

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/353803232>

(CLUSTERS) DE SETORES CENSITÁRIOS COM ALTA INCIDÊNCIA DE ROUBO PARA DETERMINAÇÃO DE ÁREAS DE INTERESSE DE SEGURANÇA PÚBLICA SÃO PAULO 2018

Thesis · August 2021

DOI: 10.13140/RG.2.2.19818.44489

CITATIONS

0

READS

180

3 authors, including:



Marco Antonio da Silva Rodrigues

Polícia Militar do Estado de São Paulo

3 PUBLICATIONS 4 CITATIONS

SEE PROFILE

POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO
ACADEMIA DE POLÍCIA MILITAR DO BARRO BRANCO
DEPARTAMENTO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO EM CIÊNCIAS POLICIAIS DE SEGURANÇA E
ORDEM PÚBLICA – II/2017



Cap PM Marco Antonio da Silva Rodrigues

**ECONOMETRIA ESPACIAL APLICADA À IDENTIFICAÇÃO DE AGLOMERADOS
(CLUSTERS) DE SETORES CENSITÁRIOS COM ALTA INCIDÊNCIA DE ROUBO
PARA DETERMINAÇÃO DE ÁREAS DE INTERESSE DE SEGURANÇA PÚBLICA**

SÃO PAULO

2018

Cap PM Marco Antonio da Silva Rodrigues

**ECONOMETRIA ESPACIAL APLICADA À IDENTIFICAÇÃO DE AGLOMERADOS
(*CLUSTERS*) DE SETORES CENSITÁRIOS COM ALTA INCIDÊNCIA DE ROUBO
PARA DETERMINAÇÃO DE ÁREAS DE INTERESSE DE SEGURANÇA PÚBLICA**

Dissertação apresentada no Departamento de Pós-Graduação da Academia de Polícia Militar do Barro Branco como parte dos requisitos para aprovação no Programa de Mestrado em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública.

Maj PM Jorge Cepeda de Aguiar - Orientador

SÃO PAULO

2018

Cap PM Marco Antonio da Silva Rodrigues

**ECONOMETRIA ESPACIAL APLICADA À IDENTIFICAÇÃO DE AGLOMERADOS
(*CLUSTERS*) DE SETORES CENSITÁRIOS COM ALTA INCIDÊNCIA DE ROUBO
PARA DETERMINAÇÃO DE ÁREAS DE INTERESSE DE SEGURANÇA PÚBLICA**

Dissertação apresentada no Departamento de Pós-Graduação da Academia de Polícia Militar do Barro Branco como parte dos requisitos para aprovação no Programa de Mestrado em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública.

- () Recomendamos disponibilizar para pesquisa
- () Não recomendamos disponibilizar para pesquisa
- () Recomendamos a publicação
- () Não recomendamos a publicação

São Paulo, _____ de _____ de 2018.

Maj PM Jorge Cepeda de Aguiar
Orientador

Maj PM Guilherme Jorge França Albino

Maj PM Roberto Cavalcanti Leal Diniz

Dedicatória

Este trabalho é dedicado a minha amada esposa Claudiana Cristina de Souza Rodrigues e a meus queridos filhos, Ana Beatriz e Pedro Henrique, pelo apoio, dedicação e carinho, que sempre tiveram e pela paciência durante os momentos de ausência.

Agradecimentos

Ao Major PM Jorge Cepeda de Aguiar pela orientação precisa e pela análise sempre criteriosa do trabalho.

Aos amigos Ten Cel PM João Luís Mingheti Costa, Capitão PM Maurício Alves Barbosa, Cap PM Cristiano Bernardo, Cap PM Marcelo Fumio Tamashiro e Professor Doutor Leandro Piquet Carneiro, pelos sábios conselhos que sempre estiveram presentes na elaboração deste trabalho.

Aos profissionais de Inteligência do Centro de Inteligência da Polícia Militar que disponibilizaram seu tempo e conhecimento para a estruturação da dissertação.

Ao Comando da Academia de Polícia Militar do Barro Branco, Oficiais, Professores e demais integrantes dessa digna Casa de ensino, pela transmissão de conhecimentos imprescindíveis para a elaboração deste trabalho.

“Poucos fenômenos são tão previsíveis e concentrados como os problemas de que trata a segurança pública (BEATO FILHO, 2012:21)”.

RESUMO

Este trabalho busca explorar os limites do Estimador de Densidade Kernel e a aplicabilidade do Indicador Local de Associação Espacial para a determinação de Áreas de Interesse de Segurança Pública. Por meio de um Sistema de Informações Geográficas, os dados dos Roubos a Transeunte registrados no período de 01 de janeiro de 2014 a 30 de junho de 2017 foram integrados aos mapas digitais dos setores censitários da Região Metropolitana de São Paulo e os procedimentos econométricos espaciais foram aplicados. Para melhorar a interpretação dos resultados, foi realizada revisão bibliográfica da literatura criminológica que busca nas estruturas de oportunidade a explicação da incidência heterogênea do crime no espaço. De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que a aplicação do LISA pode introduzir ganhos estatísticos para as Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública e procedimentais para o planejamento tático realizado na Instituição.

Palavras-chave: Polícia Militar. COPOM ONLINE, Estimador de Densidade Kernel, Indicador Local de Associação Espacial, Áreas de Interesse de Segurança Pública, Criminologia Ambiental, Geoprocessamento, Econometria Espacial, Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública.

ABSTRACT

The aim of this study is explore the limits of the Kernel Density Estimator and the applicability of the Spatial Association local Indicator for the determination of Public Safety Interest's Area. Through a Geographic Information System, the data of Pedestrian Attack registered from January 1st, 2014 to June 30th , 2017 were integrated into the digital maps of the tracts census of the São Paulo Metropolitan Area and the spatial econometric procedures were applied. In order to improve the interpretation of the results, a bibliographical review of the criminological literature was carried out, which seeks in the structures of opportunity the explanation of the heterogeneous incidence of crime in space. According to the results obtained, it is concluded that with the application of LISA we can introduce statistical gains for the Police Sciences of Public Security and Order and procedural for the tactical planning carried out at the Institution.

Keywords: São Paulo State Police Department. COPOM ONLINE, Kernel Density Estimator, Local Spatial Association Indicator, Areas of Public Safety Interest, Environmental Criminology, Geoprocessing, Space Econometrics, Law Enforcement.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Distribuição Espacial de Crimes na França, por tipo.....	20
Figura 2: O Crescimento da Cidade	22
Figura 3: Estimador Kernel para um padrão de pontos.....	39
Figura 4: Mapa do Estado de São Paulo e dos Municípios da Região Metropolitana de São Paulo.....	50
Figura 5: Mapa de Setores Censitários e do Sistema de Transporte da RMSP	52
Figura 6: Mapa de Roubos a Transeunte por Setor Censitário da Região Metropolitana de São Paulo, ocorridos no período de 01 de janeiro de 2015 a 31 de dezembro de 2015	58
Figura 7: Mapa de Roubos a Transeunte por Setor Censitário da Região Metropolitana de São Paulo, ocorridos no período de 01 de janeiro de 2016 a 31 de dezembro de 2016	59
Figura 8: Mapa de Roubos a Transeunte por Setor Censitário da Região Metropolitana de São Paulo, ocorridos no 1º Semestre de 2017.....	59
Figura 9: Mapa dos Agrupamentos e dos Valores Discrepantes de Roubos a Transeunte por Setor Censitário da Região Metropolitana de São Paulo, ocorridos em 2015	63
Figura 10: Mapa dos Agrupamentos e dos Valores Discrepantes de Roubos a Transeunte por Setor Censitário da Região Metropolitana de São Paulo, ocorridos em 2016	63
Figura 11: Mapa dos Agrupamentos e dos Valores Discrepantes de Roubos a Transeunte por Setor Censitário da Região Metropolitana de São Paulo, ocorridos no 1º semestre de 2017	64
Figura 12: Mapa das Estações do Metrô e da CPTM e dos Terminais de Ônibus da SPTrans e da EMTU situados em Agrupamentos de Setores Censitários com Alta Incidência de Roubos a Transeunte na Região Metropolitana de São Paulo, ocorridos em 2015	66
Figura 13: Mapa das Estações do Metrô e da CPTM e dos Terminais de Ônibus da SPTrans e da EMTU situados em Agrupamentos de Setores Censitários com Alta Incidência de Roubos a Transeunte na Região Metropolitana de São Paulo, ocorridos em 2016	66

Figura 14: Mapa das Estações do Metrô e da CPTM e dos Terminais de Ônibus da SPTrans e da EMTU situados em Agrupamentos de Setores Censitários com Alta Incidência de Roubos a Transeunte na Região Metropolitana de São Paulo, ocorridos no 1º Semestre de 201767

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Número de Roubos a Transeuntes ocorridos na Região Metropolitana de São Paulo no período de 01 de janeiro de 2015 a 30 de junho de 2017	56
Gráfico 2: Percentual de Roubos a Transeuntes ocorridos na Região Metropolitana de São Paulo no período de 01 de janeiro de 2015 a 30 de junho de 2017, por período do dia	57
Gráfico 3: Percentual de Roubos a Transeuntes ocorridos na Região Metropolitana de São Paulo no período de 01 de janeiro de 2015 a 30 de junho de 2017, por faixa de hora	57
Gráfico 4: Percentual de Roubos a Transeuntes ocorridos na Região Metropolitana de São Paulo no período de 01 de janeiro de 2015 a 30 de junho de 2017, por faixa de hora	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Número de Roubo Outros e de Roubo a Transeunte na Região Metropolitana de São Paulo registrados no período de 01 de janeiro de 2014 a 30 de junho de 2017	47
Tabela 2: Extrato dos Registros de Roubos a Transeunte ocorridos na RMSP em 2014	48
Tabela 3: Camadas de Setores Censitários com valores agregados de Roubo a Transeunte ocorridos na RMSP no período de 01 de janeiro de 2014 a 30 de junho de 2017	54
Tabela 4: Descrição das variáveis.....	55
Tabela 5: Indicadores Globais de Associação Espacial (“I de Moran”) dos Setores Censitários com registros de Roubo a Transeunte ocorridos na RMSP, no período de 01 de janeiro de 2015 a 30 de junho de 2017. Dados em corte transversal anuais e semestrais	62
Tabela 6: Indicadores Locais de Associação Espacial (LISA) dos Setores Censitários com registros de Roubos a Transeunte ocorridos na RMSP, no período de 01 de janeiro de 2015 a 30 de junho de 2017. Dados em corte transversal anuais e semestrais	65
Tabela 7: Número de Estações do Metrô e da CPTM e de Terminais de Ônibus da SPTrans e da EMTU situados em setores censitários com alta incidência de Roubos a Transeunte no período de 01 de janeiro de 2015 a 31 de dezembro de 2016	65
Tabela 8: Resultado da Regressão “ <i>Spatial Lag</i> ” dos eventos ocorridos no ano	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SIGLA	SIGNIFICADO POR EXTENSO
AA	Alta-alta: o setor censitário e seus vizinhos apresentam valores acima da média (agrupamento de setores);
AB	Alta-baixa: o setor censitário possui valor acima da média, mas seus vizinhos apresentam valores abaixo da média (discrepante)
AIC	Critério de Informação de Akaike
AISP	Áreas de Interesse de Segurança Pública
BA	Baixa-alta: o setor censitário possui valor abaixo da média, mas seus vizinhos apresentam valores acima da média (discrepante)
BB	Baixa-baixa: o setor censitário e seus vizinhos apresentam valores abaixo da média (agrupamento de setores);
BO/PC	Boletins de Ocorrências da Polícia Civil do Estado de São Paulo
CAP/SSP	Coordenadoria de Análise e Planejamento da Secretaria da Segurança Pública do Estado de São Paulo
COMPSTAT	<i>Comparative Statistic</i>
CPC	Comando de Policiamento da Capital
CPD	Centro de Processamento de Dados
CPM	Comando de Policiamento Metropolitano
CPSOP	Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EMTU	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos
ESRI	<i>Environmental Systems Research Institute</i>
FOTOCRIM	Base Informatizada de Fotografias Criminais
GeoSampa	Mapa Digital da Cidade de São Paulo
I-28-PM	Instruções para a Distribuição e o Completamento do Efetivo Policial-Militar Territorial
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INDE	Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais
INFOCRIM	Sistema de Informações Criminais
IPVS	Índice Paulista de Vulnerabilidade Social
LISA	Indicador Local de Associação Espacial

Nº BO	Número do Boletim de Ocorrência
NORSOP	Normas Para Sistema Operacional de Policiamento PM
OLS	<i>Ordinary Least Squares</i>
PCESP	Polícia Civil do Estado de São Paulo
PDE/SP	Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo
PI	Plano de Policiamento Inteligente
PIB	Produto Interno Bruto
PMESP	Polícia Militar do Estado de São Paulo
RAIA	Relatório de Averiguação de Infração Administrativa
RDO	Registro Digital de Ocorrência
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
RT14RMSP	Roubos a Transeunte ocorridos na RMSP em 2014
RT15RMSP	Roubos a Transeunte ocorridos na RMSP em 2015
RT16RMSP	Roubos a Transeunte ocorridos na RMSP em 2016
RT1S15RMSP	Roubos a Transeunte ocorridos na RMSP no 1º Semestre de 2015
RT1S16RMSP	Roubos a Transeunte ocorridos na RMSP no 1º Semestre de 2016
RT1S17RMSP	Roubos a Transeunte ocorridos na RMSP no 1º Semestre de 2017
RT2S15RMSP	Roubos a Transeunte ocorridos na RMSP no 2º Semestre de 2015
RT2S16RMSP	Roubos a Transeunte ocorridos na RMSP no 2º Semestre de 2016
V18	Rendimento médio dos domicílios particulares permanentes

SUMÁRIO

1 Introdução	16
2 O crime incide de forma heterogênea no espaço	20
2.1 A Ecologia Humana	20
2.2 A Teoria da Associação Diferencial	23
2.3 A Teoria da Desorganização Social	24
2.4 Desordem e Crime: a Teoria das Janelas Quebradas	26
2.5 A Eficácia Coletiva	29
2.6 A Teoria Econômica do Crime	31
2.7 A Teoria das Ações Rotineiras	33
3 Geoprocessamento e técnicas de análise espacial	36
3.1 Estimador de Densidade Kernel	39
3.2 Indicadores de Associação Espacial	40
3.2.1 Estatística “I” de Moran	41
3.2.2 Indicador Local de Associação Espacial (LISA)	42
3.2.3 Modelo de Defasagem Espacial	44
4 Fontes de dados e construção da base de dados	46
4.1 Fonte de dados	46
4.1.1 Registro Digital de Ocorrências da PCESP	46
4.1.2 Setores censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	49
4.1.3 Região Metropolitana de São Paulo	50
4.1.4 Mapas digitais do transporte na RMSP	51
4.1.5 Mapas digitais da PMESP confeccionados pela SSP/SP	53
4.2 Base de dados	53
5 Análise dos dados	56
5.1 O Roubo a Transeunte ocorre de forma aleatória na RMSP?	60
5.1.1 Aplicação do “I” de Moran	61
5.1.2 Aplicação do LISA	62
5.1.3. Aplicação do Modelo de Regressão “ <i>Spacial Lag</i> ”	67
6 Conclusão	70
Referências Bibliográficas	73

1 Introdução

Esta pesquisa tem por escopo a propositura de trabalho monográfico desenvolvido no Mestrado Profissional em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública (CPSOP). O tema proposto requer o estudo e a aplicação de técnicas de geoprocessamento e de econometria espacial para orientar a formulação, a implementação e a avaliação, das ações de polícia ostensiva e de preservação da ordem pública voltadas à mitigação do Roubo a Transeunte no Estado de São Paulo.

No bojo da reestruturação realizada pela Polícia Militar do Estado de São Paulo (PMESP) a partir do final dos anos 1990¹, os investimentos em tecnologia aliados à integração de bancos de dados criminais georreferenciados resultaram na implementação do COPOM ONLINE em 2002, sistema que permite visualizar as demandas sociais, determinar as Áreas de Interesse de Segurança Pública (PMESP, 2007) e gerenciar os ativos operacionais disponíveis em tempo real (SANTOS, 2014).

Atualmente, os registros policiais do Estado de São Paulo - tanto os do Sistema de Informações Operacionais da Polícia Militar (SIOPM) quanto os do Registro Digital de Ocorrência (RDO) da Polícia Civil do Estado de São Paulo (PCESP) - são geocodificados automaticamente por meio de serviço específico implementado pelo Centro de Processamento de Dados (CPD) da PMESP, resultando num robusto banco de dados com atributo espacial que permitiu a implementação do Estimador de Densidade Kernel na aplicação COPOM ONLINE, iniciativa que tornou possível identificar áreas quentes (*hot spots*) de crimes ou de “fatos de interesse policial” (BARBOSA, 2017), técnica muito útil para identificação de locais críticos e, portanto, para o direcionamento da polícia ostensiva e de preservação da ordem pública.

¹ A Polícia Militar do Estado de São Paulo desencadeou uma série de inovações em suas práticas para responder às demandas sociais pós-redemocratização: implementação da polícia comunitária como estratégia de relacionamento com a sociedade (1997); disseminação dos Direitos Humanos (1998) em todos os cursos de formação e de aperfeiçoamento visando à atuação policial com ênfase à defesa da vida, da integridade física e da dignidade da pessoa humana; adoção de Procedimentos Operacionais Padrão (2000); redistribuição dos recursos humanos nas Unidades Territoriais a partir de critérios técnicos (I-28-PM – Instruções para a Distribuição e o Completamento do Efetivo Policial-Militar Territorial, em 2003); distribuição das Organizações Policiais-Militares no Território (Portaria do Cmt G nº PM3-008/01/03 – Matrizes Organizacionais e Distribuição das Organizações Policiais-Militares no Território); normatização do Sistema Operacional de Policiamento PM (DIRETRIZ Nº PM3-008/02/06 - Normas Para Sistema Operacional de Policiamento PM - NORSOP); investimentos em tecnologias da informação e a sistematização do Policiamento voltado ao Problema a partir dos dados coletados nas ‘ferramentas inteligentes’ e nos canais estabelecidos com a comunidade (DIRETRIZ Nº PM2-001/91/07 - Plano de Policiamento Inteligente - PPI).

Apesar de ser uma alternativa viável para indicar correlação espacial de crimes, a maneira como as “manchas de calor” estão sendo geradas com o Estimador de Densidade Kernel apresenta dois **problemas** técnico-metodológicos. O primeiro refere-se ao fato de o estimador requerer a determinação de um raio de busca adequado ao fenômeno estudado. Atualmente, o procedimento não é observado para calcular “*hot spots*” no COPOM ONLINE, pois o raio utilizado na estatística varia com a escala do mapa observado. Portanto, as medidas e os indicadores criados são questionáveis porque “variações locais importantes podem ser escondidas” (CÂMARA, CARVALHO, DRUCK *et al.*, 2004). O segundo refere-se ao fato de não ser possível estabelecer procedimento de comparabilidade temporal necessário para constatar a migração ou a mutação do fenômeno, informação importante para o planejamento, a implementação e a avaliação das ações de polícia ostensiva.

Diante dos problemas do estimador Kernel apontados, este trabalho tem como **hipótese** principal que a aplicação da técnica de geoprocessamento intitulada “Indicador Local de Associação Espacial” é mais adequada para apontar a incidência dos Roubos a Transeunte na medida em que possibilita a identificação de aglomerados (*clusters*) de setores censitários estatisticamente significantes e permite a comparabilidade temporal necessária ao processo de formulação, de implementação e de avaliação, das ações de polícia ostensiva e de preservação da ordem pública voltadas à mitigação do fenômeno criminal.

A presente proposta situa-se na **área de conhecimento “Gestão Operacional”** e tem como objetivo geral aumentar a eficiência e a eficácia da PMESP no processo de alocação dos ativos operacionais disponíveis para a execução da polícia ostensiva e de preservação da ordem pública voltados ao enfrentamento do Roubo a Transeunte, tema que está especialmente alinhado aos objetivos estratégicos do governo do Estado de São Paulo² e às diretrizes do Comando Geral da PMESP³.

² O Objetivo Estratégico nº 4 do Plano Plurianual para o quadriênio 2016 a 2019 - instituído pela Lei n.º 16.083, de 28 de dezembro de 2015 - tem como finalidade uma sociedade segura, com menos violência e criminalidade, razão pela qual foram definidos os programas 1818 e 1819 que, respectivamente, têm como objetivos i) atualizar e expandir os sistemas inteligentes e equipamentos policiais e ii) maximizar a presença policial com base na inteligência de segurança pública e no aprimoramento das práticas de gestão.

³ O Objetivo Estratégico nº 7 do Plano de Comando 2017/2019 visa a maximizar a alocação de recursos nas atividades de prevenção e repressão criminal imediata, com ênfase nos crimes de roubo.

Através de técnicas de geoprocessamento, o trabalho tem como **objetivos específicos** identificar os limites do “Estimador de Densidade Kernel” utilizado para gerar áreas quentes (*hot spots*) no COPOM ONLINE e sugerir a aplicação da técnica de geoprocessamento intitulada “Indicador Local de Associação Espacial” para identificar os agrupamentos (*clusters*) de setores censitários com alta incidência de Roubos a Transeunte na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP).

O esforço **justifica-se** pela possibilidade de dotar os diversos níveis de Comando da Instituição de dados espacializados estatisticamente significantes para maximizar a eficiência do processo de orientação da polícia ostensiva voltada à mitigação do Roubo a Transeunte, crime que apresenta tendência de alta nos últimos dezesseis anos e que tem impacto direto na percepção de segurança da população.

Quanto à **metodologia** empregada para o desenvolvimento desta dissertação, foram coletados registros de Roubos a Transeunte ocorridos na RMSP, no período de 01 de janeiro de 2014 a 30 de junho de 2017, disponibilizados no COPOM ONLINE (fonte RDO), os quais foram sobrepostos ao Mapa digital da RMSP produzido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), subdividido 30.815 setores censitários, nos quais foram agregados os dados pontuais dos registros de roubo a transeunte. Em seguida, foi aplicado o “Indicador Local de Associação Espacial” para identificação dos aglomerados de setores censitários com alta incidência de Roubos a Transeunte em cada ano ou semestre avaliado (dados em corte transversal).

Considerando que os meios de transporte potencializam o processo de interação social porque cumprem a função de conectar regiões, e por isso podem gerar dependência espacial, foram sobrepostos à camada de setores censitários os Mapas Digitais das Linhas e das Estações de Trem e do Metrô, dos Terminais de Ônibus da São Paulo Transportes (SPTrans) e dos Terminais de Ônibus da Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos (EMTU)

Foram sobrepostos também à camada de setores censitários os Mapas digitais do Comando de Policiamento da Capital (CPC) e do Comando de Policiamento Metropolitano (CPM) produzidos pela Coordenadoria de Análise e Planejamento da Secretaria da Segurança Pública (CAP/SSP) do Estado de São Paulo.

Por fim, com a finalidade de trazer mais evidências estatísticas para fundamentar a utilização do Indicador Local de Associação Espacial no processo de formulação, de implementação e de avaliação, das ações de polícia ostensiva e de

preservação da ordem pública voltadas à mitigação dos Roubos a Transeunte, foi estimada a Regressão “*Spatial Lag*” dos eventos ocorridos no ano de 2016 sobre os de 2015 utilizando-se o *software* GeoDa.

Quanto ao banco de dados, o procedimento adotado redundou na integração da base cartográfica disponível e de informações previamente selecionadas e manipuladas para torná-las compatíveis. A integração foi feita por intermédio do Sistema de Informações Geográficas (SIG) denominado ArcMap desenvolvido pela *Environmental Systems Research Institute* (ESRI), utilizado pelo CPD da PMESP como base dos dados e informações espaciais consumidos pelo COPOM ONLINE.

Trata-se de pesquisa exploratória, quantitativa e empírica, pautada em dados observacionais (não experimentais) das características dos indivíduos e dos ambientes em que foram registrados os Roubos a Transeunte na RMSP, no período de 01 de janeiro de 2014 a 30 de junho de 2017. Cumpre esclarecer que foi realizada a revisão bibliográfica da literatura criminológica e de econometria espacial, necessárias para a interpretação adequada dos resultados.

Isto posto, vale ressaltar que além desta **introdução**, este trabalho está dividido da seguinte forma:

No **segundo capítulo**, foi realizada a revisão da literatura criminológica que trata das variáveis que condicionam a incidência agrupada dos delitos no espaço e que destaca a importância do ambiente para a análise criminal.

No **terceiro capítulo**, foi realizada a revisão bibliográfica da literatura de geoprocessamento para a introdução de conhecimentos matemáticos e computacionais visando ao tratamento da informação geográfica necessário à construção de representações computacionais do espaço. Neste capítulo também foram indicados os limites do Estimador de Densidade Kernel e destacadas as técnicas de análise espacial capazes de indicar de forma adequada a dependência espacial de dados discretos, especialmente o Indicador Local de Associação Espacial, hipótese desta dissertação.

No **quarto capítulo**, foram destacadas as fontes de dados e a estruturação da base de dados para a aplicação da pesquisa.

No **quinto capítulo**, os dados foram analisados e discutidos os resultados.

Por fim, o último capítulo é constituído pela **conclusão** do trabalho.

2 O crime incide de forma heterogênea no espaço

A teoria criminológica evidenciou que o crime se concentra em determinados locais. Destarte, a incorporação de atributos espaciais nas análises permite identificar as variáveis ambientais que guardam correlação com o crime (PARK e BURGESS, 1925; SUTHERLAND, 1939; SHAW e MCKAY, 1942; KELLING e WILSON, 1982; SKOGAN, 1990; SAMPSON, RAUDENBUSH e FELTON, 1997) e ampliam as estruturas de oportunidades disponíveis para os criminosos (BECKER, 1968; COHEN e FELSON, 1979). Em outras palavras, a incorporação do espaço permite estudar as variáveis que resultam na incidência heterogênea do crime.

2.1 A Ecologia Humana

Desde o início do século XIX, mapas são utilizados com a finalidade de melhorar a compreensão dos padrões de distribuição do crime e da violência porque esses eventos geralmente ocorrem de forma agrupada no espaço, quer dizer, concentram-se em determinados locais. GUERRY (1833) e QUETELET (1835) associaram a distribuição dos ilícitos no espaço a fatores demográficos, situacionais e ambientais (SILVA, 2004:15), e demonstraram a correlação entre crimes patrimoniais e áreas urbanizadas, e entre crimes violentos e áreas rurais (HILL e PAYNICH, 2014:11), como evidencia a Figura 1 abaixo:

Figura 1: Distribuição Espacial de Crimes na França, por tipo



Fonte: GUERRY *apud* BEATO, 2008.

A importância dos mapas para indicar a concentração da incidência criminosa em determinadas localidades foi corroborada pelo Departamento de Polícia da cidade de Nova Iorque, que os utiliza desde o início dos anos 1900 para indicar os locais críticos da cidade e subsidiar a investigação de relações de causalidade entre crime e fatores demográficos, situacionais e ambientais. Contudo, vale destacar que, apesar de útil, a antiga técnica de fixar alfinetes não permitia a manutenção dos padrões de criminalidade após atualização dos dados, pois os alfinetes antigos tinham que ser retirados (HARRIES *apud* SARDILLI, 2009).

O estudo sistemático das características específicas de determinadas localidades (comunidades, bairros ou vizinhanças) para explicar fenômenos urbanos ganhou proeminência a partir do artigo de Robert Park intitulado “*The City: Suggestions for the Investigation of Human Behavior in Urban Environment*”, publicado em 1915 no “*American Journal of Sociology*”, em que o autor sugere um programa de pesquisa para investigar como o comportamento humano condiciona a cidade e é por ela condicionado (WIRTH, 1970:66; TANGERINO, 2007:15).

A partir dessa proposta, diversos trabalhos foram desenvolvidos no Departamento de Sociologia da Universidade de Chicago visando ao estudo da Ecologia Humana, campo de pesquisa que não se limita ao estudo do indivíduo, mas “da sociedade nos seus aspectos biológicos e simbiótico, isto é, estuda os processos resultantes da competição e da luta dos indivíduos, em qualquer ordem social, para sobreviverem e perpetuarem-se” (HOLLINGSHEAD, 1970:58). Bons exemplos de eventos ou processos resultantes da competição entre os indivíduos que condicionam a forma ou estrutura da cidade são os preços dos imóveis, como bem asseverou Robert Park:

“A metrópole é, ao que parece, um grande mecanismo de peneiramento e de classificação que, de maneiras que ainda não são inteiramente compreendidas, **infalivelmente seleciona da população como um todo os indivíduos melhores adaptados** a viver numa região particular e num *milieu*⁴ particular. (...) A cidade cresce por expansão, mas recebe suas características pela segregação seletiva de sua população, de modo que todo indivíduo encontra, eventualmente, ou o lugar onde ele pode, ou o lugar em que ele deve viver” (PARK, 1929:09, grifo meu).

A Ecologia Humana desenvolvida no Departamento de Sociologia da Universidade de Chicago evidenciou que o processo de interação competitiva entre

⁴ Do francês, significa meio, habitat.

os indivíduos resulta na “diferenciação do espaço urbano” e na “distribuição ecológica” dos seres e das atividades humanas (MCKENZIE, 1970:39), pois a competição determina a distribuição populacional ao longo do território. Tal como plantas e animais, os seres humanos mais adaptados buscam ocupar os melhores locais” (PARK e BURGESS *apud* TANGERINO, 2007:17).

O esforço despendido para entender o impacto da competição na diferenciação do espaço e deste sobre a interação entre os indivíduos levou BURGESS (1923) a formular a “Teoria dos Círculos Concêntricos”, que evidenciou que a metrópole cresce a partir de seu centro e organiza-se em cinco zonas circulares concêntricas: a “zona central de comércio” ou “*Loop*”, onde estão localizadas as atividades bancárias, industriais e comerciais; “a zona de transição”, marcada pela mudança decorrente da invasão do comércio e da indústria, onde estão localizadas as residências de mais baixo valor, os “*slums*” (favelas/cortiços), as casas de prostituição e as de jogo; a “zona de moradia de operários”; a “zona de residências de alto padrão”; e a “zona de *Communiters*”, que estão situadas fora da cidade, mas seus moradores deslocam-se regularmente para ela (TANGERINO, 2007:24), como evidencia a Figura 2:

Figura 2: O Crescimento da Cidade



Fonte: PARK e BURGESS, 1925.

Apesar de a cidade resultar da interação competitiva entre os indivíduos, ela também é a forma que condiciona as relações sociais, colocando cada um no lugar onde deve estar. Nesse sentido, a pesquisa de PARK e BURGESS (1925) revelou que as residências dos criminosos adultos estavam concentradas na zona de

transição (FREITAS, 2002), hipótese confirmada por SHAW (1929), que coletou, plotou e sistematizou, os dados de criminalidade⁵ disponíveis e constatou que as taxas de criminalidade aumentavam à medida que se aproximavam do centro da cidade, especialmente na “zona II” (de transição), que era a área mais pobre, degradada fisicamente e desorganizada socialmente.

2.2 A Teoria da Associação Diferencial

O foco nas interações ilícitas ganhou expressão com SUTHERLAND (1939) que, influenciado pela Ecologia Humana que estava sendo desenvolvida na Universidade de Chicago, erigiu a “Teoria da Associação Diferencial” estudando os indivíduos em seu ambiente sociocultural e demonstrou que o comportamento criminoso é aprendido durante as interações entre as pessoas, como qualquer outro comportamento humano.

Suttherland demonstrou que o comportamento criminoso não é herdado e ocorre tanto entre pobres quanto entre ricos (colarinho branco) pois compreende a aprendizagem das técnicas e não está limitado à imitação. Em 1947, ele apresentou os nove princípios que circunscrevem a versão final da “Teoria da Associação Diferencial”:

[...] (i) o comportamento criminoso é aprendido; (ii) **o comportamento criminoso é aprendido em interação com outras pessoas em um processo de comunicação**; (iii) a parte principal da aprendizagem do comportamento criminoso ocorre no seio de grupos pessoais íntimos; (iv) quando o comportamento criminoso é aprendido, esta aprendizagem inclui (a) as técnicas de cometimento do delito, as quais são por vezes muito complicadas, e por vezes muito simples e (b) a direção específica dos motivos, direções, racionalizações e atitudes; (v) a específica direção dos motivos e direcionamentos é aprendida pelas definições a respeito da lei como favoráveis ou desfavoráveis; (vi) **uma pessoa se torna delinquente em razão de um excesso de definições favoráveis à violação da lei sobre definições desfavoráveis à violação da lei**; (vii) as associações diferenciais podem variar em frequência, duração, prioridade e intensidade; (viii) o processo de aprendizagem do comportamento criminoso por associação com padrões criminosos e anticriminosos envolve todos os mecanismos que são envolvidos em qualquer outro aprendizado; e (ix) enquanto o comportamento criminoso é uma expressão de necessidades e valores gerais, ele não é explicado por estas necessidades e valores, já que o comportamento não criminoso é também expressão destas mesmas necessidades e valores (FERRAZ, 2015:06, grifo meu).

⁵ SHAW (1929) coletou dados da *Juvenile Court of Cook Country* dos “atos infracionais” praticados por jovens de Chicago. Em seguida, os dados dos ilícitos e das residências foram plotados. O trabalho evidenciou locais com maior densidade de atos infracionais e de residência de jovens infratores. Para mais informações vide TANGERINO, 2007.

Apesar da influência dos trabalhos desenvolvidos na Universidade de Chicago, vale destacar que a “Teoria da Associação Diferencial” de Edwin Sutttherland indicou que o comportamento criminoso ocorre tanto entre os ricos quanto entre os pobres porque está condicionado à interação entre os agentes em determinadas localidades marcadas por grupos pessoais íntimos. Em outras palavras, o autor minimizou o impacto da desorganização social apresentada por SHAW (1929) e produziu evidências de que o crime é aprendido como qualquer outro comportamento humano; portanto, não é herdado e tampouco decorre de mutação genética.

2.3 A Teoria da Desorganização Social

O arcabouço teórico e de técnicas de análise acumulados na Universidade de Chicago culminou no trabalho seminal de SHAW e MCKAY (1942) intitulado “Delinquência Juvenil e Áreas Urbanas”, que é considerado por muitos criminologistas como “um dos primeiros e mais bem elaborado estudo sobre a dinâmica espacial da criminalidade” (SILVA, 2004:21). Neste trabalho, os autores evidenciaram que as vizinhanças socialmente desorganizadas apresentavam altas taxas de crime e de violência constantes ao longo do tempo. A pesquisa, que consistiu no mapeamento das vizinhanças marcadas pelo crime e dos locais de residência dos jovens delinquentes encaminhados à Corte Juvenil de Chicago pela prática de ilícitos em determinados períodos foi extremamente reveladora:

Os resultados da primeira análise espacial dos dados mostraram que a distribuição dos delinquentes pela cidade ajustava-se a um padrão sistemático: havia uma forte concentração das residências dos delinquentes juvenis nas áreas centrais de indústria e comércio. Usando os mesmos dados para três períodos distintos no tempo (1900-06, 1917-23 e 1927-33), Shaw e McKay encontraram que o padrão de localização espacial da criminalidade na cidade se repetia para cada um dos períodos analisados (SILVA, 2004:21).

O trabalho evidenciou que a incidência espacial sistemática dos ilícitos nas vizinhanças era marcada pela “desorganização social”: aquelas localidades que apresentavam altas taxas de delito também apresentavam altas taxas de heterogeneidade étnica, de mobilidade residencial, de baixo *status* socioeconômico (pobreza) e de concentração de criminosos e de jovens infratores, variáveis que

explicariam a permanência das altas taxas de crime nesses locais durante os períodos de tempo analisados.

Segundo os autores, a heterogeneidade étnica minimiza a capacidade dos residentes de exercerem o controle sobre os seus integrantes - especialmente sobre os jovens – porque as várias línguas faladas no local causariam um bloqueio comunicativo na medida em que impedem o entendimento, a discussão dos problemas e o compartilhamento adequado de valores comunitários. Em outras palavras, a presença de diferentes grupos étnicos dificultaria a comunicação e o compartilhamento dos valores necessários para o exercício do controle social informal.

A segunda variável, a mobilidade residencial, foi detectada pelos autores nas localidades marcadas pelo crime e pela violência e compõe o conceito de “desorganização social” porque as altas taxas de mudança de residência impedem que as pessoas permaneçam o tempo necessário na vizinhança para que ocorra a acomodação social e, portanto, para que superem a dificuldade comunicativa posta pela heterogeneidade étnica. Ademais, os novos imigrantes, que ocupam as residências vazias deixadas pelos antigos moradores, trazem valores diferentes daqueles exercidos no local, circunstância que perpetua o bloqueio comunicativo que está na raiz do enfraquecimento do controle social informal.

Os pesquisadores descobriram também que os moradores dessas vizinhanças marcadas pelo crime e pela violência possuíam baixo *status* socioeconômico, ou seja, elevada deterioração física das moradias, famílias desestruturadas e indivíduos com poucos anos de estudo, baixa renda e níveis ocupacionais menos qualificados.

As pesquisas empíricas realizadas por SHAW e MCKAY (1942) produziram dados que indicaram a correlação entre crime e desorganização social e o mapeamento dos locais de residência dos jovens delinquentes evidenciou que as vizinhanças marcadas pelo crime e pela desorganização social também possuíam altas taxas de residências de jovens infratores e de criminosos adultos, cuja interação vai ao encontro dos pressupostos da “Teoria da Associação Diferencial” de SUTHERLAND (1939) e que explicaria a permanência das altas taxas de ilícitos nesses locais apesar das altas taxas mobilidade residencial: as técnicas criminosas estavam sendo repassadas de geração para geração.

A grandeza da análise de SHAW e MCKAY (1942) reside na capacidade de evidenciar que o comportamento ilícito é condicionado por variáveis ambientais e, por

isso, a incidência de incivildades, de crimes e de violência, está correlacionada com a estrutura da cidade que, no limite, resulta das interações humanas, confirmando as hipóteses de PARK e BURGESS (1925).

Apesar das críticas que sofreram, os pesquisadores da “Escola de Chicago”, como ficaram conhecidos, demonstraram o potencial da análise espacial de dados para investigar as variáveis que resultam na incidência heterogênea do crime e da violência. Vale também destacar que esses autores merecem atenção dos formuladores de políticas públicas porque indicaram que os esforços deveriam estar focados nas intervenções⁶ necessárias para a mitigação dos fatores estruturais que desorganizam as vizinhanças, enfraquecem o controle social e resultam no crime e na violência (PARK, BURGESS e MCKENZIE, 1925; SUTHERLAND, 1939; SHAW e MCKAY, 1942).

A importância das técnicas de análise espacial que correlacionam crime e variáveis ambientais para as Políticas Públicas hodiernas é evidenciada por SILVA (2004):

Depois de um período de hibernação, entre os anos de 1950 a 1970, a teoria da desorganização social, de SHAW e MCKAY (1942), retoma todo seu vigor investigativo nos anos de 1980 e, com maior intensidade, na década de 1990. Neste período, essa teoria é colocada definitivamente em teste. **Trabalhos mais recentes têm mostrado que ainda apresenta forte poder explicativo.** Não obstante, estes testes se situam quase exclusivamente no contexto das grandes cidades americanas, palco de seu surgimento (SILVA, 2004:05, grifo meu).

2.4 Desordem e Crime: a Teoria das Janelas Quebradas

O artigo intitulado “*Broken Windows: Police and Neighborhood Safety*”⁷, escrito por George Kelling e James Wilson e publicado em 1982 na revista *The Atlantic Monthly*, talvez seja um dos trabalhos mais conhecidos que retoma a importância da investigação sistemática da correlação entre crime e desordem. Apoiados nos relatórios dos experimentos de psicologia social de Philip Zimbardo⁸, da Universidade

⁶ Apesar da escassez de referências, o sociólogo Clifford Shaw fundou em 1930 o programa de prevenção da criminalidade denominado “*Chicago Area Project*”, que visava a restaurar os laços sociais comunitários e, portanto, o controle social informal. Para mais informações vide TANGERINO (2007:93).

⁷ “Janelas Quebradas: A Polícia e a Segurança da Vizinhança” (tradução livre).

⁸ “Philip Zimbardo relatou em 1969 alguns experimentos que testaram a teoria das janelas quebradas. Ele deixou um automóvel sem placas estacionado em uma rua do *Bronx*, em Nova Iorque, e outro automóvel comparável em uma rua de Palo Alto, Califórnia. O carro deixado no *Bronx* começou a ser ‘desmanchado’ após dez minutos de seu ‘abandono’ e, dentro de vinte e quatro horas, praticamente tudo de valor foi removido. Em seguida, a destruição aleatória começou: janelas foram quebradas,

de Stanford, os autores indicaram a “correlação sequencial⁹” entre desordem e crime e sustentaram que se uma janela fosse quebrada e não imediatamente consertada, as pessoas que por ali passassem concluiriam que ninguém se importaria com o local e, por isso, degradariam ainda mais o prédio devido à percepção de ausência de autoridade capaz de manter a ordem local. Destarte, num curto espaço de tempo não somente o prédio estaria totalmente deteriorado, mas a rua e toda a vizinhança entraria num processo de decadência.

Contrariando o senso comum que indica que os crimes, especialmente os violentos, promovem mudanças de comportamento (tais como evitar sair à noite, andar rapidamente nas ruas, permanecer constantemente em alerta especialmente diante de pessoas estranhas), KELLING e WILSON (1982) apontaram que a desordem está na raiz da desestabilização das vizinhanças na medida em que minimiza os mecanismos de controle social. O trabalho ficou conhecido como “Teoria das Janelas Quebradas” e serviu de base para a implementação do Programa “Tolerância Zero” na cidade de Nova Iorque a partir do início da década de 1990, cujas premissas consistem no enfrentamento das desordens e dos ilícitos menos graves como forma de mitigar a incidência de crimes mais graves.

As premissas da “Teoria das Janelas Quebradas” foram testadas empiricamente por SKOGAN (1990) e o estudo resultou no livro intitulado *Disorder and Decline: Crime and the Spiral of Decay in America Neighborhoods*¹⁰, que se baseou em 13 mil entrevistas de residentes em Atlanta, Chicago, Houston, Filadélfia, Newark e São Francisco. Os questionários amealharam dados que evidenciaram que a desordem causa danos às comunidades porque mina o controle social informal sobre os eventos locais, tal como afirmaram WILSON e KELLING (1982) e SHAW e MCKAY (1942).

De acordo com os respondentes, a desordem é fonte da desestabilização e do declínio da vizinhança porque as pessoas tendem a associar os sinais de desordem físicas e sociais com alta possibilidade de vitimização e o medo decorrente faz com

estofados rasgados e as crianças começaram a usar a ‘carcaça do veículo’ como um campo de jogos. O carro em Palo Alto permaneceu intacto por mais de uma semana, mas Zimbardo amassou uma parte com uma marreta e logo o auto foi virado de cabeça para baixo e completamente destruído” (KELLING e WILSON, 1982:03, tradução livre).

⁹ [...] *at the community level, disorder and crime are usually inextricably linked, in a kind of developmental sequence* (KELLING e WILSON, 1982:02).

¹⁰ “Desordem e Declínio: O Crime e a Espiral de Decadência na Vizinhança Norte-americana” (tradução livre).

que evitem os ambientes percebidos como “desordenados” ou “fora de controle”, postura que reduz os laços comunitários e, portanto, enfraquece os mecanismos de controle social informal.

Segundo SKOGAN (1990), desordens físicas são expressas pela visível deterioração do espaço, tais como larga presença de ferro-velho, lixo em terrenos baldios, casas sem manutenção, pichações, automóveis ‘depenados’ e abandonados em ruas e vielas, enquanto que desordens sociais são expressas pelo comportamento divergente das convenções socialmente estabelecidas na vizinhança, tais como grupos de adolescentes reunindo-se ‘nos cantos’, prostituição, solicitação de esmolas, mendicância, consumo de álcool em logradouro público, assédio verbal nas ruas, jogos de azar e consumo de droga.

Apesar de algumas das desordens indicadas não serem claramente ilegais, sua significância reside no fato de serem a “fagulha” (SKOGAN, 1990) que instaura o medo nos residentes, que percebem os sinais de desordem como quebra das normas convencionais sobre o comportamento público como um sinal de desintegração dos padrões que guiam a vida pública local, razão pela qual aqueles que consideram a vida comunitária importante se veem obrigados a deixarem o local, minimizando também a capacidade organizacional da vizinhança.

E quando os “cidadãos de bem” começam a fazer uso do espaço público com menos frequência, as barreiras comunitárias postas pelos mecanismos de controle social informal são enfraquecidas e as pessoas mal-intencionadas percebem as oportunidades para a prática de incivildades e de ilícitos, pois onde a desordem é comum, os criminosos percebem que são baixas as chances de serem identificados e sentem-se mais confiantes de que ninguém intervirá (SKOGAN, 1990).

O aumento da desordem e do crime resulta na mobilidade residencial dos moradores antigos que se preocupam com a vida comunitária, mas que se veem incapazes de reagir; porém, os imóveis por eles deixados são ocupados por migrantes ou imigrantes que, diante da diversidade linguística ou cultural, experimentam um bloqueio comunicativo que minimiza, ainda mais, os mecanismos locais de controle social informal.

Nesse sentido, as altas taxas de mobilidade residencial resultam na heterogeneidade local e aprofundam ainda mais o “ciclo de declínio da vizinhança” (SKOGAN, 1990) afetada porque a dificuldade de comunicação limita a participação nas organizações comunitárias, reduz a capacidade de supervisão de jovens, arruína

o senso geral de responsabilidade mútua e aumenta as oportunidades para as pessoas mal-intencionadas praticarem desordens e ilícitos. Vale destacar que existem evidências de que o crime é encorajado por baixos níveis de vigilância nos locais públicos (SHOTLAND e GOODSTEIN *apud* SKOGAN, 1990:68).

O “ciclo de declínio” retroalimenta-se no “medo” dos residentes que percebem que as altas taxas de desordens, de ilícitos e de mobilidade residencial, representam que a vizinhança está mudando para pior. O medo, portanto, é o gatilho que reduz a vontade de tomar ações positivas quando crimes são presenciados, tais como intervenções diretas, testemunhos ou simples chamados à polícia, comportamento que amplia as oportunidades para as pessoas mal-intencionadas e aprofunda a decadência da vizinhança.

Nesse sentido, a retirada da vida comunitária é a consequência mais significativa da desordem e do crime porque a redução do número de usuários legítimos das ruas causada pelo medo, somada à falta de vontade dos residentes de agir, de intervir, afeta diretamente as condições de negócios locais, pois os preços dos imóveis são reduzidos, os proprietários deixam de investir porque têm poucos incentivos para pagar taxas e impostos ou para mantê-los adequadamente (SKOGAN, 1990). Além disso, menos pessoas nas ruas resulta em menos dinheiro circulando nos comércios locais.

SKOGAN (1990) destaca que as pesquisas sugerem dois mecanismos para reverter a “espiral de decadência” de uma vizinhança: forças econômicas e policiamento a pé. As forças econômicas poderiam reverter o ciclo de declínio da vizinhança operando na diminuição das desordens físicas e, especialmente, no mercado imobiliário, que pode ser controlado por organizações comunitárias, que seriam capazes de promover o uso da terra e controlar a população flutuante. Os experimentos com policiamento comunitário sugerem que descentralização, policiamento a pé direto e outros esforços para aumentar a cooperação entre a polícia e os residentes do bairro, têm impacto significativo sobre a desordem e, consequentemente, sobre o medo do crime.

2.5 A Eficácia Coletiva

A Teoria da Desorganização Social de SHAW e MCKAY (1942) foi testada empiricamente por SAMPSON e GROVES (1989), que constataram que baixo *status*

socioeconômico, alta mobilidade social e heterogeneidade étnica, levavam à desorganização social da comunidade e explicavam as taxas de crimes; todavia, eles identificaram outras “dimensões da desorganização social” que deveriam ser agregadas ao modelo inicial: “fracas redes de amizade, baixa capacidade de supervisão de jovens e pouca participação em organizações comunitárias” (SILVA, 2004:31). Além disso, os autores incorporaram outras duas variáveis exógenas ao modelo de 1942, que também seriam responsáveis por um ambiente criminógeno: a desestruturação familiar e o processo de urbanização.

A desestruturação familiar, medida pelo número de lares monoparentais, reduz os mecanismos de controle social informal porque diz respeito direto à capacidade de supervisão de crianças, de adolescentes e da própria vizinhança.

O processo de urbanização de uma vizinhança, medido pela quantidade de indústrias e de comércios, estimula o individualismo resultante da especialização de funções, que alimenta relações sociais marcadas pela impessoalidade (HOLANDA, 1995; DURKHEIM, 1999; SILVA, 2004; BAUMAN *apud* ZALUAR, 2009); portanto, as relações afetivas e o compartilhamento de valores necessários ao controle social informal e à manutenção da ordem local são minimizados pelo processo de urbanização.

A partir da reformulação da Teoria da Desorganização Social, SAMPSON, RAUNDENBUSH e EARLS (1997) aprofundaram as discussões em torno do potencial da participação comunitária para minimizar os efeitos da desorganização social nas vizinhanças. Com base em estudos da cidade de Chicago, realizados em 1995, eles evidenciaram a associação entre crime e desordem e cunharam o conceito de “Eficácia Coletiva”, que é a coesão social entre vizinhos aliada à predisposição para interferir nos assuntos comunitários (SILVA, 2004:35).

Os resultados obtidos mostraram que a concentração de pobreza, de imigrantes e de instabilidade residencial, explicam 70% da variação de eficácia coletiva na cidade (SILVA, 2004:40; ZALUAR, 2009:180). Segundo os pesquisadores, as variações nas taxas de crime não estão correlacionadas somente com a demografia, mas também com as características organizacionais e sociais das vizinhanças, pois quanto mais interação, maior o controle social informal decorrente do compartilhamento de valores e do fortalecimento dos laços de solidariedade e de confiança entre as pessoas: “vizinhanças socialmente coesas apresentam um

contexto mais fértil para a realização de controle social informal” (SAMPSON *et al. apud* SILVA, 2004:36).

Destarte, a Eficácia Coletiva de uma vizinhança é traduzida pelo compartilhamento de valores, pelo fortalecimento dos laços de solidariedade e de confiança e pela pré-disposição para interferir nos assuntos comunitários, tais como o controle sobre o comportamento de jovens e a efetiva interlocução com a esfera política para “colocar o governo em ação” (SOUZA, 2008:69), ente que detém os meios necessários para a formulação e a implementação das políticas públicas necessárias para mitigar os sinais de desordem e reduzir o crime e a violência. No limite, ente que detém os recursos necessários para a manutenção da ordem pública.

Os estudos de Ecologia Humana evidenciaram como a estrutura social é o elemento central no estudo da violência urbana, pois dela resulta a correlação entre desordem e crime. Do ponto de vista da prevenção, demonstraram que as políticas públicas devem mitigar as variáveis criminógenas que assolam as vizinhanças.

2.6 A Teoria Econômica do Crime

BECKER (1968) levou a discussão para a esfera da microeconomia, na qual os criminosos são entendidos como indivíduos racionais que visam à maximização de sua utilidade, ou seja, decidem praticar ilícitos após o cálculo dos custos e dos benefícios envolvidos nas ações ilícitas. Porque são racionais, os criminosos primeiro avaliam as possibilidades de perdas e de ganhos envolvidos na ação ilícita e depois escolhem as estratégias que potencialmente maximizam o benefício esperado. Vale destacar que não apenas os delitos graves, tais como assassinatos, roubos e assaltos, mas também os mais leves como evasão de impostos, crimes de colarinho branco, tráfico e outras violações, seguem a mesma estrutura racional.

Nesse sentido, o comportamento criminoso deve ser entendido de maneira mais geral e segundo BECKER (1968) pode ser expresso pela equação

$$O_j = O_j(p_j, f_j, \mu_j) \quad (1)$$

na qual “O” representa o número de ações antijurídicas que poderiam ser praticadas durante determinado período de tempo; “j” representa o “agente criminoso”; “p” é a probabilidade de punição por ofensa; “f” representa a punição por ação antijurídica; e

“ μ ” representa o termo de erro ou a “variável que representa todas as outras influências” (BECKER, 1968:10).

De acordo com o modelo, o número total de infrações é a soma de todos os “O” e dependerá, no conjunto, de “p”, “f” e “ μ ”. Todavia, essas variáveis podem diferir significativamente entre as pessoas, devido a diferenças de inteligência, de idade, de educação, de histórico de infração anterior, de riqueza, de educação familiar etc., razão pela qual Becker simplifica o modelo adotando os valores médios para considerar as diferenças individuais, mas mantendo as propriedades que garantem a relação negativa de “O” com “p” e “f” (BECKER, 1968:12), quer dizer, o número de ações antijurídicas (“O”) tende a diminuir quando são aumentadas a probabilidade de punição por ofensa (“p”) e a punição por ação antijurídica. Nesse sentido,

As duas variáveis em tela possuem comportamentos distintos, uma vez que as condenações (representadas por “p”), apesar de mais graves, são menos constantes se comparadas ao universo mais vasto que a variável “f” congrega (que engloba as multas, reparações, prestação de serviços comunitários, e não apenas as penas restritivas de liberdade). (VECCHIO JUNIOR, 2012:106).

Se as ações ilícitas resultam da tomada de decisão decorrente do cálculo do risco percebido e do lucro esperado (não necessariamente financeiro), então empreender uma atividade ilegal é uma decisão de alocação de recursos com os benefícios e custos das atividades concorrentes sendo considerados, pois o criminoso compara, antes de agir, os custos e os benefícios esperados com aqueles que derivam do trabalho formal (WOOLDRIDGE, 2010:03), por exemplo.

A Teoria Econômica do Crime causou grande impacto na criminologia e na análise criminal porque Becker colocou as ações lícitas e ilícitas sob a perspectiva do agente econômico e subordinou as possíveis escolhas ao nível da utilidade (ganho) esperada (VECCHIO JUNIOR, 2012:104).

Portanto, se o criminoso é um agente racional, então compete ao Sistema de Justiça Criminal (Polícia, Ministério Público, Poder Judiciário e Sistema Prisional) a busca dos meios adequados para alterar os incentivos ao comportamento criminoso por meio da dissuasão e da incapacitação. BECKER (1968) destaca que também a sociedade pode contribuir com a diminuição dos incentivos das ações ilícitas em relação às atividades lícitas.

A Dissuasão (*deterrence*) funciona na medida em que o criminoso assimila uma determinada punição no momento em que decide se comete ou não um crime, tais

como as reações diante do valor monetário da multa ou do tempo de encarceramento prescrito como punição para a conduta ilícita avaliada. A Inabilitação (ou Incapacitação) diz respeito ao tempo que o criminoso passa na prisão, porque durante esse período ele estará impossibilitado de cometer outros crimes (CARNEIRO, 2009:248).

Apesar de BECKER (1968) ter direcionado o foco para a racionalidade do indivíduo criminoso, ele indiretamente ratificou a importância das variáveis ambientais na eclosão dos ilícitos porque os criminosos escolhem os alvos que oferecem o melhor retorno líquido e, portanto, também consideram os locais que apresentam a melhor relação “custo X benefício” para a prática delituosa pretendida (menor possibilidade de punição); em outras palavras, os criminosos escolhem os alvos que estão nos locais que oferecem a melhor estrutura de oportunidade para a prática delituosa.

2.7 A Teoria das Ações Rotineiras

A Teoria das Ações Rotineiras foi desenvolvida por COHEN e FELSON (1979) a partir do “Paradoxo Sociológico” destacado no relatório da Agência do Censo Norte-americano, que apontou a melhoria das condições socioeconômicas das cidades desde 1960, apesar de os dados da Comissão Norte-americana sobre as Causas e Prevenção da Violência (1969:xxxvii) evidenciarem o recrudescimento substancial das taxas de criminalidade nesse mesmo período (COHEN e FELSON, 1979:588). Grosso modo, o paradoxo pode ser expresso pela seguinte questão: por que as taxas de crime recrudesceram mesmo após a melhoria das condições socioeconômicas no período?¹¹

Durante as pesquisas realizadas para investigar o aumento da criminalidade, apesar da melhoria das condições socioeconômicas, os autores observaram as circunstâncias dentro das quais os delinquentes praticam atos ilícitos para analisar a tendência e o ciclo das taxas de crimes, ao invés de somente enfatizar as características individuais dos criminosos. Eles constataram que um evento criminal

¹¹ *Why, we must ask, have urban violent crime rates increased substantially during the past decade when the conditions that are supposed to cause violent crime have not worsened—have, indeed, generally improved?* (National Commission on the Causes and Prevention of Violence (1969: xxxvii) apud COHEN e FELSON, 1979:588).

resulta da convergência, no tempo e no espaço, de criminosos motivados, de alvos vulneráveis e de ambientes com pouca capacidade de proteção contra o delito.

Destarte, os pressupostos de “ecologia humana” erigidos anteriormente podem subsidiar a investigação sobre como a estrutura social condiciona a convergência entre autores e alvos em determinados ambientes, cujas estruturas de oportunidade podem favorecer ou dificultar as práticas ilegais, pois a organização espaço-temporal das atividades sociais condiciona as estruturas de oportunidade para as atividades ilícitas (COHEN e FELSON, 1979:589).

Destarte, “Ações Rotineiras” ou “Atividades de Rotina” são quaisquer atividades recorrentes praticadas para atender às necessidades básicas dos indivíduos ou da população. Nesse sentido, incluem o trabalho formal, os deslocamentos, os transportes, a provisão regular de alimentos, atividades de lazer, as interações sociais, as atividades de aprendizado e de educação infantil etc. Portanto, concentram-se espacialmente em torno de três eixos: residência, trabalho realizado fora de casa e demais locais onde são realizadas outras atividades, tais como escola, transporte, comércio, lazer etc.

O principal postulado da Teoria das Ações Rotineiras é o de atribuir maior risco de vitimização para as atividades desenvolvidas longe dos ambientes domiciliar e familiar, presumidamente mais bem protegidos contra a ação de criminosos devido ao controle social informal, como explicitado pela farta evidência empírica apresentada pelos autores, com respeito a diversos crimes predatórios¹², tais como roubo, estupro, agressão etc. (COHEN e FELSON, 1979:595).

Outro pressuposto da Teoria das Ações Rotineiras é a influência da adequação do alvo às motivações de criminosos. Embora faltem dados para desagregar todos os principais componentes da adequação do alvo (valor, visibilidade, acessibilidade e inércia), os autores indicaram que os bens duráveis caros e móveis, tais como veículos e aparelhos eletrônicos, têm maior risco de subtração (COHEN e FELSON, 1979:595).

Assim, voltando ao paradoxo, se as condições socioeconômicas melhoraram no período epigrafado e os domicílios e indivíduos incrementaram a propriedade de pequenos bens duráveis de alto valor agregado e o comércio também registrou importantes incrementos nos valores das cargas transportadas e nos valores negociados nas transações, então há inequívoco aumento no risco de subtração se

¹² Violações predatórias são atos ilegais intencionais que resultam em prejuízos a pessoas ou a propriedades privadas (COHEN e FELSON, 1979:589).

as condições de vigilância e de proteção não foram incrementadas na mesma proporção. Os autores destacam que muitos avanços tecnológicos projetados para propósitos legítimos - incluindo o automóvel, pequenas ferramentas elétricas, armas, rodovias, telefones etc. - podem facilitar ou dificultar as atividades criminosas (COHEN e FELSON, 1979:591).

Portanto, as mudanças das condições de circulação de pessoas e de bens e o aumento do valor agregado dos bens de consumo ocorridos no pós-Segunda Guerra Mundial explicam o “paradoxo sociológico” mencionado (COHEN e FELSON, 1979:593) porque alteraram as estruturas dos padrões de atividades rotineiras que influenciam as taxas de crime. Em outras palavras, se a proporção de infratores motivados ou mesmo de alvos adequados se mantiver estável em uma comunidade, as mudanças nas atividades de rotina poderiam, no entanto, alterar a probabilidade da sua convergência no espaço e no tempo, criando assim mais ou menos oportunidades de ocorrência de crimes (COHEN e FELSON, 1979:589).

A Teoria da Ação Rotineira busca expandir a Ecologia Humana porque considera o ilícito como um evento que possui localização específica no tempo e no espaço e envolve pessoas e objetos específicos. Por isso, a organização espaço-temporal das atividades sociais pode facilitar ou dificultar a realização de atividades ilícitas (COHEN e FELSON, 1979:589). Nesse sentido, as atividades diárias de rotina influenciam o risco de vitimização “de acordo com a localização do imóvel ou dos alvos pessoais visíveis em momentos particulares” (COHEN e FELSON, 1979:593).

Do ponto de vista preventivo, a Teoria das Ações Rotineiras é útil porque reuniu evidências de que se a convergência dos elementos da equação for controlada (autor motivado, alvo adequado e ambiente com pouca proteção), as taxas de criminalidade também podem ser mantidas sob controle, mesmo após a deterioração das condições socioeconômicas estruturais, tais como aumento do desemprego, aumento da participação dos jovens na composição da população etc.

3 Geoprocessamento e técnicas de análise espacial

As evidências construídas pela literatura criminológica de que o crime se concentra em determinados locais potencializou o direcionamento dos recursos do Sistema de Justiça Criminal à dissuasão e à incapacitação de criminosos racionais e tornou possível a formulação de políticas públicas focadas na mitigação das condições ou situações que tornam criminógenos determinados ambientes urbanos.

Destarte, se o “onde” é importante para a análise criminal e para as políticas de segurança e ordem pública, então as ferramentas de geoprocessamento tornam-se imprescindíveis na medida em que permitem a incorporação do espaço através da coleta, da integração e da manipulação, de dados que representam as variáveis que resultam no crime, na desordem e na violência.

Segundo CÂMARA *et al.* (2003), geoprocessamento é a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica¹³ visando à construção de representações computacionais do espaço¹⁴:

As ferramentas computacionais para geoprocessamento, chamadas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), permitem realizar análises complexas **ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados**. Tornam ainda possível automatizar a produção de documentos cartográficos (CÂMARA *et al.*, 2003:03, grifo meu).

Entretanto, para utilizar um SIG e representar de forma adequada o espaço estudado é preciso que cada especialista transforme os conceitos de sua disciplina em representações computacionais (CÂMARA *et al.*, 2003:09). Portanto, nesta dissertação, o geoprocessamento dos registros criminais de Roubo a Transeunte ocorridos na RMSP e as análises decorrentes devem levar em conta a literatura criminológica, controlar de forma adequada os efeitos espaciais que condicionam os dados representantes dos locais de estudo (ALMEIDA, 2012:41) e atentar para a correta taxonomia dos dados espaciais (CÂMARA *et al.*, 2004:03).

¹³ A catalogação, a integração e a harmonização de dados geoespaciais existentes nas instituições do governo brasileiro, produtoras e mantenedoras desse tipo de dado, é regulada pela Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), instituída pelo Decreto Nº 6.666 de 27/11/2008. Para mais informações vide <http://www.inde.gov.br/a-inde/apresentacao.html>.

¹⁴ No geoprocessamento, os dados espaciais podem ser representados através de vetores (pontos, linhas e polígonos) e de matrizes (conjuntos de células ou *raster*). Para mais informações, vide HILL e PAYNICH, 2014:14).

A revisão da literatura criminológica realizada anteriormente visa à transformação, em representações computacionais, dos conceitos de “interação” (competição e cooperação) no ambiente urbano (PARK e BURGESS, 1925), de “desorganização social” (SHAW e MCKAY, 1942) e de “desordem” (KELLING e WILSON, 1982; SKOGAN, 1990; SAMPSON, RAUDENBUSH e FELTON, 1997), de “ação racional” (BECKER, 1968) e de “estruturas de oportunidades” (COHEN e FELSON, 1979).

Os efeitos espaciais referem-se à interação dos agentes em determinado sistema socioeconômico e a estrutura própria desse sistema. O primeiro efeito espacial diz respeito à dependência espacial originada pela “interação socioeconômica dos agentes através das regiões”, ou seja, implica que “o valor de uma variável numa certa região depende do valor dessa variável nas regiões próximas” (ALMEIDA, 2012:21). Em outras palavras, a variável de interesse influencia suas vizinhas, mas também é influenciada por elas; por isso, “dependência espacial é uma propriedade de funções de densidade conjunta”, que pode ser estimada, avaliada e testada, pela autocorrelação espacial (ALMEIDA, 2012:24).

A heterogeneidade espacial, o segundo efeito espacial, diz respeito à “instabilidade estrutural através das regiões que resultam em diferentes respostas dependendo da localidade ou da escala utilizada” (ALMEIDA, 2012:27). Em outras palavras, diz respeito às “estruturas espaciais específicas às regiões”, que

“[...] podem ser manifestadas na esfera econômica, política, social, institucional, geográfica, entre outras, que fazem com que **as respostas dos parâmetros a serem estimados sejam distintas dependendo de onde ocorrem**” (ALMEIDA, 2012:28, grifo meu).

Conceitualmente, a interação entre os agentes em um sistema (dependência espacial) condiciona e é condicionada pela estrutura espacial desse sistema (heterogeneidade espacial) na qual ocorre e a imbricação entre dependência e heterogeneidade espacial pode ser estimada e testada pelo cálculo da “Autocorrelação Espacial Local” (ALMEIDA, 2012), que captura o grau de associação entre regiões vizinhas (dispersão ou agrupamento dos dados).

Quanto à taxonomia dos dados espaciais, CÂMARA (2004) apresenta os três tipos mais utilizados para caracterizar os problemas no âmbito do geoprocessamento:

- **Eventos ou Padrões Pontuais:** fenômenos expressos através de ocorrências identificadas como pontos localizados no espaço, denominados

processos pontuais. São exemplos **localização de crimes**, ocorrência de doenças e localização de espécies vegetais.

- **Superfícies Contínuas**: estimadas a partir de um conjunto de amostras de campo, que podem estar regular ou irregularmente distribuídas. Usualmente, este tipo de dado é resultante de levantamento de **recursos naturais**, e que incluem mapas geológicos, topográficos, ecológicos, fitogeográficos e pedológicos.

- **Áreas com Contagens e Taxas Agregadas**: tratam-se de dados associados a levantamentos populacionais, como censos e estatísticas de saúde, e que originalmente se referem a indivíduos localizados em pontos específicos do espaço. Por razões de confidencialidade, esses dados são agregados em unidades de análise, usualmente delimitadas por polígonos fechados (**setores censitários**, zonas de endereçamento postal, Municípios) (CÂMARA *et al.*, 2004:03, grifo meu).

As técnicas de análise espacial consistem em procedimentos encadeados visando à escolha de um modelo inferencial que considere o relacionamento espacial do fenômeno estudado. Basicamente, permitem descrever os padrões presentes na distribuição geográfica das variáveis observadas, identificar *outliers* (valores atípicos) e relacionamento com vizinhos (CÂMARA *et al.*, 2004:14).

A análise dos eventos ou dos padrões pontuais tem como foco a própria localização dos eventos estudados para a observação do padrão da distribuição espacial: se é aleatório, agrupado ou regularmente distribuído (CÂMARA *et al.*, 2004:04).

A análise de superfícies contínuas tem como objetivo reconstruir a superfície da qual foram retiradas as amostras e verificar se existe dependência espacial entre os valores das amostras. Geralmente são utilizados com amostras naturais (CÂMARA *et al.*, 2004:05).

No caso de análises de área, os dados estão associados a levantamentos populacionais, como censos e estatísticas de saúde, e que originalmente se referem a indivíduos localizados em pontos específicos do espaço. Entretanto,

Essas áreas são usualmente delimitadas por polígonos fechados onde se supõe haver homogeneidade interna, ou seja, mudanças importantes só ocorrem nos limites. Evidentemente, esta é uma premissa nem sempre verdadeira, dado que frequentemente as unidades de levantamento são definidas por critérios operacionais (setores censitários) ou políticos (Municípios) e não há qualquer garantia de que a distribuição do evento seja homogênea dentro dessas unidades (CÂMARA *et al.*, 2004:06).

Neste trabalho, o esforço está em transformar os dados dos eventos de Roubo a Transeunte em informação geográfica útil para a determinação das AISP e, portanto, para a alocação adequada dos ativos operacionais disponíveis. Destarte, apesar das diversas técnicas de análise espacial disponíveis nos vários SIG existentes, apenas

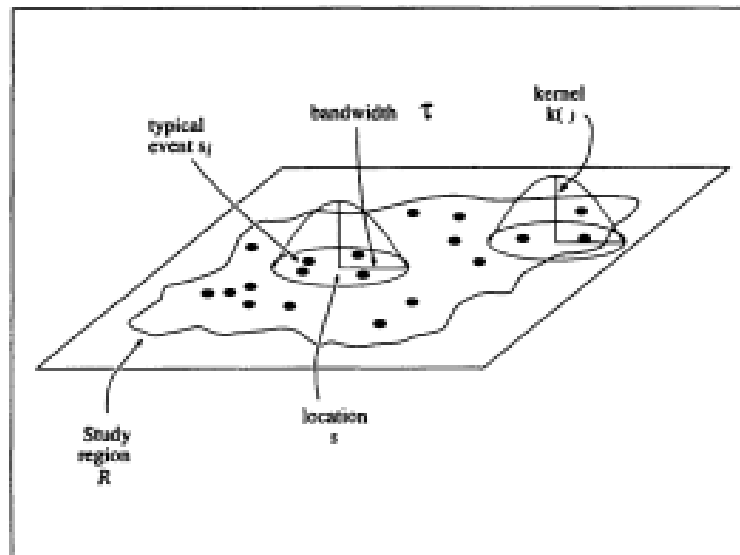
duas serão destacadas: o Estimador de Densidade Kernel, atualmente utilizada para o estabelecimento de “manchas de calor” (*hot spots*) de eventos de interesse no COPOM ONLINE, e o Indicador Local de Associação Espacial, que é a hipótese deste estudo.

3.1 Estimador de Densidade Kernel

O Estimador de Densidade Kernel (BAILEY e GATRELL, 1995) calcula a intensidade pontual do evento em um raio de influência predeterminado e por isso é muito utilizado em diversas áreas de pesquisa, pois a representação de áreas quentes (*hot spots*) tem-se mostrado extremamente útil para o direcionamento das políticas públicas de segurança, de saúde e de meio ambiente, por ser de fácil utilização e interpretação.

Segundo CÂMARA (2004), os parâmetros básicos de um estimador kernel são um raio de influência, que define a vizinhança do ponto a ser interpolado, e uma função de estimação com propriedades “convenientes” de suavização do fenômeno. A Figura 3 ilustra de maneira mais clara a fórmula de cálculo do estimador:

Figura 3: Estimador Kernel para um padrão de pontos



Fonte: BAILEY e GASTRELL, 1995.

De acordo com BAILEY e GATRELL (1995), o Kernel foi originalmente desenvolvido para obter a estimativa de densidade de probabilidade de uma amostra observada. Esse estimador é uma alternativa viável porque não requer a

parametrização da estrutura de correlação espacial, se comparada com outros métodos mais sofisticados (CÂMARA, 2004). Entretanto, o cálculo requer alguns cuidados especiais em relação às propriedades “convenientes” de suavização do fenômeno, ou seja, cuidados em relação ao raio de influência.

Segundo SILVA (2004), a determinação do raio de influência da estimativa merece atenção, pois, quando muito amplo, gera uma superfície excessivamente suavizada e, quando excessivamente pequeno, produz uma superfície demasiadamente fracionada.

No mesmo sentido, CÂMARA (2004) afirma que a determinação do raio de influência é de extrema importância, pois o estimador kernel realiza uma contagem de todos os pontos dentro de uma região de influência, ponderando-os pela distância de cada um à localização de interesse. Em resumo,

“[...] os kernel *estimators* são uma alternativa viável a métodos mais sofisticados de interpolação, pois não requerem a parametrização da estrutura de correlação espacial (como no caso da geoestatística). As superfícies interpoladas são suaves e aproximam muitos fenômenos naturais e socioeconômicos. As desvantagens destes estimadores são **a forte dependência no raio de busca e a excessiva suavização da superfície, que podem em alguns casos esconder variações locais importantes**” (CÂMARA *et al.*, 2004, grifo meu).

Atualmente, o raio de influência da estimativa kernel disponível no COPOM ONLINE para o estabelecimento de “manchas de calor” (*hot spots*), utilizadas para o direcionamento dos ativos operacionais, varia com a escala de visualização dos dados. Portanto, a necessidade de estabelecimento de um raio de influência adequado ao fenômeno estudado não é observada, problemática que, como foi destacada por CÂMARA (2004), pode esconder variações locais importantes e, ainda, impossibilita a criação de medidas que demonstrem a variação do fenômeno estudado no local, como por exemplo, a migração do crime, informação de extrema importância para o planejamento da polícia ostensiva e de preservação da ordem pública.

3.2 Indicadores de Associação Espacial

Inicialmente, faz-se necessário apontar as diferenças entre o Estimador de Densidade Kernel e os Indicadores de Associação Espacial. A primeira diferença refere-se à taxonomia dos dados: enquanto o Kernel calcula a intensidade pontual dos eventos, os Indicadores de Associação Espacial referem-se à densidade de áreas

com contagens ou taxas agregadas, ou seja, em polígonos que contêm valores numéricos, que podem resultar da agregação de pontos.

A segunda diferença está no fato de os Indicadores de Associação Espacial capturarem a Dependência Espacial existente nos dados. O estimador Kernel mede o número de eventos na área de influência (efeitos de primeira ordem) e não o relacionamento ou a interação entre pares de eventos, que seriam efeitos de segunda ordem (CÂMARA, 2004:04). Em processos pontuais, as técnicas mais utilizadas para capturar a dependência espacial dos dados são o “Método do Vizinheiro Mais Próximo” e a “Função K de Ripley” (CÂMARA, 2004:06), que estão fora do escopo deste trabalho.

3.2.1 Estatística “I” de Moran

Moran (1948) propôs um coeficiente de autocorrelação espacial que descreve como o conjunto de dados está ordenado no espaço: de forma aleatória, dispersa ou agrupada. Por se tratar de um indicador formado pela autocovariância, por uma medida de variância dos dados e por uma matriz de ponderação, não sofre a influência da escala de medida dos dados, problema que afeta a Estimativa de Densidade Kernel.

O “Índice de Moran” (ou “I de Moran”) fornece um único valor como medida de correlação espacial para todo o conjunto de dados, ou seja, para toda a região de estudo. Segundo Nery (2006),

Esse teste supõe uma **hipótese nula de que não há dependência espacial**. Para corroborar esta hipótese, o valor do I de Moran deve ser zero ou próximo a zero. Quando há autocorrelação espacial direta ou inversa, o valor do índice de Moran se aproxima de 1 (positivo) ou -1 (negativo), respectivamente. O cálculo deste índice requer a escolha de um critério de vizinhança, estabelecido por matrizes de proximidade, e sua validação é realizada por intermédio de testes de pseudo-significância (NERY, 2006:49, grifo meu).

Algebricamente, o coeficiente é dado pela seguinte equação:

$$I_i = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} z_i z_j}{S_o \sum_{i=1}^n Z_i^2} \quad (2)$$

na qual n é o número de regiões, z os valores da variável de interesse padronizada, W os valores médios da variável de interesse padronizada nos vizinhos, “definidos

segundo uma matriz de ponderação espacial. So indica que todos os elementos da matriz de pesos espaciais W devem ser somados (ALMEIDA, 2013:105).

O “I de Moran” é extremamente útil numa análise exploratória, pois permite verificar como os dados espaciais estão distribuídos globalmente (em toda a região de estudo) e testar a hipótese de aleatoriedade. Entretanto, esse indicador não aponta os padrões locais dos valores estudados, motivo pelo qual a análise deve ser levada para o nível local visando a identificação dos agrupamentos (*clusters*) e dos dados atípicos (*outliers*) presentes na amostra. “Isso é somente fornecido pela estatística de autocorrelação espacial local” (ALMEIDA, 2012:120).

3.2.2 Indicador Local de Associação Espacial (LISA)

ANSELIN (1995) propôs um indicador capaz de capturar padrões locais de autocorrelação espacial estatisticamente significativos chamado “*Local Indicator of Spatial Association*” (Indicador Local de Associação Espacial). Basicamente, um “LISA”, como é chamando pela literatura, deve satisfazer a dois critérios:

- a) a capacidade, para cada observação, de **indicar *clusters* espaciais, significativos estatisticamente;**
- b) a propriedade de que o somatório dos indicadores locais, para todas as regiões, é proporcional ao indicador de autocorrelação espacial global correspondente (ANSELIN, 1995a, *apud* ALMEIDA, 2012:126, grifo meu).

O LISA, também chamado de “I de Moran Local”, leva em consideração a “vizinhança” e decompõe o indicador global de autocorrelação em quatro categorias (ALMEIDA, 2012:126) significativas estatisticamente: AA (alta-alta), BB (baixa-baixa), AB (alta-baixa) e BA (baixa-alta), cuja interpretação de cada uma das situações merece destaque:

- AA: o polígono e seus vizinhos apresentam valores acima da média (agrupamento de setores);
- BB: o polígono e seus vizinhos apresentam valores abaixo da média (agrupamento de setores);
- AB: o polígono possui valor acima da média, mas seus vizinhos apresentam valores abaixo da média (discrepante);
- BA: o polígono possui valor abaixo da média, mas seus vizinhos apresentam valores acima da média (discrepante).

Além das quatro categorias (*clusters* e *outliers*) epigrafadas, o LISA resulta em regiões com valores não significativos, ou seja, os valores da variável nessas regiões não diferem, significativamente, da média de todas as regiões (ALMEIDA, 2012:129).

O LISA possui a seguinte fórmula para uma variável y padronizada, observada na região i , z_i (ALMEIDA, 2012:126):

$$I_i = z_i \sum_{j=1}^n w_{ij} z_j \quad (3)$$

O cômputo de I_i só abrange os vizinhos da observação i , definidos conforme uma matriz de pesos espaciais. **Para que I_i seja um indicador LISA, ele precisa satisfazer a segunda condição acima, que diz a somatória dos indicadores locais é equivalente ao indicador global correspondente, de acordo com um fator de proporcionalidade.** Assim, se somar os indicadores locais de “I de Moran”:

$$\sum_i I_i = \sum_i z_i \sum_j w_{ij} z_j = \sum_i \sum_j w_{ij} z_i z_j \quad (4)$$

Tendo por referência a equação 3.1, o “I de Moran” pode ser reescrito como (ANSELIN, 1995a):

$$I_i = \frac{n \sum_i \sum_j w_{ij} z_i z_j}{S_0 \sum_{i=1}^n z_i^2} = \frac{\sum_i I_i}{S_0 \sum_i \frac{z_i^2}{S_0 \sum_{i=1}^n z_i^2}} \quad (5)$$

Desse modo, é possível escrever que a soma dos indicadores locais do “I de Moran” é equivalente a:

$$\sum_i I_i = S_0 m_2 I = k I \quad (6)$$

Sendo que o fator de proporcionalidade para essa equivalência precisa ser

$$k = S_0 m_2. \text{ Nota-se que } m_2 = \sum_i \frac{z_i^2}{n} \text{ e, se a matriz } W \text{ for normalizada na linha,}$$

$$k = \sum_i z_i^2.$$

tem-se que $S_0 = n$, fazendo

Sob o pressuposto da normalidade, o valor esperado da estatística I_i é dado por (ANSELIN, 1995a):

$$E[I_i] = -w_i / (n-1) \quad (7)$$

em que w_i é a soma dos elementos da linha da matriz W (ALMEIDA, 2012:126).

Apesar de representarem uma primeira etapa na análise de um fenômeno, os Indicadores de Associação Espacial são extremamente úteis para indicar se dados

estão distribuídos de forma aleatória, dispersa ou agrupada, informação imprescindível para a alocação eficiente e eficaz dos recursos disponíveis para qualquer política pública, em especial para as de segurança pública, objetivo deste trabalho.

Especial relevância merece o “Indicador Local de Associação Espacial” (ANSELIN, 1995) porque não sofre a influência da escala de medida dos dados e leva em consideração a “vizinhança” para representar a dependência espacial dos agrupamentos de regiões (polígonos) cujos valores, estatisticamente significantes, estão muito acima da média das regiões (AA) ou muito abaixo dela (BB). Além disso, representa também as regiões com valores discrepantes, ou seja, que estão muito acima da média das regiões vizinhas (AB) ou muito abaixo dela (BA).

Os agrupamentos (*clusters*) e os valores discrepantes (*outliers*) indicam os locais de maior ou de menor concentração do fenômeno analisado e, por isso, são fundamentais para o adequado estabelecimento das AISP e para a alocação mais eficiente dos recursos humanos e materiais disponíveis para o enfrentamento do Roubo a Transeunte, tema desta dissertação.

3.2.3 Modelo de Defasagem Espacial

Regressões são utilizadas para prever valores de uma variável a partir de outras variáveis explicativas selecionadas. Entretanto, quando os efeitos espaciais estão presentes nos dados, as hipóteses de Gauss-Maskov são violadas e o Modelo dos Mínimos Quadrados Ordinários torna-se inadequado (ALMEIDA, 2012:16), enviesado, motivo pelo qual regressões espaciais são mais adequadas à análise econométrica.

O Modelo de Defasagem Espacial ou *Spatial Lag* procura similaridades globais, regularidades, na região de estudo a partir da premissa de que a variável y_i é afetada pelos valores da variável explicativa nas áreas vizinhas a “ i ”. O modelo, que atribui a autocorrelação à variável resposta y , pode ser escrita da seguinte maneira:

$$y = \rho Wy + X\beta + \varepsilon \quad (8)$$

em que y é um vetor n por 1 de observações sobre a variável dependente, “ Wy é um vetor n por 1 de defasagens espaciais para a variável dependente, ρ é o coeficiente

autorregressivo espacial” (ALMEIDA, 2012:153), X representa uma matriz de variáveis explicativas com um vetor associado k por 1 de coeficientes de regressão β e “ ε é um vetor n por 1 termos de erro aleatório, com média zero e variância constante” (ALMEIDA, 2012:150).

Embora esteja além do objetivo desta dissertação, a importância da utilização da Regressão *Spatial Lag* está na possibilidade de trazer mais evidências estatísticas ao grau de repetição ou de inércia dos agrupamentos (*clusters*) de setores censitários com alta incidência de Roubos a Transeunte indicados pelo LISA nos períodos analisados, pois o modelo *Spatial Lag* representa

“um equilíbrio de longo prazo de um processo dinâmico, denotando decisões tomadas por agentes econômicos em períodos passados influenciando a decisão de agentes no período presente” (LESAGE e PACE *apud* ALMEIDA, 2012:156).

Em outras palavras, o modelo de regressão *Spatial Lag* permite a previsão dos Roubos a Transeunte a partir de eventos passados, considerando os efeitos espaciais presentes nos dados evidenciados pelo I de Moran e pelo LISA.

4 Fontes de dados e construção da base de dados

Para esta dissertação, foram utilizados dados espaciais e técnicas de geoprocessamento e de econometria espacial disponíveis em SIG para a recepção, a modelagem, o processamento de dados e a produção de interpretações visando à melhoria do processo de alocação dos ativos operacionais da PMESP.

4.1 Fonte de dados

O geoprocessamento e as técnicas de análise espacial foram realizadas com as seguintes camadas (*layers*) digitais: “Roubos a Transeunte” ocorridos na RMSP, nos anos de 2014, 2015, 2016 e 1º Semestre de 2017, Mapa Digital dos Setores Censitários da RMSP, Mapas Digitais do CPC e do CPM, Mapas Digitais das Linhas e das Estações de Trem da RMSP, Mapa Digital das Linhas e das Estações de Metrô, Mapa Digital dos Terminais de Ônibus da SPTrans e Mapa Digital dos Terminais de Ônibus da EMTU, cujas peculiaridades foram destacadas a seguir.

4.1.1 Registro Digital de Ocorrências da PCESP

Os registros de Roubos a Transeunte ocorridos na Região Metropolitana de São Paulo, nos anos de 2014, 2015, 2016 e 1º Semestre de 2017, são provenientes do RDO, banco de dados administrado pela PCESP, embora a geocodificação¹⁵ dos endereços das ocorrências seja realizada automaticamente por meio de serviço específico implementado pelo CPD da PMESP, que resulta num robusto banco de dados com atributo espacial integrado ao SIOPM.

Os dados de Roubo a Transeunte registrados no RDO são disponibilizados na aplicação COPOM ONLINE para a realização das análises criminais necessárias à determinação das AISP e à formulação dos CPP, nos termos da Diretriz Nº PM2-001/91/07, de 17 de junho de 2007 (PPI), que sistematizou a metodologia de planejamento operacional da polícia ostensiva e de preservação da ordem pública no Estado de São Paulo.

¹⁵ Geocodificação é o processo de associação de um endereço a um par de coordenadas terrestre (x e y).

Entretanto, cumpre destacar que o geoprocessamento dos dados não é simples, pois várias dificuldades são inerentes ao procedimento. A primeira delas está no processo de geocodificação dos endereços das ocorrências porque nem sempre a vítima consegue lembrar-se exatamente do endereço onde fora roubada. Além disso, nem todos os endereços declarados estão cadastrados na base de logradouros disponível, que se desatualiza continuamente com o crescimento da mancha urbana.

Outra dificuldade com os registros de Roubos a Transeunte reside no fato de não estarem especificados nos Dados Estatísticos Oficiais do Estado de São Paulo, publicados na página da SSP/SP¹⁶. Os “Roubos a Transeunte”, “a Residência”, “a Banco” e “de Carga”, são apresentados de forma agregada na categoria “Roubo Outros”, fato que dificulta medir a acurácia do processo de geocodificação.

Os registros geocodificados de natureza Roubos a Transeunte disponíveis no COPOM ONLINE representam, em média, 72% dos registros de “Roubo Outros” publicados nos Dados Estatísticos Oficiais do Estado de São Paulo da SSP/SP, como evidencia a Tabela 1 abaixo:

Tabela 1: Número de Roubo Outros e de Roubo a Transeunte na Região Metropolitana de São Paulo registrados no período de 01 de janeiro de 2014 a 30 de junho de 2017

NATUREZA	Ano 2014	Ano 2015	Ano 2016	1º Semestre 2017
Roubo Outros (RO) na RMSP	227.621	227.374	236.627	118.506
Roubo a Transeunte (RT) na RMSP	164.363	162.185	177.775	83.482
Percentual Geocodificado (RT/RO)	72%	71%	75%	70%

Fonte: 1) SSP/SP, para os dados de Roubo Outros; 2) COPOM ONLINE, para os dados de Roubo a Transeunte.

Apesar da dificuldade de comparação com os dados oficiais agregados de “Roubo Outros” (e sem contar a subnotificação do delito¹⁷), a quantidade de registros geocodificados de “Roubo a Transeunte” (tamanho da amostra) é considerável;

¹⁶ Os Dados Estatísticos do Estado de São Paulo estão disponíveis no sítio da SSP/SP, disponível em <http://www.ssp.sp.gov.br/Estatistica/Pesquisa.aspx>.

¹⁷ Desde 10 de dezembro de 2013, os crimes de Roubo Outros podem ser registrados na Delegacia Eletrônica disponível na página da SSP/SP na *internet*. Dessa forma, assume-se que os registros não estão enviesados devido à subnotificação resultante da dificuldade de deslocamento da vítima até a Delegacia de Polícia Civil.

portanto, a normalidade e a validade das estatísticas estão garantidas pelo Teorema Central do Limite¹⁸.

Apesar de serem grandes as amostras, as análises criminais são deficitárias por conta das variáveis disponíveis, pois apenas parte dos dados registrados pela PCESP estão disponíveis no COPOM ONLINE, a saber: “Data-hora”, “Número do Boletim de Ocorrência”, “Logradouro”, “Natureza”, “Latitude” e “Longitude”, como evidencia a Tabela 2 abaixo, que apresenta um extrato dos registros de Roubos a Transeunte ocorridos na RMSP em 2014:

Tabela 2: Extrato dos Registros de Roubos a Transeunte ocorridos na RMSP em 2014					
DATA-HORA	Nº BO	LOGRADOURO	NATUREZA	LATITUDE	LONGITUDE
28/01/2014 23:30:00	217	ESTACAO VILA MARIANA - METRO,	ROUBO OUTROS - A TRANSEUNTE	-23,57726476	-46,64088264
01/02/2014 14:15:00	246	EST.CARANDIRU - ACESSO PQ.JUVENTUDE, 999	ROUBO OUTROS - A TRANSEUNTE	-23,50377055	-46,60827637
13/02/2014 14:20:00	352	EST. PENHA DO METRO,	ROUBO OUTROS - A TRANSEUNTE	-23,5090475	-46,53851538
09/03/2014 21:40:00	561	ESTACAO PENHA DO METRO, 0	ROUBO OUTROS - A TRANSEUNTE	-23,54833472	-46,56387229

Fonte: COPOM ONLINE.

Como ficou demonstrado pela Tabela 2, dados essenciais à análise criminal, tais como as características dos autores (gênero, idade, escolaridade, cor da pele, profissão, antecedentes criminais, endereço etc.), das vítimas (gênero, idade, escolaridade, cor da pele, profissão, antecedentes criminais, endereço etc.) ou dados da *res furtiva*, não estão disponíveis, fato que impossibilita análises mais robustas visando à identificação do perfil do autor, da vítima ou dos alvos (*res furtiva*) mais visados.

Apesar da carência de dados das vítimas, dos autores e da *res furtiva*, este trabalho tem como hipótese principal que a “Indicador Local de Associação Espacial” é capaz de indicar, com significância estatística, os aglomerados (*clusters*) de setores

¹⁸ Basicamente, o Teorema Central do Limite afirma que quando o tamanho da amostra aumenta, a média da distribuição amostral aproxima-se de uma distribuição normal. Para mais informações, vide ALMEIDA (2012:20), BUSSAB e MORETTIN (2013:282) e WOOLDRIDGE (2010).

censitários com alta incidência de Roubos a Transeunte visando ao direcionamento das ações de polícia ostensiva e de preservação da ordem pública.

4.1.2 Setores censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o setor censitário é a unidade territorial estabelecida para fins de controle cadastral, formado por área contínua, situada em um único quadro urbano ou rural, com dimensão e número de domicílios que permitam o levantamento por um recenseador. Assim sendo, cada recenseador procederá à coleta de informações tendo como meta a cobertura do setor censitário que lhe é designado.

Neste trabalho, os dados pontuais dos registros de Roubo a Transeunte foram agregados aos 30.815 polígonos do Mapa Digital de Setores Censitários da RMSP, produzido pelo IBGE. Cada um dos setores censitários agrupa entre 250 a 350 domicílios e constituem a menor unidade para a qual o IBGE fornece informações socioeconômicas da RMSP, tais como renda média dos chefes de família, porcentagem de chefes de família com nível superior, número de domicílios por tipo, etc.

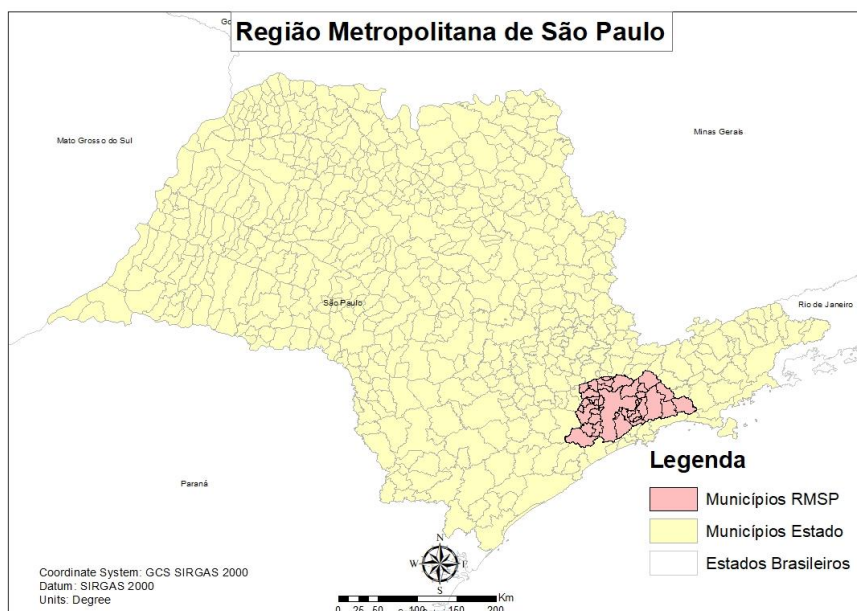
A escolha pelo setor censitário como unidade de análise, em vez de outros polígonos, tais como os setores das viaturas, deve-se ao fato de ele representar a demografia da RMSP (como a população está disposta no território), dado que cada um deles agrupa 300 domicílios em média, número que serve de ponderação 'natural' das interações que resultam em Roubos a Transeunte.

Além disso, somando-se à disponibilidade das características socioeconômicas da população e da infraestrutura disponibilizada no local (saneamento básico e tratamento de lixo, tipo de habitação), está a possibilidade de aproveitamento de dados de censos passados (e dos futuros) e, ainda, agregação de outros dados relevantes à análise econométrica, tais como desordens físicas e sociais (SHAW e MCKAY, 1942; KELLING e WILSON, 1982; SKOGAN, 1990); endereços de criminosos (SUTHERLAND, 1939); quantidade de policiais; lares monoparentais (SAMPSON e GROVES, 1989); uso do solo e meios de transporte (PARK e BURGESS, 1925), entre outros.

4.1.3 Região Metropolitana de São Paulo¹⁹

Criada em 1973²⁰, a RMSP reúne 39 Municípios²¹ onde metade da população do Estado de São Paulo (mais de 20 milhões de habitantes) está distribuída em 7,9 mil km². Além disso, a região concentra aproximadamente 55% do Produto Interno Bruto (PIB) do Estado de São Paulo e aproximadamente 18% do nacional²². A Figura 4 apresenta o Mapa das dimensões territoriais da RMSP no contexto do Estado de São Paulo:

Figura 4: Mapa do Estado de São Paulo e dos Municípios da Região Metropolitana de São Paulo



Fonte: Lei Complementar Federal nº 14, de 8 de junho de 1973.

¹⁹ A Constituição Federal de 1988 facultou aos Estados a instituição de Regiões Metropolitanas, “constituídas por agrupamentos de Municípios limítrofes, com o objetivo de **integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum**” (Art. 25, § 3o). Assim, a partir de 1988, as Unidades da Federação, buscando solucionar problemas de gestão do território estadual, definiram novas Regiões Metropolitanas, criadas por lei complementar estadual.

As Regiões Metropolitanas constituem um agrupamento de municípios com a finalidade de executar funções públicas que, por sua natureza, exigem a **cooperação entre estes Municípios para a solução de problemas comuns, como os serviços de saneamento básico e de transporte coletivo**, o que legitima, em termos políticos-institucionais, sua existência, além de permitir uma **atuação mais integrada do poder público no atendimento às necessidades da população ali residente**, identificada com o recorte territorial institucionalizado. Cabe ressaltar que no caso das Regiões Metropolitanas o próprio limite político-administrativo dos municípios que as compõem baliza esses espaços institucionais” (BRASIL, 2011:11, grifo meu).

²⁰ Lei Complementar Federal nº 14, de 8 de junho de 1973.

²¹ O Estado de São Paulo é composto por 645 Municípios.

²² Fonte: Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE). Para mais informações, vide www.perfil.seade.gov.br.

Dada sua magnitude, em 2011 a região foi reorganizada pela Lei Complementar nº 1.139/11, que instituiu o Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana de São Paulo para promover o planejamento regional visando ao desenvolvimento socioeconômico e a melhoria da qualidade de vida, incentivar a cooperação entre os diferentes níveis de governo, otimizar a utilização do território, integrar o planejamento e a implementação das funções públicas e reduzir as desigualdades regionais no seguintes campos funcionais²³: planejamento e uso do solo; transporte e sistema viário regional; habitação; saneamento ambiental; meio ambiente; desenvolvimento econômico; atendimento social; esportes e lazer.

Destarte, a escolha da RMSP para análise dos dados tem um propósito operacional e outro teórico. O operacional está relacionado ao tamanho da população, ao volume e à intensidade das interações socioeconômicas, e aos serviços municipais públicos integrados, especialmente o sistema de transporte público.

O propósito teórico está circunscrito à Ecologia Humana, pois a RMSP pode ser entendida como um ambiente administrado²⁴, cujas estruturas condicionam a interação num constante processo que diferencia o espaço urbano e distribui ecologicamente os seres e as atividades humanas (MCKENZIE, 1970:39).

Nesse sentido, investigar o “*habitat* RMSP” pode indicar pistas para entender e enfrentar o Roubo a Transeunte.

4.1.4 Mapas digitais do transporte na RMSP

Considerando que os meios de transporte potencializam o processo de interação social porque cumprem a função de conectar regiões, foram sobrepostos à camada de setores censitários os Mapas Digitais das Linhas e das Estações de Trem, das Linhas e das Estações de Metrô, dos Terminais de Ônibus da SPTrans e dos Terminais de Ônibus da EMTU, que foram coletados na aplicação Mapa Digital da Cidade de São Paulo (GeoSampa²⁵) e no Plano Diretor Estratégico (PDE) de 2014²⁶,

²³ Os campos funcionais do Conselho de Desenvolvimento da RMSP estão descritos no Art. 12 da Lei Complementar nº 1.139/11.

²⁴ Campos funcionais do Conselho de Desenvolvimento: planejamento e uso do solo; transporte e sistema viário regional; habitação; saneamento ambiental; meio ambiente; desenvolvimento econômico; atendimento social; esportes e lazer.

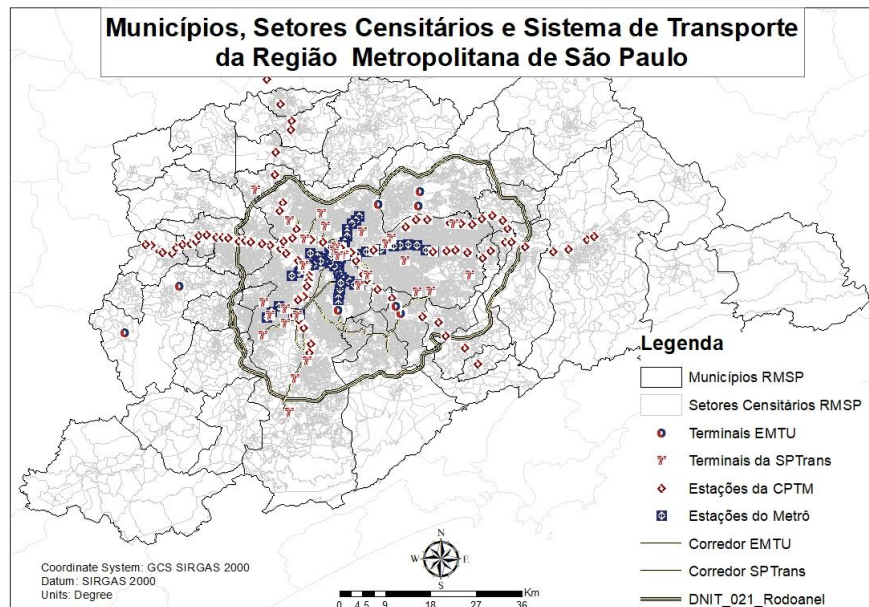
²⁵ A aplicação GeoSampa está disponível na página da *internet* da Prefeitura de São Paulo, no seguinte endereço eletrônico: http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx.

²⁶ Lei Nº 16.050, de 31 de Julho de 2014, que aprovou a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revogou a Lei nº 13.430/2002.

ambos disponibilizados pela Prefeitura de São Paulo. Ademais, o Rodoanel Mário Covas (SP 021) foi coletado no Mapa Digital de Rodovias do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT)²⁷, mas possui função ilustrativa apenas.

A Figura 5 apresenta o Mapa contendo a camada de setores censitários da RMSP coberta pelas camadas de transporte regional:

Figura 5: Mapa de Setores Censitários e do Sistema de Transporte da RMSP



Fonte: GeoSampa, PDE/SP 2014 e DNIT.

A distribuição espacial das estruturas que compõem o sistema de transporte público evidencia sua função precípua de potencializar a integração local e, portanto, aumentar a interação socioeconômica através da facilitação do fluxo circulatório de pessoas e de mercadorias através da região.

Do ponto de vista da metodologia econométrica espacial, vale destacar que a inclusão dos diferentes modais de transporte pode indicar as estruturas (heterogeneidade espacial) e o grau de conexão entre os setores censitários com registros de Roubos a Transeunte (dependência espacial), efeitos espaciais que podem ser estimados e testados pelo cálculo da “Autocorrelação Espacial Local”, que captura o grau de associação entre regiões vizinhas (aleatoriedade, dispersão ou agrupamento dos dados):

“Regiões mais conectadas entre si interagem mais do que regiões menos conectadas. **Cada conexão entre duas regiões é representada numa**

²⁷ Para mais informações vide www.dnit.gov.br.

célula matriz, sendo denominada peso espacial. A questão crucial é saber o que usar para mensurar o grau de conexão entre as regiões. Uma medida deste grau de conexão costuma ser a proximidade entre as regiões. Convém notar que esta proximidade não precisa seguir um critério apenas geográfico, podendo seguir um critério socioeconômico ou ainda outro critério qualquer relevante para o fenômeno estudado” (ALMEIDA, 2012:75, grifo meu).

4.1.5 Mapas digitais da PMESP confeccionados pela SSP/SP

Os Mapas Digitais da PMESP foram confeccionados pela CAP/SP em 24 de junho de 2015, após a publicação da Resolução SSP-53, de 04 de maio de 2015, que alterou e compatibilizou os limites territoriais das áreas de atuação da PMESP e da PCESP nos Municípios da Região Metropolitana de São Paulo e definiu procedimentos relativos a futuras alterações destes limites pelos órgãos envolvidos.

4.2 Base de dados

O banco de dados resultou da integração da base cartográfica e das informações disponíveis utilizando-se o SIG denominado “ArcMap”, plataforma desenvolvida pela empresa *Environmental Systems Research Institute* (ESRI) e utilizada pelo CPD da PMESP como base de integração, visualização e manipulação dos dados e das informações espaciais consumidos no COPOM ONLINE.

A primeira providência foi adequar os dados espaciais à Resolução do Presidente do IBGE Nº 1/2005, que determinou que Sistema Cartográfico Nacional (SCN) adote o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas realizado em 2000 (SIRGAS 2000).

A segunda providência foi a estruturação dos dados de Roubo a Transeunte em “corte transversal”²⁸, motivo pelo qual foram divididos por ano e agregados nos setores censitários, que consistem nas unidades de análise deste trabalho. Essa estruturação é necessária para capturar o efeito da dependência e da heterogeneidade espaciais presentes nos dados, pois “a dependência espacial é um caso especial da *cross sectional dependence*, que aflora quando as unidades de corte transversal [...] não são mais independentes entre si” (ALMEIDA, 2012:21).

²⁸ “Um conjunto de dados de corte transversal consiste em uma amostra de indivíduos, consumidores, empresas, cidades, estados, países ou uma variedade de outras unidades, **tomados em determinado ponto no tempo**” (WOOLDRIDGE, 2010:06, grifo meu).

Destarte, foram criadas quatro camadas de setores censitários com valores de “Roubos a Transeunte” agregados referentes a cada período coletado no COPOM ONLINE (2014, 2015, 2016 e 1º Semestre de 2017), mas a análise revelou não-conformidades referentes à qualidade dos dados de 2014, pois o desvio-padrão dessa camada registrou valor de 28,33, enquanto que as de 2015 e de 2016 apresentaram 13,26 e 13,38, respectivamente. Considerando que o desvio-padrão é uma medida de dispersão, a diferença indicada em 2014 sugere que os eventos ocorreram de forma consideravelmente muito mais dispersa do que nos demais exercícios.

Questionado sobre fato, o Cap PM Marcelo Fumio Tamashiro, do CPD, afirmou que o serviço de geocodificação foi implementado em 2014 e vários problemas foram anotados inicialmente. Como exemplo, citou a utilização do centroide dos polígonos para indicação de endereços não encontrados, fato que poderia causar a dispersão registrada.

Diante da não-conformidade evidenciada, optou-se pela exclusão desses dados e a utilização, também, dos valores semestrais mantendo-se o “corte transversal”. A Tabela 3 apresenta as camadas de Roubos a Transeunte criadas para este trabalho:

Tabela 3: Camadas de Setores Censitários com valores agregados de Roubo a Transeunte ocorridos na RMSP no período de 01 de janeiro de 2014 a 30 de junho de 2017

Nome da Camada	Período	Nº de Setores Censitários	Nº de Roubo a Transeuntes	Nº Set. Cens. com Roubo Tr.	Percentual SC com RT
RT14RMSP	Ano 2014	30.815	164.363	20.474	66%
RT15RMSP	Ano 2015	30.815	162.185	21.831	71%
RT1S15RMSP	1 Sem 2015	30.815	74.432	17627	57%
RT2S15RMSP	2 Sem 2015	30.815	87.753	18903	61%
RT16RMSP	Ano 2016	30.815	177.775	22.474	73%
RT1S16RMSP	1 Sem 2016	30.815	89.448	19.163	62%
RT2S16RMSP	1 Sem 2017	30.815	88.327	19.213	62%
RT1S17RMSP	1 Sem 2017	30.815	83.482	18.798	61%

Fonte: COPOM ONLINE

A partir dos dados disponíveis, foram construídas as variáveis que serão utilizadas no trabalho, como evidencia a Tabela 4:

Tabela 4: Descrição das variáveis

Variável	Sigla	Descrição
Roubos a Transeunte em 2014	RT14RMSP	Roubos a Transeunte ocorridos na RMSP em 2014
Roubos a Transeunte em 2015	RT15RMSP	Roubos a Transeunte ocorridos na RMSP em 2015
Roubos a Transeunte no 1º Semestre de 2015	RT1S15RMSP	Roubos a Transeunte ocorridos na RMSP no 1º Semestre de 2015
Roubos a Transeunte no 2º Semestre de 2015	RT2S15RMSP	Roubos a Transeunte ocorridos na RMSP no 2º Semestre de 2015
Roubos a Transeunte em 2016	RT16RMSP	Roubos a Transeunte ocorridos na RMSP em 2016
Roubos a Transeunte no 1º Semestre de 2016	RT1S16RMSP	Roubos a Transeunte ocorridos na RMSP no 1º Semestre de 2016
Roubos a Transeunte no 2º Semestre de 2016	RT2S16RMSP	Roubos a Transeunte ocorridos na RMSP no 2º Semestre de 2016
Roubos a Transeunte no 1º Semestre de 2017	RT1S17RMSP	Roubos a Transeunte ocorridos na RMSP no 1º Semestre de 2017
Rendimento médio	v18	Rendimento médio domiciliar dos domicílios particulares permanentes
Matriz de Roubos a Transeunte em 2016	W_RT2016	Roubos a Transeunte em 2016 defasados

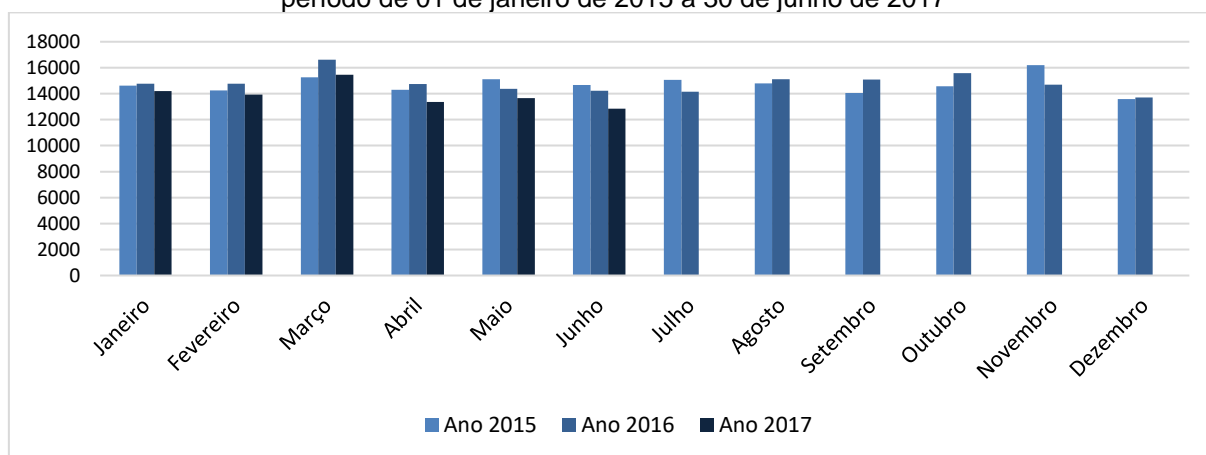
Fonte: O autor.

5 Análise dos dados

Os dados de Roubos a Transeunte ocorridos no período de 01 de janeiro de 2015 a 30 de junho de 2017, geocodificados e disponíveis no COPOM ONLINE, correspondem a aproximadamente 70% dos registros de “Roubos Outros” publicados pela SSP/SP, como evidenciou a Tabela 1.

A análise exploratória da amostra do COPOM ONLINE indica que houve, em média, 14.480 eventos de Roubos a Transeunte por mês na RMSP. Nesse sentido, cada mês registra, em média, 8% do total anual, como demonstra o Gráfico 1:

Gráfico 1: Número de Roubos a Transeuntes ocorridos na Região Metropolitana de São Paulo no período de 01 de janeiro de 2015 a 30 de junho de 2017



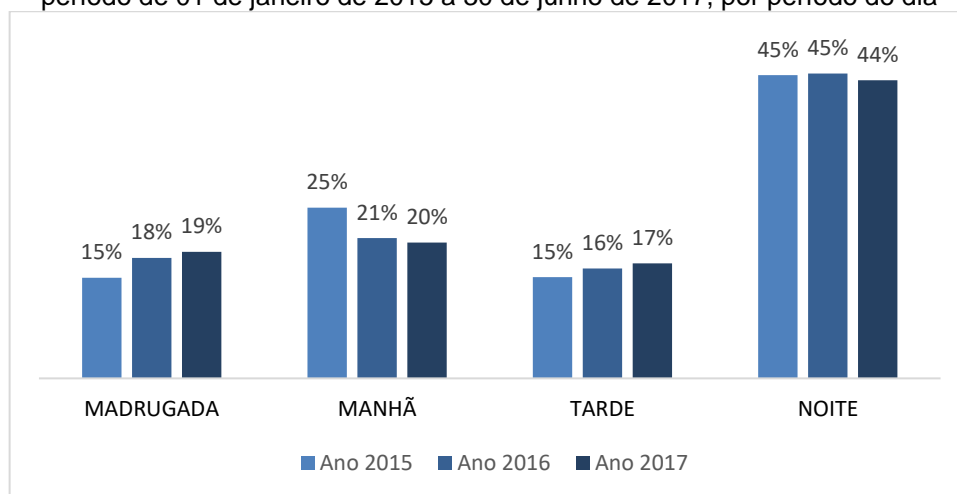
Fonte: COPOM ONLINE.

Quando analisados os períodos do dia²⁹, os dados indicam também um padrão de incidência criminosa: 17% ocorreram durante a madrugada, 22% durante a manhã, 16% durante a tarde e 45% durante a noite (quase metade dos registros). A incidência por período do dia está evidenciada pelo Gráfico 2 abaixo:

²⁹ A delimitação dos períodos do dia segue a classificação estabelecida pela SSP/SP em suas análises, especialmente no Sistema de Informações Criminais (INFOCRIM):

- Madrugada: das 00h00 às 05h59min
- Manhã: das 06h00 às 11h59min;
- Tarde: das 12h00 às 17h59min;
- Noite: das 18h00 às 23h53min.

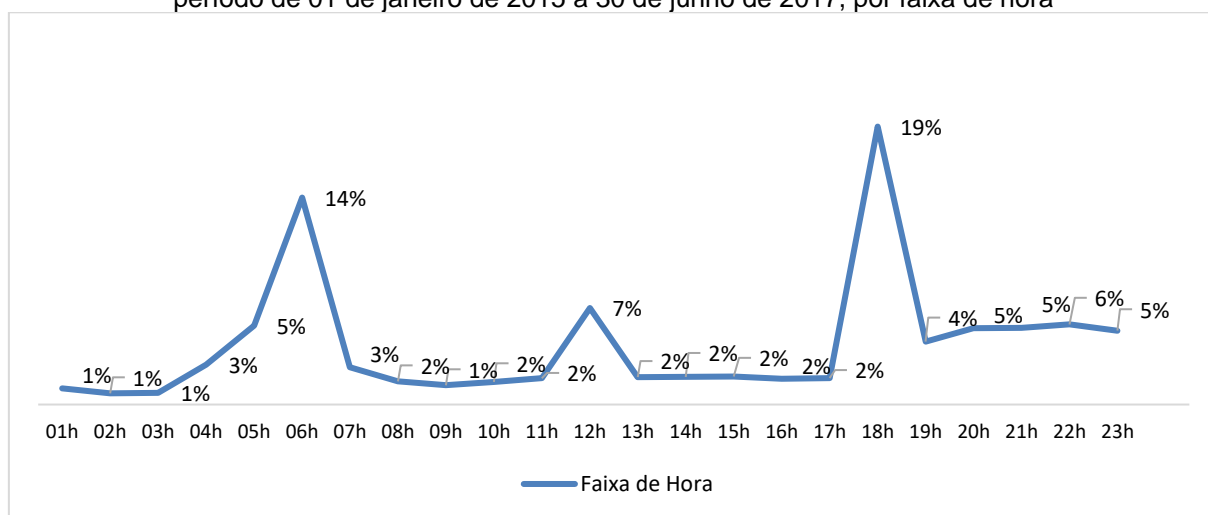
Gráfico 2: Percentual de Roubos a Transeuntes ocorridos na Região Metropolitana de São Paulo no período de 01 de janeiro de 2015 a 30 de junho de 2017, por período do dia



Fonte: COPOM ONLINE.

Quando analisadas as faixas de hora diárias, destacam-se os períodos das 06h às 07h, com 14%; das 12h às 13h, com 7% e das 18h às 19h, com 19% dos registros, como revela o Gráfico 3 abaixo:

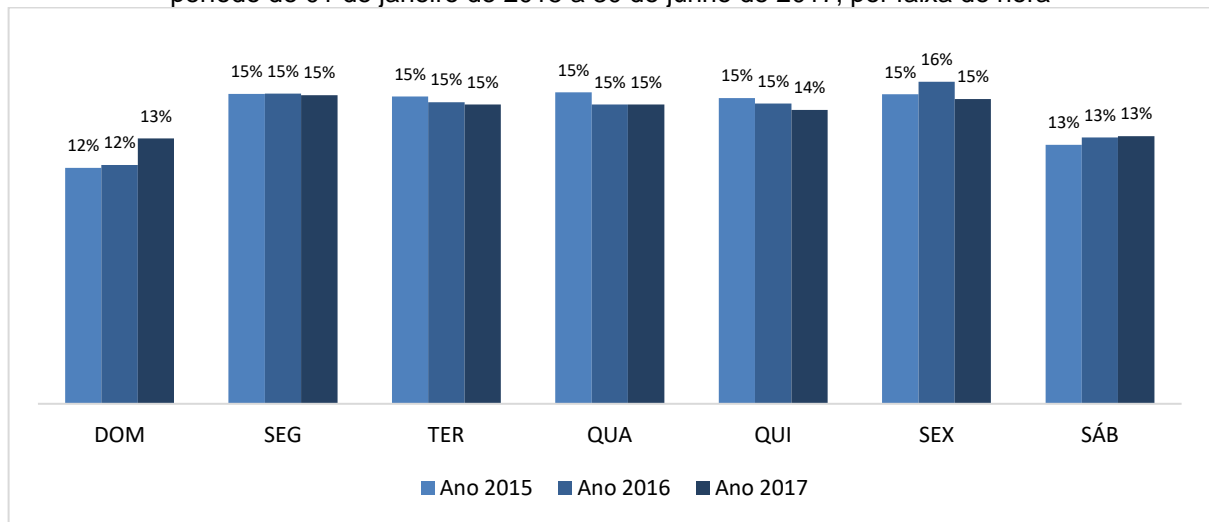
Gráfico 3: Percentual de Roubos a Transeuntes ocorridos na Região Metropolitana de São Paulo no período de 01 de janeiro de 2015 a 30 de junho de 2017, por faixa de hora



Fonte: COPOM ONLINE.

A análise da incidência por dia da semana revelou que os Roubos a Transeunte são praticados em todos os dias, mas os percentuais médios são menores durante os finais de semana: 12% aos domingos, 15% às segundas-feiras, 15% às terças-feiras, 15% às quartas-feiras, 15% às quintas-feiras, 15% às sextas-feiras e 13% aos sábados, como revela o Gráfico 4:

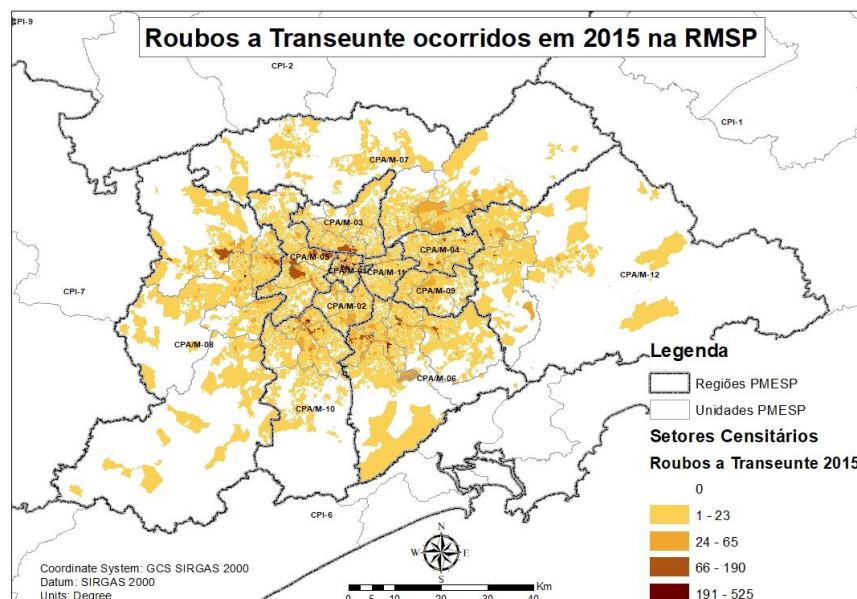
Gráfico 4: Percentual de Roubos a Transeintes ocorridos na Região Metropolitana de São Paulo no período de 01 de janeiro de 2015 a 30 de junho de 2017, por faixa de hora



Fonte: COPOM ONLINE.

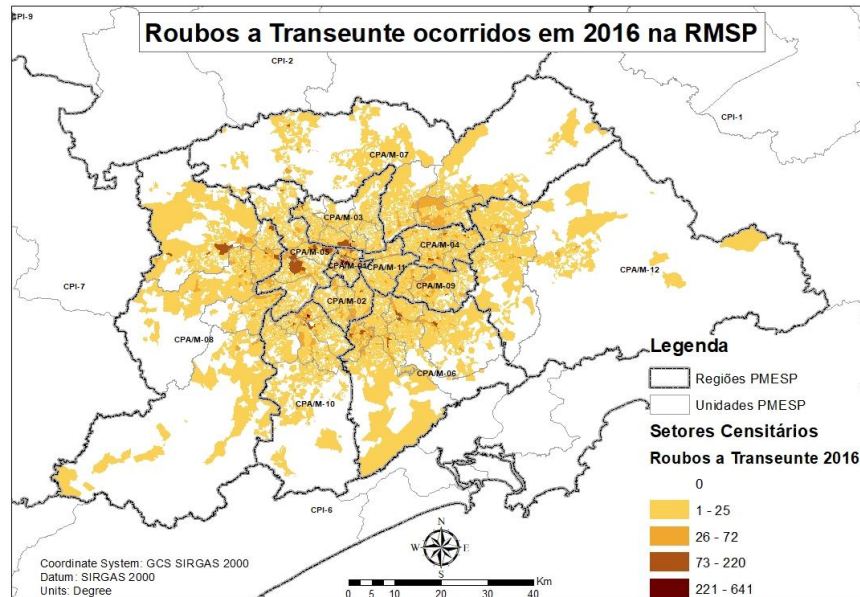
A análise espacial exploratória dos dados partiu das coordenadas geográficas disponíveis e foram produzidos os mapas de Roubos a Transeunte por setor censitário da RMSP, ocorridos no período de 01 de janeiro de 2015 a 30 de junho de 2017, que indicam que a distribuição dos crimes aparentemente não é aleatoriamente na região:

Figura 6: Mapa de Roubos a Transeunte por Setor Censitário da Região Metropolitana de São Paulo, ocorridos no período de 01 de janeiro de 2015 a 31 de dezembro de 2015



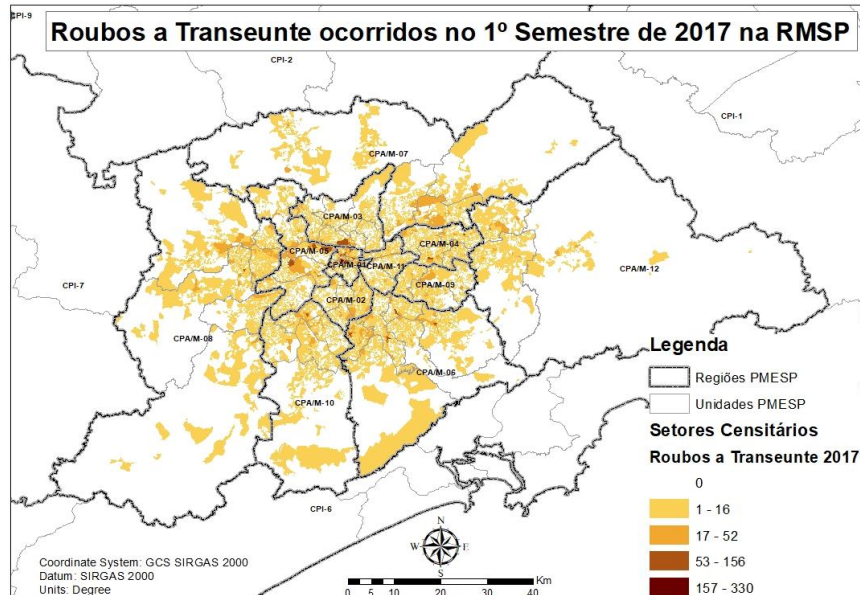
Fonte: COPOM ONLINE

Figura 7: Mapa de Roubos a Transeunte por Setor Censitário da Região Metropolitana de São Paulo, ocorridos no período de 01 de janeiro de 2016 a 31 de dezembro de 2016



Fonte: COPOM ONLINE

Figura 8: Mapa de Roubos a Transeunte por Setor Censitário da Região Metropolitana de São Paulo, ocorridos no 1º Semestre de 2017



Fonte: COPOM ONLINE

Todavia, a aparente “incidência agrupada” dos Roubos a Transeunte na RMSP deve ser testada estatisticamente por meio da aplicação do Indicador Global de Autocorrelação Espacial (“I” de Moran) e do Indicador Local de Autocorrelação

Espacial (LISA), técnica de econometria espacial que constitui a hipótese deste trabalho.

5.1 O Roubo a Transeunte ocorre de forma aleatória na RMSP?

Nesta dissertação, o crime deve ser considerado como um “evento” resultante da interação³⁰ entre sujeitos racionais³¹ em determinados ambientes marcados por estruturas de oportunidades (SACCO e KENNEDY *apud* HILL e PAYNICH, 2014:04). Esse tipo de abordagem, aprimorada por COHEN e FELSON (1979), permite expressar os Roubos a Transeunte como resultado da interação entre autores e vítimas em determinado local com o seguinte modelo formal:

$$\text{Roubo a Transeunte} = f(\text{autor, vítima, ambiente}) \quad (9)$$

em que *autor* se refere às características do criminoso, *vítima* refere-se às características do alvo e *ambiente* refere-se às características físicas e sociais do local onde o delito ocorreu. Trata-se, portanto, de análise empírica pautada em dados observacionais (não experimentais) das características dos indivíduos e do ambiente em que ocorreu a interação³².

Entretanto, como foi destacado no quarto capítulo, os dados registrados pela PCESP que estão disponíveis no COPOM ONLINE atendem a apenas três quesitos do Heptâmetro de Quintiliano (PMESP, 2007:04): “o que”, “onde” e “quando”. Portanto, variáveis essenciais à análise criminal - e à satisfação do “modelo econômico³³” acima - não estão disponíveis, tais como as características dos autores, das vítimas ou da *res furtiva*, deficiência que impossibilita análises criminais mais robustas.

³⁰ “A interação espacial, que é o movimento de bens, pessoas ou informação através do espaço, **significa que eventos ou circunstâncias num lugar podem afetar as condições em outros lugares** se os lugares interagem entre si” (ODLAND *apud* ALMEIDA, 2012:24, grifo meu).

³¹ O comportamento estratégico é um processo espacial que envolve a interação em que eventos em uma região influenciam e são influenciados por eventos em outras regiões porque implicam competição ou cooperação (ALMEIDA, 2012:24).

³² Para mais informações, vide WOOLDRIDGE, 2010:02.

³³ “Um modelo econômico consiste em equações matemáticas que descrevem relações. Os economistas são conhecidos por suas construções de modelos os quais descrevem um amplo conjunto de comportamentos [...]. Os economistas têm usado ferramentas econômicas básicas, tais como o arcabouço da maximização da utilidade, para explicar comportamentos que, à primeira vista, podem parecer de natureza não econômica. **Um exemplo clássico é o modelo econômico de Becker (1968) sobre o comportamento criminoso**” (WOOLDRIDGE, 2010:02, grifo meu).

Apesar da carência de dados criminológicos importantes, é possível indicar os locais em que os Roubos a Transeunte ocorreram com frequência muito maior na região de estudo. Nesse sentido, a partir dos conceitos de criminologia revisados, é possível indicar os locais que apresentam volume de interações estatisticamente significantes com valores acima da média da região estudada, que sugerem a existência de “estruturas de oportunidade” (BECKER, 1968; COHEN e FELSON, 1979) para a prática criminosa de Roubos a Transeunte³⁴ na RMSP.

Para identificar os agrupamentos de setores censitários com alta incidência de Roubos a Transeunte, o conceito econômico formal indicado pela equação 9 deve ser adequado aos dados disponíveis, ou seja, deve ser adequado ao plano empírico:

$$y = \rho Wy + \varepsilon \quad (10)$$

em que y é um vetor n por 1 de observações sobre a variável dependente, “ Wy é um vetor n por 1 de defasagens espaciais para a variável dependente, ρ é o coeficiente autorregressivo espacial” (ALMEIDA, 2012:153) e “ ε é um vetor n por 1 termos de erro aleatório, com média zero e variância constante” (ALMEIDA, 2012:150).

Basicamente, a equação pretende capturar a dependência espacial decorrente da incidência repetida de eventos de Roubos a Transeunte ao longo do tempo em setores censitários vizinhos que, *in tese*, apresentam estruturas de oportunidades para a prática de Roubos a Transeunte. Conceitualmente, y influencia e é influenciada por seus valores registrados nas regiões vizinhas (ρWy) “num processo de causação circular” (ALMEIDA, 2012:154).

5.1.1 Aplicação do “I” de Moran

Como foi destacado no terceiro capítulo, o “I de Moran” (MORAN, 1948) é um Indicador Global de Associação Espacial que fornece um único valor como medida de correlação espacial para todo o conjunto de dados e supõe uma “hipótese nula” de

³⁴ “De acordo com LeSage e Pace (2009), agentes econômicos costumam tomar decisões correntes que **são influenciadas pelo comportamento de outros agentes em períodos passados**” (ALMEIDA, 2012:153, grifo meu). O comportamento do criminoso que atua sempre naqueles locais que apresentam estruturas de oportunidade para a prática de Roubos a Transeunte enquadram-se nesta premissa e, portanto, no modelo econométrico a seguir.

que não há dependência espacial, ou seja, a estatística pressupõe que os eventos ocorreram de forma aleatória no espaço analisado.

A aplicação do “I de Moran” aos dados revelou que os Roubos a Transeunte ocorreram de forma agrupada na RMSP, no período de 01 de janeiro de 2015 a 30 de junho de 2017, concentrando-se em determinados setores censitários, como evidencia a Tabela 5:

Tabela 5: Indicadores Globais de Associação Espacial (“I de Moran”) dos Setores Censitários com registros de Roubo a Transeunte ocorridos na RMSP, no período de 01 de janeiro de 2015 a 30 de junho de 2017. Dados em corte transversal anuais e semestrais

Camada	Ano	I de Moran	p-valor	z-score	Distribuição
RT15RMSP	2015	0,014601	0,000000	65,01***	Agrupada
RT1S15RMSP	1 Sem 2015	0,007248	0,000000	38,03***	Agrupada
RT2S15RMSP	2 Sem 2015	0,013195	0,000000	54,58***	Agrupada
RT16RMSP	2016	0,017759	0,000000	75,95***	Agrupada
RT1S16RMSP	1 Sem 2016	0,007965	0,000000	39,21***	Agrupada
RT2S16RMSP	2 Sem 2016	0,00652	0,000000	36,76***	Agrupada
RT1S17RMSP	1 Sem 2017	0,006049	0,000000	37,81***	Agrupada

Nota: *** Existe menos de 1% de probabilidade de o padrão agrupado ter ocorrido por acaso.

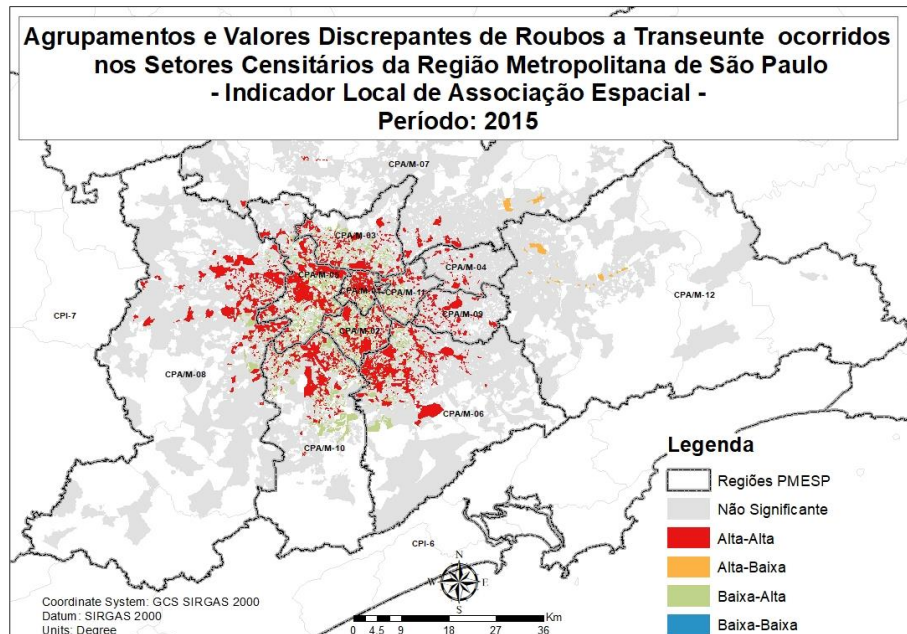
Fonte: O autor.

Há evidência estatística, portanto, de que os Roubos a Transeuntes ocorrem de forma agrupada na RMSP, informação que sugere a existência de ambientes criminógenos que favorecem a prática desse tipo de delito; todavia, o “I de Moran” é um indicador global e refere-se à toda região de estudo. A indicação dos setores censitários com valores acima da média da região deve ser realizada por meio do LISA, estatística espacial que leva em consideração a “vizinhança” e apresenta os agrupamentos ou valores atípicos que divergem significativamente da média dos dados.

5.1.2 Aplicação do LISA

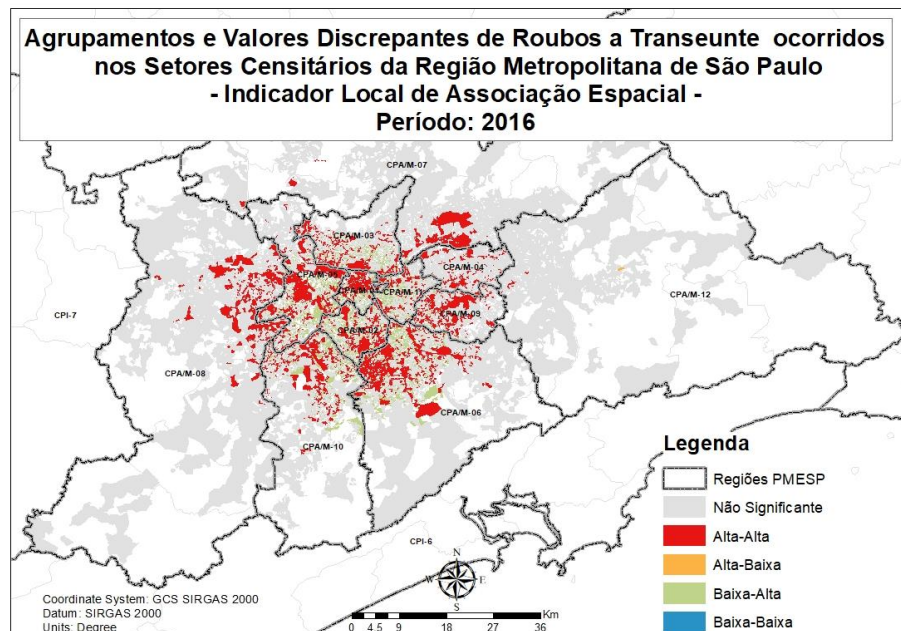
A aplicação do Indicador Local de Associação Espacial (ANSELIN, 1995) aos dados revelou que os agrupamentos de setores censitários com alta incidência (Alta-Alta) de Roubos a Transeunte ocorreram em todos os períodos analisados, como evidenciam as Figuras 9, 10 e 11:

Figura 9: Mapa dos Agrupamentos e dos Valores Discrepantes de Roubos a Transeunte por Setor Censitário da Região Metropolitana de São Paulo, ocorridos em 2015



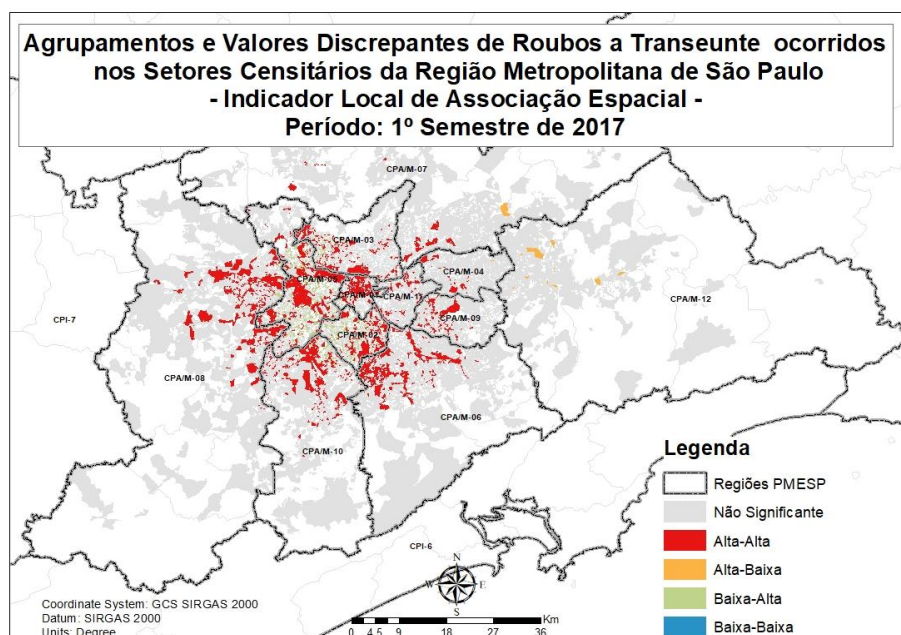
Fonte: COPOM ONLINE.

Figura 10: Mapa dos Agrupamentos e dos Valores Discrepantes de Roubos a Transeunte por Setor Censitário da Região Metropolitana de São Paulo, ocorridos em 2016



Fonte: COPOM ONLINE.

Figura 11: Mapa dos Agrupamentos e dos Valores Discrepantes de Roubos a Transeunte por Setor Censitário da Região Metropolitana de São Paulo, ocorridos no 1º semestre de 2017



Fonte: COPOM ONLINE.

Como foi destacado no terceiro capítulo, o LISA decompõe o indicador global de autocorrelação em quatro categorias, que divergem significativamente da média dos dados da região: “AA” (alta-alta); “BB” (baixa-baixa); “AB” (alta-baixa) e “BA” (baixa-alta). Vale destacar que, além dessas quatro categorias, o LISA representa também os polígonos com valores não significativos, ou seja, que não diferem significativamente da média de todas os polígonos que compõem a região de estudo (ALMEIDA, 2012:129).

A análise dos dados resultantes da aplicação do LISA revelou que aproximadamente 8,5% dos setores censitários da RMSP são do tipo “AA”, que somam 40% dos eventos de Roubos a Transeunte (quase metade dos eventos). Ademais, a sobreposição das camadas espaciais revelou um padrão sistemático na incidência de Roubos a Transeunte na RMSP: em média, 88% dos setores censitários classificados como “AA” repetiram-se nessa classificação ao longo dos períodos, dado que pode indicar a presença - e a permanência - de estruturas de oportunidade que motivam a inércia criminal³⁵ nesses locais. Tabela 6 reúne as evidências dos padrões espaciais encontrados:

³⁵ Segundo ALMEIDA (2012), “a inércia criminal vem da seguinte ideia: existe crime no presente porque houve crime no passado. Esse tipo de inércia ocorre devido à reincidência criminal e interações sociais” (ALMEIDA, 2012:339).

Tabela 6: Indicadores Locais de Associação Espacial (LISA) dos Setores Censitários com registros de Roubos a Transeunte ocorridos na RMSP, no período de 01 de janeiro de 2015 a 30 de junho de 2017. Dados em corte transversal anuais e semestrais

Camada	Período	Alta-Alta	Roubos	Inércia “AA”
RT15RMSP	2015	2.499 (8%)	71.255 (44%)	-
RT16RMSP	2016	2.774 (9%)	80.588 (45%)	89%
RT1S15RMSP	1 Sem 2015	1.894 (6%)	29.010 (39%)	-
RT2S15RMSP	2 Sem 2015	1.905 (6%)	34306 (39%)	87%
RT1S16RMSP	1 Sem 2016	1.784 (6%)	32.916 (37%)	82%
RT2S16RMSP	2 Sem 2016	2.307 (7%)	36.886 (42%)	87%
RT1S17RMSP	1 Sem 2017	1.754 (6%)	30.989 (37%)	95%

Nota: Percentual em relação aos valores totais da RMSP entre parênteses. O hífen na coluna “Inércia ‘AA’” representa o período inicial utilizado para comparação, tanto anual quanto semestralmente.

Fonte: O autor.

De acordo com os resultados obtidos, é possível afirmar que na RMSP existem agrupamentos (*clusters*) de setores censitários com alta incidência de Roubo a Transeunte, cujo percentual de repetição de 88% sugere a existência de estruturas de oportunidade para a prática desse delito.

Considerando que os meios de transporte público potencializam o processo de interação social porque exercem a função de conectar regiões, foram sobrepostos aos setores censitários com valores de Roubos a Transeunte os Mapas Digitais das Linhas e das Estações de Trem e de Metrô, dos Terminais de Ônibus da SPTrans e dos Terminais de Ônibus EMTU. Apesar da insuficiência estatística, pois grande parte do território não possui estações ferroviárias ou terminais rodoviários, os dados revelaram que o entorno dessas localidades (até 100 metros de distância) é marcado por setores censitários do tipo “AA”, como evidencia a Tabela 7 abaixo:

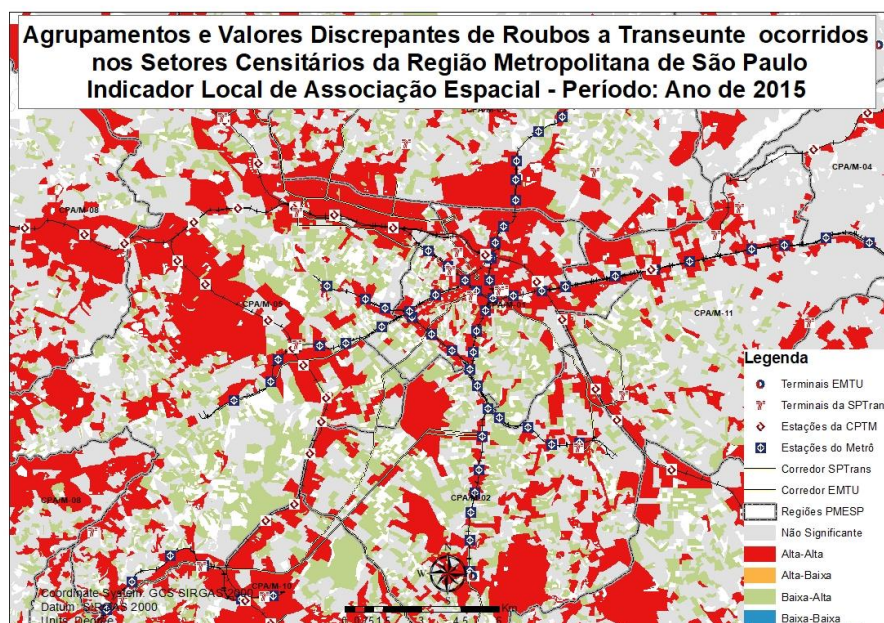
Tabela 7: Número de Estações do Metrô e da CPTM e de Terminais de Ônibus da SPTrans e da EMTU situados em setores censitários com alta incidência de Roubos a Transeunte no período de 01 de janeiro de 2015 a 31 de dezembro de 2016

Camada	Total	Em Setores “AA”	Percentual
Estações do Metrô	66	51	77%
Estações da CPTM	114	58	50%
Terminais SPTrans	30	24	80%
Terminais EMTU	8	6	69%

Fonte: O autor.

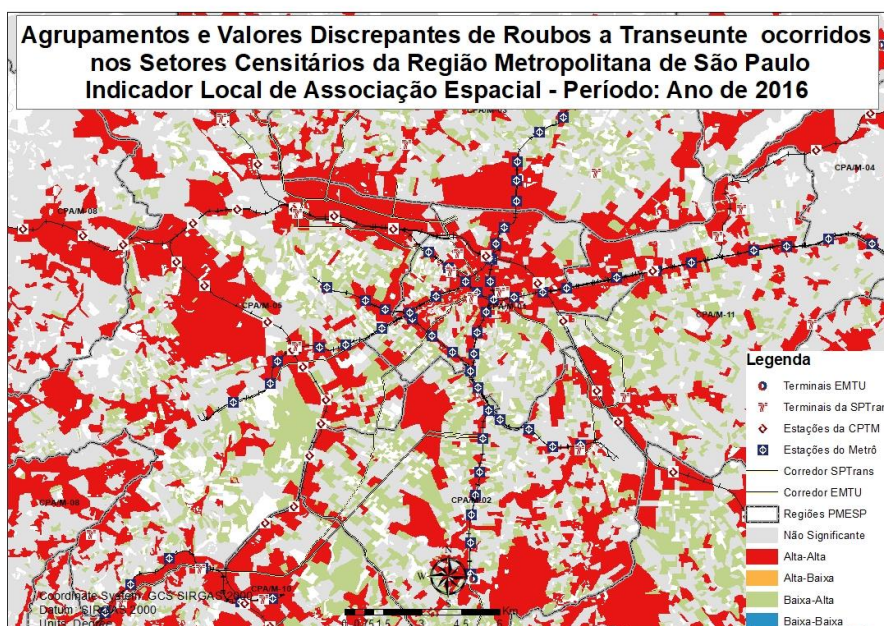
A incidência indicada pela tabela é corroborada pelos Mapas referentes aos anos de 2015, de 2016 e do 1º Semestre de 2017, apresentados a seguir:

Figura 12: Mapa das Estações do Metrô e da CPTM e dos Terminais de Ônibus da SPTrans e da EMTU situados em Agrupamentos de Setores Censitários com Alta Incidência de Roubos a Transeunte na Região Metropolitana de São Paulo, ocorridos em 2015



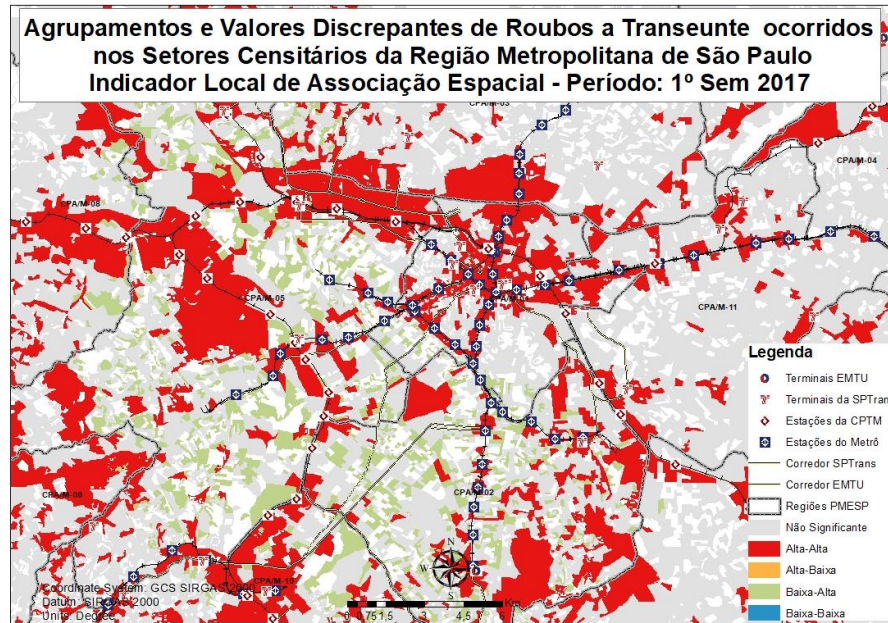
Fonte: COPOM ONLINE e GeoSampa.

Figura 13: Mapa das Estações do Metrô e da CPTM e dos Terminais de Ônibus da SPTrans e da EMTU situados em Agrupamentos de Setores Censitários com Alta Incidência de Roubos a Transeunte na Região Metropolitana de São Paulo, ocorridos em 2016



Fonte: COPOM ONLINE e GeoSampa.

Figura 14: Mapa das Estações do Metrô e da CPTM e dos Terminais de Ônibus da SPTrans e da EMTU situados em Agrupamentos de Setores Censitários com Alta Incidência de Roubos a Transeunte na Região Metropolitana de São Paulo, ocorridos no 1º Semestre de 2017



Fonte: COPOM ONLINE e GeoSampa.

5.1.3. Aplicação do Modelo de Regressão “*Spatial Lag*”

Com a finalidade de buscar mais evidências sobre a utilidade do Indicador Local de Associação Espacial para embasar o processo de formulação, de implementação e de avaliação, das ações de polícia ostensiva e de preservação da ordem pública voltadas à mitigação dos Roubos a Transeunte, foi estimada a Regressão “*Spatial Lag*”³⁶ dos eventos ocorridos no ano de 2016 sobre os de 2015.

A “*Spatial Lag*” procura similaridades globais, regularidades, na região de estudo a partir da premissa de que a variável y_i é afetada pelos valores da variável explicativa nas áreas vizinhas a “ i ”. O modelo, que atribui a autocorrelação à variável resposta y , pode ser escrita da seguinte maneira:

$$y = \rho W y + X\beta + \varepsilon \quad (11)$$

³⁶ Considerando os dados resultantes da aplicação do “LISA”, que indicou a autocorrelação espacial dos Roubos a Transeunte (variável dependente) na RMSP, e os valores do Critério de Informação de Akaike (AIC, em inglês) dos modelos “OLS” e “*Spatial Error*”, optou-se pela utilização da Regressão “*Spatial Lag*”. Para mais informações, vide ALMEIDA, 2012.

em que y é um vetor n por 1 de observações sobre a variável dependente, " Wy é um vetor n por 1 de defasagens espaciais para a variável dependente, ρ é o coeficiente autorregressivo espacial" (ALMEIDA, 2012:153), X representa uma matriz de variáveis explicativas com um vetor associado k por 1 de coeficientes de regressão β e " ε é um vetor n por 1 termos de erro aleatório, com média zero e variância constante" (ALMEIDA, 2012:150).

Foram estimados dois modelos, que foram construídos de forma progressiva e os dados estão organizados na Tabela 8.

Para estimar o primeiro modelo, os Roubos a Transeunte ocorridos no ano de 2016 foram utilizados como variável dependente e os ocorridos em 2015, como variável explicativa. A influência espacial dos valores de Roubos a transeunte ocorridos em 2016 (y) sobre eles próprios serão estimados por " ρWy ", enquanto que a influência dos valores de 2015 serão estimados por " $X\beta$ ". Inicialmente, vale destacar que existe correlação positiva de ".93" entre os crimes ocorridos nos anos de 2016 e de 2015, ou seja, para cada 0,93 Roubos a Transeunte ocorridos em 2015 há um 01 evento em 2016.

O R^2 ajustado é igual a 0,86, dado que significa que a regressão explica 86% da variação da incidência de Roubos a Transeunte na RMSP apenas com os registros dos locais dos eventos.

O alto valor de ajuste do modelo pode ser interpretado à luz da Teoria das Ações Rotineiras (COHEN e FELSON, 1979), dada a concentração dos delitos em locais e horários que correspondem aos deslocamentos das pessoas no ambiente urbano, quer seja nos meios de transporte público, quer seja em ambientes comerciais. A inércia criminal sugerida anteriormente pelo LISA e confirmada pela regressão pode indicar a existência de estruturas de oportunidade nesses setores censitários, dado que deve ser investigado de forma adequada.

Para estimar o segundo modelo, os Roubos a Transeunte ocorridos no ano de 2016 foram utilizados como variável dependente e os Roubos a Transeunte ocorridos em 2015 e "rendimento médio domiciliar dos domicílios particulares permanentes" como variáveis explicativas. Os dados indicam que existe correlação positiva de ".93" entre os crimes ocorridos nos anos de 2016 e de 2015, ou seja, para cada 0,93 Roubos a Transeunte ocorridos em 2015 há um 01 evento em 2016. Existe também correlação negativa de -4.65 entre os Roubos a Transeunte ocorridos no ano de 2016 e o rendimento médio domiciliar dos domicílios particulares permanentes, dado que

indica que os delitos tendem a ocorrer nos setores censitários com renda média mais baixa. O R^2 ajustado é igual a 0,86, dado que significa que a regressão explica 86% da variação da incidência de Roubos a Transeunte na RMSP.

O alto valor de ajuste do modelo 2 e a melhoria dos coeficientes em relação ao modelo 1 podem ser atribuídos à inércia criminal sugerida anteriormente e aos mecanismos de controle social informal menos efetivos em ambientes menos abastados (SHAW e MCKAY, 1942; SKOGAN, 1990; CARNEIRO, 2009), como sugere a correlação negativa do delito com a renda domiciliar média da RMSP. O diagnóstico da regressão é reportado na Tabela 8 abaixo:

Tabela 8: Resultado da Regressão “*Spatial Lag*” dos eventos ocorridos no ano de 2016 sobre os ocorridos em 2015

Variáveis Independentes	Modelo 1	Modelo 2
	RT2016	RT2016
W_RT2016	0,04521886*** (0,00285868)	0,04548409*** (0,00285934)
Constante	0,5146713*** (0,03270105)	0,6522047*** (0,04095954)
RT_2015	0,9324644*** (0,00241314)	0,9326361*** (0,002412109)
v18		-4,651135e-005*** (8,39498e-006)
Observações	30815	30815
R^2 Ajustado	0,855653	0,855797

Nota: erro-padrão robusto entre parênteses; *** significante ao nível de 99,99%.

Fonte: O autor.

Os dados resultantes da Regressão *Spatial Lag* indicam, portanto, que a incidência dos Roubos a Transeunte ocorre de forma agrupada na RMSP e a utilização do Indicador Local de Associação Espacial captura a Autocorrelação Espacial presente nos dados devido ao grau de conexão entre os setores censitários.

A técnica mostrou-se, portanto, adequada para indicar as AISP, procedimento que pode embasar o processo de formulação, de implementação e de avaliação, das ações de polícia ostensiva e de preservação da ordem pública voltadas à mitigação do fenômeno criminal.

6 Conclusão

Mapas são utilizados para demonstrar a incidência heterogênea dos crimes desde o início do século XIX, mas o estudo sistemático das variáveis que se correlacionam com os delitos ganhou proeminência partir do século XX, quando os pesquisadores, especialmente os sociólogos da Universidade de Chicago, desenvolveram metodologias de análise espacial mais robustas estatisticamente para estudar as correlações e as relações de causalidade entre os aspectos dos ambientes urbanos e o crime.

Na PMESP, a utilização de mapas com a finalidade de direcionar a polícia ostensiva de segurança e ordem pública aos problemas ganhou forte impulso a partir dos investimentos em tecnologia aliados à integração de bancos de dados criminais georreferenciados, que resultaram na implementação do COPOM ONLINE em 2002, que permite visualizar em camadas digitais integradas as demandas sociais e as características do ambiente social, criar manchas de calor para indicar os locais de maior concentração de crimes para determinação das AISP e dos CPP das Unidades de Serviço e gerenciar os ativos operacionais disponíveis em tempo real (SANTOS, 2014).

Entretanto, os dados acumulados neste trabalho evidenciaram que as manchas de calor (*hot spots*) são produzidas de maneira limitada, pois a ferramenta de estatística espacial utilizada - o Estimador de Densidade Kernel – requer o cálculo de um raio de influência adequado ao objeto de estudo para que a estimativa resultante não gere uma superfície excessivamente suavizada ou demasiadamente fracionada, que possa “esconder variações locais importantes” (CÂMARA *et al.*, 2004). Da maneira como está sendo realizada, a estimativa não permite a comparação temporal de diferentes períodos analisados. Por isso, fenômenos extremamente importantes como a mutação e a migração do crime podem ser desconsiderados pelos tomadores de decisão.

Se de um lado ficaram evidentes as limitações metodológicas na maneira como está sendo aplicado o Estimador de Densidade Kernel no COPOM ONLINE, do outro, o Indicador Local de Associação Espacial mostrou-se adequado para direcionar os ativos operacionais aos locais de concentração de Roubos a Transeunte na RMSP.

Do ponto de vista estatístico, a aplicação do LISA revelou que aproximadamente 8,5% dos setores censitários da RMSP são do tipo “AA” (possuem

alta incidência de eventos e seus vizinhos também) e somam 40% dos registros de Roubos a Transeunte na região (quase metade dos eventos), informação de extrema importância para a alocação eficiente dos ativos operacionais disponíveis.

Além disso, a sobreposição das camadas espaciais evidenciou um padrão sistemático na incidência de Roubos a Transeunte na RMSP: em média, 88% dos setores censitários do tipo “AA” repetiram-se nessa classificação ao longo dos períodos analisados, dado que indica a presença - e a permanência - de estruturas de oportunidade para a prática desse delito (BECKER, 1968; COHEN e FELSON, 1979). Essa “inércia criminal” (ALMEIDA, 2012) identificada pelo LISA foi corroborada pelos resultados da Regressão *Spatial Lag*.

A aplicabilidade do LISA para identificação dos *clusters* de setores censitários com alta incidência de Roubos a Transeunte na RMSP restou evidente, especialmente do ponto de vista do planejamento tático, que requer maiores quantidades de dados e períodos de tempo mais longos para formulação das ações, tais como operações conjuntas entre Unidades Territoriais, no âmbito do CPC, do CPM ou da própria RMSP como um todo.

Todavia, a utilização do LISA é limitada pela necessidade de grandes amostras em corte transversal para que a dependência espacial seja capturada com a devida significância estatística. Nesse caso, então, deve-se considerar que o estimador Kernel é muito útil para análises de pequenos conjuntos de dados, razão pela qual, mesmo diante das limitações apontadas, deve ainda ser considerado eficaz para o planejamento da alocação dos ativos no nível operacional, em que são manipuladas pequenas amostras semanais dos crimes ocorridos nas circunscrições de subáreas para a confecção dos CPP determinada pelo PPI.

A implementação do LISA para a formulação das AISP pode ser considerada plausível porque tanto os dados criminais (do SIOPM e do RDO) quanto as camadas digitais utilizadas neste trabalho estão disponíveis e são consumidos atualmente pelo COPOM ONLINE.

O trabalho de agregação dos dados no nível dos setores censitários e a aplicação da estatística são atualmente possíveis porque as ferramentas necessárias estão disponíveis no SIG (ArcMap) utilizado pelo CPD da PMESP para coleta, integração, manipulação e visualização, dos dados e das informações espaciais de interesse policial.

Quanto a sua utilidade, as camadas digitais resultantes do LISA podem servir como AISP e também como cercas eletrônicas para o monitoramento de novos eventos criminais que venham a incidir nas “áreas quentes” previamente demarcadas; como forma de controle da execução dos CPP; como limite espacial para agregação das variáveis de interesses policial, tais como características socioeconômicas da população, infraestrutura disponibilizada no local (saneamento básico e tratamento de lixo, tipo de habitação); desordens físicas e sociais; quantidade de policiais no local; quantidade de lares monoparentais; uso do solo; meios de transporte no local; existência de pontos de ônibus no local; dados de criminosos incluídos na Base de Fotografias Criminais (FOTOCRIM); dados provenientes dos Relatórios de Averiguação de Infração Administrativa (RAIA); dados de locais onde são desenvolvidos projetos voltados ao fortalecimento dos laços comunitários visando ao fortalecimento controle social, tal como o Vizinhança Solidária etc.

E essas rotinas podem ser automatizadas e disponibilizadas em computadores e dispositivos móveis para serem visualizadas pelos policiais militares que estão incumbidos de implementar as ações de direcionamento da polícia ostensiva e de preservação da ordem pública. Dadas as tecnologias disponíveis, todos os policiais militares poderiam alimentar de forma constante o banco de dados com informações coletadas diuturnamente durante o contato com a população ou durante a execução de operações específicas voltadas à busca de dados criminais.

Por fim, cumpre destacar que além do ganho estatístico demonstrado, a utilização do LISA pode trazer também ganhos para as Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública na medida em que aponta para a possibilidade de agregação de diversos tipos de dados ao modelo espacial para entender a dependência espacial e, portanto, as relações de causalidade que resultam no evento criminoso. Como exemplo de dados, podem ser citados o rendimento médio domiciliar (utilizado nesta dissertação), o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (SARDILLI, 2009), os Relatórios de Averiguação de Infração Administrativa (OLIVEIRA JÚNIOR, 2008), o preço dos imóveis (PARK e BURGESS, 1925), a taxa de imóveis alugados e a quantidade de jovens infratores (SHAW e MCKAY, 1942), a concentração de criminosos (SUTTERLAND, 1939), entre tantos outros dados socioeconômicos disponíveis inclusive em fontes abertas.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, Eduardo. **Econometria Espacial Aplicada**. Campinas: Alínea, 2012.

ANSELIN, L. **Spatial Econometrics: Methods and Models**. Boston: Kluwer Academic, 1988.

_____. **Local Indicators of Spatial Association – LISA**. Geographical Analysis, v. 27, n. 2, p. 93-115, 1995.

_____. **SpaceStat Version 1.80 User's Guide**. Working Paper, Regional Research Institute, Western Virginia University, 1995a.

BAILEY, T.; GATRELL, A. **Interactive Spatial Data Analysis**. London: Longman Scientific and Technical, 1995.

BARBOSA, M. **A Produção de Conhecimento no Centro de Inteligência da Polícia Militar frente às Reais Necessidades do comando na Área Operacional**. Dissertação (Mestrado em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública) – Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais. São Paulo: CAES, 2017.

BAUMAN, Z. **Identidade**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005.

BEATO FILHO, C. **Coordenando e Avaliando: Projetos de Segurança Pública**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.

_____. **Crime e Cidades**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2012.

BECKER, G. **Crime and Punishment: an Economic Approach**. Journal of Political Economy. Vol. 76, n. 2, mar/1968.

BOAVENTURA, E. M. **Metodologia da pesquisa: monografia, dissertação, tese**. São Paulo: Atlas, 2004.

BONNET, F. **De l'analyse économique du crime aux nouvelles criminologies anglosaxonnes?** Les origines théoriques des politiques pénales contemporaines. Déviance et Société, v. 30, n. 2, p. 137-154, 2006.

BRASIL. **Decreto Nº 6.666, de 27 de Novembro de 2008**. Institui, no âmbito do Poder Executivo federal, a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE, e dá outras providências. Disponível em http://www.inde.gov.br/images/inde/20@Decreto6666_27112008.pdf

_____. **Base de Informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por Setor Censitário**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

_____. **Lei Complementar Federal nº 14, de 8 de junho de 1973**. Criação da Região Metropolitana de São Paulo.

_____. **Resolução nº 1/2005, de 22 de Fevereiro de 2005**. Altera o Sistema Geodésico Brasileiro. Rio de Janeiro: IBGE, 2005.

BURGESS, Ernest. **The Growth of the City: An Introduction to a Research Project**. American of Sociological Review. Vol. 18, 1923.

BURGESS, Ernest. **The Growth of the City: An Introduction to a Research Project**. In PARK, Robert, BURGESS, Ernest e MCKENZIE, Roderick (Eds.). *The City* (pp. 47-62). Chicago: University of Chicago Press, 1925.

BUSSAB, W.; MORETTIN, P. **Estatística Básica**. São Paulo: Saraiva, 8ª ed., 2013.

CÂMARA, G.; CARVALHO, M.S.; DRUCK, S.; MONTEIRO, A.V.M. (ed.) **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília: EMBRAPA, 2004. Texto disponível em <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/>.

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J.S.; MONTEIRO, A.M.V. **Representações Computacionais do Espaço: Fundamentos Epistemológicos da Ciência da Geoinformação**. GEOGRAFIA. Rio Claro: UNESP, 28(1):83-96, jan/abril 2003.

CARNEIRO, L. **“Violência Urbana, Segurança Pessoal e Criminalidade”**. In *“América Latina, Desafios da Democracia e do Desenvolvimento”*. Rio de Janeiro: Elsevier; São Paulo: IFHC, 2009.

_____. **Análise - Novos dados contra antigas hipóteses sobre a queda do crime em São Paulo**. O Estado de São Paulo, 04 de fevereiro de 2016.

CARVALHO, G.S. **A Análise Criminal como Instrumento para a Prevenção da Criminalidade Violenta: Teoria e Técnica**. Dissertação (Mestrado em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública) – Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais. São Paulo: CAES, 2003.

COELHO, E. C. **A Criminalidade Urbana Violenta**. Rio de Janeiro: Revista de Ciências Sociais, v. 31, n. 2, 1998.

COHEN, Lawrence E. e FELSON, Marcus K. **Social Change and Crime Rate Trends: A Routine Activity Approach**. American Sociological Review, 44: 588-608, Illinois, 1979.

DURKHEIM, E. **A divisão do Trabalho Social**. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

FERRAZ, H. **Uma Introdução à Teoria da Associação Diferencial: Origens, Atualidades, Críticas e Repercussões no Direito penal Econômico**. Revista de Estudos Jurídicos UNESP, Franca, ano 19, n.30, 1-27, ago-dez, 2015. Disponível em: <http://seer.franca.unesp.br/index.php/estudosjuridicosunesp/index>.

FREITAS, W. **Espaço Urbano e Criminalidade: Lições da Escola de Chicago**. São Paulo: IBCCRIM, 2002.

GOLDSTEIN, H. **Problem-oriented Policing**. New York: McGraw-Hill, 1990.

GUERRY, A. M. **Essai sur la Statistique Morale de la France**. Paris: Crochard, 1833.

GORR, W.; KURLAND, K. **GIS Tutorial for Crime Analysis**. California: ESRI Press, 2012.

HAINING, R. **The Nature of Georeferenced Data**. In: FISCHER, M.M.; GETIS, A. (ed.). *Handbook of Applied Spatial Analysis: Software Tools, Methods and Applications*. Berlim: Springer, 2010.

HARRIES, K. **Mapping crime. Principle and practice**. Departament of Justice, National Institute of Justice. Washington, D.C., 1999.

HILL, B; PAYNICH, R. **Fundamentals of Crime Mapping**. 2ª. Ed. Burlington: Jones & Barlett Learning, 2ª Ed., 2014.

HOLANDA, S. **Raízes do Brasil**. 26ª. Ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

HOLLINGSHEAD, A. **Noções Básicas de Ecologia Humana**. Capítulo III de PIERSON, D. *Estudos de Ecologia Humana* (org.). São Paulo, Martins, 1970.

KELLING, G.; WILSON, J. **Broken Windows: The Police and Neighborhood Safety**. *Atlantic Monthly*, Mar; 249(3):29–38, 1982. Texto disponível em <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1982/03/broken-windows/304465/>

LOUKAITOU-SIDERIS, A. **Hot Sports of Bus Stop Crime: The Importance of Environmental Attributes**. Califórnia: University of California Transportation Center, 1996. Texto disponível em <https://escholarship.org/uc/item/3zt8q1kj>.

MCKENZIE, R. **Matéria-Objeto da Ecologia Humana**. Capítulo II de PIERSON, D. *Estudos de Ecologia Humana* (org.). São Paulo, Martins, 1970.

MELO, S.N. **Geografia do Crime: Análise Espacial da Criminalidade no Município de Campinas/SP**. Tese (doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências. Campinas: UNICAMP, 2017.

MORAN, P. **The Interpretation of Statistical Maps**, *Journal of the Royal Statistical Society, Series B (Methodological)*, Vol. 10, No. 2, 1948, pp. 243-251.

NERY, M.B. **Gestão urbana: Sistemas de Informação Geográfica e o Estudo da Criminalidade no Município de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Curso de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2006.

ODLAND, J. **Spatial autocorrelation**. Londres: Sage Publications, 1988.

OLIVEIRA JUNIOR, W. **Desordem Social de os Homicídios: Uma Abordagem Ecológica dos Hot Spots da Região Nordeste e Noroeste da Capital**. Dissertação (Mestrado em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública) – Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais. São Paulo: CAES, 2008.

LESAGE, J; PACE, R. **Introduction to spatial econometrics**. Texas: CRC Press, Boca Raton, 2009.

PARK, R.E.; BURGESS E.W. **Introduction to the Science of Sociology**. Chicago: University of Chicago, 1921.

PARK, R.E.; BURGESS, E.W; MCKENZIE, R.D. **The City**. Chicago: University of Chicago Press, 1925. Texto disponível em

https://books.google.com.br/books?id=VjJGyhdMA_sC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

PARK, R. **The City as a Social Laboratory**. Chicago: An experiment in social science research, University of Chicago Press, pp. 1-19, 1929.

PIERSON, Donald (org.) **Estudos de ecologia humana: leituras de Sociologia e Antropologia Social**. 2ed. Tomo I. São Paulo: Martins Editora, 1970.

PMESP. **Diretriz Nº PM3-8/02/06** - Normas para o Sistema Operacional de Policiamento (NORSOP). São Paulo: PMESP, 2006.

_____. **Diretriz Nº PM2-001/91/07** – Plano de Policiamento Inteligente (PPI). São Paulo: PMESP, 2007.

_____. **Portaria nº PM2-002/91/04**, de 23MAR04. Reestrutura o Sistema de Informações da Polícia Militar – SIPOM. 2ª Seção de Estado Maior da Polícia Militar do Estado de São Paulo.

_____. **Sistema de Gestão da Polícia Militar do Estado de São Paulo (GESPOL)** 2ª ed. São Paulo: IMESP, 2010.

QUETELET, L. **A treatise on Man**. Edinburg: Willian and Robert Chambers, 1984.

SACCO, V.; KENNEDY, L. **The Criminal Event: Perspectives in Space and Time**. California: Wadsworth/Thomson Learning, 2nd Ed., 2002.

SAMPSON, R. RAUDENBUSH, S. & FELTON, E. **Neighborhoods and Violent Crime: a Multilevel Study of Collective Efficacy**. American Association for the Advancement of Science, vol 277, pp.918-924, 1997.

SANTOS, M.V. **Mapas de Ameaças Múltiplas no Estado de São Paulo: o Geoprocessamento como Ferramenta de Gestão do Sistema Estadual da Defesa Civil**. Dissertação (Mestrado em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública) – Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais. São Paulo: CAES, 2014.

SÃO PAULO (Estado). **Resolução SSP-53, de 04 de maio de 2015**. Altera e compatibiliza os limites territoriais das áreas de atuação da Polícia Militar e da Polícia Civil nos Municípios da Região Metropolitana de São Paulo e definiu procedimentos relativos a futuras alterações destes limites pelos órgãos envolvidos. São Paulo: SSP/SP, 2015.

_____. **Lei Complementar nº 1.139, de 16 de junho de 2011**, Reorganizou a Região Metropolitana de São Paulo e instituiu o Conselho de Desenvolvimento.

SÃO PAULO (Município). **Lei Nº 16.050, de 31 de Julho de 2014**. Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a Lei nº 13.430/2002. São Paulo: Prefeitura de São Paulo, 2014.

SARDILLI, A.M. **Implantação do Setor de Geoprocessamento nos Grandes Comandos da Polícia Militar do Estado de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública) – Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais. São Paulo: CAES, 2009.

SHAW, C. **Delinquency Areas**. Chicago: The University of Chicago, 1929.

SHAW, C.; MCKAY, H.D. **Juvenile Delinquency and Urban Areas**. 5 ed. Chicago: University of Chicago Press, 1942.

SHOTLAND, R; GOODSTEIN, L. **The Role of Bystanders in Crime Control**. Journal of Social Issues, Department of Psychology, The Pennsylvania State University, April 1984. Disponível em <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-4560.1984.tb01079.x/abstract>

SILVA, B. **Coesão Social, Desordem Percebida e Vitimização em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Departamento de Sociologia da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: UFMG, 2004.

SKOGAN, W. **Disorder and Decline: Crime and the Spiral of Decay in American Neighborhoods**. New York: Free Press, 1990.

SOUZA, C. **Estado da Arte da Pesquisa em Políticas Públicas**. In: Hochman, G; Arretche, M.; Marques, E. Políticas Públicas no Brasil. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2008.

SUTHERLAND, E. **Principles of Criminology**. Philadelphia: Lippincott, 3 ed, 1939.

TANGERINO, D. **Crime e Cidade: Violência Urbana e a Escola de Chicago**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2007.

TOBLER, W. **Cellular Geography**. In: S. Gale and O. G. (ed). Philosophy in Geography. Dordrecht, Reidel, p.379-386, 1979.

VECCHIO JUNIOR, J.D. **A Teoria dos Jogos como Ferramenta de Gestão na Polícia Militar do Estado de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Ciências Policiais de Segurança e Ordem Pública) – Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais. São Paulo: CAES, 2012.

WIRTH, L. **Histórico da Ecologia Humana**. Capítulo IV de PIERSON, D. Estudos de Ecologia Humana (org.). São Paulo: Martins, 1970.

WOOLDRIDGE, J. **Introdução à Econometria: uma Abordagem Moderna**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

ZALUAR, A; RIBEIRO, A. **Teoria da Eficácia Coletiva e Violência. O Paradoxo do Subúrbio Carioca**. São Paulo, *Novos Estudos CEBRAP*, pp. 175-196, jul. 2009.

ZALUAR, A.; BARCELLOS, C. **Mortes prematuras e conflito armado pelo domínio das favelas no Rio de Janeiro**. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, São Paulo, Vol. 28, n. 81, fev. 2013.