péssima (ISPP < 2,0).

As imagens que representam condição ótima de seguridade percebida ($0,8 \leq \text{ISPP} \leq 1,0$) apresentam elevada quantidade de indicadores com escore máximo de 1,0 ponto. Para a imagem 12 (ISPP = 0,83), por exemplo, foi atribuída a condição de insegurança (0,0 ponto) apenas para os indicadores Câmeras de monitoramento e Vigilância formal. Já para a imagem 1 (ISPP = 0,86) foi constatada a condição de insegurança apenas para o indicador Vigilância formal.

Finalmente, à imagem 7 foi atribuído o valor máximo do Índice (ISPP = 1,0), havendo apenas a constatação de condições de seguridade para os 17 indicadores.

Conforme decaiu o número de condições de seguridade identificadas para os indicadores, houve a diminuição dos valores do ISPP para os cenários representados e, conseqüentemente, a piora da condição de seguridade percebida final. No caso das imagens 3, 6 e 10, em que foi constatada a condição boa ($0,6 \leq \text{ISPP} < 0,8$), houve quatro indicadores que não apresentaram a pontuação máxima, igual a 1,0. No caso das imagens 3 e 6, foram identificadas condições intermediárias de seguridade para o indicador Elementos de aumento da segurança do imóvel, o que demandou o uso de funções de normalização para a determinação dos escores adequados. Para os dois cenários representados em questão, estimou-se que cerca de 40% dos espaços são ocupados por imóveis dotados de elementos do tipo *target hardening*. Com base na Figura 8.8, que mostra o procedimento de fuzzificação definido para o indicador em questão ($\mu_E = 1,04 - 2,08 \times E$), o valor de entrada (40%) equivale a um valor difuso (normalizado) igual a 0,21. Também, para a imagem 6, foi realizado procedimento de normalização para o indicador Fachadas visualmente ativas, a partir do valor de entrada de 35%.

Para as imagens 5, 8 e 11, que apresentaram condições regulares de seguridade percebida ($0,4 \leq \text{ISPP} < 0,6$), houve a atribuição de ao menos seis escores 0,0 (pontuação relativa à condição de inseguridade). No caso do cenário representado pela imagem 8, foram utilizadas funções *fuzzy* para normalizar as pontuações dos indicadores Manutenção e Áreas desertas. Os valores de entrada utilizados foram 60% e 20%, respectivamente.

Finalmente, quanto às condições ruins, observadas nas imagens 2, 4 e 9 ($0,2 \leq \text{ISPP} < 0,4$), reporta-se que houve a constatação de condições de inseguridade para dez indicadores. Durante a avaliação da imagem 2 foram identificadas duas condições intermediárias de seguridade, para os indicadores Pichação, normalizado a partir do valor de entrada de 10%, e Iluminação, para o qual bastou que fosse contemplada o escore relativo à condição qualitativa intermediária (0,49). Já para as imagens 4 e 9 foi observada uma condição intermediária para cada, ambas para o indicador Lixo, que possui normalização similar à do indicador Iluminação.

Além de conhecer as pontuações dos indicadores e determinar a condição de seguridade percebida do espaço, com base no resultado final do ISPP, é possível avaliar individualmente as pontuações para os fatores e domínios componentes do modelo. A Tabela 9.2 expõe o resultado final para esses dois componentes do ISPP, calculados com base nas Equações (6.4) e (6.5), para as 12 imagens do tipo fotografia selecionadas.

Tabela 9.2 – Pontuações finais dos fatores e domínios atribuídos às imagens do tipo fotografia (1 a 12)

Fatores e Domínios	Imagem do tipo fotografia											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SD	1,0	0,44	1,0	0,64	1,0	1,0	1,0	0,81	0,36	1,0	1,0	1,0
VS	1,0	0,14	0,79	0,28	0,28	0,79	1,0	0,68	0,28	0,79	0,79	0,79
US	1,0	0,0	0,40	0,26	0,0	0,59	1,0	0,0	0,0	0,61	0,0	1,0
EF	1,0	0,18	0,73	0,38	0,41	0,79	1,0	0,50	0,21	0,80	0,60	0,92
IS	1,0	1,0	1,0	0,47	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,75	1,0	1,0
VG	0,50	0,0	0,50	0,0	0,0	0,50	1,0	0,0	0,0	0,50	0,0	0,50
AS	0,74	0,48	0,74	0,23	0,48	0,74	1,0	0,48	0,48	0,62	0,48	0,74

Em que: SD, VS, US, IS, VG, EF e AS, são os fatores Sinais de desordem, Visibilidade, Uso do solo, Incividades sociais e Vigilância e os domínios Espaço Físico e Ambiente Social, respectivamente.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Essencialmente, os valores obtidos para os domínios Espaço Físico e Ambiente Social mostram quais áreas, de modo amplo, são passíveis de intervenção para a melhoria da seguridade local. No caso do primeiro domínio, observa-se que apenas as imagens 1 e 7 apresentam pontuação máxima (1,0). Sendo assim, considerando especificamente a infraestrutura física urbana, conclui-se que poderiam ser avaliadas estratégias para a melhoria da seguridade percebida nos demais cenários representados. Isso seria particularmente relevante no caso das imagens 2 e 9, que apresentaram os menores resultados observados na amostra, iguais a 0,18 e 0,21, nessa ordem.

Já os escores dos fatores podem indicar, de modo mais preciso, quais aspectos gerais referentes ao domínio que estão contidos podem ser melhorados. Dentro do domínio Espaço Físico, para a imagem 2, por exemplo, observa-se que há maior demanda de melhoria para os fatores Uso do Solo (0,0) e Visibilidade (0,14), os quais apresentam valores abaixo de 0,2, equivalentes, portanto, à condição péssima de seguridade percebida do ISPP. No caso do cenário representado pela imagem 9, além dos dois fatores mencionados, é importante que seja verificada a possibilidade da execução de ações para melhorar a pontuação do fator Sinais de desordem (0,36), considerando que o cenário em questão é o que apresentou menor pontuação dentre os avaliados. Além das imagens 2 e 9, também perfizeram escore 0,0, quanto ao fator Uso do solo, as imagens 5, 8 e 11.

Quanto ao domínio Ambiente Social, observa-se menor escore atribuído à imagem 4, a qual, além de apresentar pontuação 0,0 para o fator Vigilância, exibiu o menor escore da

amostra avaliada para o fator Incividades sociais (0,47). Também foram atribuídos valores iguais a 0,0 para o fator Vigilância aos cenários representados pelas imagens 2, 5, 8, 9 e 11, o que demonstra que há, nesses locais, elevada demanda por ações que incentivem maior vigilância formal e informal.

Notadamente, para se planejar ações visando melhorar a pontuação de domínios e fatores em um cenário específico, e conseqüentemente do ISPP, é necessário observar os indicadores individualmente. Nesse sentido, entende-se que a identificação dos aspectos avaliados que mais demandam melhorias permite que sejam formuladas intervenções mais eficazes.

Aqui, faz-se um apontamento importante. Como observado na construção do sistema de avaliação do ISPP, o modelo contempla alguns indicadores com critérios de avaliação dinâmicos, ou seja, que podem ser alterados em curto prazo. Este seria o caso, por exemplo, de avaliações realizadas nos períodos diurno e noturno em um mesmo dia, ou de avaliações realizadas em dias com características diferentes, como no caso de dias úteis e feriados, mesmo que em horários similares. Acredita-se que isso poderia ocorrer, particularmente, para os indicadores Iluminação, Obstáculos (devido à ausência de iluminação), Fachadas fisicamente permeáveis, Fachadas visualmente ativas, Elementos de aumento da segurança do imóvel (quando não expostos a todo momento), bem como para todos os indicadores contidos no domínio Espaço social. Visando melhor explorar essa questão, foi conduzido um procedimento de avaliação específico, apresentado a seguir.

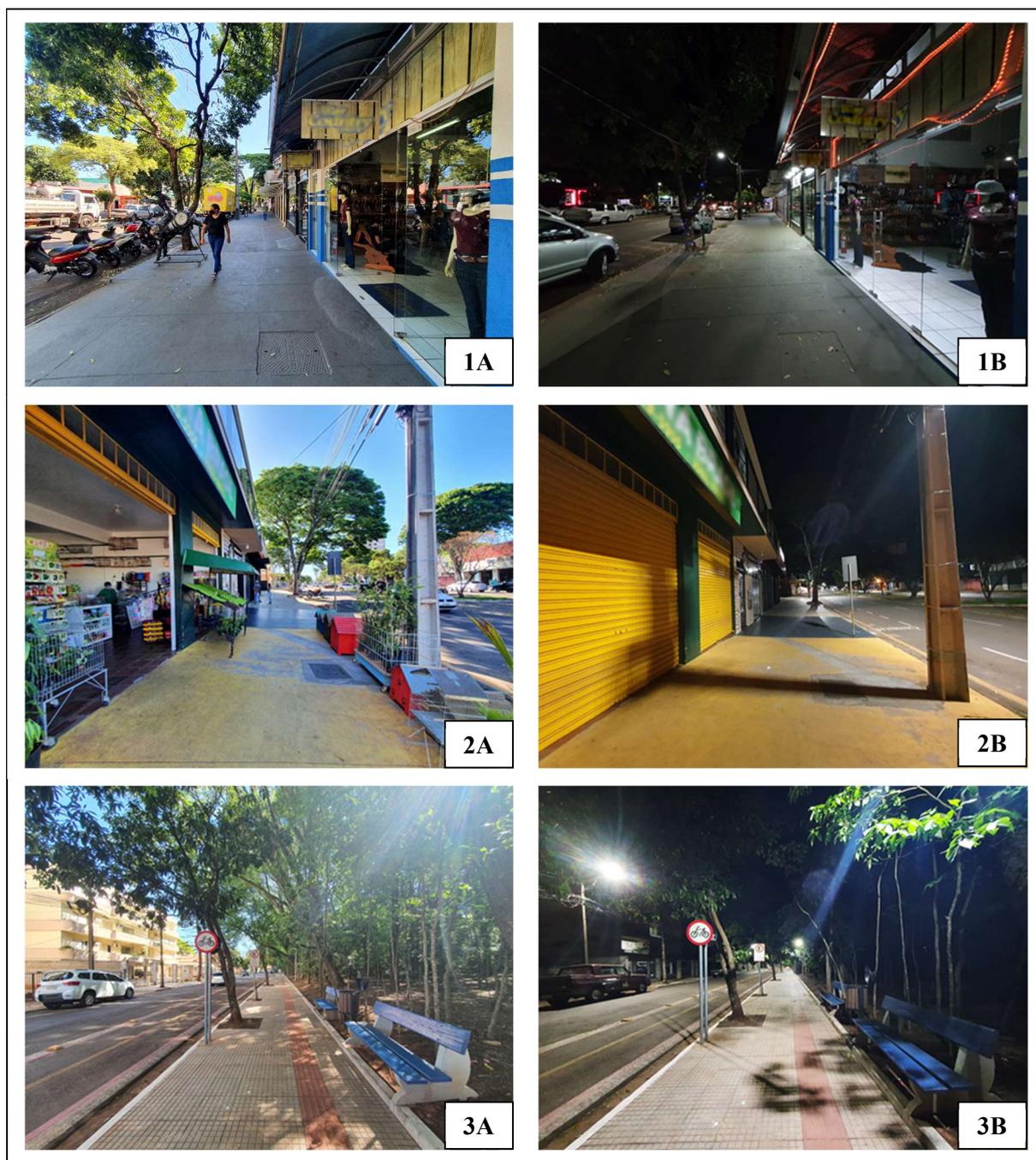
9.1.1.1 Condução de avaliação técnica comparativa para os períodos diurno e noturno

Objetivando melhor compreender as variações que podem ocorrer no nível de segurança pessoal percebida em um mesmo espaço, a partir do ISPP, foram conduzidas avaliações em cenários urbanos considerando duas situações distintas: período diurno e período noturno. Para isso, novamente, foram produzidas imagens do tipo fotografia seguindo os procedimentos já descritos em 9.1.1.

Desse modo, foram selecionados seis cenários representados em imagens, capturadas nos períodos diurno e noturno de um mesmo dia. Os registros foram realizados em uma cidade brasileira, em uma terça-feira, visando evitar influência do fim de semana, e não próxima a feriados, no mês de novembro de 2021. As imagens representativas para o período diurno foram registradas entre 15h e 17h, e as relativas ao período noturno, entre 20h e 22h. Isso permitiu

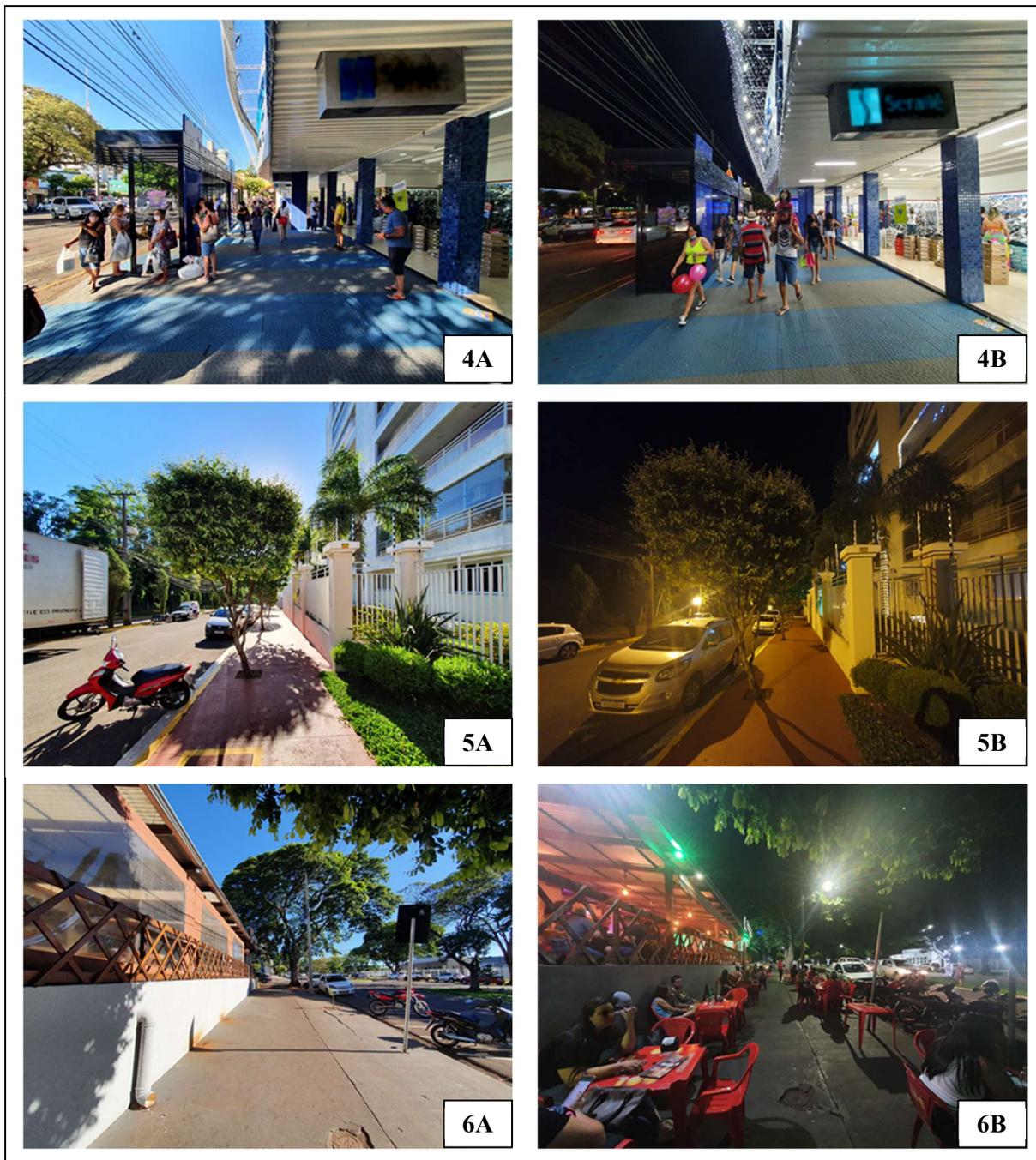
explorar a eventual influência do horário comercial, que finaliza, no local selecionado para a captura das imagens, às 18h. As imagens selecionadas para avaliação comparativa são exibidas na Figura 9.3 e na Figura 9.4.

Figura 9.3 – Imagens do tipo fotografia (1 a 3), representativas de diferentes cenários urbanos nos períodos diurno (A) e noturno (B)



Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 9.4 – Imagens do tipo fotografia (4 a 6), representativas de diferentes cenários urbanos nos períodos diurno (A) e noturno (B)



Fonte: Elaborado pelo Autor

Aos cenários representados pelas imagens foram atribuídas pontuações e, então, definidos os valores do ISPP e as condições finais de seguridade percebida, com o auxílio da planilha de cálculo desenvolvida. Tais informações são mostradas na Tabela 9.3.

Tabela 9.3 – Pontuações finais dos indicadores, resultado do Índice final e respectiva condição de seguridade percebida atribuídos às imagens do tipo fotografia (1 a 6), representativas de diferentes cenários urbanos nos períodos diurno (A) e noturno (B)

Ind.	Imagem do tipo fotografia											
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
L	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
M	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
P	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
V	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
A	1,0	1,0	1,0	1,0	0,19	0,19	1,0	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0
C	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
I	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,49	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
O	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
FP	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0
FA	1,0	1,0	1,0	0,0	0,28	0,28	1,0	1,0	0,55	0,55	0,28	1,0
E	1,0	1,0	0,81	0,0	0,42	0,42	1,0	1,0	0,21	0,21	0,21	0,21
PA	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
PD	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
PT	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
PR	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
VF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VI	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0
ISPP	0,83	0,63	0,82	0,54	0,53	0,46	0,83	0,83	0,53	0,53	0,56	0,79
Cond.	Ótima	Boa	Ótima	Reg.	Reg.	Reg.	Ótima	Ótima	Reg.	Reg.	Reg.	Boa

Em que: L, M, P, V, A, C, I, O, FP, FA, E, PA, PD, PT, PR, VF e VI são os indicadores Lixo, Manutenção, Pichação, Vandalismo, Áreas desertas, Câmeras de monitoramento, Iluminação, Obstáculos, Fachadas fisicamente permeáveis, Fachadas visualmente ativas, Elementos de aumento da segurança do imóvel, Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas, Pessoas desocupadas, Pessoas sem teto e pedintes, Prostituição, Vigilância formal e Vigilância informal, respectivamente.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Com base na avaliação, comparando os cenários nos períodos diurno (A) e noturno (B), foram obtidos resultados variados. Há casos em que houve diminuição do valor do ISPP (imagens 1, 2 e 3). Contudo, foram observadas ocasiões em que houve estabilidade (imagens 4 e 5) e também aumento no resultado final do modelo (imagem 6).

No caso do primeiro cenário, de características comerciais, no período diurno (1A) podem ser observados estabelecimentos abertos ao público em funcionamento e a presença de pessoas (transitando e no interior de imóvel). Já no período noturno (1B), tais situações não se repetem. Isso impactou negativamente as pontuações para os indicadores Fachadas fisicamente permeáveis e Vigilância informal. Em consequência disso, o valor do ISPP variou de 0,83 (1A)

para 0,63 (1B), o que influenciou na mudança da condição geral de seguridade percebida de ótima para boa.

De modo similar, houve diminuição do valor de ISPP considerando as imagens 2A e 2B, de 0,83 para 0,54, respectivamente. Nesse segundo cenário, caracterizado pela presença de estabelecimentos comerciais, houve mudança da condição de seguridade percebida ótima para regular. Além da redução das pontuações para os indicadores Fachadas fisicamente permeáveis e Vigilância informal, já observada na imagem 1, houve também diminuição dos escores referentes aos indicadores Fachadas visualmente ativas e Elementos de aumento da segurança do imóvel. Isso ocorreu devido à presença de portas metálicas de “enrolar” (não permeáveis visualmente), instaladas em estabelecimento próximo ao pedestre e também em imóvel localizado no outro lado da via. Para atribuição dos escores, foi considerado que a porcentagem do espaço ocupado por imóveis que permitem conexão visual com seu interior variou de 90% (2A) para 10% (2B). Já a porcentagem do espaço com a presença de imóveis com dispositivos do tipo *target hardening* variou de 10% (2A) para 90% (2B).

O terceiro cenário, de uso residencial, também apresentou redução do ISPP, que variou de 0,53 (3A) para 0,46 (3B). Contudo, diferentemente do que ocorreu para os dois primeiros casos, não houve mudança da condição de seguridade percebida, que se manteve como regular. A mudança do escore final ocorreu em função dos indicadores Iluminação e Obstáculos. Basicamente, há uma área verde junto ao espaço caminhável que, apesar de estar aparentemente bem-cuidada, não é adequadamente iluminada (3B), o que configura condição intermediária de seguridade para o indicador Iluminação. Devido a isso, entende-se que há potencial para o esconderijo de ofensores no local à noite, o que configura a atribuição da pontuação 0,0 para o indicador Obstáculos. Pontua-se que para os indicadores Fachadas visualmente ativas e Elementos de aumento da segurança do imóvel realizou-se normalização considerando o valor de entrada de 30%, para ambos os indicadores. Para o indicador Áreas desertas, foi realizada normalização considerando o valor de entrada de 40%

Já no cenário representado pelas imagens 4A e 4B houve manutenção de todas as pontuações dos indicadores. Consequentemente, o resultado do ISPP e da condição de seguridade percebida (ótima) não foram alterados. Conforme registro realizado, havia estabelecimentos comerciais em funcionamento também no período no noturno (4B). Destaca-se que isso possibilitou manter o escore máximo (1,0) ao indicador Fachadas fisicamente permeáveis. Ademais, possivelmente, contribuiu para a atratividade de pessoas ao local, o que condiz com a atribuição da condição de seguridade ao indicador Vigilância informal (1,0

ponto). Junto a isso, cita-se a importância do sistema de iluminação noturno, que atende adequadamente o espaço caminhável.

O quinto cenário também manteve as mesmas pontuações para os indicadores nos períodos diurno (5A) e noturno (5B), o que não alterou o valor final do ISPP (0,53). A condição de seguridade percebida foi indicada pelo modelo como regular. Para a avaliação do local, de características residenciais, foi necessário realizar normalização para os indicadores Fachadas visualmente ativas e Elementos de aumento da segurança do imóvel, considerando o valor de entrada de 40%, nos dois casos. Destaca-se que, diferentemente do que ocorreu para o cenário representado pelas imagens 3A e 3B, não houve penalização da pontuação referente ao indicador Iluminação, visto que o espaço é adequadamente iluminado e a área verde próxima é cercada, portanto, inacessível aos pedestres.

As imagens 6A e 6B mostram um padrão diferente do observado para as outras avaliações comparativas realizadas, de modo que o houve melhora na condição de seguridade percebida local. Isso decorreu principalmente em função da presença de estabelecimento comercial que atraiu pessoas ao local à noite (6B), o que no período diurno (6A) não foi observado. Além de haver mudança das condições de inseguridade para as de seguridade (0,0 para 1,0 ponto) dos indicadores Fachadas fisicamente permeáveis e Vigilância informal, foi constatada aumento do escore, também, para o indicador Fachadas visualmente ativas. Nesse último caso, foi considerado que houve variação da porcentagem do espaço ocupado por imóveis com as fachadas em questão de 30% (6A) para 60% (6B). Com isso, o escore do ISPP variou de 0,56 (6A) para 0,79 (6B), o que condiz com a mudança da condição de seguridade percebida de regular para boa, em relação aos períodos diurno e noturno, nessa ordem.

Ainda dentro do processo de avaliação das imagens, foi possível determinar as pontuações para os fatores e domínios do ISPP, como mostra a Tabela 9.4.

Como esperado, não houve mudança nos escores atribuídos às imagens, nos períodos diurno e noturno, para o fator Sinais de desordem, o qual abrange indicadores relacionados à infraestrutura física do espaço. Logo, suas pontuações apenas seriam modificáveis em curto prazo caso fosse realizada algum tipo de ação que resultaria na degradação física do local, como pichação de fachadas, por exemplo. De modo similar, teoricamente, a melhoria das pontuações desses indicadores, em outros espaços urbanos, só seria possível se executada alguma medida de construção ou manutenção específica, como a pintura de fachadas pichadas.

Tabela 9.4 – Pontuações finais dos fatores e domínios atribuídos às imagens do tipo fotografia (1 a 6), representativas de diferentes cenários urbanos nos períodos diurno (A) e noturno (B)

Fatores e Domínios	Imagem do tipo fotografia											
	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
SD	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
VS	0,79	0,79	0,79	0,79	0,58	0,19	0,79	0,79	0,53	0,53	0,79	0,79
US	1,0	0,61	0,95	0,0	0,20	0,20	1,0	1,0	0,25	0,25	0,15	0,79
EF	0,92	0,80	0,90	0,60	0,59	0,44	0,92	0,92	0,58	0,58	0,65	0,85
IS	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
VG	0,50	0,0	0,50	0,0	0,0	0,0	0,50	0,50	0,0	0,0	0,0	0,50
AS	0,74	0,48	0,74	0,48	0,48	0,48	0,74	0,74	0,48	0,48	0,48	0,74

Em que: SD, VS, US, IS, VG, EF e AS, são os fatores Sinais de desordem, Visibilidade, Uso do solo, Incivildades sociais e Vigilância e os domínios Espaço Físico e Ambiente Social, respectivamente.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Para os demais fatores relacionados ao domínio Espaço Físico houve modificação dos escores. Já dentro do domínio Ambiente Social, houve manutenção de resultados para o fator Incivildades sociais. Contudo, embora não tenham sido registradas imagens na amostra que mostrassem a mudança da pontuação dos indicadores contidos no fator em questão, entende-se como razoável que isso ocorra, tal como observado para o fator Vigilância informal. Do mesmo modo que pode haver a presença e a posterior ausência, em um mesmo espaço, de pessoas cujo comportamento não é categorizado como um dos tipos de incivildades consideradas neste estudo (pessoas alcoolizadas e consumindo drogas, desocupadas sem teto e pedintes, e praticando prostituição), pessoas relacionadas a essas incivildades podem ocupar um espaço em um momento e não mais em outro.

De modo geral, entende-se como mais provável a diminuição do nível de seguridade percebida quando comparado o período diurno em relação ao noturno. Sugere-se que isso ocorre devido à diminuição no número de estabelecimentos abertos ao público em funcionamento, o que pode contribuir para que menos pessoas transitem no espaço público. Além disso, há a questão do sistema noturno de iluminação que, se inadequado, prejudica a visibilidade, e consequentemente o nível de seguridade percebida. Entretanto, como demonstrado, ainda assim é possível manter a condição de seguridade percebida, como é caso das imagens 3, 4 e 5, e até mesmo melhorá-la, como foi observado no caso do sexto cenário, representado pelas imagens 6A e 6B. Para buscar evitar a piora da condição de seguridade percebida, é fundamental

identificar quais intervenções podem ser realizadas. E isso, como observado, pode ser feito baseando-se nos resultados obtidos a partir da aplicação do ISPP.

9.1.2 Condução de avaliação técnica em ambientes representados por imagens do tipo *Street View*

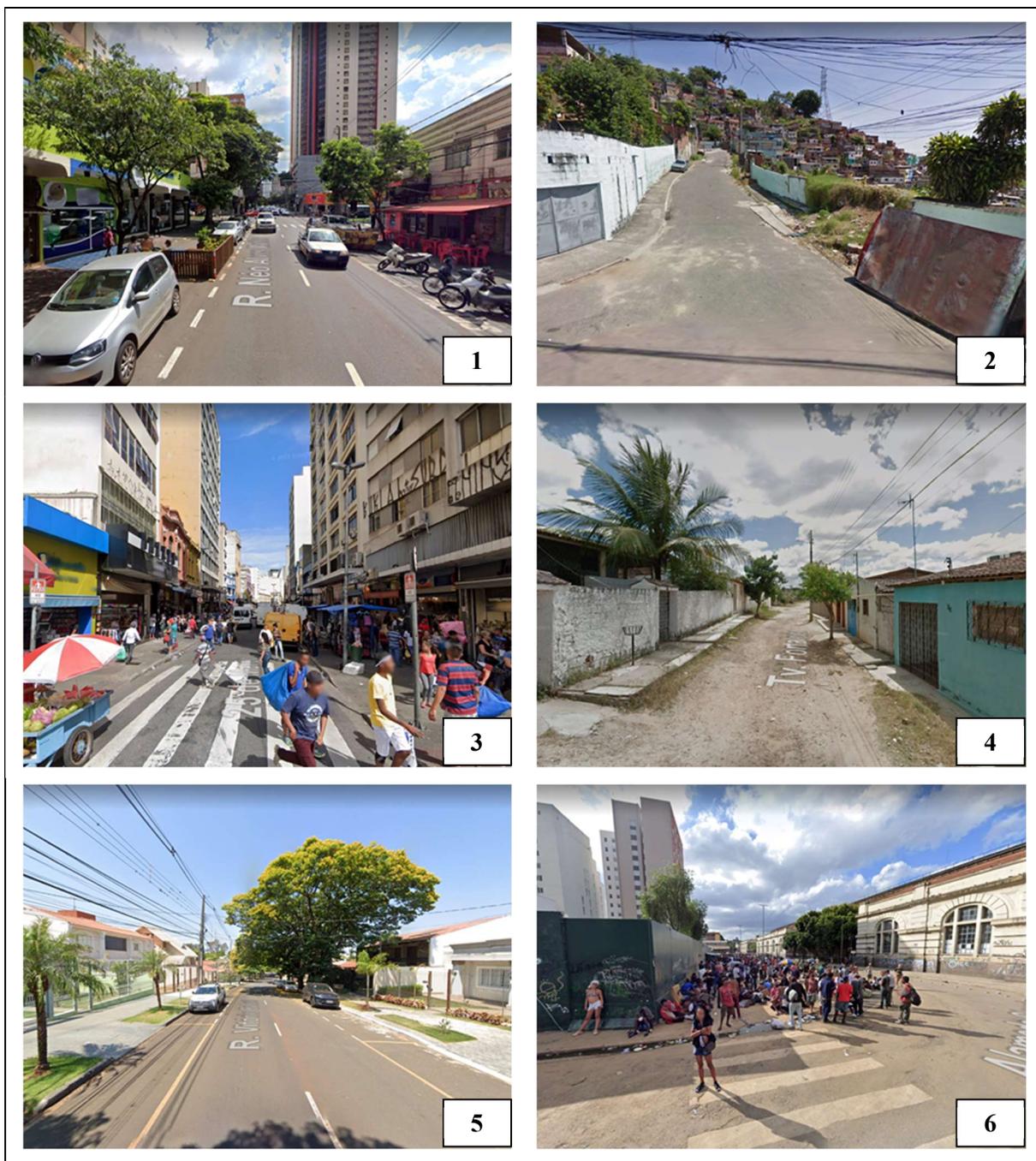
Tal como realizado para as imagens do tipo fotografia, foi selecionado um conjunto de imagens obtidas junto à ferramenta *Google Street View* (GOOGLE..., 2021) para a condução de avaliação técnica dos cenários representados, por meio do ISPP. As imagens em questão foram enquadradas na mesma proporção das imagens do tipo fotografia (4:3). A plataforma utilizada usualmente fornece imagens com o desfoque de rostos e de algumas informações de organizações. Contudo, nos casos em que fosse possível realizar algum tipo de identificação, para fins de garantia de privacidade, foi realizado o desfoque das informações em questão, utilizando um editor de imagens (PIXLR, 2021).

Foi realizada avaliação de 12 imagens do tipo *Street View*, as quais são apresentadas na Figura 9.5 e na Figura 9.6. As imagens selecionadas, obtidas no mês de novembro de 2021, representam cenários de centros urbanos brasileiros variados.

Destaca-se que as imagens selecionadas foram capturadas e incorporadas à plataforma do *Google Street View* em datas anteriores ao levantamento realizado. As imagens são referentes aos anos de 2010 (imagem 2), 2011 (imagens 4 e 9), 2014 (imagem 8), 2016 (imagem 12), 2018 (imagem 3), 2019 (imagens 5 e 10), 2020 (imagens 1 e 6) e 2021 (imagens 7 e 11). A ferramenta fornece, inclusive, mais de um registro (em diferentes datas) para alguns casos (GOOGLE..., 2021). Contudo, para realizar a avaliação, foram escolhidas as imagens mais recentes disponibilizadas.

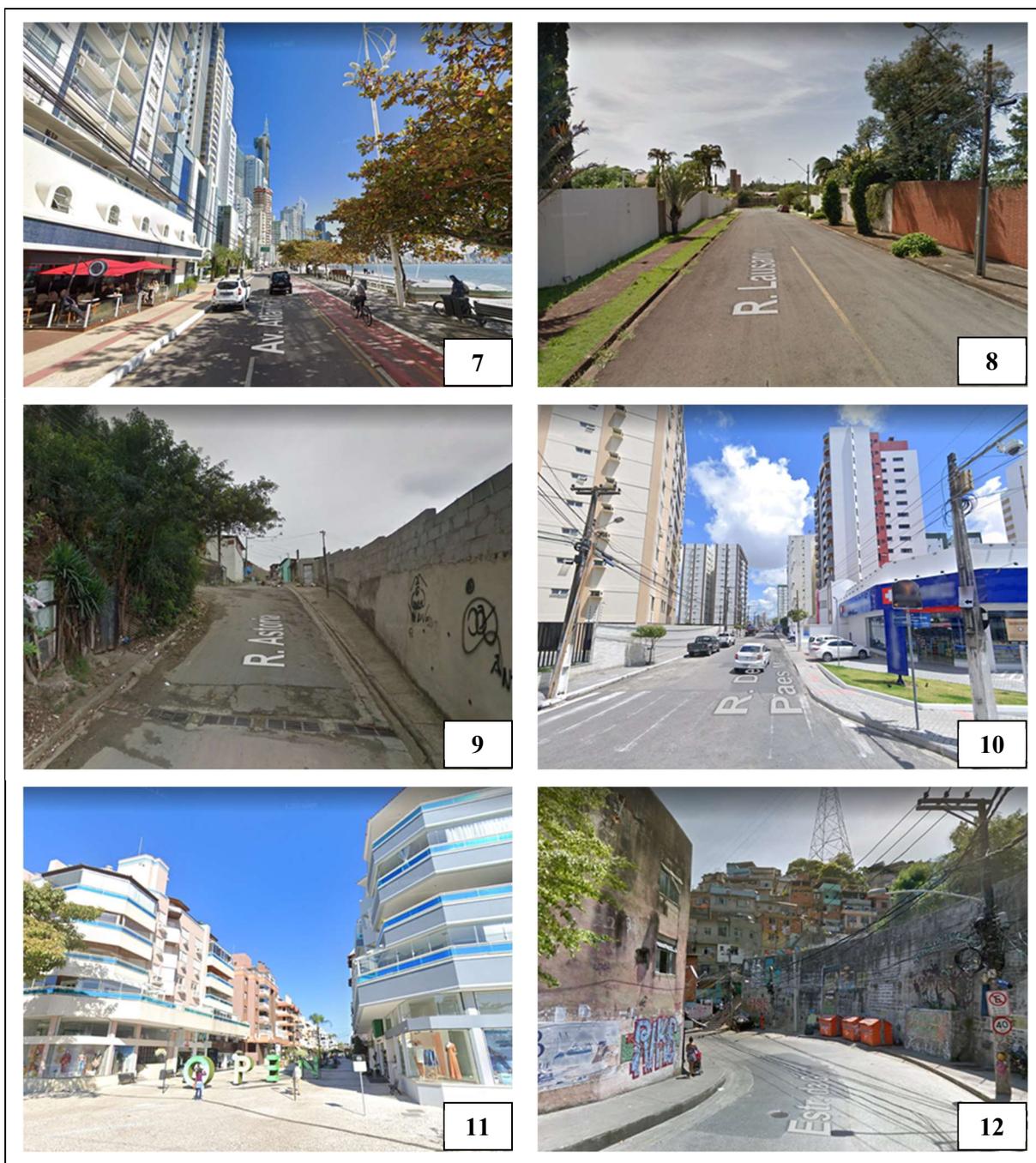
Outro detalhe importante é que, por padrão, as imagens do *Google Street View* (GOOGLE..., 2021) são capturadas durante o período diurno. Logo, não é possível avaliar a adequabilidade do sistema de iluminação à noite. Nestes casos, para fins de atribuição de pontos ao indicador Iluminação, conforme mostra o sistema de avaliação construído, deve ser atribuída a condição de seguridade, equivalente a 1,0 ponto, visto que no período diurno são garantidas condições de visibilidade ao pedestre.

Figura 9.5 – Imagens do tipo *Street View* (1 a 6), representativas de diferentes níveis de seguridade percebida



Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 9.6 – Imagens do tipo *Street View* (7 a 12), representativas de diferentes níveis de seguridade percebida



Fonte: Elaborado pelo Autor

A Tabela 9.5 apresenta as pontuações atribuídas aos indicadores de seguridade percebida do modelo, bem como o valor final do ISPP e a condição de seguridade percebida a ele associada. Novamente, o processo de avaliação foi realizado com auxílio da planilha de cálculo elaborada.

Tabela 9.5 – Pontuações finais dos indicadores, resultado do Índice final e respectiva condição de seguridade percebida atribuídos às imagens do tipo *Street View* (1 a 12)

Ind.	Imagem do tipo <i>Street View</i>											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
L	1,0	0,0	0,58	0,58	1,0	0,58	1,0	1,0	0,58	1,0	1,0	1,0
M	1,0	0,0	0,58	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0
P	1,0	1,0	0,49	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,69	1,0	1,0	0,0
V	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,45
A	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,19
C	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0
I	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
O	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0
FP	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0
FA	1,0	0,0	1,0	0,78	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,78	1,0	0,14
E	1,0	0,0	1,0	0,0	0,62	0,0	1,0	0,0	0,0	0,21	1,0	0,0
PA	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
PD	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
PT	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
PR	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
VF	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VI	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0
ISPP	0,86	0,37	0,65	0,53	0,62	0,12	0,83	0,58	0,38	0,64	0,83	0,55
Cond.	Ótima	Ruim	Boa	Reg.	Boa	Péssima	Ótima	Reg.	Ruim	Boa	Ótima	Reg.

Em que: L, M, P, V, A, C, I, O, FP, FA, E, PA, PD, PT, PR, VF e VI são os indicadores Lixo, Manutenção, Pichação, Vandalismo, Áreas desertas, Câmeras de monitoramento, Iluminação, Obstáculos, Fachadas fisicamente permeáveis, Fachadas visualmente ativas, Elementos de aumento da segurança do imóvel, Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas, Pessoas desocupadas, Pessoas sem teto e pedintes, Prostituição, Vigilância formal e Vigilância informal, respectivamente.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Os resultados indicam que as imagens do tipo *Street View* selecionadas representam diferentes níveis de seguridade percebida. As condições ótima, boa e regular foram associadas a três cenários cada, já a condição ruim foi compatível com dois cenários. Diferentemente do que foi constatado na avaliação das imagens do tipo fotografia, foi possível identificar a ocorrência de condição péssima de seguridade percebida em uma imagem do tipo *Street View*.

Em geral, esta avaliação foi similar à anteriormente executada a partir de fotografias. Para as imagens 1, 7 e 11, relacionadas à condição ótima de seguridade percebida, houve, no máximo, dois indicadores com pontuação 0,0 (Câmeras de monitoramento e Vigilância formal), de modo que o restante deles recebeu a pontuação equivalente à condição de seguridade (1,0).

Para as imagens 3, 5 e 10, representativas de espaços com condição de seguridade percebida boa, foram constatadas ao menos três condições de insegurança para cada uma, além de condições intermediárias. A imagem 3 apresentou escore 0,0 para os indicadores Câmeras de monitoramento, Vigilância formal e Vigilância informal (considerando que há situação de congestionamento no fluxo de pedestres), e escores intermediários para os indicadores Lixo, Manutenção e Pichação. No caso desses dois últimos, para normalização, foram utilizados os valores de entrada de 75% e 25%, respectivamente. Além dos indicadores que apresentaram condição de insegurança na imagem 3, a imagem 5 apresentou a pontuação 0,0, também, para o indicador Fachadas fisicamente permeáveis, além de uma condição intermediária de seguridade atribuída ao indicador Elementos de aumento da segurança do imóvel, para o qual foi considerado que 40% do espaço é composto por imóveis dotados de tais dispositivos. Já a imagem 10 recebeu pontuação 0,0 para os indicadores Obstáculos, Vigilância formal e Vigilância informal. Houve necessidade de procedimento de fuzzificação para os indicadores Fachadas visualmente ativas e Elementos de aumento da segurança do imóvel, em que foram utilizados os valores de entrada de 50% e 40%, nessa ordem.

A condição final regular foi verificada nas imagens 4, 8 e 12, as quais apresentaram em comum o escore 0,0 para os indicadores Fachadas fisicamente permeáveis, Elementos de aumento da segurança do imóvel e Vigilância formal. Para a imagem 4, foram identificadas condições de insegurança, também, para os indicadores Manutenção, Câmeras de monitoramento e Vigilância informal, e condições intermediárias para os indicadores Lixo e Fachadas visualmente ativas (valor de entrada de 50% para normalização). A imagem 12 recebeu pontuação 0,0 para os mesmos indicadores a que foram atribuídos esse escore no caso da imagem 4 e para o indicador Pichação. Ainda, ao cenário representado pela imagem 12 foram atribuídos escores intermediários para os indicadores Vandalismo, Áreas desertas e Fachadas visualmente ativas, para os quais foram conduzidos procedimentos de normalização a partir dos valores de entrada de 25%, 40% e 25%, respectivamente. Já para a imagem 8, além das condições de insegurança já citadas que foram constatadas para as imagens que representam condição regular de seguridade percebida, foram atribuídas pontuações 0,0 para os indicadores Fachadas visualmente ativas e Vigilância informal. Observa-se que, para a imagem 8, não foram identificadas condições intermediárias relacionadas aos critérios de avaliação dos indicadores.

Diferentemente das imagens com condições de seguridade percebida ótima, boa e regular, as imagens representativas de espaços com condições finais ruim (imagens 2 e 9) e péssima (imagem 6) apresentaram menos da metade das pontuações dos indicadores iguais a

1,0 ponto (relacionadas a condições de seguridade nos critérios de avaliação). Em comum, as imagens 2 e 9 (condição ruim) receberam pontuações 1,0 para os indicadores Vandalismo, Iluminação e para os contidos no fator Incivildades Sociais. Além disso, a imagem 2 recebeu pontuação máxima (1,0) para Pichação, não havendo condições intermediárias constatadas. Já ao cenário representado pela imagem 9 foram atribuídos escores intermediários aos indicadores Lixo e Pichação (valor de entrada para normalização de 25%).

Única a apresentar condição de seguridade percebida péssima, a imagem 6 destaca-se pelo elevado número de indicadores com escore 0,0, os quais totalizaram 14 ocorrências. Houve atribuição de uma condição intermediária, para o indicador Lixo. Já a condição de seguridade (1,0) foi constatada apenas para os indicadores Iluminação e Obstáculos. Pontua-se que o indicador Vigilância informal recebeu a pontuação 0,0 devido ao aparente fluxo congestionado de pessoas no local. No local representado, chama-se atenção para a presença de muitas pessoas associadas aos segmentos da população que trata o fator Incivildades sociais, o que não ocorreu para as demais imagens analisadas (1 a 5). Notadamente, a identificação dos comportamentos ligados ao fator em questão possui alguma carga subjetiva, de modo que o avaliador deve decidir pela atribuição de escores considerando sua percepção.

A partir da aplicação da ferramenta de avaliação, foi possível determinar as pontuações finais para os fatores e domínios do ISPP aplicadas às 12 imagens do tipo *Street View* em estudo (Tabela 9.6).

Tabela 9.6 – Pontuações finais dos fatores e domínios atribuídos às imagens do tipo *Street View* (1 a 12)

Fatores e Domínios	Imagem do tipo <i>Street View</i>											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SD	1,0	0,48	0,68	0,64	1,0	0,16	1,0	1,0	0,58	1,0	1,0	0,40
VS	1,0	0,28	0,79	0,79	0,79	0,53	0,79	1,0	0,28	0,75	0,79	0,58
US	1,0	0,0	1,0	0,27	0,51	0,0	1,0	0,0	0,0	0,72	1,0	0,05
EF	1,0	0,25	0,82	0,58	0,76	0,25	0,92	0,68	0,28	0,81	0,92	0,35
IS	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
VG	0,50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,50	0,0	0,0	0,0	0,50	0,50
AS	0,74	0,48	0,48	0,48	0,48	0,0	0,74	0,48	0,48	0,48	0,74	0,74

Em que: SD, VS, US, IS, VG, EF e AS, são os fatores Sinais de desordem, Visibilidade, Uso do solo, Incivildades sociais e Vigilância e os domínios Espaço Físico e Ambiente Social, respectivamente.

Fonte: Elaborado pelo Autor

As pontuações das imagens para o domínio Espaço Físico seguiram padrão similar aos valores finais do ISPP calculados anteriormente. Todas as imagens relativas a condições de seguridade percebida ótima (imagens 1, 7 e 11) e boa (imagens 3, 5 e 10) apresentaram pontuações superiores a 0,75 para o domínio em questão. A imagem 1 foi a única a perfazer escore máximo (1,0).

Já os cenários com condições finais ruim (imagens 2 e 9) e péssima (imagem 6) apresentaram as piores pontuações para o Espaço Físico, as quais variaram de 0,25 a 0,28. Para esses três casos, observa-se a contribuição negativa do fator Uso do solo, que apresentou pontuação igual a 0,0 (situação repetida, também, para a imagem 8, com condição final regular). Ainda, cita-se que as imagens com condição ruim (2 e 9) apresentaram as menores pontuações para o fator Visibilidade, ambas iguais a 0,28. Já a imagem com condição péssima exibiu o escore mais baixo da amostra avaliada para o indicador Sinais de desordem (0,16). Entende-se que tais informações podem ser utilizadas para melhor indicar os tipos de intervenções físicas que possuem maior demanda para o aumento da seguridade percebida nos espaços em estudo.

No caso do Ambiente Social, em especial, evidencia-se o impacto negativo deste domínio para o valor final do ISPP atribuído à imagem 6, condizente com a condição péssima de seguridade percebida. Nesse caso, o domínio em questão apresentou escore igual a 0,0, o que não ocorreu para nenhuma outra imagem avaliada, incluindo as do tipo fotografia. Conseqüentemente, as pontuações da imagem em questão para os fatores Incivildades sociais e Vigilância também foram iguais a 0,0.

Exceto no caso da imagem 6 (condição péssima), não foram identificadas condições de inseguridade para os indicadores contidos no fator Incivildades sociais. Com isso, as demais imagens apresentaram pontuação 1,0 para o fator em questão. Já tratando do fator Vigilância, foram atribuídos escores iguais a 0,0 para outros sete cenários, representados pelas imagens 2, 3, 4, 5, 8, 9 e 10. Isso demonstra a relevância de medidas para atrair pessoas aos locais analisados e, na medida do possível, garantir maior presença policial. Contudo, tais ações demandam adequado planejamento segundo as possibilidades locais.

Aponta-se que não é possível avaliar imagens do tipo *Street View*, para um mesmo local, considerando os períodos noturno e diurno, diferentemente de quando se opta por imagens do tipo fotografia. Como comentado, a plataforma disponibiliza apenas imagens no período diurno.

9.2 Análise da aplicabilidade do modelo

A partir da execução da avaliação de 36 imagens dos tipos fotografia e *Street View* representativas de espaços caminháveis, quanto ao nível de segurança percebida, apresentada em 9.1, é possível analisar a aplicabilidade geral do ISPP. Isso permite destacar as principais potencialidades do modelo, bem como pontos passíveis de melhoria.

Inicialmente, é possível explorar os trabalhos relativos à obtenção de imagens. No caso das fotografias, é necessário que o avaliador disponha de equipamento para a captura das imagens com qualidade adequada e que reproduzam, aproximadamente, o campo de visão humano. Isso é importante tanto para facilitar o posterior processo de avaliação, como para garantir maior fidedignidade aos resultados. Já as imagens do tipo *Street View*, fornecidas gratuitamente em modo panorâmico, apresentam maior facilidade para obtenção. Para isso, basta que o avaliador tenha acesso à *internet*. Aqui, aponta-se que há uma diferença na perspectiva dos registros do tipo *Street View* em relação à de fotografias, os quais, na maior parte dos casos, são capturados a partir de equipamento acoplado sobre veículos que trafegam no leito carroçável da via. Contudo, entende-se que isso não dificulta o processo de avaliação, pois tais imagens proporcionam ampla visão do espaço caminhável.

Notadamente, é necessário que o avaliador, ou outra pessoa, se locomova até o local em estudo para realização das fotografias, o que não ocorre no caso das imagens do tipo *Street View*, as quais podem ser obtidas de modo remoto, se disponíveis para a localidade em estudo. Entretanto, as imagens do tipo fotografia apresentam a vantagem de estarem sempre atualizadas, caso sejam produzidas especificamente para o processo de avaliação, o que pode não ocorrer para as do tipo *Street View*. Nesse último caso, é importante que o avaliador se atente à data de registro das imagens (indicada na própria imagem disponibilizada na plataforma *on-line*). Neste estudo por exemplo, foram avaliadas imagens de diferentes anos, a partir de 2010, o que, dependendo dos propósitos do estudo, pode não ser adequado. Outra questão, é que as imagens do *Street View* representam sempre uma captura única em período diurno, o que impossibilita, por exemplo, avaliações de espaços durante a noite e ao longo do dia, em horários diferentes. Entretanto, como mencionado anteriormente, há locais para os quais a plataforma disponibiliza registros de imagens realizados em momentos diferentes, o que pode ser útil para algumas aplicações. De todo modo, destaca-se que as fotografias podem ser produzidas segundo a demanda, em dias e horários específicos.

Para decidir qual o tipo de imagem a ser utilizado, cabe ao avaliador analisar os objetivos da avaliação e a viabilidade das opções em questão. Entende-se que o ideal é que seja considerada, primeiramente, a possibilidade do uso das imagens do tipo *Street View*, caso estejam disponíveis para a localidade pretendida, considerando o critério de atualidade. Essa opção, se viável, garante maior praticidade para a obtenção dos registros e a consequente diminuição de custos. Sugere-se que, definido(s) o(s) local(is) a ser(em) analisado(s), seja realizada uma análise visual *in loco* simplificada, se possível, visando averiguar se há mudanças consideráveis no(s) espaço(s) em relação ao que é apresentado na plataforma *on-line*. Caso haja diferenças aparentemente significativas na paisagem ou seja necessário avaliar o(s) local(is) em dias ou períodos diferentes, é necessário que sejam produzidas fotografias.

Ressalta-se, ainda, a importância de que a pessoa responsável pela captura de fotografias realize esse trabalho em segurança. Acredita-se que, no caso de espaços menos seguros, pode-se optar pela companhia de outro avaliador ou até por apoio policial, se possível, a depender da situação. Relata-se que o pesquisador não encontrou adversidades consideráveis para a realização dos registros fotográficos avaliados neste estudo. Contudo, enfrentou alguma dificuldade nas ocasiões em que foi necessária a exposição pessoal em ambientes mais perigosos para a realização de registros fotográficos. Tanto, que não foi obtida imagem do tipo fotografia com condição final de segurança percebida péssima ($ISPP < 2,0$), a qual foi possível identificar apenas no caso da avaliação de imagens do tipo *Street View*.

Sugere-se que o acesso a registros de câmeras de vigilância, públicas ou privadas, pode configurar opção potencialmente adequada para a obtenção de imagens atualizadas de espaços caminháveis. Contudo, há a necessidade de avaliar a qualidade das imagens, bem como a viabilidade da obtenção dessas informações. Há, também, a opção pela avaliação *in loco*, não conduzida neste estudo, o que tornaria desnecessária a obtenção de imagens. Contudo, nesse caso, haveria maior dificuldade em se reavaliar o espaço, caso fosse necessário, o que é facilitado no caso em que há a disponibilidade de imagens. A opção pela produção de registros em vídeo do ambiente, ao invés de imagens, também poderia ser analisada.

Quanto ao processo de avaliação de imagens conduzido neste estudo, foi possível realizar a atribuição de escores em conformidade com o sistema de avaliação técnica desenvolvido no Capítulo 8. Assim, com base nos critérios de avaliação definidos para os 17 indicadores (Apêndice B), foram identificadas as pontuações adequadas para cada cenário representado, seguindo as especificações técnicas relativas às condições de segurança, intermediárias e de insegurança. Em determinados casos, foi necessário utilizar curvas *fuzzy*

para normalização de valores de entrada, exibidas em 8.2. Entende-se que os processos matemáticos de fuzzificação foram conduzidos sem dificuldades.

Definidas as pontuações e utilizando as importâncias relativas definidas a partir da opinião dos respondentes, foi possível calcular os valores do ISPP para as imagens, com base na Equação (7.1), incluindo as pontuações finais para os fatores e domínios do modelo, utilizando as Equações (6.4) e (6.5). De modo geral, o processo de cálculo dos resultados relativos ao ISPP foi prático, sendo realizado com auxílio de planilha de cálculo, especialmente desenvolvida neste estudo. A ferramenta digital em questão auxiliou o trabalho de processamento de dados, o que garantiu maior agilidade à avaliação. Entende-se que isso corrobora a concepção do modelo inicialmente proposta, a qual preconiza a construção de um índice que pudesse ser aplicado sem a necessidade de ferramentas computacionais avançadas ou de procedimentos matemáticos de elevada complexidade. Entende-se que o avaliador, dotado de conhecimentos básicos matemáticos e de informática, pode aplicar o ISPP com facilidade.

Acredita-se que o ISPP pode ser utilizado para atender diferentes objetivos dentro do planejamento urbano, especificamente nos níveis tático e operacional. Essencialmente, o modelo indica um resultado geral que busca traduzir a condição geral de seguridade percebida de um espaço para pedestres. Mas, além disso, mostra pontuações amplas relativas aos domínios Espaço Físico e Ambiente Social e pontuações menos amplas associadas aos fatores contidos nesses domínios, as quais permitem compreender como determinados aspectos de segurança pessoal contribuem para a percepção de seguridade no ambiente urbano. Finalmente, mais especificamente, é possível conhecer o desempenho do espaço em relação a cada um dos 17 indicadores de seguridade percebida.

Dessa maneira, entende-se que os valores fornecidos pelo ISPP podem ser utilizados para embasar a formulação de medidas de intervenção visando a promoção da seguridade nas cidades. O resultado do Índice final pode ser entendido como um aspecto norteador mais amplo de planejamento. Dentro desse panorama geral, os valores obtidos para domínios e fatores podem evidenciar áreas relativas à seguridade que precisam de maior ou menor atenção. Já o conhecimento acerca do desempenho individual de cada indicador mostra-se útil ao processo de concepção de ações de intervenção mais pontuais. Além disso, julga-se que a ferramenta pode ser utilizada para orientar o desenvolvimento de projetos de novos espaços caminháveis.

As diferentes esferas públicas podem atuar para a melhoria da seguridade nas cidades. Todavia, entende-se que os Municípios apresentam melhor capacidade para a realização de

intervenções específicas, tanto devido ao melhor conhecimento da realidade local, como pela atribuição legal específica de ordenar os territórios urbanos por meio de instrumentos urbanísticos componentes de Planos Diretores (BRASIL, 1988).

O Quadro 9.1 mostra exemplos de ações gerais que poderiam ser analisadas quanto à implantação por Administrações Públicas com o objetivo de melhorar o desempenho dos indicadores de segurança percebida componentes do ISPP, para um determinado espaço, caso sejam constatadas condições de insegurança e intermediárias durante uma avaliação. Como observado, é possível elencar diferentes estratégias de caráter multidisciplinar para a melhoria da segurança. Tais ações podem ser executadas tanto por profissionais ligados às áreas de Urbanismo e Engenharia, como por outros associados às áreas de Direito, Administração, Segurança Pública e Serviço social. Ainda, observa-se a importância do papel do Legislador, o qual, a partir da elaboração de políticas urbanísticas, pode contribuir para o ordenamento das cidades voltado à promoção da segurança. De todo modo, cabe aos planejadores e gestores urbanos a formulação de ações adequadas à realidade local e às possibilidades do Poder Público.

Ainda, destaca-se que devido ao fato de o modelo considerar as preferências da população em sua construção (especificamente para a definição dos pesos dos indicadores), é possível observar quais intervenções seriam mais importantes na opinião do usuário. Isso pode auxiliar o tomador de decisão a melhor direcionar os esforços técnico e legal para que o ambiente construído forneça maior segurança pessoal à coletividade. A partir da própria ferramenta de cálculo do ISPP é possível estimar qual alteração no valor do Índice seria obtida a partir de ações específicas, considerando a opinião do pedestre. Nesse contexto, acredita-se que a adoção da ferramenta por Administrações Públicas pode ser benéfica por proporcionar maior participação popular dentro do planejamento urbano.

Entende-se que o modelo desenvolvido apresenta diferentes possibilidades de aplicação em relação ao foco do planejamento que se deseja, o que influencia diretamente na definição do local a ser avaliado. Neste estudo, foi demonstrada a aplicação do ISPP em diferentes cenários representados por imagens, com variados níveis de segurança. A mesma abordagem pode ser replicada, sendo considerados diferentes pontos de interesse em áreas urbanas. Porém, o modelo também pode ser aplicado em eixos urbanos de relevância à mobilidade de pedestres, em bairros e até em cidades inteiras. Acredita-se que o uso de mapas com a espacialização de diferentes valores do ISPP em uma localidade pode ser útil à identificação de áreas com maiores demandas relativas à segurança. Como mencionado, os valores retornados pelo Índice podem indicar o tipo de intervenção mais relevante ao local avaliado.

Quadro 9.1 – Exemplos de ações que podem ser executadas pelos Municípios visando a melhoria no desempenho dos indicadores de segurança percebida componentes do ISPP

Indicador	Possíveis ações de melhoria conduzidas pelos Municípios
Lixo	Limpeza de áreas pública; previsão de pontos de coleta adequados à demanda; ações de educação ambiental; formulação de ações punitivas aos responsáveis pela disposição de resíduos em local inadequado
Manutenção	Adequada manutenção de edifícios e demais espaços públicos; cercamento de áreas verdes; verificação da possibilidade de fornecer desconto no Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU) para imóveis que apresentarem condições adequadas de manutenção (sem pichação, sem janelas quebradas etc.)
Pichação	
Vandalismo	
Áreas desertas	Adequada destinação de áreas públicas desocupadas; aplicação do IPTU progressivo no tempo (BRASIL, 2001) para áreas desocupadas em terrenos privados para incentivar o uso do espaço
Câmeras de monitoramento	Instalação de câmeras públicas de monitoramento; verificação da possibilidade de fornecer desconto no IPTU para imóveis dotados de sistema de monitoramento voltado ao espaço público e integrado ao sistema público de monitoramento (caso houver)
Iluminação	Manutenção do sistema de iluminação; instalação de lâmpadas mais eficientes; rebaixamento da iluminação, se necessário; manutenção da arborização que causa interferência no sistema de iluminação; instalação de luminárias em áreas urbanas desprovidas de sistema público de iluminação
Obstáculos	Remoção de obstáculos em áreas públicas; cercamento de áreas verdes; adaptações no Código de Obras local visando não aprovar projetos de construção e reformas que possam criar obstáculos
Fachadas fisicamente permeáveis	Adaptações na Lei de Uso e Ocupação do Solo local, visando a diversificação de usos e de horários de funcionamento das atividades comerciais permitidas, bem como o aumento do Coeficiente de Aproveitamento (CA) para estimular a instalação de mais estabelecimentos comerciais; construção de edifícios de interesse público abertos à comunidade; construção e manutenção de espaços recreacionais adequados (praças, pistas de caminhada etc.)
Fachadas visualmente ativas	Adaptações no Código de Obras local objetivando definir critérios mínimos de permeabilidade visual de fachadas e de limitação de alturas de muros frontais; verificação da possibilidade de fornecer desconto no IPTU para imóveis que não utilizem elementos do tipo <i>target hardening</i> (ao menos daqueles que prejudicam a permeabilidade visual do imóvel)
Elementos de aumento da segurança do imóvel	
Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	Ações de acolhimento e medidas protetivas; incentivo a organizações voluntárias; elaboração de políticas públicas de saúde, de moradia, de educação e de geração de renda específicas voltadas a estes públicos
Pessoas desocupadas	
Pessoas sem teto e pedintes	
Prostituição	
Vigilância formal	Aumento da frequência de ações de policiamento ostensivo; instalação de postos policiais, especialmente em áreas perigosas
Vigilância informal	Conjunto de ações associadas aos demais indicadores visando encorajar a opção pelo transporte a pé pela população

Fonte: Elaborado pelo Autor

Contudo, é importante reforçar uma questão importante. Como já mencionado, devido ao fato de certos aspectos da forma urbana, relacionados à segurança pessoal, serem dinâmicos, é comum que haja variação do nível de seguridade para um mesmo espaço, por exemplo, em diferentes horários de um mesmo dia ou em dias úteis quando comparados a feriados. Os resultados da avaliação realizada nesta pesquisa considerando seis espaços, em diferentes períodos do dia, inclusive, corrobora esse entendimento. O término ou início do horário de funcionamento de estabelecimentos abertos ao público, a menor ou maior circulação de pedestres e a qualidade de sistemas públicos de iluminação, por exemplo, podem contribuir para alterar a percepção de segurança pessoal em um ambiente. Assim, dentro de um planejamento, é importante que o avaliador, utilizando o ISPP, leve em conta as condições relativas àquele momento de análise específico para que, então, possam ser extraídas conclusões adequadas.

Essa questão mostra outra possibilidade de aplicação do ISPP, a qual relaciona-se à avaliação de um mesmo espaço (pontos de interesse, eixos urbanos, bairros, cidades etc.), mas em momentos diferentes. Com isso, é possível compreender como o nível de segurança pessoal percebida varia e, com base nos resultados fornecidos pelo modelo, identificar quais melhorias melhor impactariam a percepção de seguridade em determinadas situações. Como indicado no Quadro 9.1, certas ações podem ser realizadas especificamente visando melhorar a seguridade em determinados horários ou dias. Diversificar horários de funcionamento de comércios, por exemplo, é uma medida que poderia impactar diretamente a pontuação do indicador Fachadas fisicamente permeáveis e, indiretamente, o score do indicador Vigilância informal, o que, consequentemente, poderia melhorar a condição de segurança percebida no ambiente como um todo. Já outras estratégias poderiam ser implementadas de modo amplo, desconsiderando o momento de análise, como é o caso daquelas relacionadas à melhoria do desempenho dos indicadores associados ao fator Sinais de desordem (Lixo, Manutenção, Pichação e Vandalismo).

Visando a melhoria contínua do modelo, é relevante que, além de ser aplicado por profissionais ligados ao planejamento urbano, outros pesquisadores também possam explorar suas potencialidades e identificar possibilidades de adaptações e melhorias. Embora o modelo tenha sido desenvolvido seguindo um cenário amplo de cidades brasileiras, acredita-se haja viabilidade para sua aplicação em outros países, especialmente emergentes, visto que a literatura utilizada para a seleção de indicadores foi ampla, sendo consideradas contribuições

de pesquisadores vinculados a instituições de diferentes países. Contudo, torna-se necessário analisar a conformidade da construção do modelo para tal aplicação. Isso permite identificar a necessidade de inclusão ou supressão de indicadores e de alterações nos seus respectivos pesos, por exemplo.

Pontua-se que, no caso do modelo desenvolvido neste estudo, foi considerada a opinião de respondentes com características sociais diversas e residentes de cidades de diferentes portes. Entende-se que, frente a um propósito específico, seria possível adaptar o modelo considerando, exclusivamente, a opinião de algum seguimento da população específico, como pessoas de faixa etária mais elevada ou de residentes de cidades pequenas. Isso poderia ser útil para planejar intervenções em bairros majoritariamente ocupados por pessoas idosas ou em centros urbanos de pequeno porte, respectivamente, por exemplo. Nesses casos, seria necessário realizar consulta de opinião limitada ao público desejado como forma de obter novos pesos aos indicadores do ISPP.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste estudo, foi proposto um modelo para avaliação de espaços para pedestres quanto à percepção de seguridade, nomeado Índice de Segurança Pessoal Percebida (ISPP), seguindo uma abordagem multicritério. Para o desenvolvimento da ferramenta, foram executados diferentes procedimentos relativos à construção do modelo, à elaboração do sistema de avaliação técnica e à aplicação do modelo. Tais procedimentos foram alinhados aos objetivos específicos fixados nesta pesquisa.

Inicialmente, com base em revisão da literatura, foram identificadas quais características do espaço urbano podem influenciar na percepção de seguridade, relativa à criminalidade, e que poderiam ser incluídas em procedimento de avaliação. Considerando o contexto brasileiro, foram identificadas 17 características, divididas em dois grupos, segundo as perspectivas física (Áreas desertas, Câmeras de monitoramento, Fachadas fisicamente permeáveis, Fachadas visualmente ativas, Elementos de aumento da segurança do imóvel, Iluminação, Lixo, Manutenção, Obstáculos, Pichação e Vandalismo) e social (Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas, Pessoas desocupadas, Pessoas sem teto e pedintes, Prostituição, Vigilância formal e Vigilância informal). Isso permitiu atender o objetivo específico 1.

Então, conduziu-se uma pesquisa de opinião, na qual 405 respondentes (residentes de cidades brasileiras) avaliaram as 17 características de seguridade selecionadas quanto à relevância. A partir de análises estatísticas, foi possível observar algumas diferenças nas importâncias atribuídas pelos grupos de respondentes. De modo geral, pessoas do sexo feminino, pessoas com maior faixa etária, pessoas casadas ou em união estável e viúvas, residentes de cidades pequenas, pessoas com histórico de vitimização direta e indireta e pessoas que não caminham (para fins recreacionais e utilitários) consideraram as características de seguridade mais importantes do que os demais grupos, sendo observadas diferenças significativas ($p < 0,05$) nas respostas. Para grupos relacionados a outras características pessoais (escolaridade, nível socioeconômico, ter ou não filho, possuir deficiência física), não foram identificadas diferenças significativas ($p < 0,05$) nas respostas.

As pontuações atribuídas pelos respondentes às características de seguridade foram utilizadas, primeiramente, para estruturar o modelo em níveis: domínios (pré-definidos segundo

dois grandes grupos de indicadores, nomeados Espaço Físico e Ambiente Social); fatores; e indicadores (base da árvore de decisão, equivalentes às características). O agrupamento dos indicadores (de cada domínio) em fatores foi realizado a partir de Análise Fatorial Exploratória (AFE). O procedimento em questão também foi utilizado para confirmar a permanência dos indicadores no modelo, considerando a necessidade que esses itens apresentassem carregamentos com magnitude superior a 0,4. Atendida essa premissa, todos os 17 indicadores foram mantidos no Índice. O *software* estatístico utilizado extraiu três fatores para o domínio Espaço Físico, interpretados como Sinais de desordem, Visibilidade e Uso do solo, e outros dois para o domínio Ambiente Social, entendidos como Incivildades sociais e Vigilância. A hierarquia definida nesta etapa permitiu atingir o segundo objetivo específico.

Depois, ainda utilizando os escores relativos às importâncias atribuídas pelos respondentes na consulta de opinião, foram calculados os pesos dos indicadores, fatores e domínios, a partir de abordagem do tipo *bottom-up*. O procedimento utilizado retornou importâncias relativas normalizadas entre 0,0 e 1,0, para todos os elementos componentes dos três níveis do modelo. Com isso, foi possível identificar os indicadores Vigilância formal e Vigilância informal como os mais importantes dentro do modelo, de modo que cada um deles representa 13,5% (peso global) do resultado do ISPP. A determinação dos pesos permitiu satisfazer o objetivo específico 3.

Finalizando a construção do modelo, e consoante ao que demanda o quarto objetivo específico, foi construída uma expressão matemática, cujo resultado equivale ao resultado final do ISPP. Para isso, foi utilizada uma combinação linear ponderada, que incorpora os pesos dos indicadores, fatores e domínios, e os escores normalizados que devem ser determinados a partir de avaliação técnica de um espaço caminhável. O resultado do Índice varia de 0,0 a 1,0, sendo equivalente a uma condição de seguridade percebida, variável de péssima até ótima.

Para permitir a aplicação do ISPP, foi elaborado um sistema de avaliação técnica. Para isso, foram desenvolvidos critérios e procedimentos de avaliação específicos para os 17 indicadores, o que inclui métricas e outras especificações relevantes. Definiu-se que este processo poderia ser realizado, especialmente, a partir de imagens representativas de espaços caminháveis, o que evita a necessidade de permanência do avaliador no local em estudo, visando proporcionar a ele maior segurança. Para cada indicador, foram definidas condições de inseguridade e de seguridade, relativas às pontuações 0,0 e 1,0, respectivamente.

Ainda, no caso de oito indicadores, foram definidas, também, condições intermediárias, cuja pontuação varia dentro do intervalo de 0,0 a 1,0, já especificado. Para possibilitar o cálculo

desses valores, foram construídas funções de normalização do tipo *fuzzy*. Para isso, foi conduzido um painel com 36 especialistas que atuam na área de planejamento de transportes, ou em áreas correlatas, os quais atribuíram valores difusos correspondentes às condições intermediárias, entre 0,0 e 1,0. O valor final das condições intermediárias foi calculado a partir da média das pontuações atribuídas. Isso permitiu construir as oito curvas de normalização necessárias. Ainda, destaca-se que foi elaborada (e disponibilizada para aplicações futuras) uma planilha para apoio ao processamento dos cálculos. Concluído o sistema de avaliação, foi possível atender o objetivo específico 5.

Finalmente, considerando o sexto objetivo específico, foi conduzida uma aplicação do ISPP. Nesta etapa, foram avaliadas 24 diferentes imagens dos tipos fotografia (produzidas nesta pesquisa) e *Street View*, representativas de ambientes para pedestres com diferentes níveis de seguridade percebida. Também, foi realizada uma avaliação a partir de 12 imagens do tipo fotografia representativas de seis cenários em dois períodos diferentes de um mesmo dia, visando explorar a variação do nível de segurança pessoal em um mesmo espaço. Isso permitiu analisar a aplicabilidade geral do modelo.

Entende-se que a opção pela avaliação a partir de imagens mostrou-se adequada, de modo que o processo de atribuição de escores foi realizado com facilidade. Contudo, é importante atentar-se a questões relacionadas à dificuldade de produção de fotografias, especialmente no caso de ambientes perigosos. No caso de imagens do tipo *Street View*, deve-se considerar critérios como a disponibilidade de imagens, a atualização dos registros e a necessidade de avaliação em situação diversa à fornecida. Após definidas as pontuações, o cálculo do ISPP para as imagens selecionadas, realizado com auxílio da planilha elaborada, foi realizado de modo prático.

O ISPP possui diferentes aplicações. Em especial, pode ser utilizado por planejadores e gestores urbanos para embasar a formulação de medidas visando o aumento da seguridade em ambientes para pedestres, bem como para nortear projetos de novos espaços. A forma como o modelo poderá ser utilizado depende dos objetivos do tomador de decisão. Acredita-se que a ferramenta possa ser aplicada em pontos específicos de cidades, como também em eixos urbanos, em bairros e em cidades inteiras. Ademais, podem ser realizadas avaliações em um mesmo espaço visando compreender como a seguridade percebida varia ao longo do tempo (horas, períodos do dia, dias etc.). Isso possibilita que Administrações Públicas executem intervenções mais eficientes para a promoção da seguridade urbana, conforme as demandas identificadas.

Aqui, faz-se uma ponderação importante. O ISPP foi elaborado buscando considerar a opinião do público brasileiro de modo amplo. Entretanto, destaca-se que a pesquisa de opinião não foi conduzida de modo a obter uma amostra estratificada da população do país, segundo características como idade, sexo, escolaridade, renda e porte da cidade de residência. Visto que as respostas foram utilizadas para definir as importâncias relativas dos componentes do modelo (indicadores, fatores e domínios), e considerando o fato de que a aplicação dos questionários foi realizada de modo digital, infere-se que o ISPP pode valorizar mais a opinião de determinados grupos da população, notadamente, a de pessoas mais jovens e com nível de escolaridade mais elevado.

Recomenda-se a pesquisas futuras o estudo e aplicação do modelo desenvolvido visando melhor explorar suas potencialidades e possibilidades de adaptação. Sugere-se que seja avaliada a possibilidade de levar em conta apenas a opinião de segmentos específicos da sociedade para aplicações mais específicas. Ainda, seria possível estudar a viabilidade de incluir, ou excluir, indicadores no modelo, visando atender certas particularidades urbanas. Também, outras formas de aplicação do ISPP, a partir de vídeos ou presencialmente, por exemplo, poderiam ser analisadas.

Promover caminhadas compreende esforço de extrema relevância dentro do planejamento urbano. Isso permite que usuários, individual e coletivamente, acessem os diversos benefícios que esse transporte sustentável e ativo oferece. Para tanto, as diferentes dimensões da caminhabilidade devem ser levadas em conta, como é o caso da segurança, em especial do ponto de vista subjetivo. Contudo, embora haja amplo entendimento na literatura acerca da importância da segurança pessoal para a opção pelo transporte a pé, até o momento não havia um modelo que permitisse a sua ampla e detalhada avaliação. Visando, justamente, corroborar o preenchimento dessa lacuna do conhecimento, espera-se que a ferramenta construída nesta pesquisa possa apoiar o desenvolvimento de cidades mais seguras, sustentáveis e inclusivas a todos.

REFERÊNCIAS

ADAMCZEWSKA, Natalia; NYMAN, Samuel R. A New Approach to Fear of Falls from Connections with the Posttraumatic Stress Disorder Literature. **Gerontology and Geriatric Medicine**, v. 4, p. 1-7, 2018.

ADEL, Heba; SALHEEN; Mohamed; MAHMOUD; Randa. Crime in Relation to Urban Design. Case Study: The Greater Cairo Region. **Ain Shams Engineering Journal**, v. 7, p. 925-938, 2016.

AINSWORTH, Barbara E.; WILCOX, Sara; THOMPSON, Winifred W.; RICHTER, Donna L.; HENDERSON, Karla A. Personal, Social and Physical Environmental Correlates of Physical Activity in African-American Women in South Carolina. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 25, p. 23-29, 2003.

ALIDOUST, Sara; BOSMAN, Caryl; HOLDEN, Gordon. Talking while Walking: An Investigation of Perceived Neighborhood Walkability and its Implications for the Social Life of Older People. **Journal of Housing and the Built Environment**, v. 33, n. 1, p. 133-150, 2018.

AMORIM, Tales C.; AZEVEDO, Mario R.; HALLAL, Pedro C. Physical Activity Levels According to Physical and Social Environmental Factors in a Sample of Adults Living in South Brazil. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 7, n. 2, p. 204-212, 2010.

ANDERSON, James F. **Criminological Theories: Understanding Crime in America**. Burlington: Jones & Bartlett, 2014.

ANDRESEN, Martin A. **Environmental Criminology: Evolution, Theory and Practice**. Abingdon, UK: Routledge, 2014.

APPLEYARD, Bruce S.; FERRELL, Christopher E. The Influence of Crime on Active & Sustainable Travel: New Geostatistical Methods and Theories for Understanding Crime and Mode Choice. **Journal of Transport & Health**, v. 6, p. 516-529, 2017.

ARMITAGE, Rachel; EKBLUM, Paul. **Rebuilding Crime Prevention Through Environmental Design: Strengthening the Links with Crime Science**. London, UK: Routledge, 2019.

ASADI-SHEKARI, Zohreh; MOEINADDINI, Mehdi; SHAH, Muhammad Z. Pedestrian Safety Index for Evaluating Street Facilities in Urban Areas. **Safety Science**, v.74, p. 1-14, 2015.

ATLAS, Randall I. **21st Century Security and CPTED: Designing for Critical Infrastructure Protection and Crime Prevention**. 2 ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2013.

AUSTIN, Mark; FURR, Allen; SPINE, Michael. The Effects of Neighborhood Conditions on Perceptions of Safety. **Journal of Criminal Justice**, v. 30, n. 5, p. 417-427, 2002.

ÁVILA, María E.; MARTÍNEZ-FERRER, Belén; VERA, Alejandro; BAHENA, Alejandro; MUSITU, Gonzalo. Victimization, Perception of Insecurity, and Changes in Daily Routines in Mexico. **Revista de Saúde Pública**, v. 50, p. 1-9, 2016.

AWASTHI, Anjali; OMRANI, Hichem; GERBER, Philippe. Multicriteria Decision Making for Sustainability Evaluation of Urban Mobility Projects. **CEPS/INSTEAD Working Paper**, n. 2013-01, p. 1-31, 2013.

BACKER-GRØNDAHL, Agathe; FYHRI, Aslak; ULLEBERG, Pål; AMUNDSEN, Astrid H. Accidents and Unpleasant Incidents: Worry in Transport and Prediction of Travel Behaviour. **Risk Analysis**, v. 29, n. 8, p. 1217-1226, 2009.

BALL, Kylie; TIMPERIO, Anna; SALMON, Jo; GILES-CORTI, Billie; ROBERTS, Rebecca; CRAWFORD, David. Personal, Social and Environmental Determinants of Educational Inequalities in Walking: A Multilevel Study. **Journal of Epidemiology & Community Health**, v. 61, n. 2, p.108-114, 2007.

BARNETT, David W.; BARNETT, Anthony; NATHAN, Andrea; VAN CAUWENBERG, Jelle; CERIN, Ester; COUNCIL ON ENVIRONMENT AND PHYSICAL ACTIVITY (CEPA). Built Environmental Correlates of Older Adults' Total Physical Activity and Walking: A Systematic Review and Meta-analysis. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 1, p. 1-24, 2017.

BARNETT, Simon. Creating Walkable Urban Environments. **Engineering Sustainability**, v. 159, p. 91-97, 2006.

BARNUM, Jeremy D.; CAPLAN, Joel M.; KENNEDY, Leslie W.; PIZA, Eric L. The Crime Kaleidoscope: A Cross-jurisdictional Analysis of Place Features and Crime in Three Urban Environments. **Applied Geography**, v. 79, p. 203-211, 2017.

BECKER, Gary. S. Crime and Punishment: An Economic Approach. **Journal of Political Economy**, v. 76, n. 2, p. 169-217, 1968.

BLOCH, Stefano. Broken Windows Ideology and the (Mis)Reading of Graffiti. **Critical Criminology**, p. 1-18, 2019.

BRANTINGHAM, Patricia L.; BRANTINGHAM, Paul J. Environment, Routine and Situation: Toward a Pattern Theory of Crime. In: CLARKE, Ronald V.; FELSON, Marcus (eds.). **Routine Activity and Rational Choice**. New Brunswick, NJ: Transaction Publishers, 1993. p. 259-294.

_____. Criminology of Place: Crime Generators and Crime Attractors. **European Journal on Criminal Policy and Research**, v. 3, p. 1-26, 1995.

BRANTINGHAM, Paul J.; BRANTINGHAM, Patricia L. Introduction: The Dimensions of Crime. In: _____ (eds.). **Environmental Criminology**. 2 ed. Prospect Heights, IL: Waveland Press, 1991. p. 7-26.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

_____. Presidência da República. Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 jul. 2001.

_____. Presidência da República. Lei Nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis Nºs 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei Nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e das Leis Nºs 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 4 jan. 2012.

BRENNAN RAMIREZ, Laura K.; HOEHNER, Christine M.; BROWNSON, Ross C.; COOK, Rebeka; ORLEANS, C. T.; HOLLANDER, Marla; BARKER, Dianne C.; BORS, Philip; EWING, Reid; KILLINGSWORTH, Richard; PETERSMARCK, Karen; SCHMID, Thomas. Indicators of Activity-friendly Communities: An Evidence-based Consensus Process. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 31, n. 6, p. 515-24, 2006.

BROWN, Barbara B.; WERNER, Carol M.; AMBURGEY, Jonathan W.; SZALAY, Caitlin. Walkable Route Perceptions and Physical Features. **Environment and Behavior**, v. 39, n. 1, p. 34-61, 2007.

BROWN, Stephen E.; ESBENSEN, Finn-A.; GEIS, Gilbert. **Criminology: Explaining Crime and Its Context**. 10 ed. New York, NY: Routledge, 2019.

BROWNSON, Ross C.; HOEHNER, Christine M.; BRENNAN RAMIREZ, Laura K.; COOK, Rebeka A.; ELLIOTT, Michael B.; MCMULLEN, Kathleen M. Reliability of Two Instruments for Auditing the Environment for Physical Activity. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 1, p. 189-207, 2004.

BRUCKER, Debra L. Perceptions, Behaviors, and Satisfaction Related to Public Safety for Persons with Disabilities in the United States. **Criminal Justice Review**, v. 40, n. 4, p. 431-448, 2015.

BURKE, Roger H. **An Introduction to Criminological Theory**. 4 ed. Abingdon, UK: Routledge, 2014.

CAO, Xinyu; HANDY, Susan L.; MOKHTARIAN, Patricia L. The Influences of Built Environment and Residential Self-selection on Pedestrian Behavior: Evidence from Austin, TX. **Transportation**, v. 33, p. 1-20, 2006.

CARSON, Valerie; ROSU, Andrei; JANSSEN, Ian. A Cross-sectional Study of the Environment, Physical Activity, and Screen Time Among Young Children and Their Parents. **BMC Public Health**, v. 14, n. 1, p. 1-18, 2014.

CECCATO, Vania. Eyes and Apps on the Streets: From Surveillance to Sousveillance Using Smartphones. **Criminal Justice Review**, v. 44, n. 1, p. 25-41, 2019.

CERIN, Ester; CHAN, Ka-wai; MACFARLANE, Duncan J.; LEE, Ka-yiu; LAI, Poh-chin. Objective Assessment of Walking Environments in Ultra-dense Cities: Development and Reliability of the Environment in Asia Scan Tool - Hong Kong version (EAST-HK). **Health & Place**, v. 17, p. 937-945, 2011.

CHADEE, Derek; AUSTEN, Liz; DITTON, Jason. The Relationship Between Likelihood and Fear of Criminal Victimization: Evaluating Risk Sensitivity as a Mediating Concept. **British Journal of Criminology**, v. 47, n. 1, p. 133-153, 2007.

CHADEE, Derek. Fear of Crime and Risk of Victimization: An Ethnic Comparison. **Social and Economic Studies**, v. 52, n. 1, p. 73-97, 2003.

CHAUDHURY, Habib; MAHMOOD, Atiya; MICHAEL, Yvonne L.; CAMPO, Michael; HAY, Kara. The Influence of Neighborhood Residential Density, Physical and Social Environments on Older Adults' physical Activity: An Exploratory Study in Two Metropolitan Areas. **Journal of Aging Studies**, v. 26, p. 35-43, 2012.

CHRISTIAN, Hayley; ZUBRICK, Stephen R.; FOSTER, Sarah; GILES-CORTI, Billie; BULL, Fiona; WOOD, Lisa; KNUIMAN, Matthew; BRINKMAN, Sally; HOUGHTON, Stephen; BORUFF, Bryan. The Influence of the Neighborhood Physical Environment on Early Child Health and Development: A Review and Call for Research. **Health & Place**, v. 33, p. 25-36, 2015.

CLARKE, Ronald V.; CORNISH, Derek B. Modeling Offenders' Decisions: A Framework for Research and Policy. **Crime and Justice**, v. 6, p. 147-185, 1985.

CLARKE, Ronald V. Situational Crime Prevention. **Crime and Justice**, v. 19, p. 91-150, 1995.

CLELAND, Verity J.; HUGHES, Clarissa; THORNTON, Lukar; VENN, Alison; SQUIBB, Kathryn; BALL, Kylie. A Qualitative Study of Environmental Factors Important for Physical Activity in Rural Adults. **PLoS ONE**, v. 10, n. 11, p. 1-14, 2015.

COHEN, Lawrence E.; FELSON, Marcus. Social Change and Crime Rate Trends: A Routine Activity Approach. **American Sociological Review**, v. 44, n. 4, p. 588-608, 1979.

CORNISH, Derek B.; CLARKE, Ronald V. Understanding Crime Displacement: An Application of Rational Choice Theory. **Criminology**, v. 25, n. 4, p. 933-948, 1987.

CORSEUIL, Maruí W.; HALLAL, Pedro C.; CORSEUIL, Herton X.; SCHNEIDER, Ione J. C.; d'ORSI, Eleonora. Safety from Crime and Physical Activity among Older Adults: A Population-based Study in Brazil. **Journal of Environmental and Public Health**, p. 1-7, 2012.

CORSEUIL, Maruí W.; SCHNEIDER, Ione J. C.; SILVA, Diego A. S.; COSTA, Filipe F. C.; SILVA, Kelly S.; BORGES, Lucélia J.; d'ORSI, Eleonora. Perception of Environmental Obstacles to Commuting Physical Activity in Brazilian Elderly. **Journal of Environmental and Public Health**, v. 53, n. 4-5, p. 289-292, 2011.

COSTA, Marcela da S. **Um Índice de Mobilidade Urbana Sustentável**. 2008. 274 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

COZENS, Paul; LOVE, Terence. A Review and Current Status of Crime Prevention Through Environmental Design (CPTED). **Journal of Planning Literature**, v. 30, n. 4, p. 393-412, 2015.

COZENS, Paul; LOVE, Terence; DAVERN, Brent. Geographical Juxtaposition: A New Direction in CPTED. **Social Sciences**, v. 8, n. 9, p. 1-22, 2019.

COZENS, Paul. Planning, Crime and Urban Sustainability. In: KUNGOLAS, Athanassios; BREBBIA, Carlos; BERIATOS, Elias (eds.). Sustainable Development and Planning III (Volume I). Southampton, UK: WITPress, 2007. p. 187-196.

CRAIG, Cora L.; MARSHALL, Alison L.; SJÖSTRÖM, Michael; BAUMAN, Adrian E.; BOOTH, Michael L.; AINSWORTH, Barbara E.; PRATT, Michael; EKELUND, Ulf; YNGVE, Agneta; SALLIS, James F.; OJA, Pekka. International Physical Activity Questionnaire: 12-Country Reliability and Validity. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 35, n. 8, p. 1381-1395, 2003.

CRAIG, Cora L.; BROWNSON, Ross C.; CRAGG, Sue E.; DUNN, Andrea L. Exploring the Effect of the Environment on Physical Activity. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 23, p. 36-43, 2002.

CROFT, Peter; ELAZAR, Noha; LEVASSEUR, Michael. **Guide Information for Pedestrian Facilities**. Sydney, Austrália: Austroads, 2013.

CROWE, Timothy; SORENSEN, Severin. CPTED in the Twenty-First Century. In: FENNELLY, Lawrence J. (ed.). **Handbook of Loss Prevention and Crime Prevention**, Waltham, MA: Elsevier, 2012. p. 101-109.

CULLEN, Francis T.; ECK, John E.; LOWENKAMP, Christopher T. Environmental Corrections: A New Paradigm for Effective Probation and Parole Supervision. **Federal Probation**, v. 66, n. 2, p. 28-37, 2002.

DAY, Kristen; BOARNET, Marlon; ALFONZO, Mariela; FORSYTH, Ann. The Irvine–Minnesota Inventory to Measure Built Environments. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 30, n. 2, p. 144-152, 2006.

DE JESUS, Maria; PULEO, Elaine; SHELTON, Rachel C.; EMMONS, Karen M. Associations between Perceived Social Environment and Neighborhood Safety: Health implications. **Health & Place**, v. 16, n. 5, p. 1007-1013, 2010.

DEZANI, Adriana A.; SANCHES, Suely da P.; FERREIRA, Marcos A. G. Atitude em Relação ao Ciclismo: Pesquisa com Universitários em Quatro Cidades Brasileiras. **Revista dos Transportes Públicos**, v. 37, p. 41-54, 2015.

DING, Ding; SALLIS, James F.; CONWAY, Terry L.; SAELENS, Brian E.; FRANK, Lawrence D.; CAIN, Kelli L.; SLYMEN, Donald J. Interactive Effects of Built Environment and Psychosocial Attributes on Physical Activity: A Test of Ecological Models. **Annals of Behavioral Medicine**, v. 44, n. 3, p. 365-374, 2012.

DIXON, Linda B. Bicycle and Pedestrian Level-of-Service Performance Measures and Standards for Congestion Management Systems. **Transportation Research Record**. Washington, DC, n. 1538, p. 1-9, 1996.

DONOVAN, Geoffrey H.; PRESTEMON, Jeffrey P. The Effect of Trees on Crime in Portland, Oregon. **Environment and Behavior**, v. 44, n. 1, p. 3-30, 2010.

DOWLING, Richard; FLANNERY, Aimee; LANDIS, Bruce; PETRITSCH, Theo; ROUPHAIL, Nagui; RYUS, Paul. Multimodal Level of Service for Urban Streets. **Transportation Research Record**, v. 2071, p. 1-7, 2008.

DOYLE, Scott; KELLY-SCHWARTZ, Alexia; SCHLOSSBERG, Marc; STOCKARD, Jean. Active Community Environments and Health: The Relationship of Walkable and Safe Communities to Individual Health. **Journal of the American Planning Association**, v. 72, p. 19-31, 2006.

DUBOW, Fred; MCCABE, Edward; KAPLAN, Gail. **Reactions to Crime: A Critical Review of the Literature**. Washington, DC: U.S. Department of Justice, 1979.

DUNCAN, Mitch; MUMMERY, Kerry. Psychosocial and Environmental Factors Associated with Physical Activity Among City Dwellers in Regional Queensland. **Preventive Medicine**, v. 40, n. 4, p. 363-372, 2005.

ECK, John. and WEISBURD, David L. Crime places in Crime Theory: Crime Prevention Studies. **Hebrew University of Jerusalem Legal Research Paper**, v. 4, p. 1-33, 2015.

ELLER, Eric; FREY, Dieter. Psychological Perspectives on Perceived Safety: Social Factors of Feeling Safe. In: RAUE, Martina; STREICHER, Bernhard; LERMER, Eva (eds.). **Perceived Safety: A Multidisciplinary Perspective**. Cham, Switzerland: Springer, 2019. p. 43-60.

ENSSLIN, Leonardo; MONTIBELLER NETO, Gilberto; NORONHA, Sando M. **Apoio à Decisão: Metodologias para Estruturação de Problemas e Avaliação Multicritério de Alternativas**. Florianópolis, SC: Insular, 2001.

ERNAWATI, Jenny. Dimensions Underlying Local People's Preference of Street Characteristics for Walking. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 234, p. 461-469, 2016.

EYLER, Amy A.; BROWNSON, Ross C.; BACAK, Stephen J.; HOUSEMAN, Robyn A. The Epidemiology of Walking for Physical Activity in the United States. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 35, n. 9, p. 1529-1536, 2003.

FÁVERO, Luiz P.; BELFIORE, Patrícia; SILVA, Fabiana L. da; CHAN, Betty L. **Análise de Dados: Modelagem Multivariada para Tomada de Decisões**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2009.

FELSON, Marcus; COHEN, Lawrence E. Human Ecology and Crime: A Routine Activity Approach. **Human Ecology**, v. 8, n. 4, p. 389-406, 1980.

FELSON, Marcus. Those Who Discourage Crime. In: ECK, John E.; WEISBURD, David (eds.). **Crime and Place: Crime Prevention Studies**. Monsey, NY: Criminal Justice Press, 1995. p. 53-66.

FENNELLY, Lawrence J.; PERRY, Marianna A. **CPTED and Traditional Security Countermeasures: 150 Things You Should Know**. Boca Raton, FL: CRC Press, 2018.

_____. Encompassing Effective CPTED Solutions in 2020 and Beyond: Concepts and Strategies. In: FENNELLY, Lawrence J. (ed.). **Handbook of Loss Prevention and Crime Prevention**. Cambridge, MA: Elsevier, 2019.

FERRARO, Kenneth F. **Fear of Crime: Interpreting Victimization Risk**. Albany, NY: State University of New York Press, 1995.

FERRARO, Kenneth F.; LAGRANGE, Randy L. Are Older People Most Afraid of Crime? Reconsidering Age Differences in Fear of Victimization. **Journal of Gerontology**, v. 47, n. 5, p. S233-S244, 1992.

_____. The Measurement of Fear of Crime. **Sociological Inquiry**, v. 57, p. 70-101, 1987.

FERREIRA, Marcos A. G.; SANCHES, Suely da P. Formulation of a Sidewalk Accessibility Index. **Journal of Urban and Environmental Engineering**, v. 1, n. 1, p. 1-9, 2007

_____. Índice de Qualidade das Calçadas – IQC. **Revista dos Transportes Públicos**, v. 1, n. 91, p. 47-60, 2001.

FISHER, Bonnie S.; LAB, Steven P. **Encyclopedia of Victimology and Crime Prevention**. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2010.

FISHER-MCLEAN, Kandace L. **Perceptions of Community Crime in Ferguson, MO: A Qualitative Study Prior to the Death of Michael Brown**. Cham, Switzerland: Springer, 2016.

FLORINDO, Alex A.; GUIMARÃES, Vanessa V.; FARIAS JÚNIOR, José C. de; SALVADOR, Emanuel P.; SÁ, Thiago H. de; REIS, Rodrigo S.; HALLAL, Pedro C. Validação de uma Escala de Percepção do Ambiente para a Prática de Atividade Física em Adultos de uma Região de Baixo Nível Socioeconômico. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 14, n. 6, p. 647-659, 2012.

FONSECA, Alberto. **Requirements and Barriers to Strengthening Sustainability Reporting Among Mining Corporations**. 2010. 264 f. Tese (Doutorado em Geografia) – University of Waterloo, Ontario, Canada. 2010.

FOSTER, Charles; HILLSDON, Melvyn; THOROGOOD, Margaret. Environmental Perceptions and Walking in English Adults. **Journal of Epidemiology & Community Health**, v. 58, n. 11, p. 924-928. 2004

FOSTER, Sarah; GILES-CORTI, Billie. The Built Environment, Neighborhood Crime and Constrained Physical Activity: An Exploration of Inconsistent Findings. **Preventive Medicine**, v. 47 (3), p. 241-251, 2008.

FOSTER, Sarah; GILES-CORTI, Billie; KNUIMAN, Matthew. Neighborhood Design and Fear of Crime: A Social-ecological Examination of the Correlates of Residents' Fear in New Suburban Housing Developments. **Health & Place**, v. 16, n. 6, p. 1156-1165, 2010.

FURR-HOLDEN, C. D. M.; SMART, M. J.; POKORNI, J. L.; IALONGO, N. S.; LEAF, P. J.; HOLDER, H. D.; ANTHONY, J. C. The NifETy Method for Environmental Assessment of Neighborhood-level Indicators of Violence, Alcohol, and Other Drug Exposure. **Prevention Science**, v. 9, n. 4, p. 245-255, 2008.

FURSTENBERG, Frank F. Public Reaction to Crime in the Streets. **The American Scholar**, v. 40, n. 4, p. 601-610, 1971.

FYHRI, Aalak; HOF, Tineke; SIMONOVA, Zuzana; JONG, Marjolein de. The Influence of Perceived Safety and Security on Walking. In: METHORST, Rob; MONTERDE-I-BORT, Hector; RISSER, Ralf; SAUTER, Daniel; TIGHT, Miles; WALKER, Jim (eds.). **Final Report of the COST Project 358**. Cheltenham: Walk21, 2010. p. 49-70.

GAITHER, Cassandra J.; HIMMELFARB, David.; HITCHNER, Sarah; SCHELHAS, John; SHEPHERD, James M.; BINITA, K. C., B. "Where the Sidewalk Ends": Sustainable Mobility in Atlanta's Cascade Community. **City & Society**, v. 28, n. 2, p. 174-197, 2016.

GALLAGHER, Nancy A.; GRETEBECK, Kimberlee A.; ROBINSON, Jennifer C.; TORRES, Elisa R.; MURPHY, Susan L.; MARTYN, Kristy K. Neighborhood Factors Relevant for Walking in Older, Urban, African American Adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 18, n. 1, p. 99-115, 2010.

GALLIN, Nicole. Quantifying Pedestrian Friendliness - Guidelines for Assessing Pedestrian Level of Service. **Road & Transport Research**, v. 10, n. 1, p. 47-54, 2001.

GOOGLE Earth Pro. **Version 7.3**: Google Inc, 2021. Disponível em: <https://www.google.com.br/earth/download>. Acesso em: 07 jan. 2021.

GOTTSCHALK-MAZOUZ, Niels. Philosophical Perspectives on Safety and Risk. In: RAUE, Martina; STREICHER, Bernhard; LERMER, Eva (eds.). **Perceived Safety: A Multidisciplinary Perspective**. Cham, Switzerland: Springer, 2019. p. 27-41.

GRIEW, Pippa; HILLSDON, Melvyn; FOSTER, Charlie; COOMBES, Emma; JONES, Andy; WILKINSON, Paul. Developing and Testing a Street Audit Tool Using Google Street View to Measure Environmental Supportiveness for Physical Activity. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 10, p. 1-7, 2013.

GUDMUNDSSON, Henrik. Sustainable Transport and Performance Indicators. **Issues in Environmental Science and Technology**, n. 20, p. 35-63, 2004.

GUINN, Jeffery M.; STANGL, Paul. Pedestrian and Bicyclist Motivation: An Assessment of Influences on Pedestrians' and Bicyclists' mode Choice in Mt. Pleasant, Vancouver. **Urban, Planning and Transport Research**, v. 2, n. 1, p. 105-125, 2014.

HALE, Chris. Fear of Crime: A Review of the Literature. **International Review of Victimology**, v. 4, p. 79-150, 1996.

HANSLMAIER, Michael; PETER, Andreas; KAISER, Brigitte. Vulnerability and Fear of Crime among Elderly Citizens: What Roles do Neighborhood and Health Play? **Journal of Housing and the Built Environment**, v. 33, n. 4, p. 575-590, 2018.

HARADA, Kazuhiro; PARK, Hyuntae; LEE, Sangyoon; SHIMADA, Hiroyuki; YOSHIDA, Daisuke; ANAN, Yuya; SUZUKI, Takao. Joint Association of Neighborhood Environment and Fear of Falling on Physical Activity among Frail Older Adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 25, n. 1, p. 140-148, 2016.

HARCOURT, Bernard E.; LUDWIG, Jens. Broken windows: New evidence from New York City and a five-city social experiment. **University of Chicago Law Review**, v. 73, n. 1, p. 271-320, 2006.

HARRISON, Roger A.; GEMMELL, Islay; HELLER, Richard F. The Population Effect of Crime and Neighborhood on Physical Activity: An Analysis of 15,461 Adults. **Journal of Epidemiology & Community Health**, v. 61, p. 34-39, 2007.

HINKLE, Joshua C. The Relationship Between Disorder, Perceived Risk and Collective Efficacy: A Look into the Indirect Pathways of the Broken Windows Thesis. **Criminal Justice Studies**, v. 26, n. 4, p. 408-432, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Atlas do Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2013.

_____. **Estimativas da População Residente para os Municípios e para as Unidades da Federação com Data de Referência em 1º de Julho de 2020**. Rio de Janeiro, RJ, 2020.

INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO – ITDP BRASIL. **Índice de Caminhabilidade: Versão 2.0 (Ferramenta)**. Rio de Janeiro, RJ: ITDP Brasil, 2018.

JACOB, Juliana B; SANCHES, Suelly da P. Como os Moradores Percebem a Qualidade de Seus Bairros para Caminhada em um Município de Pequeno Porte. **Anais... XXXI Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Transporte, ANPET, Recife**, v. 1, p. 2476-2486, 2017.

JACOBS, Jane. **The Death and Life of Great American Cities**. Nova York: Random House, 1961.

JAEHNIG, Walter B.; WEAVER, David H.; FICO, Frederick. Reporting Crime and Fearing Crime in Three Communities. **Journal of Communication**, v. 39, n. 1, p. 88-96, 1981.

JEFFERY, Clarence R. Crime Prevention and Control Through Environmental Engineering. **Criminologica**, v. 7, n. 3, p. 35-58, 1969.

_____. **Crime Prevention Through Environmental Design**. Beverly Hills, CA: Sage Publications, 1971.

KACZYNSKI, Andrew T.; SHARRATT, Michael T. Deconstructing Williamsburg: Using Focus Groups to Examine Residents' Perceptions of the Building of a Walkable Community. **International Journal of Behavioral Nutrition & Physical Activity**, v. 7, p. 50-61, 2010.

KADALI, Raghuram B.; VEDAGIRI, Perumal. Evaluation of Pedestrian Crosswalk Level of Service (LOS) in Perspective of Type of Land-Use. **Transportation Research Part A**. v. 73, p. 113-124, 2015.

KAUR, Amarpreet; KACPRZYK, Janusz; KUMAR, Amit. **Fuzzy Transportation and Transshipment Problems**. Cham, Switzerland: Springer, 2020.

KAYAKAN, Erdal; KHANESAR, Mojtaba A. **Fuzzy Neural Networks for Real Time Control Applications: Concepts, Modeling and Algorithms for Fast Learning**. Waltham, MA: Elsevier, 2016.

KELLING, George L.; SOUSA, William H. **Do Police Matter?** An Analysis of the Impact of New York City's Police Reforms. Civic Report No. 22. New York, NY: Manhattan Institute for Policy Research, 2001.

KELLY, Hannah; CLARE, Joseph; WUSCHKE, Kathryn; GARIS, Len. Opportunity and Rationality as an Explanation for Suspicious Vehicle Fires: Demonstrating the Relevance of Time, Place, and Economic Factors. **Crime Science**, v. 8, p. 1-11, 2019.

KEPPE JÚNIOR, Celso L. G. Formulação de um Indicador de Acessibilidade das Calçadas e Travessias. **Pós**, v. 15, n. 24, p. 144-161, 2008.

KHISTY, C. Jotin. Evaluation of Pedestrian Facilities: Beyond the Level-of-Service Concept. **Transportation Research Record**, v. 1438, p. 45-50, 1994.

KITTERINGHAM, Glen. Environmental Crime Control. In: DAVIES, Sandi (ed.). **The Professional Protection Officer: Practical Security Strategies and Emerging Trends**. Burlington, MA: Elsevier, 2010. p. 151-160.

_____. Environmental Criminology and Crime Control. In: FENNELLY, Lawrence J. (ed.). **Handbook of Loss Prevention and Crime Prevention**, Waltham, MA: Elsevier, 2012. p. 110-125.

LAGRANGE, Randy L.; FERRARO, Kenneth F.; SUPANCIC, Michael. Perceived Risk and Fear of Crime: Role of Social and Physical Incivilities. **Journal of Research in Crime and Delinquency**, v. 29, n. 3, p. 311-334, 1992.

LAMIT, Hasanuddin B.; SHAFAGHAT, Arezou; MAJID, Muhd Z.; KEYVANFAR, Ali; AHMAD, Mohd H. B.; MALIK, T. A. The Path Walkability Index (PAWDEX) Model: To Measure Built Environment Variables Influencing Residents' Walking Behavior. **Advanced Science Letters**, v. 19, n. 10, p. 3017-3020, 2013.

LANDIS, Bruce W.; VATTIKUTI, Venkat R.; OTTENBERG, Russell M.; MCLEOD, Douglas S.; GUTTENPLAN, Martin. Modeling the Roadside Walking Environment: A Pedestrian Level of Service. In: Transportation Research Board Annual Meeting, 80th. **Proceedings...** Washington, DC: Transportation Research Board, 2001.

LAURENCE, Peter L. The Death and Life of Urban Design: Jane Jacobs, The Rockefeller Foundation and the New Research in Urbanism, 1955–1965. **Journal of Urban Design**, v. 11, n. 2, p. 145-172, 2006.

LEE, Jae S.; PARK, Sungjin; JUNG, Sanghoon. Effect of Crime Prevention Through Environmental Design (CPTED) Measures on Active Living and Fear of Crime. **Sustainability**, v. 8, n. 9, 2016.

LI, Fuzhong; FISHER, K. J.; BROWNSON, Ross C.; BOSWORTH, Mark. Multilevel Modelling of Built Environment Characteristics Related to Neighborhood Walking Activity in Older Adults. **Journal of Epidemiology and Community Health**, v. 59, p. 558-564, 2005.

LINDQUIST, John H.; DUKE, Janice M. The Elderly Victim at Risk. **Criminology**, v. 20, n. 1, p. 115-126, 1982.

LITMAN, Todd A. Economic Value of Walkability In: Transportation Research Board Annual Meeting, 82th. **Proceedings...** Washington, DC: Transportation Research Board, 2003.

LOFTUS, GEOFFREY R.; HARLEY, ERIN M. Why is it Easier to Identify Someone Close than far Away? **Psychonomic Bulletin and Review**, v.12, p. 43-65, 2005.

LOUKAITOU-SIDERIS, Anastasia. Is it Safe to Walk? Neighborhood Safety and Security Considerations and their Effects on Walking. **Journal of Planning Literature**, v. 20, n. 3, p. 219-232, 2006.

MARQUEZ, David X.; AGUIÑAGA, Susan; CAMPA, Jeanice; PINSKER, Eve; BUSTAMANTE, Eduardo E.; HERNANDEZ, Rosalba. Qualitative Exploration of Factors Associated with Walking and Physical Activity in Community-dwelling Older Latino Adults. **Journal of Applied Gerontology**, v. 35, n. 6, p. 664-677, 2016.

MAMA, Scherezade K.; MCCURDY, Sheryl A.; EVANS, Alexandra E.; THOMPSON, Deborah I.; DIAMOND, Pamela M.; LEE, Rebecca E. Using Community Insight to Understand Physical Activity Adoption in Overweight and Obese African American and Hispanic Women: A Qualitative Study. **Health Education & Behavior**, v. 42, n. 3, p. 321-328, 2015.

MARTÍNEZ, Cristhian F.; HODGSON, Frances; MULLEN, Caroline; TIMMS, Paul. Walking through deprived neighbourhoods: Meanings and Constructions Behind the Attributes of the Built Environment. **Travel Behaviour and Society**, v. 16, p. 171-181, 2019.

MASLOW, Abraham H. A Theory of Human Motivation. **Psychological Review**, v. 50, p. 370-396, 1943.

MATEUSZ, Piwowarski; DANUTA, Miłaszewicz; MAŁGORZATA, Łatuszyńska; MARIUSZ, Borawski; KESRA, Nermend. TOPSIS and VIKOR Methods in Study of Sustainable Development in the EU Countries. **Procedia Computer Science**, v. 126, p. 1683-1692, 2018.

MATSUDO, Sandra; ARAÚJO, Timóteo; MATSUDO, Victor; ANDRADE, Douglas; ANDRADE, Erinaldo; OLIVEIRA, Luis C.; BRAGGION, Glaucia. Questionário Internacional

de Atividade Física (IPAQ): Estudo de Validade e Reprodutibilidade no Brasil. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 6, n. 2, p. 5-12, 2001.

MENDES DE LEON, Carlos F.; CAGNEY, Kathleen A.; BIENIAS, Julia L.; BARNES, Lisa L.; SKARUPSKI, Kimberly A.; SCHERR, Paul A.; EVANS, Danis A. Neighborhood Social Cohesion and Disorder in Relation to Walking in Community-dwelling Older Adults: A Multilevel Analysis. **Journal of Aging & Health**, v. 21, n. 1, p. 155-171, 2009.

MENTING, Barbara; LAMMERS, Marre; RUITER, Stijn; BERNASCO, Wim. The Influence of Activity Space and Visiting Frequency on Crime Location Choice: Findings from an Online Self-Report Survey. **The British Journal of Criminology**, p. 1-20, 2019.

MEROM, Dafna; BAUMAN, Adrian; PHONGSAVAN, Philayrath; CERIN, Ester; KASSIS, Mazen; BROWN, Wendy; SMITH, Ben J.; RISSEL, Chris. Can a Motivational Intervention Overcome an Unsupportive Environment for Walking—Findings from the Step-by-Step Study. **Annals of Behavioral Medicine**, v. 38, n. 2, p. 137-146, 2009.

MICHAEL, Yvonne L.; GREEN, Mandy K.; FARQUHAR, Stephanie A. Neighborhood Design and Active Aging. **Health & Place**, v. 12, n. 4, p. 734-740, 2006.

MICHAEL, Yvonne L.; KEAST, Erin M.; CHAUDHURY, Habib; DAY, Kristen; MAHMOOD, Atiya; SARTE, Ann F. I. Revising the Senior Walking Environmental Assessment Tool. **Preventive Medicine**, v. 48, n. 3, p. 247-249, 2009.

MIHINJAC, Mateja; SAVILLE, Gregory. Third-Generation Crime Prevention Through Environmental Design (CPTED). **Social Sciences**, v. 8, n. 6, p. 1-20, 2019.

MITRA, Raktim; SIVA, Herthana; KEHLER, Mark. Walk-friendly Suburbs for Older Adults? Exploring the Enablers and Barriers to Walking in a Large Suburban Municipality in Canada. **Journal of Aging Studies**, v. 35, p. 10-19, 2015.

MŌRI, Masamitsu; TSUKAGUCHI, Hiroshi. A New Method for the Evaluation of Level of Service in Pedestrian Facilities. **Transportation Research A**, v. 21 A, n. 3, p. 223-234, 1987.

MOTTA, Diana; MATA, Daniel. Crescimento das Cidades Médias. **Boletim Regional e Urbano**. Brasília: IPEA, n. 1, p. 33-38, 2008.

MOUDON, Anne V.; LEE, Chanam. Walking and Bicycling: An Evaluation of Environmental Audit Instruments. **American Journal of Health Promotion**, v. 18, n. 1, p. 21-37, 2003.

MUIR-HUNTER, Susan W; WITTEWER, Joanne. Dual-task Testing to Predict Falls in Community-dwelling Older Adults: A Systematic Review. **Physiotherapy**, v. 102, n. 1, p. 29-40, 2016.

MURALEETHARAN, Thambiah; ADACHI, Takeo; HAGIWARA, Toru; KAGAYA, Seiichi. Method to Determine Pedestrian Level-of-Service for Crosswalks at Urban Intersections. **Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies**, v. 6, p. 127-136, 2005.

NAMIN, Elham R.; NAJAFPOUR, Hamed; LAMIT, Hasanuddin. Public Places and Spaces and Social Urban Interaction (A Case Study of Johor Bahru, Malaysia). **International Journal of Current Engineering and Technology**, v. 3, n. 2, p. 281-291, 2013.

NARDO, Michela; SAISANA, Michaela; SALTELLI, Andrea; TARANTOLA, Stefano. **Tools for Composite Indicators Building**. Inspra, Itália: European Commission, 2005.

NEWBURN, Tim. **Criminology**. 3 ed. New York, NY: Routledge, 2017.

NEWMAN, Oscar. **Creating Defensible Space**. Washington, DC: U.S. Department of Housing and Urban Development, 1996.

_____. **Defensible Space: Crime Prevention through Urban Design**. New York, NY: Macmillan, 1972.

_____. Reactions to the “Defensible Space” Study and Some Further Findings. **International Journal of Mental Health**, v. 4, n. 3, p. 48-70, 1975.

O’BRIEN, Daniel T.; FARRELL, Chelsea; WELSH, Brandon. C. Broken (Windows) Theory: A Meta-analysis of the Evidence for the Pathways from Neighborhood Disorder to Resident Health Outcomes and Behaviors. **Social Science & Medicine**, v. 228, p. 272-292, 2018.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. **Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide**. Paris, France: OECD Publishing, 2008.

OYEYEMI, Adetoyeje Y.; AKINROLIE, Olayinka; OYEYEMI, Adewale L. Health-Related Physical Activity is Associated with Perception of Environmental Hygiene and Safety Among Adults in Low-income Neighborhoods in Nigeria. **European Journal of Physiotherapy**, v. 17, n. 1, p. 45-53, 2014.

PAINTER, Kate. The Influence of Street Lighting Improvements on Crime, Fear and Pedestrian Street Use, After Dark. **Landscape and Urban Planning**, v. 35, p. 193-201, 1996.

PALLANT, Julie. **SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using SPSS for Windows**. 4 ed. Crows Nest, Australia: Allen & Unwin; 2011.

PANTAZIS, Christina. “Fear of Crime”, Vulnerability and Poverty. **British Journal of Criminology**, v. 40, n. 3, p. 414-436, 2000.

PARK, Yunmi; GARCIA, Max. Pedestrian Safety Perception and Urban Street Settings. **International Journal of Sustainable Transportation**, p. 1-12, 2019.

PARRA, Diana C.; HOEHNER, Christine M.; HALLAL, Pedro C.; RIBEIRO, Isabela C.; REIS, Rodrigo; BROWNSON, Ross C.; PRATT, Michael; SIMOES, Eduardo J. Perceived Environmental Correlates of Physical Activity for Leisure and Transportation in Curitiba, Brazil. **Preventive Medicine**, v. 52, p. 234-238, 2011.

PAYDAR, Mohammad; KAMANI-FARD, Asal; ETMINANI-GHASRODASHTI, Roya. Perceived Security of Women in Relation to their Path Choice Toward Sustainable Neighborhood in Santiago, Chile. **Cities**, v. 60, p. 289-300, 2017.

PERRY, Marianna A. Influence of Physical Design. In: FENNELLY, Lawrence J. (ed.). **Effective Physical Security**. 5 ed. Newton, MA: Butterworth-Heinemann, 2017. p. 55-65.

PIKORA, Terri J.; BULL, Fiona C. L.; JAMROZIK, Konrad; KNUIMAN, Matthew W.; GILES-CORTI, Billie; DONOVAN, Rob J. Developing a Reliable Audit Instrument to Measure the Physical Environment for Physical Activity. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 23, n. 3, p. 187-194, 2002.

PIKORA, Terri J.; GILES-CORTI, Billie; KNUIMAN, Matthew W.; BULL, Fiona C. L.; JAMROZIK, Konrad; DONOVAN, Rob J. Neighborhood Environmental Factors Correlated with Walking Near Home: Using SPACES. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 38, p. 708-714, 2006.

PITUCH, Keenan; STEVENS, James P. **Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences**. 6 ed. New York, NY: Routledge, 2016.

PIXLR. **Photo editor & Template designer**. 2021. Disponível em: <https://pixlr.com/x/>. Acesso em: 02 dez. 2021.

PROSKE, Dirk. **Catalogue of Risks: Natural, Technical, Social and Health Risks**. Cham, Switzerland: Springer, 2008.

_____. Categorization of Safety and Risk. In: RAUE, Martina; STREICHER, Bernhard; LERMER, Eva (eds.). **Perceived Safety: A Multidisciplinary Perspective**. Cham, Switzerland: Springer, 2019. p. 15-26.

PURPURA, Philip P. **Security and Loss Prevention: An Introduction**. 7 ed. Cambridge, MA: Elsevier, 2019.

QUIROGA, Rayén. **Indicadores de Sustentabilidad y Desarrollo Sostenible: Estado del Arte y Perspectivas**. Santiago: División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos, 2001.

RADER, Nicole E.; COSSMAN, Jeralynn S.; PORTER, Jeremy R. Fear of Crime and Vulnerability: Using a National Sample of Americans to Examine Two Competing Paradigms. **Journal of Criminal Justice**, v. 40, n. 2, p. 134-141, 2012.

RADER, Nicole E. The Threat of Victimization: A Theoretical Reconceptualization of Fear of Crime. **Sociological Spectrum**, v. 24, n. 6, p. 689-704, 2004.

RAYMENT-MCHUGH, Susan; ADAMS, Dimity; WORTLEY, Richard; TILLEY, Nick. "Think Global Act Local": A Place-based Approach to Sexual Abuse Prevention. **Crime Science**, v. 4, n. 1, 2015.

REES-PUNIA, Erika; HATHAWAY, Elizabeth D.; GAY, Jennifer L. Crime, Perceived Safety, and Physical Activity: A Meta-Analysis. **Preventive Medicine**, v. 111, p. 307-313, 2018.

REYNALD, Danielle M.; ELFFERS, Henk. The Future of Newman's Defensible Space Theory: Linking Defensible Space and the Routine Activities of Place. **European Journal of Criminology**, v. 6, n. 1, p. 25-46, 2009.

ROSSMO, Darcy K. **Geographic Profiling**. Boca Raton, FL: CRC Press, 2000.

RUSSO, Silvia; ROCCATO, Michele. How Long Does Victimization Foster Fear of Crime? A Longitudinal Study. **Journal of Community Psychology**, n. 38, n. 8, p. 960-974, 2010.

SAISANA, Michaela; SALTELLI, Andrea; TARANTOLA, Stefano. Uncertainty and Sensitivity Analysis Techniques as Tools for the Quality Assessment of Composite Indicators. **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 168, p. 307-323, 2005.

SALLIS, James F.; CERIN, Ester; CONWAY, Terry L.; ADAMS, Marc A.; FRANK, Lawrence D.; PRATT, Michael; SALVO, Deborah; SCHIPPERIJN, Jasper; SMITH, Graham; CAIN, Kelli L.; DAVEY, Rachel; KERR, Jacqueline; LAI, Poh-Chin; MITÁŠ, Josef; REIS, Rodrigo; SARMIENTO, Olga L.; SCHOFIELD, Grant.; TROELSEN, Jens; VAN DYCK, Delfien; DE BOURDEAUDHUIJ, Ilse; OWEN, Neville. Physical Activity in Relation to Urban Environments in 14 Cities Worldwide: A Cross-sectional Study. **The Lancet**, v. 387, p. 2207-2217, 2016.

SAMPSON, Robert J.; RAUDENBUSH, Stephen W.; EARLS, Felton. Neighborhoods and Violent Crime: A Multilevel Study of Collective Efficacy. **Science**, v. 277, p. 918-924, 1997.

SAMSUNG. **Camera specifications on the Galaxy S10**. 2020. Disponível em: <https://www.samsung.com/levant/support/mobile-devices/camera-specifications-on-the-galaxy-s10/>. Acesso em: 02 dez. 2021.

SANCHES, Suely da P.; FERREIRA, Marcos A. G. Avaliação Multicriterial de um Sistema de Transporte de Alunos da Zona Rural. **Anais... XX Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Transporte**, ANPET, Brasília, DF, v. 1, p. 1-12, 2006.

_____. Quantifying the Neighborhood Environment Quality for Walking. In: World Conference on Transport Research, 12th. **Proceedings...** Lisboa, Portugal: World Conference on Transport Research Society, 2010. p. 1-12.

SANCHES, Suely da P.; ROSA, Fernanda D.; FERREIRA, Marcos A. G. Fatores que Influenciam no Modo de Transporte de Crianças para a Escola. **Anais... XXIV Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Transporte**, ANPET, Salvador, BA, v. 1, p. 1-12, 2010.

SARKAR, Sheila. Determination of Service Levels for pedestrians, with European examples. **Transportation Research Record**. Washington, DC, n. 1405, p. 35-42, 1993.

SAVILLE, Gregory. The Missing Link in CPTED Theory. In: TEASDALE, Brent; BRADLEY, Mindy S. (eds.). **Preventing Crime Violence**. Cham, Switzerland: Springer, 2017. p. 297-307.

SAVILLE, Gregory; CLEVELAND, Gerry. An Introduction to 2nd Generation CPTED: Part 2. **CPTED Perspectives**, v. 6, n. 2, p. 4-8, 2003.

SCARBOROUGH, Brittney K.; LIKE-HAISLIP, Toya Z.; NOVAK, Kenneth J.; LUCAS, Wayne L.; ALARID, Leanne F. Assessing the Relationship between Individual Characteristics, Neighborhood Context, and Fear of Crime. **Journal of Criminal Justice**, v. 38, n. 4, p. 819-826, 2010.

SCHNEIDER, Richard H.; KITCHEN, Ted. Putting Crime Prevention Through Environmental Design into Practice via Planning Systems: A Comparison of Experience in the US and UK. **Built Environment**, v. 39, n. 1, p. 9-30, 2013.

SEGADILHA, Ana B. P.; SANCHES Suely da P. Identification of Factors that Influence Cyclists' Route Choice. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 160, p. 372-380, 2014.

SEO, Seung Y.; LEE, Kyung H. Effects of Changes in Neighbourhood Environment Due to the CPTED Project on Residents' Social Activities and Sense of Community: A Case Study on the Cheonan Safe Village Project in Korea. **International Journal of Urban Sciences**, v. 21, n. 3, p. 326-343, 2017.

SHAFTOE, Henry. **Crime Prevention: Facts, Fallacies and the Future**. Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan, 2004.

SHENASSA, Edmond D.; LIEBHABER, Allison; EZEAMAMA, Amara. Perceived Safety of Area of Residence and Exercise: A Pan-European Study. **American Journal of Epidemiology**, v. 163, n. 11, p. 1012-1017, 2006.

SHUVAL, Kerem; HÉBERT, Emily T.; SIDDIQI, Zoveen; LEONARD, Tammy; LEE, Simon C.; TIRO, Jasmin A.; MCCALLISTER, Katharine; SKINNER, CLETTE S. Impediments and Facilitators to Physical Activity and Perceptions of Sedentary Behavior Among Urban Community Residents: The Fair Park Study. **Preventing Chronic Disease**, v. 10, p. 1-7, 2013.

SIEGEL, Larry J. **Criminology: Theories, Patterns, and Typologies**. 13 ed. Boston, MA: Cengage Learning, 2016.

SILVA, Denise C. da; SILVA, Antônio N. R. da. Sustainable Modes and Violence: Perceived Safety and Exposure to Crimes on Trips to and From a Brazilian University Campus. **Journal of Transport & Health**, v. 16, 100817, 2020.

SILVA, Otavio H. da; BERNAL, Luciana M.; SEGADILHA, Ana B. P.; NANYA, Luciana M.; SANCHES, Suely da P. Transporte a Pé e Segurança Pessoal: Uma Análise Bibliométrica da Literatura. **Anais... XXXIII Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Transporte**, ANPET, Balneário Camboriú, SC, v. 1, p. 1-12, 2019.

SILVA, Otavio H. da; CASTRO, Vinícius R. F.; SANCHES, Suely da P. Análise Bibliométrica Sobre a Influência da Percepção de Segurança na Opção Pelo Transporte Ativo. **Anais... XXXII Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Transporte**, ANPET, Gramado, RS, v. 1, p. 224-235, 2018.

SILVA, Otavio H. da; DE ANGELIS NETO, Generoso. Índice de Serviço das Calçadas (ISC). **Ambiente Construído**, v. 19, n. 1, p. 221-236, 2019.

SILVA, Otavio H. da; PITILIN, Taiany R.; GOBBO, Caio A. R.; CAXAMBU, Marcelo G.; SANCHES, Suely da P.; DE ANGELIS NETO, Generoso. Accessibility Index for Urban Walkable Spaces. **Acta Scientiarum. Technology**, v.42, n.1, e45181, 2020.

SKOGAN, Wesley G.; MAXFIELD, Michael G. **Coping with Crime: Individual and Neighborhood Reactions**. Beverley Hills, CA: Sage Publications, 1981.

SMITH, Clifton L.; BROOKS, David J. **Security Science: The Theory and Practice of Security**. Newton, MA: Butterworth-Heinemann, 2013.

SONG, Guangwen; BERNASCO, Wim; LIU, Lin; XIAO, Luzi; ZHOU, Suhong; LIAO, Weiwei. Crime Feeds on Legal Activities: Daily Mobility Flows Help to Explain Thieves' Target Location Choices. **Journal of Quantitative Criminology**, v. 35, p. 831-854, 2019.

STEWART, Anita L.; MILLS, Kristin M.; KING, Abby C.; HASKELL, William L.; GILLIS, Dawn; RITTER, Philip L. CHAMPS Physical Activity Questionnaire for Older Adults: Outcomes for Interventions. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 33, n. 7, p. 1126-1141, 2001.

TAN, Dantan; WANG, Wei; LU, Jian; BIAN, Yang. Research on Methods of Assessing Pedestrian Level of Service for Sidewalk. **Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology**, v. 7, n. 5, p. 74-79, 2007.

TIMPERIO, Anna; VEITCH, Jenny; CARVER, Alison. Safety in Numbers: Does Perceived Safety Mediate Associations between the Neighborhood Social Environment and Physical Activity among Women Living in Disadvantaged Neighborhoods? **Preventive Medicine**, v. 74, p. 49-54, 2015.

TOKER, Zeynep. Walking Beyond the Socioeconomic Status in an Objectively and Perceptually Walkable Pedestrian Environment. **Urban Studies Research**, v. 2015, p. 1-15, 2015.

TON, Danique; DUIVES, Dorine C.; CATS, Oded; HOOGENDOORN-LANSER, Sascha; HOOGENDOORN, Serge P. Cycling or Walking? Determinants of Mode Choice in the Netherlands. **Transportation Research Part A**, v. 123, p. 7-23, 2019.

TOWNE, Samuel D.; WON, Jaewoong; LEE, Sungmin; ORY, Marcia G.; FORJUOH, Samuel N.; WANG, Suojin; LEE, Chanam. Using Walk Score™ and Neighborhood Perceptions to Assess Walking Among Middle-Aged and Older Adults. **Journal of Community Health**, v. 41, n. 5, p. 977-988, 2016.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD – TRB. Highway Capacity Manual 2010. **Transportation Research Board**, The National Academies, Washington, DC, 2010.

UNITED NATIONS – UN. **World Urbanization Prospects: The 2018 Revision**. New York, NY: United Nations, 2019.

VAGI, Kevin J.; STEVENS, Mark R.; SIMON, Thomas R.; BASILE, Kathleen C.; CARTER, Sherry P.; CARTER, Stanley L. Crime Prevention Through Environmental Design (CPTED)

Characteristics Associated with Violence and Safety in Middle Schools. **Journal of School Health**, v. 88, n. 4, p. 296-305, 2018.

VALLEJO-BORDA, Jose A.; ORTIZ-RAMIREZ, Hernan A.; RODRIGUEZ-VALENCIA, Alvaro; HURTUBIA, Ricardo; ORTÚZAR, J. de D. Forecasting the Quality of Service of Bogota's Sidewalks from Pedestrian Perceptions: An Ordered Probit MIMIC Approach. **Transportation Research Record**, jan., p. 1-12, 2020.

VAN CAUWENBERG, Jelle; CERIN, Ester; TIMPERIO, Anna; SALMON, Jo; DEFORCHE, Benedicte; VEITCH, Jenny. Park Proximity, Quality and Recreational Physical Activity Among Mid-Older Aged Adults: Moderating Effects of Individual Factors and Area of Residence. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 12, n. 46, p. 1-8, 2015.

VAN CAUWENBERG, Jelle; VAN HOLLE, Veerle; DE BOURDEAUDHUIJ, Ilse; CLARYS, Peter; NASAR, Jack; SALMON, Jo; MAES, Lea; GOUBERT, Liesbet; VAN DE WEGHE, Nico; DEFORCHE, Benedicte. Physical Environmental Factors that Invite Older Adults to Walk for Transportation. **Journal of Environmental Psychology**, v. 38, p. 94-103, 2014.

VANDER WEELE, Joël J.; FLYNN, Mataka P.; VANDER WOLK, Rogier J. Broken Window Effect. In: MARCIANO Alain; RAMELLO, Giovanni B. (eds.). **Encyclopedia of Law and Economics**. New York, NY: Springer, 2017. p. 1-4.

VAN GELDER, Jean-Louis. Beyond Rational Choice: The Hot/Cool Perspective of Criminal Decision Making. **Psychology, Crime & Law**, v. 19, n. 9, p. 745-763, 2013.

VILLAVECES, Andrés; NIETO, Luis A.; ORTEGA, Delia; RÍOS, José F.; MEDINA, John J.; GUTIÉRREZ, María I.; RODRÍGUEZ, Daniel. Pedestrians' Perceptions of Walkability and Safety in Relation to the Built Environment in Cali, Colombia. **Injury Prevention**, v. 18, n. 5, p. 291-297, 2012.

WALK21. **The International Charter for Walking**: Creating Healthy, Efficient and Sustainable Communities Where People Choose to Walk. 2006.

WANG, Ruoyu; LU, Yi; ZHANG, Jinbao; LIU, Penghua; YAO, Yao; LIU, Ye. The Relationship Between Visual Enclosure for Neighbourhood Street Walkability and Elders' Mental Health in China: Using Street View Images. **Journal of Transport & Health**, v. 13, p. 90-102, 2019.

WARR, Mark. Fear of crime in the United States: Avenues for research and Policy. In: DUFFEE, David (ed.). **Criminal justice 2000**: Measurement and Analysis of Crime and Justice. Washington, DC: U.S. Department of Justice, 2000. p. 451-489.

WELSH, Brandon C.; BRAGA, Anthony A.; BRUINSMA, Gerben J. N. Reimagining Broken Windows: From Theory to Policy. **Journal of Research in Crime and Delinquency**, v. 52, n. 4, p. 447-63, 2015.

WERT, David M.; TALKOWSKI, Jaime B.; BRACH, Jennifer; VANSWEARINGEN, Jessie. Characteristics of Walking, Activity, Fear of Falling, and Falls in Community-Dwelling Older Adults by Residence. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 33, n. 1, p. 41-45, 2010.

WILBUR, JoEllen; CHANDLER, Peggy; DANCY, Barbara; LEE, Hyeonkyeong. Correlates of physical activity in urban Midwestern African-American women. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 25, n. 3, p. 45-52, 2003.

WILCOX, Pamela. Routine Activities, Criminal Opportunities, Crime and Crime Prevention. **International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences**, p. 772-778, 2015.

WILCOX, Sara; BOPP, Melissa; OBERRECHT, Larissa; KAMMERMANN, Sandra K; MCELMURRAY, Charles T. Psychosocial and Perceived Environmental Correlates of Physical Activity in Rural and Older African American and White Women. **Journals of Gerontology**, v. 58B, p. 329-337, 2003.

WILSON, Dawn K.; TRUMPETER, Nevelyn N.; ST GEORGE, Sara M.; COULON, Sandra M.; GRIFFIN, Sarah; VAN HORN, Lee M.; LAWMAN, Hannah G.; WANDERSMAN, Abe; EGAN, Brent; FORTHOFFER, Melinda; GOODLETT, Benjamin D.; KITZMAN-ULRICH, Heather; GADSON, Barney. An Overview of the "Positive Action for Today's Health" (PATH) Trial for Increasing Walking in Low Income, Ethnic Minority Communities. **Contemporary Clinical Trials**, v. 31, n. 6, p. 624-33, 2010.

WILSON, James Q.; KELLING, George L. Broken Windows: The Police and Neighborhood Safety. **The Atlantic Monthly**, v. 249, n. 3, p. 29-38, 1982.

WOLFE, Mary K.; MCDONALD, Noreen C. Association Between Neighborhood Social Environment and Children's Independent Mobility. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 13, n. 9, p. 970-979, 2016.

WOOD, Elizabeth. **Housing Design: A Social Theory**. New York, NY: Citizens' Housing and Planning Counsel of New York, 1961.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO. **Pedestrian Safety: A Road Safety Manual for Decision-makers and Practitioners**. Geneva, Switzerland: WHO, 2013.

WORTLEY, Richard; TOWNSLEY, Michael. Environmental Criminology and Crime Analysis: Situating the Theory, Analytic Approach and Application. In: _____ (eds). **Environmental Criminology and Crime Analysis**. 2 ed. London, UK: Routledge, 2016.

WYANT, Brian R. Multilevel Impacts of Perceived Incivilities and Perceptions of Crime Risk on Fear of Crime. **Journal of Research in Crime and Delinquency**, v. 45, n. 1, p. 39-64, 2008.

YEGANEH, Mansour; KAMALIZADEH, Mansoreh. Territorial Behaviors and Integration Between Buildings and City in Urban Public Spaces of Iran's Metropolises. **Frontiers of Architectural Research**, v. 7, n. 4, p. 588-599, 2018.

YOUNG, Deborah R.; VOORHEES, Carolyn C. Personal, Social, and Environmental Correlates of Physical Activity in Urban African-American Women. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 25, n. 3, p. 38-44, 2003.

ZIMBARDO, Philip G. The Human Choice: Individuation, Reason, and Order versus de Individuation, Impulse, and Chaos. **Nebraska Symposium on Motivation**, v. 17, p. 237-307, 1969.

ZINN, Jens O. Introduction: The Contribution of Sociology to the Discourse on Risk and Uncertainty. In: _____ (ed.). **Social Theories of Risk and Uncertainty: An Introduction**. Malden, MA: Blackwell Publishers, 2008. p. 12-28.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

Universidade Federal De São Carlos
Programa De Pós-Graduação Em Engenharia Urbana
 Pesquisa: Proposta de Modelo para Avaliação de Espaços para Pedestres
 Quanto à Percepção de Seguridade
 Pesquisador: Otavio Henrique da Silva
 Contato: silva.oh@outlook.com

APRESENTAÇÃO

Gostaríamos de convidá-lo(a) a participar desta pesquisa de opinião que busca identificar os principais aspectos que influenciam a sensação de segurança pessoal do pedestre em cidades brasileiras. Esta pesquisa faz parte do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos, sob orientação da Prof. Dra. Suely Sanches. Sua participação é muito importante e todas as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo. O tempo médio para responder a pesquisa varia de 3 a 5 minutos.

Caso você tenha mais dúvidas ou necessite maiores esclarecimentos, sinta-se livre para contatar o pesquisador responsável pela pesquisa.

QUESTIONÁRIO - PARTE I – IMPORTÂNCIA DA SEGURANÇA PESSOAL

Marque qual a importância que você atribui, a cada um dos aspectos abaixo, para que você se sinta seguro (não ser vítima de assaltos e agressões) durante uma caminhada pela cidade, em uma escala de 0 a 10 (zero a dez), sendo que 0 significa que o aspecto é NADA IMPORTANTE e 10 significa que o aspecto é MUITO IMPORTANTE.

Aspectos de Segurança Pessoal										
1) Ausência de lixo espalhado na calçada										
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2) Ausência de obstáculos que possibilitam que alguém fique escondido (fora do alcance visual do pedestre)										
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3) Ausência de locais pichados										
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4) Ausência de imóveis com janelas quebradas e sinais de depredação										
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5) Presença de pessoas andando e pessoas visíveis dentro de casas e comércios										
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

6) Ausência de imóveis que possuem grades nas janelas, cercas elétricas, muros e portões altos										
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

7) Ausência de pessoas alcoolizadas ou usando drogas										
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

8) Ausência de imóveis deteriorados e jardins mal cuidados										
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

9) Presença de casas e comércios com portas e janelas visíveis voltadas para a calçada										
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

10) Ausência de moradores de rua ou pedintes										
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

11) Ausência de terrenos baldios, construções abandonadas, matagais e viadutos										
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

12) Presença de policiais										
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

13) Presença de câmeras de monitoramento										
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

14) Presença de boa iluminação										
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

15) Ausência de pessoas aparentemente desocupadas (não se movimentam ou se comunicam com outras pessoas, apenas observam o local)										
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

16) Presença de estabelecimentos comerciais e de serviços abertos ao público, que possibilitam a entrada e saída de pedestres no seu interior										
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

17) Ausência de prostituição										
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

QUESTIONÁRIO - PARTE II - INFORMAÇÕES PESSOAIS

Assinale com “X” ou responda as informações a seguir, segundo o seu perfil pessoal.

1) Sexo	<input type="radio"/> Feminino <input type="radio"/> Masculino
2) Faixa etária	<input type="radio"/> De 18 a 30 anos <input type="radio"/> De 31 a 40 anos <input type="radio"/> De 41 a 50 anos <input type="radio"/> De 51 a 60 anos <input type="radio"/> Acima de 60 anos
3) Escolaridade	<input type="radio"/> Ensino fundamental (completo ou incompleto) <input type="radio"/> Ensino médio <input type="radio"/> Ensino superior
4) Renda familiar total mensal	<input type="radio"/> Até R\$ 2.000,00 <input type="radio"/> R\$ 2.000,00 até R\$ 4.000,00 <input type="radio"/> R\$ 4.000,00 até R\$ 10.000,00 <input type="radio"/> R\$ 10.000,00 até R\$ 20.000,00 <input type="radio"/> Acima de R\$ 20.000,00
5) Estado civil	<input type="radio"/> Solteiro(a) <input type="radio"/> Casado(a) ou em união estável <input type="radio"/> Viúvo(a) ou separado(a)
6) Em que cidade brasileira você reside? (Escreva o nome da cidade e do estado; Exemplo: São Carlos/SP)	Cidade: _____
7) Você possui filho(a) com menos de 18 anos?	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
8) Você possui alguma deficiência física?	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
9) Nos últimos 12 meses, você sofreu alguma agressão ou assalto enquanto caminhava na cidade?	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
10) Nos últimos 12 meses, alguma pessoa próxima a você (vizinhos, amigos, familiares) sofreu alguma agressão ou assalto enquanto caminhava na cidade?	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
11) Durante uma semana, quanto tempo em média você caminha como forma de lazer ou para se exercitar?	<input type="radio"/> Não caminho <input type="radio"/> Caminho até 15 minutos <input type="radio"/> Caminho entre 15 minutos e 1 hora <input type="radio"/> Caminho entre 1 hora e 2 horas e meia <input type="radio"/> Caminho mais de 2 horas e meia

APÊNDICE B – CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO PARA OS INDICADORES DE SEGURIDADE PERCEBIDA

Quadro B-1 – Critérios e especificações para avaliação do indicador Lixo

Indicador	Tipo	Métrica	Referências adaptadas
Lixo	Qualitativo	Percepção de limpeza pública no espaço	Day <i>et al.</i> (2006); ITDP Brasil (2018)
Critérios de avaliação			
Condição de seguridade	1 ponto	Nenhum lixo acumulado no espaço	
Condição intermediária	(Consultar função de normalização)	Quantidade pequena de lixo, em poucos pontos, ausência de entulho e de objetos inservíveis (ex: móveis danificados)	
Condição de inseguridade	0 ponto	Lixo acumulado em grandes quantidades, incluindo a presença de entulho e de objetos inservíveis	
Procedimento de avaliação			
Para o espaço caminhável em análise, identificar qual é o critério mais representativo			
Observações			
<i>Desconsiderar na análise:</i>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Lixo ensacado que aguarda coleta pública em local correto 2. Entulho armazenado adequadamente (ex: caçambas estacionárias) 3. Folhas espalhadas no piso, em pequenas quantidades 			

Quadro B-2 – Critérios e especificações para avaliação do indicador Manutenção

Indicador	Tipo	Métrica	Referências adaptadas
Manutenção	Quantitativo	Porcentagem do espaço ocupado por imóveis bem-cuidados, com manutenção adequada	Pikora (2002); Michael <i>et al.</i> (2009)
Critérios de avaliação			
Condição de seguridade	1 ponto	100% dos espaços com manutenção adequada	
Condição intermediária	(Consultar função de normalização)	75% dos espaços com manutenção adequada	
Condição de inseguridade	0 ponto	< 50% dos espaços com manutenção adequada	
Procedimento de avaliação			
Estimar a porcentagem do espaço em que há a presença de imóveis com boa manutenção			
Observações			
<i>Considerar na análise:</i>			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Imóveis que apresentam jardins bem-cuidados; quintais limpos e fachada em bom estado, sem necessidade aparente de reformas 2. Praças e outros espaços públicos limpos e bem-cuidados 3. Parques e áreas verdes adequadamente cercados 			

Quadro B-3 – Critérios e especificações para avaliação do indicador Pichação

Indicador	Tipo	Métrica	Referências adaptadas
Pichação	Quantitativo	Porcentagem do espaço ocupado por imóveis com sinais de pichação	Pikora (2002); Day <i>et al.</i> (2006)
Critérios de avaliação			
Condição de seguridade	1 ponto	0% dos espaços com sinais de pichação	
Condição intermediária	(Consultar função de normalização)	25% dos espaços com sinais de pichação	
Condição de inseguridade	0 ponto	≥ 50% dos espaços com sinais de pichação	
Procedimento de avaliação			
Estimar a porcentagem do espaço em que há a presença de imóveis com sinais de pichação, tanto nos muros, como nas fachadas das edificações			
Observações			
<i>Desconsiderar na análise:</i>			
1. Manifestações artísticas conhecidas como "grafite"			

Quadro B-4 – Critérios e especificações para avaliação do indicador Vandalismo

Indicador	Tipo	Métrica	Referências adaptadas
Vandalismo	Quantitativo	Porcentagem do espaço ocupado por imóveis com sinais de vandalismo	Pikora (2002); Brownson <i>et al.</i> (2004)
Critérios de avaliação			
Condição de seguridade	1 ponto	0% dos espaços com sinais de vandalismo	
Condição intermediária	(Consultar função de normalização)	25% dos espaços com sinais de vandalismo	
Condição de inseguridade	0 ponto	≥ 50% dos espaços com sinais de vandalismo	
Procedimento de avaliação			
Estimar a porcentagem do espaço em que há a presença de imóveis com evidência de vandalismo, como janelas quebradas e sinais de depredação, como arrombamentos			
Observações			
<i>Desconsiderar na análise:</i>			
1. Sinais de pichação			

Quadro B-5 – Critérios e especificações para avaliação do indicador Áreas desertas

Indicador	Tipo	Métrica	Referências adaptadas
Áreas desertas	Quantitativo	Porcentagem do espaço ocupado por imóveis sem ocupação de pessoas	Pikora (2002); Brownson <i>et al.</i> (2004)
Critérios de avaliação			
Condição de seguridade	1 ponto	0% dos espaços sem ocupação de pessoas	
Condição intermediária	(Consultar função de normalização)	25% dos espaços sem ocupação de pessoas	
Condição de inseguridade	0 ponto	≥ 50% dos espaços sem ocupação de pessoas	
Procedimento de avaliação			
Estimar a porcentagem do espaço em que há a presença de imóveis que não apresentam ocupação de pessoas (áreas desertas)			
Observações			
<i>Considerar na análise:</i>			
1. Terrenos baldios, grandes estacionamentos, construções visivelmente abandonadas, matagais e viadutos			
<i>Desconsiderar na análise:</i>			
1. Praças e demais espaços públicos limpos e bem-cuidados			

Quadro B-6 – Critérios e especificações para avaliação do indicador Câmeras de monitoramento

Indicador	Tipo	Métrica	Referência adaptada
Câmeras de monitoramento	Qualitativo	Presença de câmera de monitoramento no espaço	Griew <i>et al.</i> (2013)
Critérios de avaliação			
Condição de seguridade	1 ponto	Presença de câmera de monitoramento	
Condição de inseguridade	0 ponto	Ausência de câmera de monitoramento	
Procedimento de avaliação			
Identificar a existência de alguma câmera de monitoramento possivelmente voltada ao espaço ocupado pelos pedestres			
Observações			
<i>Considerar na análise:</i>			
1. Câmeras instaladas na área de caminhada			
2. Câmeras localizadas dentro dos imóveis, desde que voltadas para o espaço de caminhada			

Quadro B-7 – Critérios e especificações para avaliação do indicador Iluminação

Indicador	Tipo	Métrica	Referências adaptadas
Iluminação	Qualitativo	Qualidade da iluminação no espaço caminhável	Pikora (2002); ITDP Brasil (2018)
Critérios de avaliação			
Condição de seguridade	1 ponto	Iluminação presente, com cobertura de todo o espaço caminhável	
Condição intermediária	(Consultar função de normalização)	Iluminação presente, porém, sem cobrir todo o espaço caminhável devido a obstruções por árvores ou a lâmpadas quebradas	
Condição de inseguridade	0 ponto	Não há iluminação no espaço caminhável	
Procedimento de avaliação			
Para o espaço caminhável em análise, identificar qual é o critério mais representativo			
Observações			
<i>Considerar na análise:</i>			
1. Caso a avaliação ocorra em período diurno, atribuir melhor condição de seguridade, visto que a necessidade de visibilidade do usuário é atendida			

Quadro B-8 – Critérios e especificações para avaliação do indicador Obstáculos

Indicador	Tipo	Métrica	Referência adaptada
Obstáculos	Qualitativo	Presença de algum obstáculo que permita que pessoas fiquem escondidas, fora do campo visual do pedestre	Craig <i>et al.</i> (2002)
Critérios de avaliação			
Condição de seguridade	1 ponto	Presença de obstáculo	
Condição de inseguridade	0 ponto	Ausência de obstáculo	
Procedimento de avaliação			
Identificar a existência de local que permita o esconderijo, de ao menos uma pessoa, com potencial para realização de emboscadas			
Observações			
<i>Desconsiderar na análise:</i>			
1. Locais desocupados, porém inacessíveis, como parques e áreas verdes adequadamente cercados			

Quadro B-9 – Critérios e especificações para avaliação do indicador Fachadas fisicamente permeáveis

Indicador	Tipo	Métrica	Referência adaptada
Fachadas fisicamente permeáveis	Qualitativo	Presença de entradas e acessos de pedestres visíveis no espaço	ITDP Brasil (2018)
Critérios de avaliação			
Condição de segurança	1 ponto	Presença de entrada ou de acesso de pedestres visível	
Condição de insegurança	0 ponto	Ausência de entrada ou acesso de pedestres visível	
Procedimento de avaliação			
Identificar a existência de entradas e acessos a estabelecimentos abertos ao público e em funcionamento que possibilitam a entrada e saída de pedestres da área pública para a edificação			
Observações			
<i>Considerar na análise:</i>			
1. Elementos que possibilitam o acesso a imóveis de uso coletivo, públicos ou privados, como aberturas nas frentes de lojas, entradas de parques, restaurantes e cafês e entradas ativas de serviço			
<i>Desconsiderar na análise:</i>			
1. Acessos não utilizáveis por pedestres, como saídas de emergência, entradas de depósitos e acessos exclusivos de veículos			

Quadro B-10 – Critérios e especificações para avaliação do indicador Fachadas visualmente ativas

Indicador	Tipo	Métrica	Referência adaptada
Fachadas visualmente ativas	Quantitativo	Porcentagem do espaço ocupado por imóveis com fachadas ativas	ITDP Brasil (2018)
Critérios de avaliação			
Condição de segurança	1 ponto	≥ 60% do espaço possui fachadas visualmente ativas	
Condição intermediária	(Consultar função de normalização)	40% do espaço possui fachadas visualmente ativas	
Condição de insegurança	0 ponto	< 20% do espaço possui fachadas visualmente ativas	
Procedimento de avaliação			
Estimar a porcentagem do espaço em que há a presença de imóveis que permitem conexão visual com as atividades no seu interior, por meio de janelas e paredes parcial ou completamente transparentes localizadas entre o térreo e o primeiro andar das edificações			
Observações			
<i>Considerar na análise:</i>			
1. Recuos frontais com espaços que apresentam uso público;			
2. Espaços destinados ao uso público, como praças, <i>playgrounds</i> e parques			
<i>Desconsiderar na análise:</i>			
1. Entradas para veículos, áreas fechadas de jardim e varandas, e edificações visivelmente abandonadas			

Quadro B-11 – Critérios e especificações para avaliação do indicador Elementos de aumento da segurança do imóvel

Indicador	Tipo	Métrica	Referências adaptadas
Elementos de aumento da segurança do imóvel	Quantitativo	Porcentagem do espaço ocupado por imóveis dotados de elementos dedicados a aumentar a segurança, dificultando ações criminosas (<i>target hardening</i>)	Pikora (2002); Day <i>et al.</i> (2006); Michael <i>et al.</i> (2009)
Critérios de avaliação			
Condição de seguridade	1 ponto	0% do espaço com elementos destinados ao aumento da segurança das propriedades	
Condição intermediária	(Consultar função de normalização)	25% do espaço com elementos destinados ao aumento da segurança das propriedades	
Condição de insegurança	0 ponto	≥ 50% do espaço com elementos destinados ao aumento da segurança das propriedades	
Procedimento de avaliação			
Estimar a porcentagem do espaço em que há a presença de imóveis que apresentam elementos destinados ao aumento da segurança			
Observações			
<i>Considerar na análise:</i>			
1. Imóveis com grades em janelas, cercas elétricas e de arame farpado, e muros altos ou com fragmentos de vidro colocados em sua superfície			

Quadro B-12 – Critérios e especificações para avaliação do indicador Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas

Indicador	Tipo	Métrica	Referência adaptada
Pessoas alcoolizadas e consumindo drogas	Qualitativo	Evidência de pessoa alcoolizada ou consumindo drogas	Furr-Holden <i>et al.</i> (2008)
Critérios de avaliação			
Condição de seguridade	1 ponto	Ausência de pessoa alcoolizada ou consumindo drogas	
Condição de insegurança	0 ponto	Presença de pessoa alcoolizada ou consumindo drogas	
Procedimento de avaliação			
A partir da percepção pessoal, identificar se há a presença visível de pessoa com a capacidade psicomotora alterada devido ao consumo de álcool ou de substâncias psicoativas ilegais			
Observações			
<i>Desconsiderar na análise:</i>			
1. Pessoas consumindo álcool socialmente (sem evidência que a capacidade psicomotora do indivíduo esteja alterada) ou cigarro			

Quadro B-13 – Critérios e especificações para avaliação do indicador Pessoas desocupadas

Indicador	Tipo	Métrica	Referência adaptada
Pessoas desocupadas	Qualitativo	Evidência de pessoa desocupada	Furr-Holden <i>et al.</i> (2008)
Critérios de avaliação			
Condição de seguridade	1 ponto	Ausência de pessoa desocupada	
Condição de inseguridade	0 ponto	Presença de pessoa desocupada	
Procedimento de avaliação			
A partir da percepção pessoal, identificar se há a presença visível de pessoa que apresentam comportamento potencialmente suspeito devido a, aparentemente, permanecer no espaço de caminhada sem motivo aparente (<i>loitering</i>)			
Observações			
<i>Desconsiderar na análise:</i>			
1. Pessoas que não se movimentam, mas que têm razão aparente para isso, como as que aguardam embarque em um ponto de ônibus ou descansam em bancos			

Quadro B-14 – Critérios e especificações para avaliação do indicador Pessoas sem teto e pedintes

Indicador	Tipo	Métrica	Referência adaptada
Pessoas sem teto e pedintes	Qualitativo	Evidência de pessoa em situação de rua ou pedinte	Furr-Holden <i>et al.</i> (2008)
Critérios de avaliação			
Condição de seguridade	1 ponto	Ausência de pessoa sem teto ou pedinte	
Condição de inseguridade	0 ponto	Presença de pessoa sem teto ou pedinte	
Procedimento de avaliação			
A partir da percepção pessoal, identificar se há a presença visível de pessoa que, aparentemente, reside no espaço público ou que solicite algum tipo de auxílio aos transeuntes, como esmolas			

Quadro B-15 – Critérios e especificações para avaliação do indicador Prostituição

Indicador	Tipo	Métrica	Referência adaptada
Prostituição	Qualitativo	Evidência de prostituição	Furr-Holden <i>et al.</i> (2008)
Critérios de avaliação			
Condição de seguridade	1 ponto	Ausência de prostituição	
Condição de inseguridade	0 ponto	Presença de prostituição	
Procedimento de avaliação			
A partir da percepção pessoal, identificar se há a presença visível de pessoa que, aparentemente, realiza a prática da prostituição			
Observações			
<i>Considerar na análise:</i>			
1. Pessoas de qualquer sexo, desde que, aparentemente, estejam praticando a atividade de prostituição			

Quadro B-16 – Critérios e especificações para avaliação do indicador Vigilância formal

Indicador	Tipo	Métrica	Referência adaptada
Vigilância formal	Qualitativo	Evidência de policiamento público	Furr-Holden <i>et al.</i> (2008)
Critérios de avaliação			
Condição de seguridade	1 ponto	Presença de policiamento	
Condição de inseguridade	0 ponto	Ausência de policiamento	
Procedimento de avaliação			
Identificar se há a presença visível de algum sinal de policiamento			
Observações			
<i>Considerar na análise:</i>			
1. Presença de autoridade policial identificável, especialmente pela farda			
2. Viatura policial presente no local			
3. Presença de imóveis ou equipamentos públicos, como quiosques e trailers, em funcionamento, destinados exclusivamente ao uso policial			

Quadro B-17 – Critérios e especificações para avaliação do indicador Vigilância informal

Indicador	Tipo	Métrica	Referências adaptadas
Vigilância informal	Qualitativo	Presença de pessoas no ambiente	Brownson <i>et al.</i> (2004); Griew <i>et al.</i> (2013)
Critérios de avaliação			
Condição de segurança	1 ponto	Presença de pessoas visíveis	
Condição de insegurança	0 ponto	Ausência de pessoas visíveis	
Procedimento de avaliação			
Identificar se há a presença de pessoas no ambiente, tanto transitando, como visíveis no interior dos imóveis.			
Observações			
<p><i>Considerar na análise:</i></p> <p>1. Caso haja um aparente fluxo congestionado de pedestres em um espaço, situação em que provavelmente as velocidades são muito restringidas devido a quantidade excessiva de pessoas no local (sendo provável o contato entre os usuários durante a caminhada), considerar condição de insegurança</p>			

APÊNDICE C – FORMULÁRIO – PAINEL DE ESPECIALISTAS

Universidade Federal De São Carlos
Programa De Pós-Graduação Em Engenharia Urbana
 Pesquisa: Proposta de Modelo para Avaliação de Espaços para Pedestres
 Quanto à Percepção de Seguridade
 Pesquisador: Otavio Henrique da Silva
 Contato: silva.oh@outlook.com

APRESENTAÇÃO

Gostaríamos de convidá-lo(a) a participar desta consulta a especialistas na área do transporte sustentável que busca definir valores de importância para critérios de avaliação relativos a indicadores de seguridade percebida. Esta pesquisa faz parte do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos, sob orientação da Prof. Dra. Suely Sanches. Sua participação é muito importante e todas as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo. O tempo médio para responder o formulário varia de 2 a 4 minutos.

Caso você tenha mais dúvidas ou necessite maiores esclarecimentos, sinta-se livre para contatar o pesquisador responsável pela pesquisa.

IMPORTÂNCIA PARA CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO RELATIVOS A INDICADORES DE SEGURIDADE PERCEBIDA

A partir de uma revisão de literatura, foram formulados critérios de avaliação para indicadores relativos à percepção de seguridade para pedestres em espaços urbanos caminháveis. Para cada indicador, é expressa uma condição de seguridade (melhor situação) e outra de inseguridade (pior situação), além de uma condição intermediária de seguridade. A melhor e a pior condições foram relacionadas a valores de 1,0 ponto e 0,0 ponto, respectivamente. Observando a faixa de valores entre as duas condições-limite (1,0 e 0,0), indique qual é o valor mais representativo, apenas para a condição intermediária de seguridade (considerando a ótica do pedestre), para os indicadores apresentados a seguir.

1) Indicador: Lixo

Condição	Pontuação	Descrição
Condição de seguridade	1,0	Nenhum lixo acumulado no espaço
Condição intermediária	?	Quantidade pequena de lixo, em poucos pontos, ausência de entulho e de objetos inservíveis (ex: móveis danificados)
Condição de inseguridade	0,0	Lixo acumulado em grandes quantidades, incluindo a presença de entulho e de objetos inservíveis

Pontuação atribuída para a condição intermediária do indicador “Lixo”:

<input type="radio"/>								
0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9

2) Indicador: Manutenção

Condição	Pontuação	Descrição
Condição de seguridade	1,0	100% do espaço com manutenção adequada (ex: jardins bem-cuidados; quintais limpos e fachada em bom estado, sem necessidade aparente de reformas)
Condição intermediária	?	75% do espaço com manutenção adequada
Condição de inseguridade	0,0	< 50% do espaço com manutenção adequada

Pontuação atribuída para a condição intermediária do indicador “Manutenção”:

<input type="radio"/>								
0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9

3) Indicador: Pichação (não considerar manifestações artísticas conhecidas como grafite)

Condição	Pontuação	Descrição
Condição de seguridade	1,0	0% do espaço com sinais de pichação
Condição intermediária	?	25% do espaço com sinais de pichação
Condição de inseguridade	0,0	≥ 50% do espaço com sinais de pichação

Pontuação atribuída para a condição intermediária do indicador “Pichação”:

<input type="radio"/>								
0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9

4) Indicador: Vandalismo (não considerar sinais de pichação)

Condição	Pontuação	Descrição
Condição de seguridade	1,0	0% do espaço com sinais de vandalismo (ex: janelas quebradas e sinais de depredação, como arrombamentos)
Condição intermediária	?	25% do espaço com sinais de vandalismo
Condição de inseguridade	0,0	≥ 50% do espaço com sinais de vandalismo

Pontuação atribuída para a condição intermediária do indicador “Vandalismo”:

<input type="radio"/>								
0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9

5) Indicador: Áreas desertas

Condição	Pontuação	Descrição
Condição de seguridade	1,0	0% do espaço sem ocupação de pessoas (ex: terrenos baldios, grandes estacionamentos, construções visivelmente abandonadas, matagais e viadutos)
Condição intermediária	?	25% do espaço sem ocupação de pessoas
Condição de inseguridade	0,0	≥ 50% do espaço sem ocupação de pessoas

Pontuação atribuída para a condição intermediária do indicador “Áreas desertas”:

<input type="radio"/>								
0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9

6) Indicador: Iluminação

Condição	Pontuação	Descrição
Condição de seguridade	1,0	Iluminação presente, com cobertura de todo o espaço caminhável
Condição intermediária	?	Iluminação presente, porém, sem cobrir todo o espaço caminhável devido a obstruções por árvores ou a lâmpadas quebradas
Condição de inseguridade	0,0	Não há iluminação no espaço caminhável

Pontuação atribuída para a condição intermediária do indicador “Iluminação”:

<input type="radio"/>								
0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9

7) Indicador: Fachadas visualmente ativas

Condição	Pontuação	Descrição
Condição de seguridade	1,0	≥ 60% do espaço possui fachadas visualmente ativas (imóveis que permitem conexão visual com as atividades no seu interior, por meio de janelas e paredes parcial ou completamente transparentes)
Condição intermediária	?	40% do espaço possui fachadas visualmente ativas
Condição de inseguridade	0,0	< 20% do espaço possui fachadas visualmente ativas

Pontuação atribuída para a condição intermediária do indicador “Fachadas visualmente ativas”:

<input type="radio"/>								
0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9

8) Indicador: Elementos de aumento da segurança do imóvel

Condição	Pontuação	Descrição
Condição de seguridade	1,0	0% do espaço com elementos destinados ao aumento da segurança das propriedades (ex: grades em janelas, cercas elétricas e de arame farpado, e muros altos ou com fragmentos de vidro colocados em sua superfície)
Condição intermediária	?	25% do espaço com elementos destinados ao aumento da segurança das propriedades
Condição de insegurança	0,0	≥ 50% do espaço com elementos destinados ao aumento da segurança das propriedades

Pontuação atribuída para a condição intermediária do indicador “Elementos de aumento da segurança do imóvel”:

<input type="radio"/>								
0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9

APÊNDICE D – RESPOSTAS OBTIDAS – PAINEL DE ESPECIALISTAS

Tabela D-1 – Valores atribuídos pelos especialistas às condições intermediárias dos indicadores de seguridade percebida com necessidade de normalização

Especialista	L	M	P	V	A	I	F	E
1	0,7	0,7	0,6	0,7	0,8	0,8	0,6	0,7
2	0,7	0,6	0,5	0,4	0,5	0,3	0,6	0,6
3	0,3	0,5	0,5	0,5	0,3	0,9	0,4	0,5
4	0,3	0,5	0,7	0,3	0,6	0,7	0,8	0,6
5	0,5	0,6	0,2	0,2	0,5	0,3	0,6	0,2
6	0,6	0,4	0,6	0,6	0,5	0,3	0,5	0,6
7	0,3	0,6	0,5	0,1	0,4	0,3	0,7	0,8
8	0,7	0,8	0,6	0,6	0,8	0,9	0,7	0,6
9	0,5	0,4	0,2	0,3	0,1	0,1	0,3	0,4
10	0,7	0,7	0,5	0,3	0,5	0,4	0,7	0,4
11	0,6	0,3	0,3	0,7	0,7	0,5	0,2	0,1
12	0,6	0,7	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,6
13	0,6	0,2	0,7	0,5	0,6	0,3	0,4	0,3
14	0,3	0,7	0,2	0,6	0,8	0,6	0,8	0,6
15	0,3	0,9	0,2	0,7	0,8	0,9	0,4	0,6
16	0,9	0,9	0,9	0,9	0,6	0,9	0,7	0,8
17	0,7	0,9	0,5	0,4	0,5	0,9	0,6	0,7
18	0,8	0,3	0,8	0,8	0,2	0,1	0,2	0,9
19	0,8	0,5	0,7	0,3	0,7	0,7	0,3	0,7
20	0,7	0,5	0,3	0,2	0,6	0,6	0,7	0,7
21	0,7	0,5	0,2	0,1	0,5	0,3	0,6	0,6
22	0,5	0,6	0,7	0,5	0,5	0,7	0,6	0,6
23	0,7	0,6	0,4	0,2	0,2	0,3	0,7	0,5
24	0,7	0,5	0,9	0,8	0,5	0,6	0,7	0,3
25	0,7	0,8	0,3	0,2	0,3	0,4	0,7	0,5
26	0,7	0,7	0,8	0,6	0,6	0,5	0,8	0,6
27	0,3	0,5	0,3	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5
28	0,8	0,4	0,5	0,4	0,2	0,2	0,4	0,4
29	0,4	0,4	0,5	0,2	0,6	0,1	0,8	0,4
30	0,6	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,4
31	0,4	0,3	0,1	0,1	0,3	0,1	0,5	0,3
32	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,4	0,5	0,5
33	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
34	0,8	0,9	0,3	0,8	0,2	0,9	0,5	0,2
35	0,5	0,5	0,6	0,4	0,2	0,2	0,5	0,4
36	0,5	0,7	0,5	0,3	0,3	0,5	0,4	0,3

Em que: L = Lixo; M = Manutenção; P = Pichação; V = Vandalismo; A = Áreas desertas; I = Iluminação; FA = Fachadas visualmente ativas; E = Elementos de aumento da segurança do imóvel