



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH)
Instituto Latino-Americano de Estudos Avançados (ILEA)
Programa de Pós-Graduação em Segurança Cidadã
Mestrado Profissional

EGON MARQUES KVIETINSKI

POLICIAMENTO PREDITIVO:
Pressupostos para a Implantação de um Sistema de Gestão
de Recursos Operacionais da Polícia Militar

Porto Alegre

2021.

EGON MARQUES KVIETINSKI

POLICIAMENTO PREDITIVO:

Pressupostos para a Implantação de um Sistema de Gestão de Recursos Operacionais da Polícia Militar

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Segurança Cidadã da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Segurança Cidadã.

Professor Orientador: Dr. Dani Rudnicki.

Porto Alegre

2021.

Egon Marques Kvietinski

Policimento Preditivo: Pressupostos para a Implantação de um Sistema de Gestão de Recursos Operacionais da Polícia Militar

BANCA EXAMINADORA

Orientador

Prof. Dr. Dani Rudnicki
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Membros

Prof. Dr. Pedro Heitor Barros Geraldo
Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. José Vicente Tavares da Silva
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof^ª. Dr^ª. Marília Ramos
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Porto Alegre, ____ de _____ de _____.

CIP - Catalogação na Publicação

Kvietinski, Egon Marques

POLICIAMENTO PREDITIVO: Pressupostos para a Implantação de um Sistema de Gestão de Recursos Operacionais da Polícia Militar / Egon Marques Kvietinski. -- 2021.

123 f.

Orientador: Dani Rudnicki.

Dissertação (Mestrado Profissional) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Segurança Cidadã, Porto Alegre, BR-RS, 2021.

1. Policiamento preditivo. 2. Prevenção. 3. Ocorrências policiais. 4. Polícia Militar. I. Rudnicki, Dani, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

AGRADECIMENTOS

Nossas escolhas implicam em renúncias próprias ou de pessoas que decidiram nos ajudar. E foram muitas as renúncias no período da pesquisa. Em razão disso, movido pelo sentimento de gratidão e justiça, apresento meus sinceros agradecimentos:

Inicialmente à minha esposa Marlise e meu filho Antonio pela tolerância, compreensão e apoio durante os momentos de “presença desconectada”, pois embora próximos fisicamente, nossos focos estavam distantes durante as incontáveis horas de leitura, pesquisa e escrita. Vocês são minha constante fonte de energia. Vocês me fazem melhor.

Aos meus pais, Clementino e Ivone (in memoriam), as primeiras referências de minha caminhada. Infelizmente, durante o desenvolvimento da pesquisa, deixei de contar com o sorriso de minha mãe. Segue meu pai, atento orientador para a vida.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Dani Rudnicki, com quem já discutia as possibilidades de pesquisa mesmo antes do mestrado, agradeço a paciência e dedicação. Tenho a certeza de que outros trabalhos virão e continuarei contando com seu conhecimento e parceria.

Ao Coordenador e aos Professores do PPG de Segurança Cidadã, meu agradecimento pela dedicação e orientação durante as atividades acadêmicas.

Ao amigo Prof. Dr. José Vicente Tavares com quem tive a oportunidade de debater o experimento que foi a origem da pesquisa.

À Prof. Dr.^a Rosana Halinski, cientista de dados que traduziu meus pensamentos em números. Não fosse sua dedicação, parceria e o seu conhecimento sobre a estatística, nosso alcance seria limitado.

Ao Cel. Dutra, antigo Chefe do Estado-Maior da Brigada Militar, pela compreensão e concordância sobre a importância da pesquisa para a Corporação.

Ao Cel. Régis, antigo Diretor do Departamento de Comando e Controle Integrado da Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (DCCI/SSP/RS) e colegas pelo acesso aos dados, sem os quais o trabalho não existiria.

À Dr.^a Denise Alves Riambau Gomes, Oficial do Quadro de Saúde da Brigada Militar, pelo acesso aos qualificados artigos que tratam da saúde da Corporação.

Aos colegas de Corporação e da Polícia Civil, Leiria, Isabelle, Veríssimo, Moiano e Amanda pelo apoio no acesso aos dados, informações e documentos.

"Nenhum saber é saber completo."

Galileu Galilei

LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

FIGURA 1 - Modelo conceitual da estruturação da pesquisa.	20
FIGURA 2 - Imagem demonstrativa do Banco de Dados e algumas colunas.....	23
FIGURA 3 - Áreas de concentração de delitos do AVANTE do 1º Trimestre de 2016	33
FIGURA 4 - Exemplo de uma rota executada e rastro do Vtr	33
FIGURA 5 - Cercas eletrônicas das áreas de concentração de delitos do AVANTE do 1º Trimestre de 2016.....	34
FIGURA 6 - Medição das parcelas temporais (em minutos) dezembro 2016.....	36
FIGURA 7 - Design conceitual e técnico	61
FIGURA 8 - Etapas da execução.....	62
FIGURA 9 - Hotspots referente ao mês de dezembro de 2018 na área do 9º BPM.....	87
FIGURA 10 - <i>Hotspots</i> por turno referente a semana de 03 a 09 dezembro de 2018 na área do 9º BPM.	88
FIGURA 11 - Pontos de apresentação das ocorrências em Porto Alegre, RS, Brasil.....	95
GRÁFICO 1 - Taxa de Homicídios, segundo OMS alta qualidade (2000 e 2013).....	43
GRÁFICO 2 - Brasil: variação nas taxas de homicídios por Unidade da Federação (2006 a 2016).....	44
GRÁFICO 3 - Número de ocorrências policiais atendidas por Batalhão da Polícia Militar nos anos 2014 a 2018 no município de Porto Alegre, RS, Brasil	64
GRÁFICO 4 - Proporção de ocorrências policiais atendidas por Batalhão da Polícia Militar nos anos 2014 a 2018 no município de Porto Alegre, RS, Brasil	64
GRÁFICO 5 - Número de ocorrências policiais nos anos de 2014 a 2018 no município de Porto Alegre, RS, Brasil	71
GRÁFICO 6 - Número de ocorrências policiais por turno de trabalho dos policiais militares no município de Porto Alegre nos anos de 2014 a 2018	72
GRÁFICO 7 - Quantidade de ocorrências criminais e não criminais, por turno e Batalhão....	74

GRÁFICO 8 - Ocorrência criminais e não criminais por Batalhão, turno e ano.....	75
GRÁFICO 9 - Número de homicídios atendidos por Batalhão da Polícia Militar nos anos 2014 a 2018 no município de Porto Alegre, RS, Brasil	77
GRÁFICO 10 - Número de homicídios culposos - Artigo 121, §3º, CPB - por Batalhão da Polícia Militar nos anos 2014 a 2018 no município de Porto Alegre, RS, Brasil	78
GRÁFICO 11 - Número de roubos de veículos atendidos por Batalhão da Polícia Militar nos anos 2014 a 2018 no município de Porto Alegre, RS, Brasil	79
GRÁFICO 12 - Percentual de ocorrências por grupo criminal	81
GRÁFICO 13 - Taxa de desemprego e de roubos.....	85
GRÁFICO 14 - Número de roubos a estabelecimentos comerciais atendidos por Batalhão da Polícia Militar nos anos 2014 a 2018 no município de Porto Alegre, RS, Brasil.	85
GRÁFICO 15 - Tempo médio de resposta para ocorrências criminais e não criminais nos seis Batalhões de Polícia Militar nos quatro turnos em Porto Alegre, RS, Brasil referente aos anos de 2014 a 2018.....	91
GRÁFICO 16 - Tempo médio de atendimento das ocorrências por batalhão.....	92
GRÁFICO 17 - Ocorrências policiais no ano de 2016 nos Batalhões de Polícia Militar.....	97

LISTA DE TABELAS E QUADROS

TABELA 1 - Variação dos Delitos dentro e fora das Áreas da Metodologia	35
TABELA 2 - Número de ocorrências recebidas via 190 nos anos de 2014 a 2018 no município de Porto Alegre, RS, Brasil	63
TABELA 3 - Quantitativo de Efetivo da BM de 2014 a 2018	63
TABELA 4 - Relação entre Área dos Batalhões e extensão territorial, número de ocorrências nos anos de 2014 a 2018 e população no município de Porto Alegre, RS, Brasil.....	65
TABELA 5 - Ocorrências criminais e não criminais nos anos de 2014 a 2018 no município de Porto Alegre, RS, Brasil	67
TABELA 6 - Ocorrências criminais (C) e não criminais (NC) entre 2014 e 2018 nos seis Batalhões de Polícia Militar de Porto Alegre	68
TABELA 7 - Relação entre a Média % de Ocorrências não Criminais e o Renda Média dos Responsáveis por Domicílio em Porto Alegre em 2010	69
TABELA 8 - <i>Hotspots</i> por turno referente a semana de 03 a 09 dezembro de 2018 na área do 9º BPM	88
TABELA 9 - Número de Vtr, tempo de atendimento de ocorrências e tempo de patrulhamento referente aos dados da semana de 03 a 09 dezembro de 2018 na área do 9º BPM	89
TABELA 10 - Parcelas temporais do fluxo de atendimento de ocorrências referente aos dados da semana de 03 a 09 dezembro de 2018 e população e áreas dos BPM	93
QUADRO 1 - Batalhões da BM do município de Porto Alegre	21
QUADRO 2 - Distribuição dos turnos de serviço	24
QUADRO 3 - Quadro das ocorrências	28
QUADRO 4 - Variáveis para análise da priorização criminal do ano de 2019.....	30
QUADRO 5 - Peso dos delitos prioritários do AVANTE.....	31
QUADRO 6 - Indicadores que definem a proporção de recursos humanos por município	41
QUADRO 7 - Mapeamento dos atributos considerados e metodologia adotada por artigo.....	48
QUADRO 8 - Ocorrências por horário e dia da semana	73

QUADRO 9 - Distribuição de roubos por horário e dia da semana	82
QUADRO 10 - Distribuição de roubos a pedestre por horário e dia da semana.....	83
QUADRO 11 - Indicador de desemprego no período de 2011 a 2016.....	84

LISTA DE ABREVIACOES

AGU	Advocacia-Geral da União
BM	Brigada Militar
BPM	Batalhões de Polícia Militar
CPC	Comando de Policiamento da Capital
DCCI/SSP/RS	Departamento de Comando e Controle Integrado da Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul
DECA	Departamento Estadual da Criança e do Adolescente
DPGV	Departamento Estadual de Proteção a Grupos Vulneráveis
GIS	Sistema de Informação Geográfica
GPM	Grupo Policial Militar
GU	Guarnições
IACP	International Association of Chiefs of Police
NIOp	Nota de Instrução Operacional
OMS	Organização Mundial da Saúde
OPM	Organizações Policiais Militares
PGQP	Programa Gaúcho de Qualidade e Produtividade
PM	Policial Militar
PNSPDS	Política Nacional de Segurança Pública e Defesa Social
SIGA	Sistema de Gerenciamento dos Indicadores do AVANTE
SIM/MS	Sistema de Informação sobre Mortalidade, do Ministério da Saúde
SINESP	Sistema Nacional de Informações de Segurança Pública, Prisionais, de Rastreabilidade de Armas e Munições, de Material Genético, de Digitais e de Drogas
SUSP	Sistema Único de Segurança Pública
Vtr	Viatura

RESUMO

No Brasil, a segurança pública continua sendo um dos temas mais preocupantes e complexos, demonstrando que, apesar da evolução da sociedade, ainda existe um longo caminho para segurança preditiva e não reativa. O policiamento preditivo é uma ferramenta prática da segurança pública que utiliza dados estatísticos de séries temporais para criação de algoritmos e modelos de predição, subsidiando a geração de estratégias de segurança pública e alocação de recursos policiais. Neste sentido, o presente trabalho objetivou construir um modelo de predição (algoritmo) das ocorrências policiais no município de Porto Alegre, a partir de dados de uma série temporal de 2014-2018. Foi desenvolvido um design conceitual por meio da importância dos Batalhões de Polícia Militar (BPM) através da análise da estrutura e funcionamento da mesma. O design de pesquisa foi realizado a partir da análise de dados, escolha das variáveis relevantes ao cenário local, passando por validação interna e tratamento extensivo do banco de dados criado a partir dos dados recebidos da Segurança Pública do Estado, dados dos BPM, Metodologia SIGA e Observa POA e, finalmente, a proposição do algoritmo. Apresentou-se o Comando de Policiamento da Capital, composto por seis BPM e as características de eventos ocorridos, destacando-se as ocorrências, criminais e não criminais, e as estatísticas descritivas acerca de características sociológicas dos eventos. A partir destes resultados e de uma extensa revisão de literatura de policiamento preditivo, foram escolhidos os seguintes atributos para a construção do modelo: tempo de resposta aos atendimentos, distribuição equitativa da carga de trabalho e adequação da geometria. A partir do banco de dados, foi criado algoritmo preditivo, validado e elaborado mapas para visualização gráfica dos algoritmos. A representação gráfica auxilia no entendimento das informações e análises do policiamento preditivo e proporciona subsídios para implementação de um sistema de gestão de recursos operacionais da Polícia Militar.

Palavras-chave: Policiamento preditivo. Prevenção. Ocorrências policiais. Polícia Militar.

ABSTRACT

In Brazil, public security continues to be one of the most worrying and complex issues, demonstrating that, despite the evolution of society, there is still a long way to go for predictive and non-reactive security. Predictive policing is a practical public security tool that uses time series statistical data to create algorithms and prediction models that support the generation of public security strategies and allocation of police resources. In this sense, this study aimed to build a prediction model (algorithm) of police occurrences in the city of Porto Alegre, based on data from a 2014-2018 time series. A conceptual design was developed through the importance of the Military Police Battalions (MPB) through the analysis of its structure and functioning and the research design from data analysis, choice of variables relevant to the local scenario (going through internal validation and extensive treatment of the database created from data received from the Public Security of the State, data from BPMs, SIGA Methodology and Observa POA and, finally, the proposal of the algorithm. The Capital Policing Command was presented, composed of six BPMs and the characteristics of events that occurred, highlighting the criminal and non-criminal occurrences and descriptive statistics about the sociological characteristics of the events. Based on these results and an extensive review of the predictive policing literature, the following attributes were chosen for the construction of the model: response time to calls, equitable workload distribution, and geometry adequacy. From the created database, a predictive algorithm was created, validated, and prepared maps for graphic visualization of the algorithms. The graphical representation helps in understanding the information and analysis of predictive policing and provides subsidies for the implementation of an operational resource management system for the Military Police.

Keywords: Predictive policing. Prevention. Police incidents. Military police.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1. Design de pesquisa desenvolvido para construção do algoritmo	19
1.2. Etapas de criação do algoritmo.....	22
1.3. Dados distribuídos no espaço e tempo	24
2. SISTEMA DE GERENCIAMENTO DOS INDICADORES DO AVANTE (SIGA)	28
3. POLÍCIA MILITAR.....	37
3.1. O papel da polícia militar no controle do crime	37
3.2. Divisão territorial (circunscrição) e efetivo.....	39
3.3. Gestão policial baseada em evidências.....	43
3.4. Prevenção e patrulhamento.....	45
3.5. Policiamento preditivo.....	47
3.6. Importância dos atributos	52
3.6.1 Tempo de resposta.....	53
3.6.2 Carga equitativa de trabalho.....	54
3.6.3 Geometria	59
4. O CONTEXTO PARA A CRIAÇÃO E APLICAÇÃO DO ALGORITMO	61
4.1. Dados depurados dos BPM e estatísticas descritivas	62
4.2. Grupos criminais prioritários.....	75
4.3. Criação do algoritmo – 9ºBPM	86
4.3.1 Tempo de resposta sob enfoque do algoritmo	90
4.3.2 Carga de trabalho sob enfoque do algoritmo.....	93
4.3.3 Geometria sob enfoque do algoritmo	94
CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	102
ANEXO A – Algoritmo da série temporal	111
ANEXO B – Validação do algoritmo e validação.....	120

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, no Brasil, a segurança pública¹ continua sendo um dos temas mais preocupantes² e complexos, demonstrando que, apesar da evolução da sociedade, a segurança é um assunto atual. Na busca de indicadores para compreender o fenômeno, no ano de 2017, foi registrada a histórica taxa de 30,8 mortes violentas intencionais para cada mil habitantes e um aumento de 12,3% das lesões corporais seguidas de morte³. Isso expõe a dificuldade de se lidar com a criminalidade, seja por falta de políticas públicas e/ou por ineficácia dos meios de repressão.

A complexidade do tema é exemplificada com o fato de que, em 2018, houve a redução da taxa de mortes violentas intencionais de 30,8 para 27,5 para cada mil habitantes⁴. No entanto, apesar da significativa redução do número de mortes, pouco se sabe sobre as causas ou as motivações dessa redução. Tal fato equivale a dizer que o gestor público não consegue inferir se o decréscimo foi em decorrência de alguma ação sua ou não e, conseqüentemente, não pode reproduzir. No mesmo sentido, além da necessidade de compreensão do nexo entre causa e efeito, o tamanho da estrutura que se necessita gerir para produção de resultados também contribui para a complexidade do tema Segurança Pública. Sendo que tal estrutura e suas respectivas atribuições estão listadas no artigo 144 da Constituição Federal.

Especificamente sobre as Polícias Militares, que será a instituição foco desta pesquisa, existe uma por Estado da Federação e uma no Distrito Federal, perfazendo 27 no Brasil, com um contingente fixado de, aproximadamente, mais de 312.000 policiais militares. A despesa com segurança pública, no ano de 2018, foi de 91 bilhões e no policiamento de mais de R\$ 30 bilhões, conforme o Anuário Brasileiro de Segurança Pública (2019, p. 9 e 145).

Não menos importante, alguns autores como Cano (2006) destacam a inexistência de dados brasileiros compilados como nação, pois estas informações são registradas somente nas esferas estaduais e municipais. Este mesmo autor, compilando dados do Rio de Janeiro provenientes da Secretaria de Segurança Pública e do Tribunal de Justiça, verificou que

¹ No mesmo sentido, César Barreira em *Desafios de la Seguridad Pública em Brasil. Violência, Segurança e Política: processos e figurações*, 2019, pág. 448.

² Estudo realizado pelo Instituto de Pesquisa Rosenfield, em março de 2014, sobre a percepção da população gaúcha a respeito do Estado, demonstrou que o tema violência foi reconhecido como o segundo pior problema do RS (20,6%), perdendo somente para a saúde (31,9%).

³ Anuário Brasileiro de Segurança Pública de 2018, p. 6.

⁴ Anuário Brasileiro de Segurança Pública de 2019, p. 8.

somente 10% dos homicídios dolosos na cidade tiveram condenação no ano de 2004. Apesar deste número alarmante, é relativamente maior que 2002 (aproximadamente 2%) e 2003 (9%). Conforme afirmaram Ribeiro & Silva (2010, p.15), diferentemente de países como Estados Unidos e Canadá, o Brasil não tinha um órgão federal que executasse a coleta e organização dos processamentos dos delitos.

Somente em 2012, através da Lei nº 12.681, de 04 de julho, foi criado o Sistema Nacional de Informações de Segurança Pública, Prisionais, de Rastreabilidade de Armas e Munições, de Material Genético, de Digitais e de Drogas (SINESP). Essa é uma plataforma de informações integradas, que possibilita consultas operacionais, investigativas e estratégicas sobre segurança pública, implementado em parceria com os entes federados. Apenas com a publicação da Lei 13.675, de 11 de junho de 2018, o SINESP firmou-se como um dos meios e instrumentos para a implementação da Política Nacional de Segurança Pública e Defesa Social (PNSPDS), instituindo-se o Sistema Único de Segurança Pública (SUSP)⁵.

Um dos fatores que agrava, ainda mais, essa situação é que as Corporações Policiais, inseridas em um País que sofre os efeitos de uma crise financeira, são obrigadas a contingenciar os recursos. Além disso, são submetidas ao tipo de gestão de “fazer mais com menos”, tanto no viés financeiro, quanto de recursos humanos. No Rio Grande do Sul, chegou-se aos percentuais de 47% e 48% abaixo do efetivo previsto, respectivamente, na Brigada Militar (BM) e na Polícia Civil, conforme publicação da Gaúcha ZH⁶.

Não obstante, embora a gestão por resultados seja uma antiga preocupação nas Polícias, conforme Greene (2002), nem sempre os poucos recursos administrativos são bem empregados. Verifica-se a mesma preocupação em Sherman (2003), que constata ser difícil a decisão de como distribuir os recursos. Apenas os dois aspectos a seguir, são suficientes para explicitar a afirmação dos autores. O primeiro, é a capacidade de prevenir o crime, já que grande parte das ações da Polícia que deveriam ser preventivas, acabam sendo reativas ou destinadas ao atendimento do chamamento da sociedade no pós-delito, praticamente eliminando a função de prevenção. O segundo, é referente ao papel da Polícia Ostensiva. Ao considerarmos que sua finalidade é prevenção da criminalidade e constatarmos que no Município de Porto Alegre, no ano de 2018, foram atendidas cerca de 29.449 ocorrências criminais (26%) e 84.490 ocorrências não criminais (74%), chegaremos à constatação que

⁵ Conforme sítio do Ministério da Justiça e Segurança Pública, sobre o histórico do SINESP e Dados e Informações Nacionais de Segurança Pública. Disponível em: <<https://www.justica.gov.br/sua-seguranca/seguranca-publica/sinesp-1/bi/dados-seguranca-publica>>. Acesso em: 02 fev. 2021.

⁶ Edição de 19 de janeiro de 2019.

houve desvio da função. Entretanto, estaria correto falar que o papel da Polícia Militar é atuar na prevenção quando a maior parte do tempo é empregada no atendimento de ocorrências não criminais?

Não se pode falar em gestão por resultados, se não soubermos exatamente o resultado que pretendemos atingir. Os parágrafos acima têm a finalidade de abrir a discussão sobre o papel da polícia preventiva e, conseqüentemente, os indicadores que serão utilizados para mensurar se os resultados pretendidos estão sendo atingidos ou não. No Brasil, o Parecer nº GM – 025 da Advocacia-Geral da União (AGU) atribui às Polícias Militares a “competência residual de exercício de toda atividade policial de segurança pública não atribuída aos demais órgãos”, ou seja, tanto as ocorrências policiais criminais, quanto não criminais.

O Método para Utilização de Tecnologia Embarcada e de Indicadores de Trabalho na Gestão de Efetivo Operacional (KVIETINSKI, 2015)⁷, além do Sistema de Gerenciamento dos Indicadores do Programa AVANTE ou SIGA (KVIETINSKI, 2018)⁸ foram o ponto de partida desta pesquisa. O trabalho se propõe a caracterizar todas as áreas de ação dos Batalhões de Porto Alegre, não somente para os sete grupos criminais originariamente elencados no desenvolvimento do método, mas para todas as ocorrências, criminais ou não, que demandem alocação de recursos policiais registradas via 190. Além disso, pretende-se avaliar um período de 2014 a 2018, que permite verificar um padrão temporal de ocorrências policiais, a fim de fazer inferências e detalhar quais os tipos de fato estão ocorrendo com maior frequência dentro das áreas de ação dos Batalhões. Isso possibilita relacioná-los com o tempo de resposta e uma geração de carga equitativa de trabalho da força policial.

Outro fator importantíssimo é o *accountability*⁹, decorrente do fato de que o método se vale de rastreador automotivo por GPS. A localização instantânea das viaturas policiais propicia, além de uma atuação eficiente e eficaz por parte do poder público, uma maior transparência na atuação e, conseqüentemente, a possibilidade para participação popular nos

⁷ O Método para Utilização de Tecnologia Embarcada e de Indicadores de Trabalho na Gestão de Efetivo Operacional objetiva determinar o número de policiais militares para emprego em uma circunscrição, a partir da quantificação discriminada de indicadores de trabalho e criminais, além do tempo em que o policial foi empregado no atendimento de cada ocorrência, desvinculando-se de padrões de uniformização pré-concebidos ou associação com outras estruturas existentes.

⁸ O Sistema de Gerenciamento dos Indicadores do Programa AVANTE ou SIGA tem por finalidade identificar os *hotspots* dos sete indicadores do AVANTE, empregar o respectivo número de policiais militares e fiscalizar a atuação em cada *hotspots* através de cercas eletrônicas de equipamentos de rastreamento veicular.

⁹ “Em outras palavras, as forças policiais democráticas estão abertas ao monitoramento de estranhos”.

Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=-S32ITp2gScC&oi=fnd&pg=PA1&dq=The+contemporary+practices+of+policing:+a+comparative+view.+In:+Civilian+Police+and+Multinational+Peacekeeping&ots=L14w9ATcu0&sig=srSpjY8BXiM0wCujmXbs7jwy-Sc#v=onepage&q=accountability&f=false>>. Acesso em: 07 set. 2020.

processos decisórios de emprego dos recursos policiais (BELLI, 2004; MOISÉS, 2005; SOUZA, 2006; COSTA & LIMA, 2014). Entretanto, no período entre a apresentação do projeto e o desenvolvimento da pesquisa, as viaturas da BM deixaram de contar os localizadores GPS.

É antiga a pressão social exercida sobre as organizações policiais, especialmente, quanto ao modo de trabalho, controle da violência e criminalidade. Tyler (2001), Velásquez (2006) e Lopes (2010) mencionam a importância da execução das tarefas policiais com transparência, as quais atingem maiores graus de legitimidade, permeabilidade às demandas sociais e de acordo com os direitos civis. Nesse diapasão, em municípios como Nova York, Los Angeles, Boston e Bogotá está ocorrendo a reestruturação das organizações policiais que estão fazendo a gestão das atividades operacionais, através da utilização de tecnologias da informação instrumentalizando os processos (ZILLI & COUTO, 2017). Segundo Mombelli (2014), o policiamento preditivo é uma ferramenta prática da segurança pública, que tem a finalidade de indicar potenciais e futuras cenas criminosas, analisando-se os dados estatísticos provenientes de diversas fontes.

Na presente pesquisa, as respostas obtidas fornecerão subsídios para geração de estratégias de segurança pública e alocação de recursos policiais no município de Porto Alegre. Além disso, o Estado do Rio Grande do Sul está com sérios problemas de vagas carcerárias e no entendimento de Odon (2018), “a capacidade de aprisionamento não acompanha o ritmo da criminalidade”. Assim, levando-se em consideração apenas a existência ou não das vagas, pode-se chegar à conclusão que dificilmente a administração prisional disporá de vagas suficientes para atender uma sociedade com aumento de criminalidade igual à brasileira. Portanto, a melhor alternativa é um método que priorize a prevenção do delito e não o encarceramento.

Esses são alguns argumentos que indicam a necessidade de implantação de um sistema de tecnologia baseado em evidências, que otimize o emprego dos recursos administrativos da polícia ostensiva. Além de objetivar a eficácia no atendimento das demandas públicas constitucionais na área da segurança cidadã, com transparência, possibilidade de auditoria da atuação e dos custos operacionais.

A questão-problema é analisar se o modelo de predição desenvolvido pelo autor pode fornecer subsídios para geração de estratégias de segurança pública e alocação de recursos policiais no município de Porto Alegre? Como objetivo geral, pretende-se construir um modelo de predição das ocorrências policiais no município de Porto Alegre, a partir de dados

de uma série temporal de 2014-2018, utilizando os atributos de tempo de resposta aos atendimentos, distribuição equitativa da carga de trabalho e adequação da geometria. Como objetivos específicos, pretende-se:

- a) Construir um modelo de predição das ocorrências policiais, por meio de dados de uma série temporal de 2014-2018, no município de Porto Alegre;
- b) Analisar os diferentes tempos de resposta dos atendimentos de ocorrências policiais nos Batalhões da BM no município de Porto Alegre;
- c) Avaliar a ocorrência dos fatos nos turnos em relação a carga equitativa de trabalho, a fim de propor estratégias de gestão de segurança pública no município.

Finalmente, o modelo de predição proposto (algoritmo) torna possível que seja pensado um novo emprego dos recursos administrativos orientado em fatos. Isto é, conforme à demanda, potencializando o tempo de resposta aos atendimentos e, por consequência, aumentando o tempo de patrulhamento ostensivo disponível nos turnos, sendo capaz de reduzir os indicadores de criminalidade.

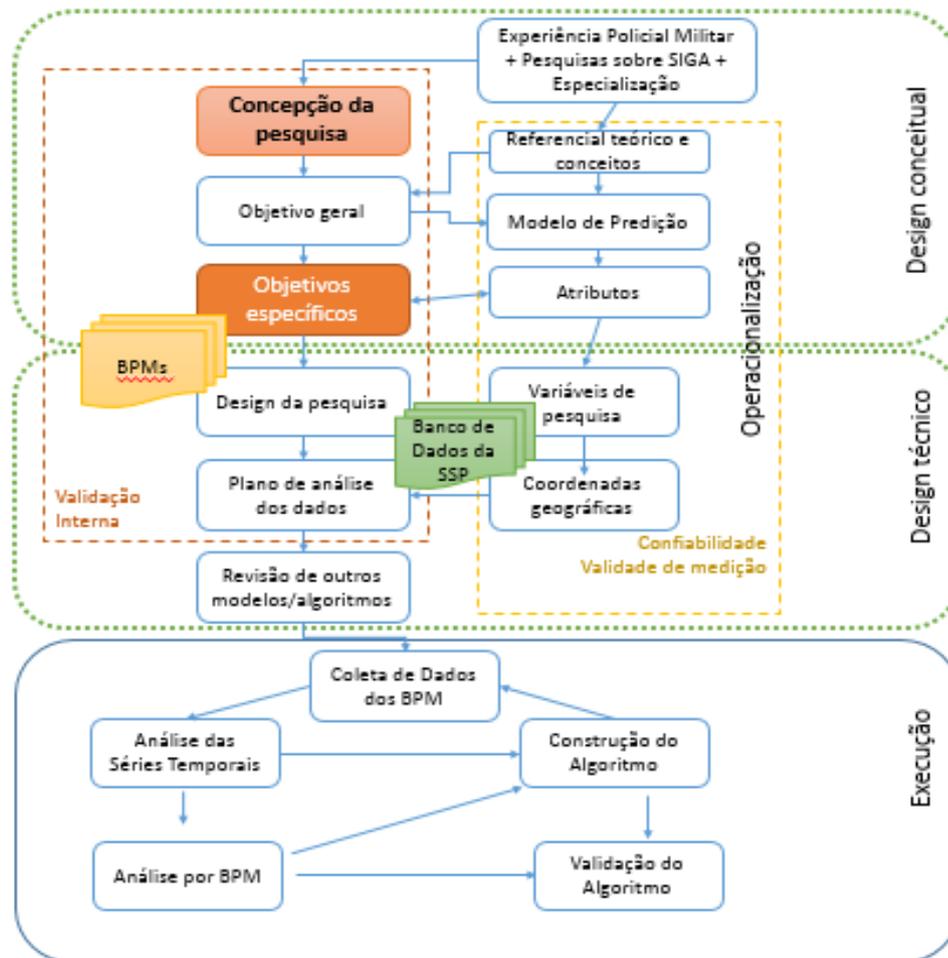
1.1. Design de pesquisa desenvolvido para construção do algoritmo

A sociedade da informação ou sociedade em rede é caracterizada pelo uso massivo de softwares (MANOVICH, 2013), resultando na disseminação de algoritmos (SILVEIRA, 2017, p. 268). Para fins deste trabalho, definiu-se algoritmo como um conjunto de instruções bem definidas e objetivas, dadas a uma máquina para resolução de um determinado problema (INTRONA, 2013). Também pode-se dizer que os algoritmos são rotinas encadeadas, através de uma lógica matemática e usualmente realizadas por ferramentas computacionais. Segundo Goffey (2008, p.7), uma sintaxe é desenvolvida estruturando um comando que permite que os algoritmos realizem o que foi requerido. Em termos gerais, os algoritmos são desenvolvidos a partir do conhecimento do problema e do desenvolvimento de estratégias para resolver o problema, por meio de soluções computacionais com estruturas lógicas encadeadas (KOWALSKI, 1978).

Tendo isto como base, foi criado um modelo conceitual de estruturação, onde são apresentados o design conceitual, design técnico e a execução deste trabalho (Figura 1). Salienta-se a importância dos Batalhões de Polícia Militar (BPM) como fonte de informações conceituais, provendo o embasamento da estrutura e funcionamento da mesma. Como também do design da pesquisa para implementação de um plano de análises de dados, escolha

das variáveis de pesquisa, passando por validação interna e confiabilidade do Banco de Dados obtido para proposição de algoritmo para policiamento preditivo.

FIGURA 1 - Modelo conceitual da estruturação da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação ao design técnico da metodologia, são apresentados todos os dados obtidos dos BPM, para que pudessem ser configuradas as áreas de estudo e a discussão do trabalho. Serão discutidos também todas as particularidades do banco de dados recebido da SSP e como foram procedimentalizado para que pudesse ser criado o algoritmo preditivo.

A área de estudo é o município de Porto Alegre e o design da pesquisa desenvolvida é uma pesquisa de série temporal, nos anos de 2014 a 2018, visando construir um algoritmo para policiamento preditivo e outro para validação. Apresenta-se as análises estatísticas associadas aos atributos incluídos no algoritmo, discutindo-se os aspectos sociológicos das ocorrências policiais no contexto dos habitantes do município, distribuição dos bairros e localização dos batalhões.

Este trabalho é uma pesquisa baseada em modelos matemáticos de predição, com a finalidade de prever a evolução futura da série, relacionando com o local, possibilitando a alocação de recursos administrativos de polícia militar. Objetivando dar subsídios, através do algoritmo de predição, para redução da criminalidade, a partir dos atributos: redução do tempo de resposta aos atendimentos, distribuição equitativa da carga de trabalho e adequação da geometria. O policiamento preditivo constitui uma importante ferramenta de gestão para a polícia ostensiva, no entanto não existem, atualmente, modelos preditivos baseados em dados reais do município de Porto Alegre.

O Comando de Policiamento da Capital, composto por seis Batalhões de Polícia Militar conforme Quadro 1, tem como responsabilidade territorial o município de Porto Alegre. Conforme o Observatório da Cidade de Porto Alegre (OBSERVA POA), em 2010, contava com 1.409.351 habitantes, representando 13,2% da população do Rio Grande do Sul, com área igual a 490,31 km² e uma densidade populacional igual a 2.986,86.

QUADRO 1 - Batalhões da BM do município de Porto Alegre

Batalhão	Endereço Sede	Bairros	População	Área Km ²
1º BPM	Rua Dezesete de Junho, 387, bairro Menino Deus	Aberta dos Morros, Azenha, Belém Velho, Camaquã, Campo Novo, Cascata, Cavalhada, Cristal, Espírito Santo, Glória, Guarujá, Ipanema, Jardim Isabel, Medianeira, Menino Deus, Nonoai, Pedra Redonda, Praia de Belas, Santa Tereza, Santana, Serraria, Sétimo Céu, Teresópolis, Tristeza, Vila Assunção, Vila Conceição e Vila Nova.	376.078	91,71
9º BPM	Avenida Praia de Belas, 800, bairro Praia de Belas	Arquipélago, Bonfim, Centro Histórico, Cidade Baixa, Farroupilha, Floresta, Independência, Moinhos de Vento, Rio Branco, Santa Cecília e São Geraldo	142.911	55,69
11º BPM	Rua Sapê, 58, bairro Passo D'Areia	Anchieta, Auxiliadora, Bela Vista, Boa Vista, Bom Jesus, Chácara das Pedras, Cristo Redentor, Farrapos, Higienópolis, Humaitá, Jardim Botânico, Jardim do Salso, Jardim Europa, Jardim Floresta, Jardim São Pedro, Mont Serra, Navegantes, Passo D'Areia, Petrópolis, Santa Maria Gorette, São João, Três Figueiras, Vila Ipiranga e Vila Jardim	278.418	72,87
19º BPM	Avenida Coronel Aparício Borges, 2505, bairro Partenon	Agronomia, Cel Aparício Borges, Lomba do Pinheiro, Partenon, Santo Antônio, São José e Vila João Pessoa	181.726	53,34
20º BPM	Av. Baltazar de Oliveira Garcia, nº 2132, bairro Sarandi	Costa e Silva, Jardim Carvalho, Jardim Itu, Jardim Lindóia, Jardim Leopoldina, Jardim Sabará, Mário Quintana, Parque Santa Fé, Passo das Pedras, Rubem Berta, Santa Rosa de Lima, São Sebastião e Sarandi	314.067	60,58
21º BPM	Rua Valter Perachi Barcelos, s/nº, bairro Restinga	Belém Novo, Boa Vista do Sul, Chapéu do Sol, Extrema, Hípica, Lageado, Lami, Pitinga, Ponta Grossa, Restinga e São Caetano	116.151	156,12

Fonte: Elaborado pelo autor. Dados: DCCI/SSP/RS, 2019.

1.2. Etapas de criação do algoritmo

O processo para criação do algoritmo foi dividido em duas etapas: 1) criação do modelo de policiamento preditivo (algoritmo), através da estruturação dos dados e criação do algoritmo preditivo, mostrando as análises descritivas dos atributos relevantes ao modelo para todos os BPM; 2) validação do algoritmo preditivo, com um recorte do banco de dados considerando as localizações geográficas previstas, distância entre as ocorrências atendidas, tempo de atendimento e tempo de patrulhamento.

1ª Etapa

Na primeira etapa, os dados foram obtidos de todos os Batalhões citados para o período de 2014 a 2018, através do Departamento de Comando e Controle Integrado da Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (DCCI/SSP/RS). Após essa etapa, os dados obtidos foram filtrados e houve a remoção dos registros duplicados ou com dados faltantes. As variáveis obtidas foram: data; localização da ocorrência (endereço); horário de criação da ocorrência; horário de despacho; horário inicial do atendimento; horário final do atendimento (encerramento); Batalhão que atendeu a ocorrência policial; destino final do delito; viatura; turno; e tipo de ocorrência policial.

Os dados obtidos referentes à localização como endereço, bairro e cidade foram padronizados manualmente no Excel, a fim de, posteriormente, utilizar API do Google Maps associado ao Programa R para preencher a coordenada geográfica. Abreviações e nomes errados foram corrigidos para que, mesmo sem o CEP, fosse possível localizar o ponto de obtenção das coordenadas geográficas. Os endereços que estavam incompletos ou sem dados suficientes para obtenção das coordenadas, foram excluídos.

Uma das dificuldades na criação de modelos, baseados em dados reais, é a forma como o banco de dados foi construído e mantido pela Secretaria de Segurança Pública, pois este tem como objetivo ser repositório de informações e relatórios, somente, para frequência dos eventos ocorridos no município. Em outras palavras, o banco de dados é preenchido manualmente pelo atendente do 190 ao criar o registro para atendimento e preenchido ao longo do processo. Não existe uma equipe responsável pela estruturação e validação desse

banco de dados, tendo como forma final uma exportação em Excel, que tem as colunas como variáveis, conforme a Figura 2.

FIGURA 2 - Imagem demonstrativa do Banco de Dados e algumas colunas

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	SECRETARIA Relatorio de Ocorrências 190	Por lista Agrupado: 0101	GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL							
2	PROTOCO:SUBSTPO	GRUPO DE	LOCAL DA OCORRÊNCIA	DATA/HORA CRIAÇÃO	DATA/HORA DESPACHO	DATA/HORA CHEGADA LOCAL	DATA/HORA ENCERRAMENTO	VALOR EMPENHADA	COORD. X/CEPSG 201920	COORD. Y/CEPSG 201920
3	201407830	AMEACA	118PM AV SATURNINO DE BRITO 418 VILA JARDIM PORTO ALEGRE	04/09/2014 18:26:09	04/09/2014 18:52:40		04/09/2014 17:28:31	654	495338,77	867197,99
4	201407830	AMEACA	140PD AV SATURNINO DE BRITO 418 VILA JARDIM PORTO ALEGRE	04/09/2014 18:49:09			04/09/2014 17:23:19	654	495338,77	867197,99
5	201407831	VIAS DE FATO	50PD R DR LEONIDAS SOARES MACHADO 86 SANTA TEREZA PORTO ALEGRE	04/09/2014 18:50:01			04/09/2014 17:14:48	198	479115,43	867324,96
6	201407831	VIAS DE FATO	18PM R DR LEONIDAS SOARES MACHADO 86 SANTA TEREZA PORTO ALEGRE	04/09/2014 18:51:01	04/09/2014 17:02:57		04/09/2014 17:22:57	198	479115,43	867324,96
7	201407832	LESÃO CORPORAL CULPOSA ART.303	218PM ESTR OTAVIANO JOSE PINTO 205 LAMI PORTO ALEGRE	04/09/2014 17:38:33	04/09/2014 17:33:34		04/09/2014 23:18:04	654	492142,97	865882,49
8	201407832	LESÃO CORPORAL CULPOSA ART.303	70PD ESTR OTAVIANO JOSE PINTO 205 LAMI PORTO ALEGRE	04/09/2014 17:38:33			04/09/2014 21:18:17	654	492142,97	865882,49
9	201407832	RISCO EXCEPCIONAL	208PM R VIDAL BARBOSA 1078 SARANDI PORTO ALEGRE	04/09/2014 17:23:13	04/09/2014 17:43:35		04/09/2014 18:06:03	654	497351,25	869350,64
10	201407832	RISCO EXCEPCIONAL	120PD R VIDAL BARBOSA 1078 SARANDI PORTO ALEGRE	04/09/2014 17:23:13			04/09/2014 21:18:10	654	497351,25	869350,64
11	201407834	LESÃO CORPORAL	208PM AV BALTAZAR DE OLIVEIRA GARCIA 1 JARDIM ITU SABARA PORTO ALEGRE	04/09/2014 17:23:38	04/09/2014 17:43:48		04/09/2014 18:28:12	654	496396,92	869317,13
12	201407834	LESÃO CORPORAL	208PM AV BALTAZAR DE OLIVEIRA GARCIA 1 JARDIM ITU SABARA PORTO ALEGRE	04/09/2014 17:23:38	04/09/2014 17:43:48		04/09/2014 18:28:12	654	496396,92	869317,13
13	201407834	LESÃO CORPORAL	140PD AV BALTAZAR DE OLIVEIRA GARCIA 1 JARDIM ITU SABARA PORTO ALEGRE	04/09/2014 17:23:38			04/09/2014 21:19:57	654	496396,92	869317,13
14	201407835	INSPECÃO DE LOCAL	18PM MARCO RITTER 21	04/09/2014 17:27:00			04/09/2014 17:38:40	654	0,00	0,00
15	201407835	INSPECÃO DE LOCAL	118PM MARCO RITTER 21	04/09/2014 17:36:29	04/09/2014 17:40:37		04/09/2014 18:58:39	654	0,00	0,00
16	201407831	HOMICÍDIO	18PM R SILVIO R. SRANGELO RESTINGA PORTO ALEGRE	04/09/2014 17:36:42	04/09/2014 18:56:40		04/09/2014 21:11:40	654	0,00	0,00
17	201407832	AVERIGUACÃO DE LOCAL SUSPEITO	18PM AV PROTASIO ALVES 996 SANTA CECILIA PORTO ALEGRE	04/09/2014 17:46:20	04/09/2014 18:00:20		04/09/2014 18:56:51	654	490861,16	867304,38
18	201407832	AVERIGUACÃO DE LOCAL SUSPEITO	100PD AV PROTASIO ALVES 996 SANTA CECILIA PORTO ALEGRE	04/09/2014 17:46:20			04/09/2014 22:07:52	654	490861,16	867304,38
19	201407833	ENTORPECENTES - POSSE	100PD R JOAO BRAVO DE ALMEIDA 17 SARANDI PORTO ALEGRE	04/09/2014 17:51:37	04/09/2014 18:06:18		04/09/2014 18:53:07	654	490848,19	867393,56
20	201407833	ENTORPECENTES - POSSE	208PM R JOAO BRAVO DE ALMEIDA 17 SARANDI PORTO ALEGRE	04/09/2014 17:51:37	04/09/2014 18:06:18		04/09/2014 18:53:07	654	490848,19	867393,56
21	201407834	VIAS DE FATO	218PM MARINO BARCELOS 283	04/09/2014 17:50:20	04/09/2014 18:48:50		04/09/2014 20:31:47	654	0,00	0,00
22	201407835	EMBRAGUEZ - ART. 306	18PM AV PIRANGA 1 PRAIA DE BELAS PORTO ALEGRE	04/09/2014 17:52:48	04/09/2014 18:00:13		04/09/2014 21:02:42	654	477833,81	867526,63
23	201407835	EMBRAGUEZ - ART. 306	200PD AV PIRANGA 1 PRAIA DE BELAS PORTO ALEGRE	04/09/2014 17:52:48			04/09/2014 23:07:11	654	477833,81	867526,63
24	201407836	SERVICIOS	18PM R DEZESSETE DE JUNHO 387 MENINO DEUS PORTO ALEGRE	04/09/2014 17:58:10			04/09/2014 21:16:35	654	478274,08	867501,41
25	201407836	SERVICIOS	100PD R DEZESSETE DE JUNHO 387 MENINO DEUS PORTO ALEGRE	04/09/2014 17:58:10			04/09/2014 23:07:44	654	478274,08	867501,41
26	201407837	AMEACA	118PM CEZAR PASSARINHO 408	04/09/2014 18:01:44	04/09/2014 18:09:34		04/09/2014 18:50:27	654	0,00	0,00
27	201407838	INSPECÃO DE LOCAL	18PM ESTR OCTAVIO FRASCA 702 BELÉM VELHO PORTO ALEGRE	04/09/2014 18:03:25	04/09/2014 18:23:11		04/09/2014 23:52:39	654	494811,51	867796,19
28	201407838	INSPECÃO DE LOCAL	130PD ESTR OCTAVIO FRASCA 702 BELÉM VELHO PORTO ALEGRE	04/09/2014 18:03:25			04/09/2014 23:58:31	654	494811,51	867796,19
29	201407839	LESÃO CORPORAL CULPOSA ART.303	180PD ESTR MARTIN FELIX BERTA 1 RUBEM BERTA PORTO ALEGRE	04/09/2014 18:07:01			04/09/2014 23:56:56	654	499728,88	8675441,83
30	201407839	LESÃO CORPORAL CULPOSA ART.303	208PM ESTR MARTIN FELIX BERTA 1 RUBEM BERTA PORTO ALEGRE	04/09/2014 18:07:01	04/09/2014 18:20:25		04/09/2014 18:16:50	654	499728,88	8675441,83
31	201407840	INSPECÃO DE LOCAL	50PD R ORFANOTRÓFIO 184 NONOIA PORTO ALEGRE	04/09/2014 18:13:29			04/09/2014 23:57:15	654	479120,15	867542,81
32	201407840	INSPECÃO DE LOCAL	18PM R ORFANOTRÓFIO 184 NONOIA PORTO ALEGRE	04/09/2014 18:13:29	04/09/2014 18:18:57		04/09/2014 18:31:10	654	479120,15	867542,81
33	201407841	PERICIA EM VEICULO RECUPERADO	100PD DEF KREFFEL RESGATE	04/09/2014 18:15:37			04/09/2014 23:59:20	654	0,00	0,00
34	201407842	DE PRECATORIO (PESSOANIMAL)	100PD RUA DE TESTE 1	04/09/2014 18:18:39			04/09/2014 18:16:27	654	0,00	0,00
35	201407843	INSPECÃO DE LOCAL	208PM R RAYMUNDO LUIZ MARINHO FILHO 1 RUBEM BERTA PORTO ALEGRE	04/09/2014 18:18:00	04/09/2014 18:53:47		04/09/2014 18:58:16	654	490355,44	869354,41
36	201407843	INSPECÃO DE LOCAL	220PD R RAYMUNDO LUIZ MARINHO FILHO 1 RUBEM BERTA PORTO ALEGRE	04/09/2014 18:18:00			04/09/2014 23:58:37	654	490355,44	869354,41
37	201407843	INSPECÃO DE LOCAL	208PM R RAYMUNDO LUIZ MARINHO FILHO 1 RUBEM BERTA PORTO ALEGRE	04/09/2014 18:18:00	04/09/2014 18:53:47		04/09/2014 18:54:16	654	490355,44	869354,41
38	201407841	PERICIA EM VEICULO RECUPERADO	100PD DEF KREFFEL RESGATE	04/09/2014 18:22:08			04/09/2014 21:04:50	654	0,00	0,00
39	201407841	PERICIA EM VEICULO RECUPERADO	100PD DEF KREFFEL RESGATE	04/09/2014 18:28:08			04/09/2014 21:04:30	654	0,00	0,00
40	201407846	AVERIGUACÃO DE LOCAL SUSPEITO	18PM PEDRO VELHO 1114	04/09/2014 18:31:18	04/09/2014 19:20:34		04/09/2014 18:52:25	654	0,00	0,00
41	201407847	REMOCAO DE ENFERME	140PD TRAVESSA CORONEL	04/09/2014 18:33:36			04/09/2014 23:58:54	654	0,00	0,00
42	201407848	INSPECÃO DE LOCAL	140PD AV PIRANGA 300 MENINO DEUS PORTO ALEGRE	04/09/2014 18:44:50			04/09/2014 01:11:57	654	478105,00	867596,87
43	201407849	INSPECÃO DE LOCAL	18PM AV PIRANGA 300 MENINO DEUS PORTO ALEGRE	04/09/2014 17:01:56			04/09/2014 01:09:18	654	478105,00	867596,87

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como se pode observar, existem campos que não são obrigatórios e, portanto, ficam em branco, resultando em dados faltantes. Além disso, por não ser um banco de dados validado, tem diversos erros de digitação e os nomes de ruas, por exemplo, são escritos conforme o conhecimento do atendente do 190. Ou seja, “Travessa” aparece como “Tv”, “Tv.”, “Trav”, “Trav.” ou “Travessa”. Todas as siglas para cargo que antecedem o nome também aparecem de diversas formas, exemplificando, “Comendador” aparece como “Com”, “Com.”, “Comend” ou “Comend.”. Similar também acontecer com “Senador”, “General”, “Professor” etc. Além disso, os nomes próprios de rua, como não aparecem automaticamente, também foram escritos com várias grafias.

Quando se utilizou o banco de dados recebido, foi necessário modificar manualmente todas essas diversas grafias dos endereços, evento por evento (linha por linha). Os programas automáticos que fazem isso não funcionam bem em português e não reconhecem abreviações de diversos jeitos, com a maioria utilizando CEP, sendo que, raramente, este foi preenchido pelo operador do 190, resultando em campos faltantes. Atualmente, segundo a Câmara de POA, existem cerca de 10 mil logradouros. Todos os logradouros que estavam no banco de dados tiveram sua grafia e CEP conferidos e corrigidos para que o modelo pudesse ser gerado.

Além do banco de dados, foi realizada uma revisão bibliográfica e documental dos atributos a serem levados em consideração no modelo. Dada as peculiaridades do município de Porto Alegre, os atributos foram escolhidos com base na literatura: carga de trabalho, tempo de resposta e geometria com metodologia de algoritmo matemático associado ao

Sistema de Informação Geográfica (GIS). Entende-se por *carga de trabalho* o número total de horas trabalhadas, número de atendimentos de ocorrências policiais por turno e tempo de patrulhamento. Os turnos de trabalho dos policiais seguem a distribuição dada no Quadro 2. O *tempo de resposta*, para fins deste trabalho e em razão dos dados disponíveis no banco, é considerado a diferença entre o tempo em que é gerada a solicitação de atendimento via 190 e o encerramento do atendimento da ocorrência policial.

QUADRO 2 - Distribuição dos turnos de serviço

1º Turno	Das 0000h às 0600h
2º Turno	Das 0600h às 1200h
3º Turno	Das 1200h às 1800h
4º Turno	Das 1800h às 2400h

Fonte: Brigada Militar.

Outro atributo estudado é a geometria que compreende as delimitações geográficas da cidade divididas nos bairros. Para geometria foi utilizado as delimitações reais das áreas de ação dos Batalhões de Porto Alegre, visando a aplicabilidade dos resultados, sendo ponderado pelas ocorrências policiais nos anos de 2014 a 2018. O atributo geometria serve de ferramenta para planejamento das forças policiais para melhor gestão dos recursos humanos e financeiros. O somatório desses atributos objetiva atender um limite de tempo de resposta, além de gerar uma carga de trabalho equitativa entre os distritos (WANG, 2012, p. 159). Todos os atributos foram analisados com o Programa R (R Core Team, 2020).

1.3. Dados distribuídos no espaço e tempo

A série temporal é composta por uma classe de fenômenos, cujo processo observacional e sua quantificação numérica resulta numa sequência de dados distribuídos no tempo. Os métodos para previsão de séries temporais são considerados quantitativos, pois são obtidos por meio da extrapolação de observações passadas e no inter-relacionamento entre estas. Isso permite constituir previsões acuradas para o futuro, através de comportamento semelhante ao passado, constituindo um padrão recorrente no tempo (MORETTIN & TOLOI, 1985, p. 3). O propósito dos métodos de previsão objetiva constituir um padrão para prever valores futuros da série temporal, distinguindo qualquer ruído possível nas observações. No modelo foram utilizadas todas as variáveis já descritas, analisando a série temporal de 2014 a 2018 do município de Porto Alegre no Programa R.

Destaca-se que as ocorrências atendidas têm duas naturezas, criminal e não criminal, por isso foram apartadas e analisadas separadamente. Durante o tempo de serviço do policial militar a ser despendido, ele irá atender a ocorrência independentemente do tipo de chamado. Então demonstrou-se graficamente as diferenças entre os atendimentos criminais e não criminais entre os batalhões.

Em suma, o algoritmo foi criado no Programa R, onde são desenvolvidas rotinas para que pudessem servir de modelo para outros bancos de dados de outros lugares. O Programa R permite análises estatísticas complexas, por meio de bibliotecas e pacotes que são atualizados diariamente com a contribuição global e gratuita. A ideia por trás do programa é a atualização, indiscriminada, de pessoas e instituições, para que suas análises sejam realizadas corretamente e replicadas mais facilmente, pois a nomenclatura é a mesma, obedecendo às mesmas sintaxes e scripts.

Para cada atributo foi criado uma variável no banco de dados, que permitiu análises descritivas e comparativas entre os batalhões, trazendo insights sociológicos acerca da problemática escolhida. A limpeza de dados nos atributos foi realizada no R, sendo necessário utilizar pacotes específicos para cada tipo de dado inserido.

2ª Etapa

Já na segunda etapa do trabalho, além da falta dos equipamentos localizadores GPS que anteriormente equipavam as viaturas do CPC e que impediu o experimento concebido no projeto de pesquisa, o algoritmo sofreu um refinamento e um novo recorte do banco de dados. Isso ocorreu, pois como explicado anteriormente, as coordenadas geográficas disponibilizadas não estavam corretas e precisariam ser refeitas. Dado a dimensão do banco de dados, optou-se por fazer um recorte apenas para o 9º BPM, no mês de dezembro de 2018. Esta validação do algoritmo só foi possível por meio da utilização do API da Google, que através dos endereços fornece as coordenadas geográficas em WGS84. Antes de utilizar este processo, as ocorrências precisaram passar por uma nova limpeza de dados e complementação manual das 1.753 linhas do Excel (novo banco de dados do 9º BPM). Muitos endereços estavam abreviados, com erros de português ou de digitação e outros, quando procurados no API, resultavam em outros países ou no mar. Portanto, um extenso trabalho manual foi realizado para validar o novo banco de dados, a fim de testar o algoritmo e a visualização gráfica do mapa localizando os pontos em Porto Alegre.

Primeiro, foram separadas as datas e horas de criação das ocorrências, chegada no atendimento e encerramento do atendimento. Entretanto, em razão do número de fatos e considerando que a medição de distância entre os fatos deveria ser realizada manualmente, foi usado o recorte de 03 a 09 de dezembro de 2018, ou seja, uma semana. Depois separou-se os fatos entre os turnos e foram mensuradas as distâncias, seguindo a ordem de atendimento realizada de acordo com os registros do banco de dados recebido da SSP. Considerou-se as distâncias totais da malha viária do quadrante de maior incidência de fatos. Para visualização gráfica foi utilizado o Programa livre Qgis, que permite a elaboração de mapas e a importação do algoritmo criado no ambiente R. Em outras palavras, o algoritmo criado também permite outras visualizações e interpretações futuras utilizando-se softwares de sensoriamento remoto.

Após a importação dos dados, foram gerados mapas com os locais de maior incidência de ocorrências policiais (*hotspots* no formato *hexabin* (colmeia)) para todo o 9º BPM. A partir deste local, foi extraído e setorizado, por turnos, o quadrante com maior incidência de ocorrências e realizada as medições das distâncias entre os pontos de atendimento. Foi criada uma rotina no algoritmo para calcular as distâncias automaticamente. No entanto, dado a particularidade dos dados e questões das coordenadas geográficas já explicadas anteriormente, optou-se por realizar as medições manuais no programa Qgis. Dessa forma, seria respeitado o caminho real percorrido pelas viaturas, pois as distâncias de dois pontos no algoritmo utilizam a distância de Manhattan. Ou seja, a distância entre dois pontos corresponde a soma das diferenças absolutas das suas respectivas coordenadas, sendo os pontos $a = (i, j)$ e $b = (k, l)$, sendo calculada como:

$$\text{dist}(a, b) = |i - k| + |j - l|$$

Salienta-se que são considerados dois pontos adjacentes, se e somente se a distância entre eles for maior ou igual a 1. Destaca-se que, para fins de Big Data, é necessário utilizar-se deste tipo de estratégia. Além disso, como o número de fatos diários atendidos é elevado, optou-se por manter e criar esse cálculo automático no algoritmo para replicações futuras e, em nível de visualização das potencialidades do algoritmo, realizou-se manualmente no menor recorte escolhido.

Com base na estruturação do modelo conceitual foi dividido o presente trabalho em três capítulos, além da introdução. O capítulo dois apresenta o Sistema de Gerenciamento dos Indicadores do AVANTE (SIGA), identificado como o design conceitual, que foi o modelo original desenvolvido e implantado de forma piloto para gestão operacional no 20º BPM. Já o capítulo três apresenta a operacionalização do projeto, no qual permeia o design conceitual e

técnico. Apresentando o quadro teórico/conceitual sobre o papel da polícia no controle do crime, gestão policial baseada em evidências, base conceitual sobre policiamento preditivo e a importância dos atributos, entre outros tópicos relevantes ao desenvolvimento do presente trabalho.

O capítulo quatro apresenta as análises estatísticas associadas aos atributos incluídos no algoritmo, discutindo-se os aspectos sociológicos das ocorrências policiais no contexto dos habitantes do município, distribuição dos bairros e localização dos batalhões. Também está descrito o algoritmo desenvolvido para analisar os dados das ocorrências policiais (criminais e não criminais) da série temporal, para os batalhões de polícia militar e para a validação do modelo teórico aplicado ao município de Porto Alegre com o algoritmo preditivo para o 9º BPM. Discute-se os resultados do algoritmo, sua contribuição na Segurança Pública e perspectivas futuras. Finalmente, são relacionadas as referências bibliográficas que deram suporte para o trabalho e os algoritmos são apresentados em anexos.

2. SISTEMA DE GERENCIAMENTO DOS INDICADORES DO AVANTE (SIGA)

Em 2008, a BM adotou indicadores de criminalidade e de trabalho para mensurar sua eficiência e eficácia no enfrentamento à criminalidade, conforme se pode verificar nos documentos abaixo citados, a saber, a Nota de Instrução Operacional (NIOp) n° 30/2008 e o Ofício n° 1489/EMBM- PM3/2009. Tal ação pode ser considerada uma mudança de cultura em sua governança, pois são indicadores utilizados por toda a Corporação, conseqüentemente, ampliando as anteriores abrangências regionais. Como consequência, permite a comparação dos resultados entre os Comandos Regionais de Polícia Ostensiva.

Nesse contexto, Kvietinski (2015) apresentou o seu primeiro trabalho, o Método para Utilização de Tecnologia Embarcada e de Indicadores de Trabalho na Gestão de Efetivo Operacional, que usava os antigos indicadores eleitos pela Corporação e normatizados pela Nota de Instrução Operacional (NIOp) n° 30/2008¹⁰, listados abaixo:

QUADRO 3 - Quadro das ocorrências

Ocorrências
TOTAL ARMAS APREENDIDAS (armas)
TOTAL APREENSÃO DE DROGAS (oc.)
TOTAL VEÍCULOS RECUPERADOS
TOTAL BO/COP CONFECCIONADOS
TOTAL BO/TC CONFECCIONADOS
TOTAL DE PESSOAS PRESAS
CONTRABANDO E/OU DESCAMINHO
CRIMES AMBIENTAIS
LATROCÍNIO
ROUBO A RESIDÊNCIAS
ROUBO EM SEGMENTOS (lotéricas, farmácias, postos de combustíveis)
ROUBO A PEDESTRES
ROUBO DE VEÍCULO
FURTO DE VEÍCULO
FURTO A PEDESTRE
POSSE DE ENTORPECENTES
TRÁFICO DE ENTORPECENTES

¹⁰ Nota de Instrução Operacional (NIOp) n° 30 de 07 de agosto de 2008, que instituiu os indicadores de eficiência operacional e de criminalidade da Brigada Militar, além de estabelecer o desempenho mínimo esperado dos policiais militares e dos OPM, regulando a concessão de recompensa aos Comandos Regionais de Polícia Ostensiva que apresentarem o melhor desempenho operacional mensal.

HOMICÍDIOS
SUICÍDIOS
ROUBO A BANCO
ROUBO A CARRO FORTE
ROUBO A PRAÇA DE PEDÁGIO
ABIGEATO
ENCONTRO DE CADÁVER

Fonte: NIOp n° 30/2008 e Ofício n° 1489/EMBM- PM3/2009.

Entendendo que a quantidade de eventos é um dado e não necessariamente um indicador, além que este dado não possibilita uma comparação precisa, pois os Comandos têm realidades diferentes, seja em extensão territorial e quantidade de seus efetivos, ou em razão da própria criminalidade, necessitava-se definir um indicador que ponderasse essas diferenças regionais, possibilitando comparar realidades distintas. Dessa necessidade surgiu o Programa AVANTE e com sua implantação, a NIOp n° 30/2008 foi revogada pelo Comando da Corporação. No início de 2016, para realizar o experimento do Método para Utilização de Tecnologia Embarcada e de Indicadores de Trabalho na Gestão de Efetivo Operacional na área de responsabilidade do 20° BPM, Kvietinski utilizou os delitos priorizados pelo AVANTE. O método recebeu a denominação de Sistema de Gerenciamento dos Indicadores do AVANTE (SIGA), que foi concebido para ser um sistema de informatizado.

Os dois trabalhos de Kvietinski, o SIGA e o Método para Utilização de Tecnologia Embarcada e de Indicadores de Trabalho na Gestão de Efetivo Operacional, são a origem da ideia veiculada neste trabalho, agora aperfeiçoada através dos seus novos algoritmos, e que possibilita a adequação dos recursos administrativos a serem empregados conforme à demanda. Além de diminuir a possibilidade de emprego desproporcional à necessidade, reduzindo o tempo de resposta pela proximidade do local onde os eventos são mais incidentes e capazes de reduzir os indicadores de criminalidade pelo exercício do patrulhamento ostensivo, conforme se verá adiante. Sendo uma ferramenta de diagnóstico da criminalidade, o AVANTE não aborda como o gestor de polícia deve atuar para reduzir os indicadores priorizados. Para suprir essa lacuna surgiu o SIGA, que se vale dos indicadores já identificados e estabelece uma rotina de atuação com base no princípio da prevenção, que busca reduzir a capacidade da ação delitiva através da gestão dos efetivos.

É necessário discorrer um pouco sobre o AVANTE para explicitar sua aptidão para realizar o diagnóstico da criminalidade. O AVANTE é o atual método de diagnóstico

operacional da BM¹¹ e teve como marco inicial de seu desenvolvimento o projeto de Melhoria da Gestão para Resultados na BM. Este projeto decorreu de uma consultoria especializada que ocorreu entre maio de 2014 a abril de 2015, propiciada pela parceria entre a Secretaria da Fazenda do Rio Grande do Sul e o Programa Gaúcho de Qualidade e Produtividade (PGQP) (RIO GRANDE DO SUL, BM, 2014, p. 1).

O Programa AVANTE consiste em um método estruturado e um sistema, que possibilita priorizar as necessidades e definir os resultados a serem alcançados. Com observância dos seus pilares, a saber, a gestão por resultados, a reestruturação dos processos e a maturidade na gestão de projetos estratégicos, o compartilhamento de boas práticas e a valorização profissional, através do reconhecimento dos efetivos e da ampliação do processo de aprendizado organizacional¹². Assim, em janeiro de 2015, iniciou o piloto do Programa AVANTE em 15 municípios que concentravam 85% das ocorrências do Estado.

O AVANTE conta com uma ferramenta de Priorização e apresenta os delitos existentes no Sistema Consultas Integradas, organizados em 17 Grupos Criminais, de acordo com suas similaridades. Um bom exemplo é o roubo a transporte coletivo. Estritamente, o conceito de transporte coletivo se refere a ônibus. Em razão da similitude de *modus operandi* e outras características, estão incluídos o roubo a transporte a lotação e táxi, estabelecendo uma relação de “gênero e espécie”. Com o objetivo de analisar o impacto que cada Grupo Criminal produz nas respectivas áreas de responsabilidade, cada um dos 17 Grupos Criminais devem ser analisados conforme as seguintes variáveis, conforme Quadro 4:

QUADRO 4 - Variáveis para análise da priorização criminal do ano de 2019

(I) Midiático	Qual a repercussão desse crime na mídia?
(II) Cotidiano das Pessoas	O quanto as pessoas alteram o seu comportamento cotidiano e sua visão dos órgãos de segurança em razão desse crime?
(III) Econômico	Quais os impactos de caráter econômico esse tipo de crime traz para a sociedade? Ex. Desvalorização imobiliária, fechamento de comércio etc.
(IV) Operacional	Quanto se mobiliza de recursos para prevenir/reprimir esse crime? Nesse caso leva-se em consideração se é ou quanto é eficaz a prevenção através das ações de polícia ostensiva.

Fonte: Escritório de Projetos do Estado-Maior da BRIGADA MILITAR.

Na Ficha de Priorização Criminal, para cada uma das variáveis acima, deve ser atribuída uma nota 1, 3 ou 9, sendo 9 para o maior impacto e 1 para o menor. A ficha deve ser preenchida por meio de um exercício de discussão, com a participação do Comandante

¹¹ A Brigada Militar (BM) é a Polícia Militar do Estado do Rio Grande do Sul (PMRS).

¹² Conforme <https://www.brigadamilitar.rs.gov.br/programa-avante>. Acesso em: 04 jan. 2020.

Regional e dos Comandantes de Batalhão. Com base nas fichas foram definidos os Grupos Criminais priorizados pela BM em todo o Estado, a saber, homicídio, roubo de veículo, roubo a pedestre, roubo a estabelecimento comercial e roubo a transporte coletivo. Dois foram escolhidos pelo Comando de Policiamento da Capital (CPC) - furto de veículo e roubo a residência - como indicadores prioritários de criminalidade no município de Porto Alegre para o ano de 2016, momento em que foi realizado o experimento do SIGA.

Nessa mesma linha, Kvietinski (2018, p. 8), juntamente com a comissão que implantou o SIGA, ponderou os grupos criminais prioritários do Programa AVANTE, conforme Quadro abaixo, que recebeu pesos de 1 a 3, conforme os seguintes critérios: repercussão na sociedade; impacto na vítima; risco/violência empregada; incidência de ocorrências; número de vítimas atingidas; nível de influência com ações da BM; e fatores externos (condições da via, descuida da vítima etc.). Após os integrantes da comissão atribuírem valor a cada grupo criminal, a média aritmética dos valores atribuídos era o peso de priorização. A finalidade da ponderação foi justificada em razão das distorções que as quantidades dos grupos criminais provocavam. O furto de veículo, por exemplo, delito com baixíssima gravidade ocorria em grande quantidade, mas o roubo à residência que é um delito muito grave, contava com poucos eventos. Assim, uma forma de corrigir a distorção foi usar a ponderação (Quadro 5).

QUADRO 5 - Peso dos delitos prioritários do AVANTE

Indicadores	Pesos
Roubo de veículo	3
Roubo a Pedestre	3
Roubo a Transporte Coletivo	3
Roubo a Estabelecimento Comercial	2
Roubo a Residência	2
Furto de Veículo	1
Homicídio	1
Roubo a Posto de Combustível	2

Fonte: Comissão de Implantação do SIGA

Esses pesos tiveram importância no momento de encontrar os *hotspots*¹³ e alocar os recursos administrativos para realizar o patrulhamento. Obviamente, ao planejar o emprego dos recursos dentro dos *hotspots*, foram aproximadas as guarnições dos locais onde o padrão

¹³ Para Figueiredo, Mota e Pereira (2014), “os hotspots da criminalidade podem ser entendidos como determinados locais, ou, um agrupamento de delitos que apresentam certa frequência de ocorrência, essa frequência pode perdurar por diferentes períodos de tempo (dias, semanas, meses)”.

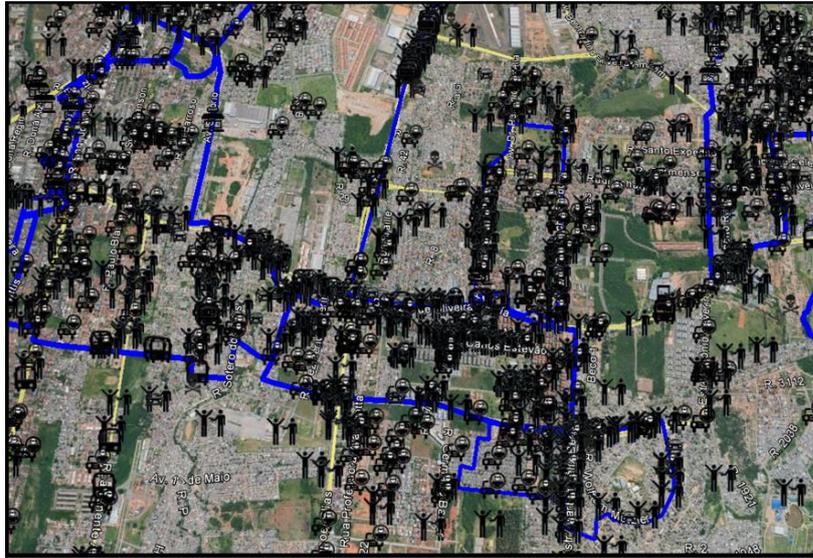
demonstrava que ocorreria novamente o delito. Com isso, é presumível que foi propiciada a redução do tempo de resposta, mas como não era o foco da pesquisa, essa redução não foi quantificada. Cabe salientar que o roubo a posto de combustível está contido no grupo criminal roubo a estabelecimento comercial. Entretanto, pelo fato de ser o delito com maior expressividade do grupo criminal em números absolutos, bem como em razão da sua dinâmica, do seu *modus operandi*, resolveu-se analisá-lo separadamente.

Apresentado este contexto, após a finalização do método no primeiro semestre de 2016, no segundo semestre do mesmo ano iniciou-se a implantação projeto piloto ou experimento do SIGA¹⁴. Além de abordar um tema pouco explorado na literatura de gestão policial, que é a extensão viária que a equipe policial ou guarnição de uma Viatura (Vtr) policial pode patrulhar, inicia a operacionalização da distribuição equitativa da carga de trabalho. Isso impacta na expectativa de redução do tempo de resposta às demandas da sociedade, pois se for empregada a Vtr em locais de maior incidência de delitos, certamente estará mais próxima do local da próxima ação policial.

Para o emprego do SIGA foram contabilizados os delitos dos sete grupos criminais priorizados do primeiro trimestre de 2016, de acordo com a ferramenta do AVANTE que coleta os dados no Sistema Consultas Integradas da BM. Após analisados e tratados para afastar algumas inconsistências de registro, foram georreferenciados, por turno de serviço, para facilitar a identificação das áreas com maiores concentrações de cada delito (Figura 3). O quantitativo ocorrido nesse trimestre serviu de balizador para indicar o aumento ou decréscimo durante os seis meses de coleta de dados.

¹⁴ KVIETINSKI, Egon Marques. Método para Utilização de Tecnologia Embarcada e de Indicadores de Trabalho na Gestão de Efetivo Operacional. 2015.

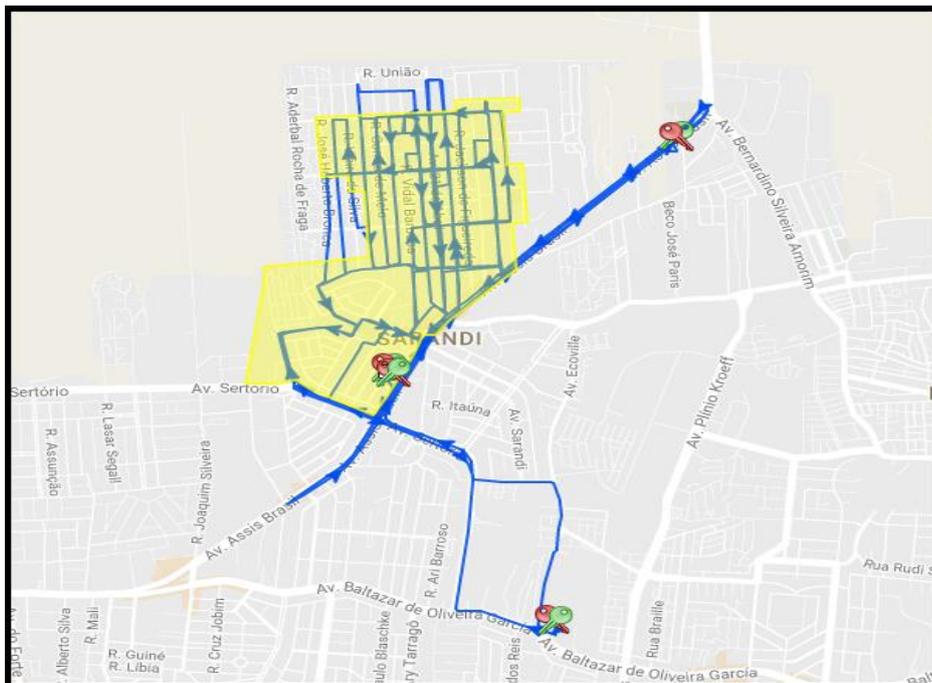
FIGURA 3 - Áreas de concentração de delitos do AVANTE do 1º Trimestre de 2016



Fonte: Sistema Consultas Integradas.

O experimento foi realizado no 20º Batalhão da BM que atende a zona nordeste de Porto Alegre, com mais de 300 mil habitantes e uma extensão viária de mais de 600 Km. O SIGA utilizou como ferramenta de controle e medição da execução do policiamento motorizado o rastreador automotivo por GPS, que além da localização, informava o tempo e a distância de deslocamento de uma, algumas ou todas as viaturas policiais do referido Batalhão (Figura 4).

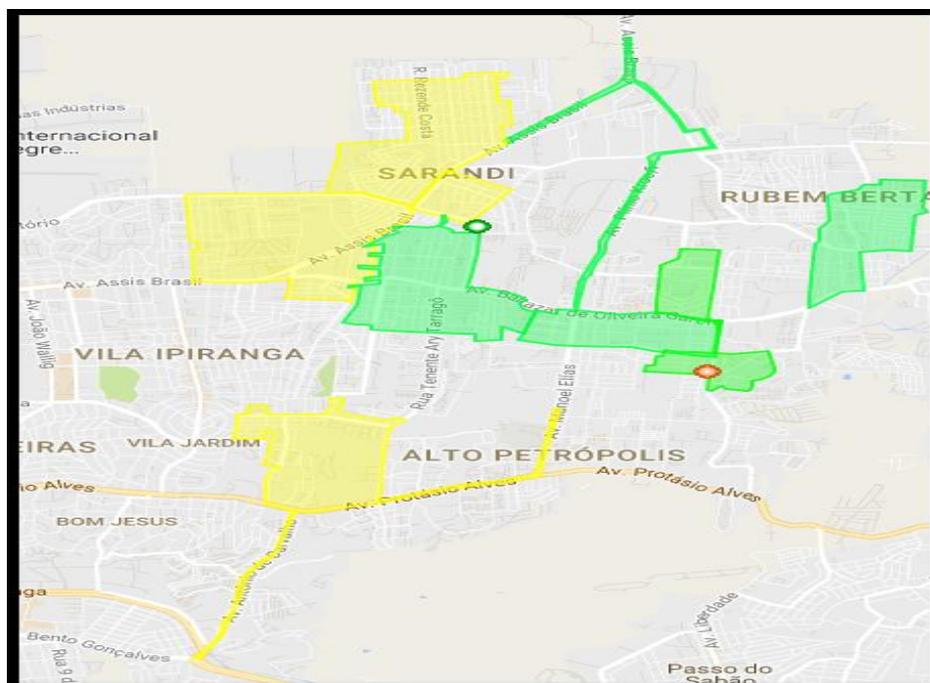
FIGURA 4 - Exemplo de uma rota executada e rastro do Vtr



Fonte: Sistema de Rastreamento do 20º BPM.

O local de emprego do método foi determinado pelos *hotspots* ou áreas de concentração com maiores incidências de homicídios, roubos de veículos, roubos a pedestres, roubos a estabelecimentos comerciais, roubos a transportes coletivos, furtos de veículos e roubos a residências, que foram os sete grupos criminais priorizados pelo Programa AVANTE da BM. Com a determinação da quantidade de viaturas policiais (Vtr) e efetivo por turno de serviço, que deveriam patrulhar esses *hotspots*, geraram-se os indicadores de Trabalho do Efetivo Operacional, conforme o Método SIGA (Figura 5).

FIGURA 5 - Cercas eletrônicas das áreas de concentração de delitos do AVANTE do 1º Trimestre de 2016



Fonte: Sistema de Rastreamento do 20º BPM.

A medição do sucesso ou eficácia do método foi orientada pelo ensinamento de Wycoff (2002), lecionou:

A prevenção do crime pela polícia ocorre quando crimes que poderiam ter ocorrido deixam de acontecer como consequência de algum tipo de atividade policial. O **sucesso é avaliado medindo-se a quantidade de crime atual em relação a níveis passados e prognosticados.** (grifei)

O experimento transcorreu no período de junho a dezembro de 2016 e demonstrou uma redução de 12,4% nos indicadores de criminalidade na área de aplicação da metodologia, que correspondia a 28% do total da circunscrição do Batalhão. Este é um resultado satisfatório, que nos aponta caminhos para redução da criminalidade e equidade da carga

horária de serviço. Como disse Sherman (2002), “uma redução de 10% em roubos, por exemplo, pode ser periférica para alguns, mas importante para outros”.

Pode-se verificar, no mesmo período, um aumento de 4,4% da criminalidade nos sete grupos criminais fora da área onde o método foi aplicado, correspondendo a 72% do total da circunscrição do Batalhão, em um universo total de 25.802 delitos em Porto Alegre e 4.439 na área do 20º BPM (Tabela 1). Apesar dos resultados expressivos, tanto dentro quanto fora da área onde o Método SIGA foi implementado, o caráter experimental e os custos limitaram a metodologia para somente esse Batalhão que atende a região nordeste do município de Porto Alegre.

TABELA 1 - Variação dos Delitos dentro e fora das Áreas da Metodologia

Mês	R. Est. Com.		R. Pedestre		R. P. Comb.		R. T. Col.		R. Veículo		Hom. Dol.		F. Veículo		R. Res.		Total		Média%	
	Nº	△%	Nº	△%	Nº	△%	Nº	△%	Nº	△%	Nº	△%	Nº	△%	Nº	△%	△Nº	△%		
Dentro	Junho (*)	-1,0	-33,3	-21,0	-39,6	-1,0	-100,0	-2,0	-66,7	-17,0	-32,7	-1,0	-50,0	2,0	13,3	0,0	0,0	-41,0	-32,0	
	Julho	1,0	33,3	11,0	10,5	0,0	0,0	5,0	50,0	14,0	23,7	2,0	66,7	13,0	38,2	0,0	0,0	46,0	21,1	
	Agosto	1,0	25,0	-22,0	-26,5	1,0	25,0	0,0	0,0	-33,0	-126,9	-3,0	-100,0	-24,0	-240,0	0,0	0,0	-80,0	-58,0	
	Setembro	-4,0	-57,1	-42,0	-22,7	-10,0	-100,0	-22,0	-244,4	-9,0	-9,6	2,0	50,0	-18,0	-81,8	-2,0	-100,0	-105,0	-32,7	-12,4
	Outubro	4,0	36,4	-26,0	-16,4	0,0	0,0	5,0	35,7	7,0	6,9	0,0	0,0	2,0	8,3	2,0	100,0	-6,0	-1,9	
	Novembro	-4,0	-57,1	-15,0	-10,4	2,0	100,0	3,0	17,6	-5,0	-5,2	4,0	50,0	-1,0	-4,3	-1,0	-100,0	-17,0	-5,7	
	Dezembro	2,0	22,2	46,0	24,2	0,0	0,0	0,0	0,0	38,0	28,4	-1,0	-14,3	-3,0	-15,0	3,0	75,0	85,0	22,2	
Fora	Junho (*)	0,0	0,0	1,0	2,0	0,0	0,0	-5,0	-250,0	-11,0	-39,3	3,0	42,9	5,0	41,7	-1,0	-100,0	-8,0	-7,8	
	Julho	4,0	100,0	14,0	28,6	0,0	0,0	7,0	87,5	18,0	85,7	4,0	66,7	6,0	50,0	0,0	0,0	53,0	52,5	
	Agosto	-2,0	-100,0	-11,0	-28,9	0,0	0,0	-2,0	-33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	-6,0	-100,0	1,0	50,0	-20,0	-24,7	
	Setembro	2,0	40,0	21,0	18,4	1,0	100,0	-3,0	-33,3	-6,0	-11,5	-9,0	-225,0	6,0	35,3	0,0	0,0	12,0	5,9	4,4
	Outubro	1,0	16,7	-18,0	-18,8	0,0	0,0	3,0	25,0	6,0	10,3	7,0	63,6	3,0	15,0	-1,0	-100,0	1,0	0,5	
	Novembro	-3,0	-100,0	-17,0	-21,5	-1,0	-100,0	-2,0	-20,0	9,0	13,4	6,0	35,3	-7,0	-53,8	0,0	0,0	-15,0	-7,9	
	Dezembro	-1,0	-50,0	22,0	21,8	0,0	0,0	-4,0	-66,7	9,0	11,8	-4,0	-30,8	1,0	7,1	3,0	75,0	26,0	12,0	

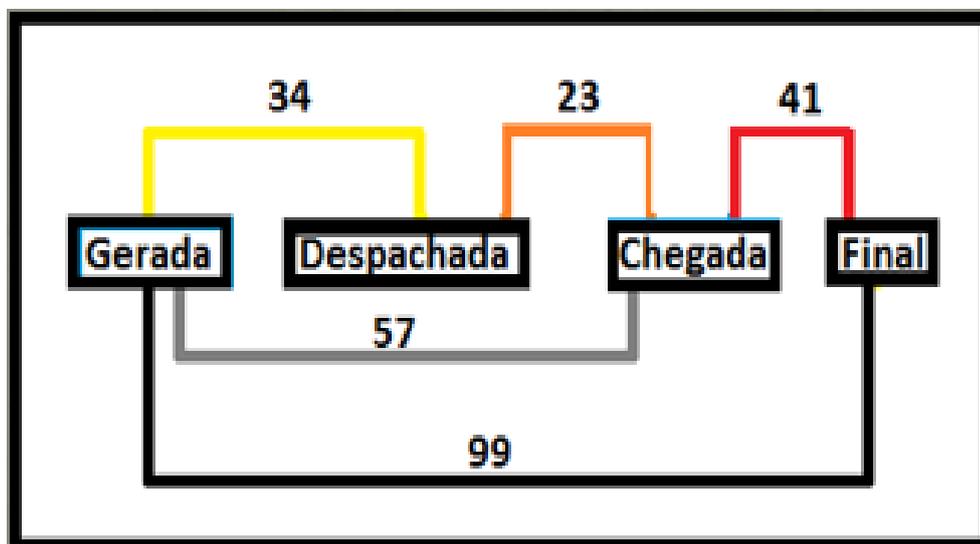
Fonte: Comissão de Implantação do SIGA.

Em dezembro de 2016, durante a finalização do projeto piloto ou experimento do SIGA, foram quantificados os tempos de resposta de 1.565 ocorrências policiais. Embora o piloto tenha quantificado mais parcelas temporais do que o banco de dados desta pesquisa oferece, é possível afirmar que o atributo tempo foi otimizado durante o SIGA, à medida que fora do experimento o tempo médio para atendimento de uma ocorrência foi de 125 minutos, conforme gráfico 16 e 17. Além disso, a mesma parcela no experimento foi de 99 minutos, desde o momento em que foi gerada, até a finalização, de acordo com a Figura 6.

Uma ocorrência é **gerada** no momento que o atendente recebe a ligação pelo número telefônico de emergência 190, registra os dados do fato, endereço e transmite para o despachante, que é o agente que aloca uma viatura para o atendimento da demanda, configurando-se a fase de atendimento. A ocorrência é **despachada** quando o agente despachante, recebe o registro e procura uma viatura para alocar para o atendimento da

demanda, transmitindo por rádio os detalhes sobre o fato, localização e outros. Depois de alocado o recurso, vem a fase do deslocamento e, finalmente, com a **chegada** da viatura, começará o atendimento. Após os registros, apresentação na Delegacia de Polícia, exame de corpo de delito e com outras tantas fases, dependendo de qual é o fato, criminoso ou não, a guarnição **finaliza** a ocorrência, ficando disponível para outro atendimento.

FIGURA 6 - Medição das parcelas temporais (em minutos) dezembro 2016



Fonte: Comissão de Implantação do SIGA.

A fim de dar mais um passo em direção ao Policiamento Preditivo, utilizou-se deste conhecimento gerado pelo SIGA para compor o presente trabalho. Somado a isso foi incluída as demais áreas de ação dos batalhões do município de Porto Alegre e de dados estatísticos de uma série temporal 2014-2018 dos fatos, para compor um algoritmo de predição onde se considera os diversos atributos relevantes para validação do mesmo. Dado a maior soma de dados criminais, em banco de dados computacionais do Estado do Rio Grande do Sul, estar concentrada na capital, optou-se por trabalhar com todas as áreas de ação dos batalhões, a fim de ampliar o conhecimento e o poder de gerar estratégias de gestão de segurança pública.

3. POLÍCIA MILITAR

A partir do design da pesquisa e objetivos propostos, a operacionalização foi realizada de modo a compreender o referencial teórico e os conceitos que serão implementados no algoritmo de policiamento preditivo. Entende-se que o papel da polícia ostensiva é fundamental no controle do crime, passando por diversos aspectos como a distribuição territorial e circunscrição, número de policiais efetivos, gestão administrativa e tomada de decisão. Objetivou-se neste capítulo destacar conceitos relevantes a discussão do algoritmo, salientando o que tem sido apontado na literatura para modelos preditivos, sob a ótica do que se aplica ao Brasil. Visto que o território brasileiro é extenso, que cada Estado tem as suas particularidades e que não há estudos desse cunho na área de estudo escolhida.

3.1. O papel da polícia militar no controle do crime

O papel da polícia no controle do crime é um tema que ainda tem espaço para discussão no século XXI, basta ver o número de ocorrências não criminais atendidas pelas Polícias Ostensivas, principalmente, no Brasil. A literatura policial mundial também nos possibilita ter o mesmo entendimento para os demais países, à medida que encontramos a afirmação de que o “verdadeiro papel da polícia é prover uma ampla gama de serviços comunitários, ao invés de primariamente controlar o crime” (SHERMAN, 2002, p. 187).

No mesmo sentido de diversidade de atribuições, além do controle criminal, a “polícia é, em princípio, identificada como uma corporação de pessoas patrulhando os espaços públicos, usando uniforme azul, munida de um amplo mandato para controlar o crime, manter a ordem e exercer algumas funções negociáveis de serviço social” (REINER, 2000, p. 19). Entretanto, independentemente de ser uma atuação mais focada na prevenção dos delitos, ou nas demandas sociais como representação, durante as 24 horas do dia, de toda a Administração Pública que presta uma gama de serviços necessários à sociedade, Bayley (2002, p. 22) afirma que a existência da polícia está atrelada, conceitualmente, à condição de estar agindo pela comunidade.

Logo, discutir o que as polícias fazem ainda é um tema atual. Obviamente que discorrer sobre as atribuições policiais e fazer uma comparação a nível mundial já seria objeto para uma pesquisa de muito fôlego e iria muito além do que se pretende neste trabalho. Visto que a “única característica exclusiva da polícia é que ela está autorizada a usar a força física

para regular as relações interpessoais”, mas esse poder não determina qual é sua atribuição (BAYLEY, 2002, p. 117).

Na busca da produção de resultados no controle do crime, Sherman (2002, p. 178) afirma que as pesquisas teriam feito duas contribuições específicas. A primeira foi de focar mais no caráter epidemiológico de certos delitos, fazendo com que o gestor policial trabalhe a partir da identificação das “pequenas proporções de criminosos, lugares e vítimas”. A segunda foi buscar provar os “resultados do trabalho policial em relação a objetivos específicos no controle do crime”. Percebe-se, claramente, a convergência desta pesquisa com a análise do citado autor. Na sequência, o autor afirma “o que as pesquisas não têm feito é estabelecer o debate para discutir a possibilidade dos esforços policiais reduzirem o crime”, sendo objetivo deste trabalho fornecer subsídios para isto. Sendo que as correntes pró e contra que defendem suas posições, com bases nos estudos, ainda divergentes sobre o tema.

No Brasil e, mais especificamente, no Estado do Rio Grande do Sul, a BM, que teve seus primórdios com a chegada dos portugueses a partir de 1808, foi criada pelo Presidente da Província Antônio Elzeário de Miranda e Britto através da Lei Provincial nº 7 de 1837. Entretanto, é somente no ano de 1934 que as Polícias Militares passam a compor o texto constitucional (SIMÕES, 2014, p. 21). Com a edição do Decreto-Lei nº 317/1967 foi regulamentada a reorganização e definição da competência das polícias militares no Brasil, iniciando assim, a fase do policiamento ostensivo da BM (SIMÕES, 2014, p. 219) que conta com pouco mais de 50 anos.

Atualmente, o mandato constitucional das polícias militares está inserido no Artigo 144, § 5º, a saber: “às polícias militares cabem a polícia ostensiva e a preservação da ordem pública [...]”. Constata-se, claramente, que as Polícias Militares são as Polícias Ostensivas e tem como atribuição a preservação da ordem pública. Objetivando esclarecer a extensão do texto constitucional, vale-se do entendimento veiculado pela AGU no Parecer nº GM – 025¹⁵ de que a Constituição Federal de 1988 expandiu a competência das Polícias Militares, já que o policiamento ostensivo corresponde somente a uma das fases da atividade de polícia, qual seja, a fiscalização:

A atuação do Estado, no exercício de seu poder de polícia, se desenvolve em **quatro fases: a ordem de polícia, o consentimento de polícia, a fiscalização de polícia e a sanção de polícia.** [...]

Como se observa, o **policiamento corresponde apenas à atividade de fiscalização; por esse motivo, a expressão utilizada, polícia ostensiva, expande a**

¹⁵Aprovado pela Presidência da República em 10/8/2001 e publicado na íntegra no Diário Oficial Nº 154-E, de 13 de agosto de 2001. p. 6.

atuação das Polícias Militares à integralidade das fases do exercício do poder de polícia.

O adjetivo – ostensivo - refere-se à ação pública da dissuasão, característica do policial fardado e armado, reforçada pelo aparato militar utilizado, que evoca o poder de uma corporação eficientemente unificada pela hierarquia e disciplina. (Grifou-se).

Para deixar claro a grande expansão promovida nas suas atribuições pela atual Constituição, o Parecer nº GM – 025 Advocacia-Geral da União (AGU) atribui às Polícias Militares a condição de suprir os demais órgãos policiais no caso de falência operacional, conforme abaixo:

[...] às **Polícias Militares**, instituídas para o exercício da polícia ostensiva e preservação da ordem pública (art. 144, § 5º), **competete todo o universo policial, que não seja atribuição constitucional prevista para os demais seis órgãos elencados no art. 144 da Constituição da República de 1988.** (Grifou-se).

Em outras palavras, no tocante à preservação da ordem pública, às Polícias Militares não só cabe o exercício da polícia ostensiva, na forma retro examinada, como também a competência residual de exercício de toda atividade policial de segurança pública não atribuída aos demais órgãos.

Nesse sentido, independente da discussão sobre ser ou não a polícia vocacionada para o controle do crime (SHERMAN, 2002, p. 178) em razão de suas origens sociais, essa pesquisa pretende propor um modelo preditivo que objetiva a otimização do emprego dos recursos administrativos das Polícias Militares. Além da redução do tempo de resposta para as demandas de alocação de recursos de Polícia Ostensiva, tanto na fase da fiscalização e sanção de polícia, quanto no atendimento de demandas não criminais, o que consagra a atuação focada na prevenção dos delitos, mas também nas demandas sociais.

3.2. Divisão territorial (circunscrição) e efetivo

Um dos princípios da polícia, ostensiva que deve ser explicitado em razão da sua pertinência com a pesquisa, é o da responsabilidade territorial, pois compõe a base da organização da administração policial. O Brasil é dividido em vinte e seis Estados Federativos e o Distrito Federal. Em razão de uma interpretação restritiva do Artigo 144 da Constituição Federal, o aparato policial para atendimento das questões residuais é do ente federativo Estado. Portanto, cada Estado é dotado de uma Polícia Militar ou Polícia Ostensiva e uma Polícia Civil ou Polícia Investigativa. Apesar disso, para fins desta pesquisa limitou-se a abordagem à Polícia Militar.

As Polícias Militares foram organizadas pelo Decreto-Lei nº 667, de 2 de julho de 1969. Especialmente no Artigo 5º, que inicia a formatação da Estrutura e Organização, vê-se

que “as Polícias Militares serão estruturadas em órgão de Direção, de Execução e de Apoio [...]”. No tocante a estrutura de execução, o §2º detalha ainda mais, dizendo que:

De acordo com a importância da região o interesse administrativo e facilidades de comando os grupos de que trata o parágrafo anterior poderão ser reunidos, constituindo-se em Pelotões, Companhias e Batalhões ou em Esquadrões e Regimentos, quando se tratar de unidades montadas.

Deste dispositivo, duas observações são necessárias. Primeira, a notória orientação militar na estrutura das Polícias Militares. Segundo, sabendo que cada estrutura tem, conforme o artigo 26 do Decreto nº 42.871, de 04 de fevereiro de 2004, que regula a Lei de Organização Básica da BM, um quantitativo previamente determinado, tem-se que alocar um grupo, ou pelotão, ou companhia ou batalhão “de acordo com a importância da região, o interesse administrativo e facilidades de comando”, ou seja, é o primeiro critério para determinação do quantitativo de policiais em razão de características da região.

Recordando, ainda no artigo 26 do Decreto nº 42.871, vemos que um Batalhão e Regimento são constituídos de duas a sete Companhias ou Esquadrões, sendo estes constituídos de dois a sete Pelotões. Um Pelotão é constituído de dois a sete Grupos Policial Militar e, finalmente, um Grupo de Polícia Militar é constituído, no mínimo, de doze policiais militares. Desse dispositivo, consegue-se os parâmetros para delimitar o número máximo e mínimo de cada fração policial militar.

Relembrando a relação entre a estrutura organizacional da BM com a divisão territorial, verifica-se no Manual Básico de Policiamento Ostensivo (BRASIL, [1969-1988], p. 02 e 03), que “Área” é a nomenclatura dada a extensão territorial de responsabilidade de um Batalhão ou Regimento. A Subárea é de responsabilidade de uma Companhia ou Esquadrão. Um Setor é o espaço destinado a um Pelotão e, finalmente, um Subsetor é a delimitação espacial de um grupo policial militar (GPM). A menor extensão territorial é o posto, atribuído a um Policial Militar (PM) ou a uma dupla. No viés jurídico, circunscrição é “qualquer divisão territorial a que se atribui certo regime administrativo”, conforme Neves (1992), diferenciando de jurisdição que é “o poder legal competente, amplo ou limitado, de julgar e administrar a justiça [...]. Portanto, quando falamos sobre o exercício das atividades policiais em um determinado território, falamos de circunscrição.

Voltando a atenção para a BM no Estado do Rio Grande do Sul, conforme Pinheiro (1988, p. 3) no ano de 1983, por ocasião do aniversário Corporação, o então Comandante do Comando de Policiamento da Capital sugeriu a realização de um concurso de monografias sobre o tema “Policiamento de Quarteirão”. Após adequações terminológicas, a narrativa

histórica fala em concurso sobre o “cartão programa”, que é o documento operacional que apresenta, ao executor, o planejamento operacional para um determinado local. Somente em 1988 foi publicada a compilação dessas monografias, cujo título “A Polícia de Quarteirão como ideia setorizada”, ratifica a gestão do policiamento atrelada a um determinado território. Tal ênfase fica mais evidente em razão da abordagem sobre a “distribuição do efetivo no terreno e as múltiplas variáveis que sobre ela interferem”. A qual discorreu sobre a responsabilidade territorial ou circunscrição como pressuposto para a organização e, conseqüentemente, para o planejamento da atividade operacional.

Hoje, a divisão territorial é normatizada pelo Artigo 25 do Decreto nº 42.871 de 04 de fevereiro de 2004, regula a Lei de Organização Básica da BM, através do uso de indicadores de segurança pública, com a seguinte redação: “os OPM de Polícia Ostensiva têm espaço territorial definidos com base em indicadores de segurança pública e critérios próprios da Instituição”. Contudo, o Decreto, nos Anexos I e II, não apresenta o método para a utilização dos indicadores abaixo, possibilitando entendimentos diversos (Quadro 6).

QUADRO 6 - Indicadores que definem a proporção de recursos humanos por município

IMPORTÂNCIA SÓCIO-ECONÔMICA E CULTURAL
PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB)
CADASTRO NACIONAL DE PESSOA JURÍDICA (CNPJ)
ESTABELECIMENTOS BANCÁRIOS
LEITOS EM HOSPITAL
POPULAÇÃO
ESTABELECIMENTOS DE ENSINO
ATIVIDADE PORTUÁRIA
CIDADE TURÍSTICA
ÁREA DE FRONTEIRA
ATIVIDADE BALNEÁRIA
IMPORTÂNCIA NA SEGURANÇA PÚBLICA
EVENTOS PÚBLICOS
VEÍCULOS AUTOMOTORES REGISTRADOS
ÍNDICE DE OCORRÊNCIAS POLICIAIS CONTRA PESSOA, PATRIMÔNIO E COSTUMES
ÍNDICE DE ASSISTÊNCIA
IMPORTÂNCIA PARA O SERVIÇO DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS
MUNICÍPIO COM POPULAÇÃO DE ATÉ 50.000 HABITANTES
MUNICÍPIO COM POPULAÇÃO DE ACIMA DE 50.000 HABITANTES
MUNICÍPIO COM POPULAÇÃO DE ACIMA DE 100.000 HABITANTES

Fonte: Anexo I e II do Decreto nº 42.871/2004.

Depois de discorrer sobre a divisão territorial e sua denominação no Brasil, é importante abordar como a doutrina policial atribui determinado número de policiais a cada região. Historicamente, a explicação que se encontra para as questões de falta de segurança ou

má qualidade dos serviços prestados decorre da construção do mito de que a prestação de serviço à comunidade, por excelência, está na mesma proporção da quantidade de policiais e viaturas no patrulhamento ostensivo. Os gestores policiais necessitam dimensionar se o efetivo existente é suficiente para atender à demanda da sociedade ou não, mas, qual será o parâmetro? O número de policiais deve ser orientado pelo tamanho da população ou pela extensão do território? Ainda, essa necessidade de delimitar o número de policiais está vinculada à ostensividade, que é a característica de polícia militar, ou ao tempo de resposta a um chamado pelo telefone? As variáveis são inúmeras.

A própria finalidade ou o papel da polícia, abordado no tópico anterior, retorna à discussão no momento que se tem a necessidade de definir o tamanho do aparato policial, pois tal definição tem estreita relação com o objetivo ou finalidade da estrutura policial. Caso fosse verdadeira a afirmação de que do simples aumento dos recursos, decorreria o aumento da segurança, expressa na redução dos indicadores usados na mensuração durante o planejamento do gestor, poderíamos perseguir o aumento ou redução do quantitativo de policiais. Entretanto, essa questão não é tão simples. Surge assim a seguinte pergunta, qual o melhor critério para determinar o tamanho da Corporação Policial, de suas frações ou equipes operacionais? Bayley (2002, p. 96) propôs essa discussão, especialmente quando disse:

Tanto na Europa como nos Estados Unidos, quanto maior a cidade em termos de população, maior o número de policiais, com o poderio policial relativo à população tornando-se constante depois que um certo limiar é atingido [...]. Essa capacidade provavelmente se relaciona com o tamanho do território coberto pela polícia; um oficial poder cumprir seus objetivos mais facilmente com quinhentas pessoas em um quarteirão do que com as mesmas quinhentas pessoas em dez quarteirões [...]. Estudos da relação entre poder policial e eficiência negligenciaram a densidade territorial do policiamento, concentrando-se, em vez disso, na densidade populacional. Programas planejados para aumentar a performance da polícia talvez tenham errado no jogo de números. (BAYLEY: 2002, p. 96 a 97) (grifei)

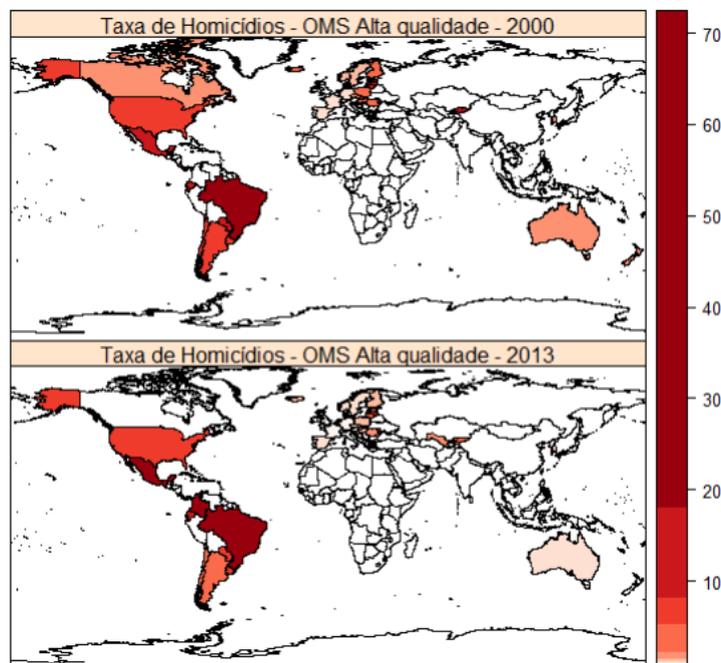
Assim, percebe-se que a discussão sobre o número de policiais nas Corporações Policiais pairava sobre a relação mais adequada, ou seja, o número de policiais que deveria ser determinado, de acordo com a população ou a extensão territorial. Collados (2016, p. 7) fala que o problema do distrito policial visa “dividir o território sob jurisdição de um Departamento de Polícia da melhor maneira possível, com relação a vários atributos de tempo, custo, desempenho e topologia”. Empregando uma visão gerencial de prestador de serviço policiais, acredita-se como mais adequado que a mensuração do efetivo policial em relação a sua circunscrição, tenha como indicador a demanda policial. O mesmo cálculo que se faz para atendimento operacional em um Batalhão, pode ser realizado para todo o Estado,

fornecendo subsídios para a decisão de qual o efetivo operacional que a Corporação policial necessita, total e regional, para atender suas demandas.

3.3. Gestão policial baseada em evidências

A segurança pública é um tema complexo e preocupante por diversos aspectos, tanto pela fragilidade da Administração Pública em lidar com a criminalidade, quanto pela crise financeira nos Estados da Federação. Conseqüentemente, nas Corporações Policiais, acaba gerando contingência de recursos e, portanto, resultando em um policiamento reativo. Este cenário fica explícito no cotidiano das Corporações, pois a ordem acaba sendo “fazer mais com menos” e o atendimento a sociedade ocorre no pós-delito, eliminando a prevenção dessas ocorrências. Dentre as ocorrências atendidas, estão os crimes violentos letais intencionais ou homicídios. A taxa de homicídio é um dos indicadores mais utilizados, mundialmente, para explicitar a realidade da criminalidade. Abaixo vê-se, no Gráfico 1, a posição do Brasil e o porquê da necessidade de implantação de uma gestão de segurança pública baseada em evidências.

GRÁFICO 1 - Taxa de Homicídios, segundo OMS alta qualidade (2000 e 2013)



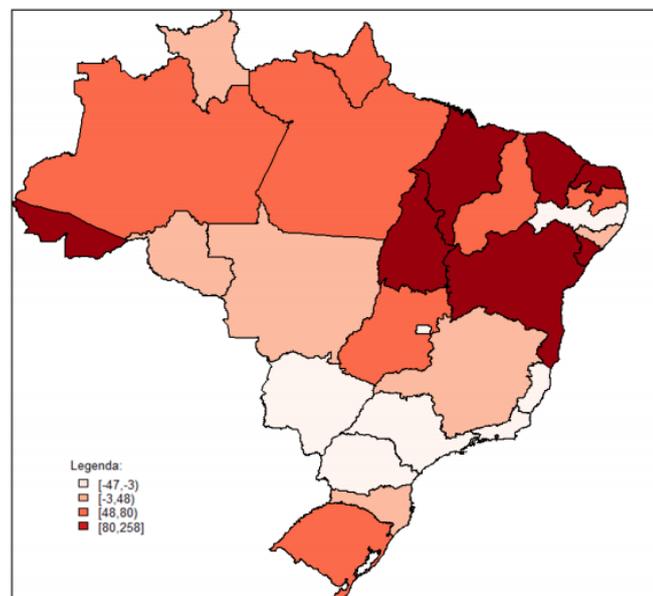
Fonte: FMI/World Economic Outlook Database, ONU/Divisão Estatística e OMS/Mortality. Database. O número de homicídios no país foi obtido pela soma das seguintes CIDs 10: X85-Y09 e Y35-Y36, ou seja: óbitos causados por agressão mais intervenção legal. Elaboração Diest/Ipea e FBSP.

Analisando o contexto mundial e nacional em uma evolução histórica dos últimos vinte anos, de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), quando comparamos a

taxa de homicídios mundial entre os continentes entre 2000 e 2013 podemos observar que as Américas ficam em primeiro lugar. Sendo que esta taxa varia entre 13% e 16% por 100 mil habitantes, enquanto o segundo mais alto é a Oceania entre 2 e 5%. Considerando apenas as Américas para essa mesma taxa, a América do Sul destaca-se com, aproximadamente, o dobro do valor (entre 22-30%) encontrado para todas as outras Américas.

O Brasil, para a taxa de homicídios, encontra-se nos primeiros lugares do ranking, onde, segundo a OMS, diversos países tiveram redução da taxa, enquanto o Brasil continua com índices elevados, como pode ser observado no comparativo mundial 2000 e 2013. Quando olhamos detalhadamente para o Brasil, segundo o Sistema de Informações sobre Mortalidade do Ministério da Saúde, pode-se observar um aumento de cerca de 26,8% para 30,5% na taxa de homicídio e um aumento de 50 mil para mais de 62 mil homicídios, entre os anos de 2006 e 2016. Ao olharmos os Estados Brasileiros vemos que quase todos têm uma taxa elevada e que o Rio Grande do Sul se encontra na faixa entre 48 e 80% de taxa de homicídio (Gráfico 2).

GRÁFICO 2 - Brasil: variação nas taxas de homicídios por Unidade da Federação (2006 a 2016)



Fonte: IBGE/Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Gerência de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica e MS/SVS/CGIAE – Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM. O número de homicídios na UF de residência foi obtido pela soma das seguintes CIDs 10: X85-Y09 e Y35-Y36, ou seja: óbitos causados por agressão mais intervenção legal. Elaboração Diest/Ipea e FBSP.

O Atlas da Violência (2018), produzido pelo Ipea e pelo Fórum Brasileiro de Segurança Pública (FBSP), aponta alguns números alarmantes como a marca de 62.517 homicídios, no ano de 2016, no Brasil. Em comparativo com os outros cenários mundiais,

como a taxa de homicídios na Europa, isto representa 30 vezes mais, pois estima-se que, no Brasil, ocorra 30,3 mortes para cada 100 mil habitantes. Considerando apenas 2008 a 2018 houve 553 mil mortes devido à violência intencional no país. Já o Atlas da Violência (2020, p. 7) apresenta dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade, do Ministério da Saúde (SIM/MS), afirmando que foram “57.956 homicídios no Brasil, em 2018, o que corresponde a uma taxa de 27,8 mortes por 100 mil habitantes – o menor nível de homicídios em quatro anos”. Embora haja um declínio que remeteria ao patamar dos anos entre 2008 e 2013, isso não é motivo de comemoração.

Assim como toda sociedade brasileira está sofrendo os efeitos da crise financeira, que assola o País desde o início dos anos 2000 e impõe “cortes orçamentários” (KARN, 2013, p. 5), as polícias do Estado do RS tem o desafio de fazer mais com menos. Isso faz com que reste, como única alternativa, “gerir o que se tem”, pois, as soluções são de médio ou longo prazo. O Princípio da Eficiência inserido no rol do Art. 37 da Constituição Federal, *caput*, pela Emenda Constitucional n.º 19/98, não é mais suficiente. Mais moderno e adequado às exigências da sociedade, Freitas (2010, p. 128) instituiu o Princípio do Bom Administrador, explicando que “não basta ser eficiente, nem econômico, se os resultados constitucionalmente adequados não forem atingidos”. Dessa forma, é fundamental que haja a produção de resultados adequados à demanda e mensuráveis. Lembrando que Administração, para Chiavenato (2015), constitui a maneira de fazer com que as coisas sejam feitas da melhor forma possível, através dos recursos disponíveis, ou seja, “gerir o que se tem”.

O policiamento preditivo conforme a definição de Panucci (2015, p. 64) é um “método de prevenção delitiva que visa ajudar os agentes policiais a se anteciparem a atuação criminosa, agindo com base em informações anteriormente coletadas sobre um local específico, as quais são armazenadas em um banco de dados integrado que deve ser reiteradamente atualizado”. E a prevenção é a grande preocupação desta pesquisa, somando-se à otimização de uso dos recursos administrativos postos à disposição do gestor de polícia.

3.4. Prevenção e patrulhamento

O primeiro conceito importante e basilar a ser trabalhado neste tópico é o de prevenção, objetivo final dessa pesquisa, a saber:

A prevenção do crime pela polícia ocorre quando crimes que poderiam ter ocorrido deixam de acontecer como consequência de algum tipo de atividade policial. O sucesso é avaliado medindo-se a quantidade de crime atual em relação a níveis passados e prognosticados. A prevenção do crime, até o ponto em que pode ser realizada pela polícia, ocorre através da redução de oportunidades de atividade

criminosa, redução das motivações dos criminosos potenciais e a redução das oportunidades dos criminosos potenciais (WYCOFF, 2002, p. 25).

Assim, conforme o autor, a prevenção é a “redução de oportunidades de atividade criminosa”, que terá a eficácia medida comparando-se o que poderia ter acontecido com o que efetivamente ocorreu. Ou melhor, o quanto os delitos deixaram de acontecer em razão de alguma ação policial. Dessa forma, quando o gestor policial designar um policial militar para zelar ou guarnecer um determinado ponto sensível no terreno, em tese, esse ponto estará seguro e a prevenção estará sendo realizada.

Contudo, havendo diversos pontos sensíveis no terreno e diante da impossibilidade de a corporação policial disponibilizar tantos policiais e a quantidade de pontos a serem protegidos, o patrulhamento motorizado supre, durante o momento em que passa diante do local, a prevenção que a permanência física do policial realizaria. Esse é o entendimento que conduziu a cogitação do conceito de quantidade de patrulhamento, ou seja, quantas vezes uma viatura policial deveria patrulhar determinado ponto para gerar a sensação de segurança decorrente da dissuasão, portanto, a prevenção do delito.

A equipe de policiais que irá trabalhar no turno é dividida em guarnições (GU) motorizadas. Entende-se por guarnição motorizada uma equipe composta por dois policiais ou mais, por viatura. Dessa forma, toda vez que uma GU passa pelo ponto a ser protegido, ocorrerá uma unidade ou “quantidade de patrulhamento ou prevenção”. Entretanto, como o estudo foca uma área e o patrulhamento ocorre através das vias públicas dessa mesma área, é necessário que a GU passe por todas as vias da Área de Concentração ou *hotspot*, sob pena da execução ser considerada insuficiente no Relatório de fiscalização.

Em relação a eficácia de pesquisas sobre a polícia e redução de criminalidade, de acordo com Wycoff (2002, p. 23 e 24), pode-se dizer que o estudo por si só tem um caráter fragmentado. Além disso, sua estrutura conceitual não permite responder perguntas como “de que modo as forças policiais podem ter um efeito sobre o crime” e que questões centrais não são abordadas em pesquisas como a efetividade da polícia contra a criminalidade, assim como o efeito das forças policiais sobre o crime. Essencialmente, estas questões não são abordadas pela dificuldade de desenvolver uma pesquisa sem fragmentar o processo devido a estrutura conceitual. Sabe-se que há impacto no crime devido a determinadas características, como aponta Wycoff (2002, p. 23 e 24):

1. Apenas alguns aspectos da eficácia contra o crime têm sido explorados.

2. **Raramente tem sido articulado ou medido o processo** pelo qual um efeito poderia ocorrer, de tal forma que é impossível determinar se as características ou comportamentos da polícia poderiam dar conta das descobertas observadas.

3. Variáveis relevantes, determinantes ou condicionais, raramente têm sido articuladas ou medidas, sendo, portanto, impossível levá-las em conta em análises comparativas ou agregadas.

O resultado é que o conhecimento sobre a eficácia contra o crime é parcial, raramente passível de interpretação, e difícil de ser generalizado. (Grifou-se)

Com isso, pode-se afirmar que o desenvolvimento de um método, baseado em evidências, que proporcione mais segurança à sociedade e a qualificação da gestão dos recursos administrativos da Polícia Militar foi o grande motivador para o desenvolvimento deste estudo.

3.5. Policiamento preditivo

Com o advento das técnicas computacionais sofisticadas, associadas a estatística de dados, surgiram novas opções de análise de dados nunca exploradas. O ramo da ciência conhecido como Big Data vem à tona, onde massivos bancos de dados podem ser trabalhados. Aliado a este novo conhecimento, outros ramos que outrora não utilizavam análises estatísticas passaram a utilizar, como as ciências criminais. Dentro desse contexto, surgiu o policiamento preditivo, que utiliza grandes bancos de dados de ocorrências policiais para fornecer estratégias policiais mais efetivas à segurança pública através de dados estatísticos. As estatísticas, que predizem a redução da criminalidade e o perfil de sujeito que pode cometer o delito, passaram a não ser mais uma realidade fictícia e, sim, com grandes possibilidades de exploração pelo Poder Público.

Mesmo já existindo técnicas para calcular o policiamento preditivo, as características particulares das corporações militares no mundo são diferentes, além da cadeia de comando, número de policiais, turno trabalhado, tipos de delitos, níveis de criminalidade etc. Portanto, essas particularidades fazem com que não apenas uma metodologia seja adotada mundialmente e, sim, diversas metodologias adaptadas à realidade de cada Força Policial. Essas características particulares são chamadas de atributos pela estatística nos modelos de predição e permitem que os tornem tão únicos.

Collados (2016) aborda as principais metodologias e atributos utilizados no mundo, de acordo com o Quadro 7. O termo atributo foi adotado ao invés de critérios, tendo como objetivo dar trato mais genérico, classificando “todas as características relevantes de uma solução do Problema do Distrito Policial, independentemente de estarem otimizadas no objetivo, função ou expressa como restrições”. O autor divide os atributos em carga de

trabalho, tempo de resposta, geometria e outros e seus modelos preditivos apontam que o tempo de resposta e a carga de trabalho são cruciais para redução da criminalidade (COLLADOS, 2016, p. 28). Abaixo apresentamos um quadro, adaptado do trabalho de Collados (2016, p. 28), relacionando a pesquisa de diversos autores que, ao longo do tempo, trataram do tema Problema do Distrito Policial, bem como, os atributos ou critérios usados e a metodologia empregada na busca de soluções.

QUADRO 7 - Mapeamento dos atributos considerados e metodologia adotada por artigo

Referência	Atributos				Metodologia
	Carga de trabalho	Tempo de Resposta	Geometria	Outros	
Mitchel, 1972	Tempo de serviço esperado, tempo de viagem esperado	Tempo de viagem esperado			Cluster heurístico modificado
Bodily, 1978	Fração de tempo gasto atendendo chamados	Média de tempo de viagem			Teoria Utilitária
Benveniste, 1985	Probabilidade de um servidor já estar ocupado	Distância total esperada da estação-alarme			Otimização Estocástica
Sarac <i>et al.</i> , 1999	Homogeneidade em termos de população e volume dos chamados		Área, área de compactação, contiguidade	Dados demográficos de fácil acesso, uso acessível por outras agências e respeito aos distritos existentes nas fronteiras	Redefinição de acordo com blocos de censo
D'Amico <i>et al.</i> , 2002	Utilização de servidores	Enfileiramento do tempo de resposta e tempo de viagem	Tamanho, área de compactação, contiguidade, convexidade		Modelo de enfileiramento e simulado anelamento
Curtin <i>et al.</i> , 2005	Carga máxima de incidentes por setor	Distância Máxima do Serviço			Otimização de Programação GIS e Matemática
Kistler, 2009	Total de horas trabalhadas, número de chamados, população	Tempo médio de viagem	Área, comprimento total das ruas, área de compactação	Fronteiras entre territórios de gangs, alas do conselho da cidade, associações de bairro e Base da Força Aérea	GIS
Curtin <i>et al.</i> , 2010	Carga máxima de incidentes por setor	Distância Máxima do Serviço			Otimização de Programação GIS e Matemática
Zhang & Brown, 2013	Homogeneidade em termos de população e volume dos chamados	Tempo médio de viagem			GIS e simulação agente-base

Fonte: Adaptado de Collados (2016).

A carga de trabalho foi utilizada em todos os estudos relacionados por Collados (2016), obviamente com diferenças que são provenientes das particularidades dos locais onde

a metodologia foi aplicada. Pode-se exemplificar com a análise de Mitchell (1972), para quem a carga de trabalho é o somatório do total do tempo de serviço esperado e tempo de viagem esperada. Enquanto para Kistler (2009) são o número de horas trabalhadas, número de chamados e população, conforme Quadro 7.

Em que pese a autoridade dos pesquisadores relacionados, acredita-se que o número de chamados não expressa o que o policial efetivamente executou. Sem contar que existem chamados ou ocorrências policiais que tomam horas para o seu atendimento, enquanto outras são resolvidas rapidamente. Tampouco a população, pois estar-se-ia presumindo que quanto maior a população, maior seria a carga de trabalho do policial.

O indicador que realmente pondera as diferenças entre uma e outra ocorrência, inclusive a complexidade, é o tempo gasto para atender a chamada, como Bodily (1978) defende, vide Quadro 7, pois existem ocorrências policiais graves que são resolvidas brevemente e o contrário é verdadeiro. Assim, independentemente de qualquer característica da demanda policial, desde que o agente esteja no exercício de suas atribuições, entende-se que deve ser considerado como carga de trabalho.

Referente ao tempo de resposta, duas preocupações podem ocorrer. Primeiro, quais “parcelas temporais” do fluxo do atendimento das ocorrências policiais que compõem o tempo de resposta. Os autores variam desde tempo médio de viagem, tempo esperado de viagem a distância máxima do serviço. Já a segunda seria qual a finalidade ou motivo para melhorar o tempo de resposta. Diferente de alguns autores que pretendem vincular ao tempo de resposta a probabilidade de prisão do criminoso, Bieck (1977) já defendia que é pequena a probabilidade de ocorrer a prisão do criminoso em decorrência da ligação telefônica da vítima, principalmente, em razão da demora até efetuar o contato ser realizado e a viatura policial chegar no local da ocorrência.

[...] que não há relação entre o tempo de resposta policial e a probabilidade de uma prisão. Isso se deve – pelo menos em parte – ao fato de se ter descoberto que, antes de chamarem a polícia, os cidadãos esperaram, em média, seis minutos após o incidente. Se os cidadãos pudessem ser convencidos a chamar a polícia com mais rapidez, a probabilidade de captura poderia ser aumentada. (BIECK, 1977 apud Wycoff 2002, p. 22 e 23)

Acredita-se que a motivação da Polícia, como Entidade prestadora de serviços policiais, deva ser estudar o tempo de resposta e buscar, constantemente, a melhoria para atender o mais rápido possível o seu “cliente” que é a vítima ou o tomador do serviço. Conforme Vanagunas (2002, p. 50) relata abaixo:

As implicações do que foi comentado a respeito do planejamento para a prestação dos serviços policiais urbanos são claras. Os consumidores reais do policiamento não são constituídos por alguma noção de “comunidade boa” que deve ser protegida e servida, mas por pessoas com dificuldades reais; vítimas, queixosos e pessoas em situações desesperadoras.

Vanagunas (2002, p. 50), leciona que “o planejamento centrado no consumidor, ou planejamento social, aqui recomendado, não é novo e encontra seus antecedentes teóricos nos trabalhos, dentre outros, de Paul Davidoff (1965) e Herbert Gans”. A melhoria no tempo de resposta significa chegar mais rápido no local da demanda para atender a vítima, reduzindo a probabilidade de novas agressões e a exposição ao constrangimento. Além de providenciar rapidamente o socorro, orientar sobre o que fazer diante após o fato gerador da chamada, ou seja, prestar todo o atendimento pós-demanda.

Nesse sentido, Vanagunas (2002, p. 54) reforça a necessidade de focar a gestão dos recursos administrativos no atendimento das solicitações dos cidadãos e, secundariamente, no controle da criminalidade e ordem pública. Tal mudança de foco possibilita “uma medida melhor de desempenho” e, conseqüentemente, um emprego otimizado dos recursos.

O intuito aqui foi simplesmente enfatizar que o atendimento às solicitações dos cidadãos torna-se o trabalho principal da polícia quando ela é uma organização de serviços humanos, enquanto os objetivos de controle do crime em geral e a manutenção da ordem são considerados como subprodutos residuais da atividade relacionada ao serviço prestado.

Contudo, também é necessário pensar no fluxo do atendimento, segmentando todas as etapas para que se possa mensurar, avaliar e qualificar. Exemplificando o fluxo de atendimento de uma ocorrência: é gerada no momento que o atendente recebe a ligação pelo número telefônico de emergência 190, registra os dados do fato, endereço e transmite para o despachante, que é o agente que aloca uma viatura para o atendimento da demanda, configurando-se a fase de atendimento. Após, vem a etapa do despacho da ocorrência, momento em que o agente despachante recebe o registro e procura uma viatura para alocar para o atendimento da demanda, transmitindo por rádio os detalhes sobre o fato, localização e outros. Depois de alocado o recurso, vem a fase do deslocamento e, finalmente, começará o atendimento, com outras tantas fases depois, dependendo de qual é o fato, criminoso ou não.

Importante ressaltar que cada etapa deverá seguir o protocolo operacional estipulado pela Corporação, sendo que esse protocolo é o passo a passo do que fazer em cada situação. Assim, a melhoria do processo e do tempo de resposta consiste em analisar se o protocolo foi perfeitamente cumprido, identificando possíveis fraturas, erros no fluxo e as possíveis

soluções. Isso acaba culminando com a melhoria no tempo em cada etapa e no geral do atendimento ao demandante, como se verifica na lição de Vanagunas (2002, p. 54):

Quando os objetivos da agência policial são articulados da maneira descrita acima (solicitações dos cidadãos), a consequência é uma vantagem distinta para o processo de planejamento, pois tais formulações de objetivos emprestam-lhe uma medida melhor de desempenho.

O atributo geometria se refere aos componentes geográficos combinados com a área de abrangência do atendimento dos chamados, juntamente com a latitude e longitude das viaturas. Cabe ressaltar que esta pesquisa foi desenvolvida com base nas circunscrições, previamente, estabelecidas pelas normas que regem a distribuição territorial, embora outros autores tenham proposto a redistribuição das circunscrições a partir de seus estudos.

A origem mais remota do nosso estudo foi no ano de 2009, quando se estudava como otimizar a redistribuição de frações do Comando Rodoviário da BM. Nesse momento, constatou-se que alguns grupos estavam localizados no extremo de sua área, fazendo com que a guarnição demandada para o atendimento de uma ocorrência tivesse a necessidade de percorrer uma distância muito grande. Pensando em um círculo, didaticamente falando, a guarnição tinha que percorrer o diâmetro e não apenas o raio, ou seja, o dobro da distância. Ao observar o Quadro 7, percebe-se uma aproximação dessa pesquisa com o trabalho de Kistler (2009), referente à extensão das vias públicas das áreas de estudo. Acredita-se que seja a melhor solução, pois o patrulhamento é feito em deslocamento pelo sistema viário existente.

O atributo “outros”, denominado por Collados (2016, p. 14), informa particularidades de alguns estudos como a inclusão de fronteiras de *gangs* já conhecidas no território, como no estudo de Kistler (2009). Pensou-se em agregar o atributo custos operacionais, mas em razão de algumas dificuldades encontradas para coletar os dados e vincular à viatura policial que respectivamente gerou a despesa, abandonou-se, temporariamente, a ideia para prosseguimento em outro momento. No tocante aos crimes patrimoniais, o furto, o roubo e a decorrente destes que é a receptação, pode-se incluir a análise das regras financeiras de mercado sobre os bens que são furtados. Explicando melhor, quanto mais caro é um determinado aparelho celular, por exemplo, menos pessoas terão o celular e mais difícil será para atender determinada encomenda. Portanto, seria interessante desenvolver uma pesquisa que abordasse as regras de mercado sobre os bens que são encomendados e subtraídos.

Normalmente, os atributos são focados na redução da criminalidade. Entretanto, se um determinado algoritmo pode determinar o efetivo para o atendimento operacional, poder-se-ia realizar para determinar o contingente total para atendimento da demanda operacional de uma

Corporação. Visto que para determinar o efetivo empregado na administração, certamente, deverá obedecer a outro método.

3.6. Importância dos atributos

Vamos recordar que para Collados (2016, p. 28) o termo atributo foi adotado ao invés de critérios, tendo como objetivo dar trato mais genérico. Sendo classificado “todas as características relevantes de uma solução do Problema do Distrito Policial, independentemente de estarem otimizadas no objetivo, função ou expressa como restrições”. Os atributos que serão apresentados abaixo não diferem muito daqueles listados no Quadro 7, adaptado da obra de Collados (2016, p. 21). Todavia, a forma de utilização diverge substancialmente, como se constata na simples análise no Quadro.

É visto que a segurança pública se torna alvo de debates, acerca da violência e criminalidade, por serem mazelas que perpassam todas as camadas sociais. As instituições de segurança pública, em especial as Polícias Militares, são alvo de cobranças pelo controle da criminalidade. Em resposta, surgem estratégias como colocar mais policiais e viaturas em patrulhamento nas ruas e, com isto, são efetuadas mais prisões, no entanto os problemas não diminuem.

Kopittke (2019, p. 208), ao pesquisar sobre as evidências na prevenção a violência, no Brasil e no mundo, através de suas revisões sistemáticas, localizou 12 estudos que avaliaram o impacto do encarceramento sobre os crimes violentos. Entretanto, apenas quatro alcançaram critérios para inclusão no estudo. Destes, três apresentam que o “aumento do encarceramento não produz impacto sobre os índices de homicídios, bem como a maioria dos estudos excluídos”, fato que permitiu ao autor classificar a intervenção como “não funciona” para reduzir homicídios.

Em relação aos roubos, a “capacidade prisional também mostra um efeito redutor importante para a atividade criminal, que é significativo a, pelo menos, 10% de significância para os roubos” (SCHUCH, 2017). Dessa forma, se o encarceramento “não funciona” para reduzir os homicídios, um dos delitos mais graves, e os recursos policiais são finitos e requerem um uso eficiente na tentativa de produzir eficácia na redução da violência e criminalidade, são necessários novos meios para enfrentar os problemas do distrito policial. Assim, os atributos, como tempo de resposta, carga equitativa de trabalho e a geometria, são essenciais ao bom funcionamento do modelo preditivo.

3.6.1 Tempo de resposta

Aprofundando sobre as duas preocupações que compõem o tempo de resposta, as etapas da cadeia de recebimento de ocorrência ou “parcelas temporais”, normalmente, iniciam via ligação para 190. Esse é o momento em que a ocorrência é conhecida pela administração e registrada, geralmente, em um sistema eletrônico, configurando o tempo de atendimento ou registro da ocorrência. As possíveis demoras nessa etapa são, normalmente, em decorrência da falta de precisão do relato do demandante ou da falta de experiência do atendente. O treinamento do agente que recebe a ligação deve ser muito bem pensado, pois ele deverá estar capacitado para atender uma pessoa, vítima de um forte estresse, nervosa, que deverá repassar os dados do que acabou de viver. Esse agente deverá ter paciência, capacidade de raciocinar sob pressão e perspicácia para compreender o relato do demandante e perguntar o que não foi dito.

Posteriormente, o atendente envia a ocorrência para o despachante, que tem por atribuição alocar uma viatura para o atendimento do fato gerador. Assim, o momento que o despachante recebe a ocorrência até o momento que repassa para a equipe ou guarnição, vinculando a viatura para o seu atendimento, é chamado de tempo de despacho. Aqui, a demora, normalmente, decorre da falta de guarnições para o atendimento das ocorrências, caracterizando ou o diagnóstico dimensionado a menor, ou falta de recursos administrativos diante da demanda.

Do momento que a guarnição recebe a ocorrência até a chegada no local exato da ocorrência, caracteriza o tempo de deslocamento. Esse tempo pode alterar em decorrência da distância da viatura até o local da ocorrência, como também de um volume muito grande de veículos no trajeto da viatura. Isso decorre, muitas vezes, por falha do despachante que elege uma viatura mais afastada para aquele atendimento ou por escolha equivocada do trajeto. O afastamento demasiado da viatura pode significar também a falta de recursos administrativos e, conseqüentemente, uma cobertura deficitária da área de responsabilidade.

O tempo de resposta, para o tomador do serviço de polícia ou cidadão, é considerado a diferença entre o horário em que a viatura chega para o atendimento e o horário que foi gerada a ocorrência ou criado do registro. Ou seja, do momento da ligação telefônica até a chegada da viatura para o atendimento do chamado, pois considerando que ele está demandando o aparato policial para o atendimento de sua necessidade, pouco importa os desdobramentos desse fluxo.

Ao chegar ao local do fato, inicia-se o tempo de atendimento da ocorrência, que demorará, mais ou menos, conforme a complexidade do fato, concentração dos elementos do fato, como *res delitiva*, fuga do agente criminoso, necessidade de socorro, preservação do local de crime, enfim, de uma infinidade de situações. Como decorrente desse fato e de sua complexidade, poderá ser necessário a apresentação em uma Delegacia de Polícia, ao serviço de atendimento de urgência e outras tantas possibilidades também, configurando o tempo de apresentação no determinado serviço. Depois dessa gama de possibilidades ocorre o encerramento da ocorrência.

Ratifica-se que a mensuração do tempo de cada etapa, juntamente com a observância estrita dos protocolos que as regem, é fator fundamental para a otimização do fluxo de atendimento das ocorrências. Isso porque serão identificadas as possíveis fraturas, erros no fluxo e as possíveis soluções, culminando na melhoria do tempo de resposta ao demandante. Contudo, por uma questão de insuficiência de dados no registro das ocorrências em cada uma dessas etapas, o tempo de resposta que será usado nesta pesquisa será a diferença entre o horário de encerramento menos o horário de criação da ocorrência. Assim, o tempo de resposta será o somatório do tempo de atendimento, mais o tempo de despacho, o tempo de deslocamento, tempo de atendimento, tempo de apresentação e o tempo de encerramento, se eventualmente houver. Percebe-se aqui a menção ao tempo de deslocamento, pois para o gestor de polícia, quanto mais próximo a equipe de atendimento estiver do local do fato, mais rapidamente atenderá a demanda.

A redução no tempo de resposta nas ocorrências sejam elas, criminais ou não, são um dos objetivos do gestor de segurança pública. No entanto, não havendo efetivo suficiente para que exista um pronto-atendimento a todas as demandas, uma estratégia que vem sendo utilizada pela administração é a priorização das ocorrências criminais devido ao seu grau de urgência.

3.6.2 Carga equitativa de trabalho

A distribuição equitativa da carga de trabalho tem grande importância para o gestor policial, quer pela preocupação com a saúde dos recursos humanos, como pela eficiência e eficácia no atendimento das ocorrências. Vamos lembrar que o Simpósio Nacional sobre Suicídio e Saúde Mental em Policiais do IACP (*International Association of Chiefs of Police*), realizado em 2013, relacionou como agentes estressores dos policiais os seguintes itens:

- Sobrecarga de estresse crônico e aborrecimentos diários;

- Exposição a ocorrências de vulto ou estresse agudo;
- Problemas de relacionamento, incluindo divórcio ou rompimento significativo; morte de cônjuge, filho, ou melhor amigo, especialmente por suicídio; infidelidade ou violência doméstica;
- Trabalho por turnos, policiais que cumprem horários noturnos podem ter mais risco de suicídio devido ao padrão anormal de sono, que afeta sua habilidade em tomar decisões;
- Alto grau de expectativas profissionais, acompanhadas de futilidade e isolamento social;
- Crise financeira, como dificuldade de pagar prestação da casa ou do carro;
- Diagnóstico de doença grave ou terminal;
- Investigações internas;
- Mudança significativa, como mudança de setor, ou afastamento ou proximidade; da reserva¹⁶.

O desempenho profissional do policial militar sofre ação direta de circunstâncias incontroláveis. O elevado, diversificado e complexo número de tarefas diárias, além do pequeno controle desse processo de trabalho, o dever de cumprir todas as suas obrigações, independentemente de sua ideologia pessoal, gera uma insatisfação quanto às ocorrências atendidas. Além disso, o desequilíbrio entre a demanda e a capacidade de resposta, as jornadas de trabalho longas, os recursos profissionais insuficientes, a baixa remuneração, a dificuldade de ascensão profissional, o atendimento ao público e exposição aos problemas alheios, o constante estado de alerta, mesmo nos momentos de descanso e o risco da sua morte, de colegas, vítimas ou de criminosos são elementos que propiciam o estresse. Esses fatores podem afetar a atuação imparcial e equilibrada do policial que porta e está legitimado a usar uma arma (ROMANO, 1996; GUIMARÃES, 1999; GASPARINI, 2001; JESUS, 2001; VALLA, 2000, 2002; MINAYO; SOUZA, 2003; LIPP; PEREIRA; SADIR, 2005). Oliveira & Santos (2010, p. 229) destacam os sintomas que os policiais militares podem ter em decorrência do estresse:

Os sintomas podem ser definidos da seguinte forma: fadiga constante e progressiva, dores musculares, distúrbios do sono, perturbações gastrintestinais. Podem ocorrer também falta de atenção e concentração, alterações da memória, baixa auto-estima, labilidade emocional, impaciência e dificuldades comportamentais associadas à negligência ou escrúpulo excessivo, à irritabilidade e aumento da agressividade, à dificuldade de relaxar, ao alto consumo de substâncias, ao risco de suicídio e aos sintomas defensivos que tangem tendência ao isolamento, sentimento de onipotência, perda de interesse pelo trabalho, ironia e cinismo (Oliveira & Santos, 2010, p.229).

Além de todos estes sintomas, o risco iminente e a exposição a morte evidenciam a necessidade de projetos de bem-estar psicológico direcionados ao policial militar (OLIVEIRA & SANTOS, 2010, p. 229), pois o estresse, a longo prazo, pode causar diversos problemas, inclusive patológicos, como comportamento agressivo. Este tipo de comportamento associado

¹⁶ IACP. Op. Cit., pp.10-11, *traduzido* por Denise Alves Rimbau Gomes.

com outros sintomas, como a irritação, pode acarretar comportamentos violentos futuros, segundo Benevides-Pereira (2002) e, portanto, trazer problemas a segurança pública.

Não só os sintomas do estresse são um problema recorrente na força policial, também existem alguns distúrbios psicológicos, como o suicídio. Cabe ressaltar, conforme Gomes (2016, p. 4), que o suicídio é uma das maiores causas de morte entre policiais. Determinando a gravidade do tema, a autora afirma que “média de suicídios é de 4,9 ao ano e a incidência média é de 21,47/100.000”.

Considerando que a incidência de suicídios no estado do Rio Grande do Sul é estimada em 10,2/100.000, e no Brasil, estimada em 5,8/100.000; constata-se que a incidência de suicídios na Brigada Militar do RS é 2,1 vezes maior do que a incidência no Estado do RS e 3,7 vezes maior do que o índice nacional.

Comparativamente com a população não policial do Estado e do Brasil, o suicídio dos policiais militares gaúchos é expressivo. Isso requer uma atenção do gestor público no tocante a distribuição equitativa da carga de trabalho, como meio para a redução dos estressores e, conseqüentemente, melhoria no desempenho dos policiais militares ao atenderem as ocorrências de seu turno de serviço.

No tocante a eficiência e eficácia no atendimento das ocorrências, frente ao crescimento das áreas urbanas e aumento populacional, torna-se fisicamente impossível, principalmente em virtude do reduzido efetivo, o policial militar estar presente em todos os lugares ou até mesmo inferir que somente a sua presença inibe os crimes (MACHADO & JESUS, 2014, p. 210). Neste contexto, Bayley & Skolnick (2002, p. 18) concluíram sobre o controle da violência e criminalidade e na forma de emprego das forças policiais:

[...] aumentar o número de policiais não reduz necessariamente o índice de criminalidade nem eleva a proporção de crimes solucionados. [...] O máximo que se poderia dizer é que, se não existissem policiais, haveria mais crimes [...]. As variações tanto no índice de criminalidade como na taxa de esclarecimento de crimes podem ser melhor previstas pelas condições sociais, como renda, desemprego, população, distribuição de renda e heterogeneidade social. [...] o patrulhamento intensivo de fato não reduz o crime, mas apenas temporariamente, em grande parte porque o desloca para outras áreas. [...] os oficiais em patrulha fazem, individualmente, poucas prisões importantes. Os policiais gastam a maior parte do seu tempo patrulhando passivamente e prestando serviços de emergência.

Do ponto de vista da sociedade, os cidadãos esperam basicamente três coisas do policiamento que são eficácia, muitas vezes medida pela redução da criminalidade, eficiência e equidade, de acordo com Eck & Rosenbaum (1994). Estudos, como o de Sherman (2003), mostram que as práticas gerenciais, que visam medir a criminalidade e o maior envolvimento no policiamento baseado em evidências, acabam por melhorar a eficácia policial. No entanto, os indicadores de eficácia e eficiência podem sofrer distorções dependendo da forma como

são medidas e de acordo com os investimentos. Entretanto, a diversidade no agir das polícias e a falta de evidências disponíveis para comparação dificultam a avaliação comparativa, inclusive no tocante a carga de trabalho.

Tanto do ponto de vista gerencial quanto da sociedade, conforme abordado, necessita-se de estratégias para uma equidade na carga de trabalho dos policiais. Eck e Rosenbaum (1994) destacam que a equidade é a mais difícil de alcançar, parte pela definição de não estar bem clara para todos. Os autores apontam equidade como uma forma de justiça e o estabelecimento da confiança e mudança nas percepções da polícia em relação a comunidade e vice-versa. Portanto, baseia-se na ideia de que a polícia precisa servir a todos os membros da sociedade, de forma justa e imparcial. Engel & Eck (2015) ressaltam que a equidade, neste contexto, não está diretamente associada a resultados iguais durante as interações dos policiais com cidadãos, mas que os processos sejam justos e vistos dessa maneira também.

Dentro desse critério de justiça, atendimento imparcial e equidade, também pode ser analisada a carga equitativa de trabalho em relação ao tomador do serviço policial. Ou seja, como sendo uma distribuição equitativa do trabalho policial dentre os demandantes. Sim, pois não seria justo ou equânime que uma equipe de policiais passasse todo o seu turno de serviço atendendo, somente, um determinado estabelecimento comercial, por exemplo. Ainda, ao dividir equitativamente a carga de trabalho entre as guarnições ou equipes de serviço, o gestor criará postos policiais equitativos, equilibrados.

Dado todo esse contexto, sabe-se que dentre as ocorrências atendidas pelos policiais há delitos e não delitos, todos registrados pelo mesmo modo via 190. A atuação do policial, na sociedade, tinha como prioridade o atendimento às demandas relacionadas às desordens e emergências sociais, conforme Rosenbaum (2002, p 34).

[...] historicamente, lidar com a desordem foi a função central dos policiais enquanto eles faziam a ronda a pé e ouviam os problemas dos residentes locais e dos donos de negócios. Porém, com o aumento dos crimes graves, a centralização burocrática da polícia e a pressão por maior eficiência no atendimento de um número cada vez maior de solicitações, a desordem e outros problemas dos bairros foram aos poucos recebendo menos atenção por parte da polícia.

No entanto, esta prioridade foi, gradativamente, invertida e direcionada às ocorrências criminais (SOUSA, 2012). Diversos autores apontam que o desempenho dos órgãos policiais, em vários países do mundo, ocorre de maneira reativa no controle e redução do crime, afetando diretamente a eficiência e eficácia do serviço policial (BAYLEY & SKOLNICK, 2001; 2002; BRODEUR, 2002; GREENE, 2002; BITTNER, 2003; GOLDSTEIN, 2003; MONJARDET, 2003).

No período da pesquisa, 71,2% das ocorrências atendidas pela Brigada foram não criminais. Para tanto é necessário ter estratégias diferentes e, conseqüentemente, tempos de respostas diferentes para atuação do policial, tornando a geração de uma carga equitativa de trabalho em um atributo essencial. Portanto, precisa-se aproveitar a oportunidade para avançar em estratégias policiais que sejam equitativas para o efetivo policial, pois com alguns ajustes as evidências e padrões encontrados nas ocorrências sucedidas no passado nos proporcionam essa oportunidade. Tomar decisões político-administrativas a partir de evidências científicas é um recurso essencial aos gestores de segurança pública.

Podemos também avaliar sob outro ponto de vista, pois o distrito policial é visto como um problema em diversas partes no mundo, como nos Estados Unidos onde os departamentos de polícia dividem seu território sob sua jurisdição, conforme uma estrutura hierárquica. Cada distrito hospeda sua sede, onde há um comandante que supervisiona as operações e o distrito é subdividido em setores de patrulha, com pelo menos um carro para efetuar a patrulha daquela área. Já na Europa, esta organização depende do país considerado, porém uma estrutura hierárquica, semelhante aos EUA, é adotada no Brasil e no resto do mundo. Sendo atribuído a um setor de patrulha a determinada viatura policial, esta deve atender a todos os incidentes ocorridos naquela área e, se este já tiver ocupada, a viatura de uma área vizinha tem que atendê-lo.

Esse fato preocupa pelo potencial efeito dominó, pois ao atender uma outra área deixa o setor de patrulha sem vigilância e, portanto, mais suscetível a incidentes, conforme Mayer (2009). Neste sentido, uma carga de trabalho equitativa entre os distritos, aqui neste trabalho referidos como área de ação dos batalhões e a aplicação do tempo máximo de resposta, é fundamental (COLLADOS, 2016).

Kvietinski (2018, p. 11), no processo de implantação do SIGA, apresentou uma solução que mescla com outras. À medida que define a distância que uma guarnição consegue patrulhar em um *hotspot*, com determinadas indicadores de criminalidade, e sabe a respectiva extensão viária, é possível determinar quantas guarnições deverão ser empregadas para o atendimento. Portanto, as guarnições serão empregadas em obediência a um critério único, que é um trajeto que deverá ser cumprido, com observância de uma velocidade e tempo. Ou seja, um movimento uniforme, dentro de uma área com a mesma probabilidade de gerar demandas, culminando em uma distribuição equitativa da carga de trabalho.

3.6.3 Geometria

No item 3.2 foi abordado o tema da responsabilidade territorial, como sendo um dos balizadores do planejamento das Polícias. No caso da BM, fica evidente no artigo 25 do Decreto nº 42.871/2004, que “os OPM de Polícia Ostensiva têm espaço territorial definidos [...]”. Ou seja, falar em gestão policial, necessariamente, impõe a discussão sobre as quatro fases do processo administrativo, a saber, planejamento, organização, direção e controle, mas sobre um determinado território.

Ainda, responder à questão “o que eu tenho” é relativamente óbvio, pois qualquer tipo de controle, planilha e/ou relatório dariam conta de evidenciá-la. No entanto, para saber “o que eu preciso”, é necessário ter a visão muito clara do objetivo a ser alcançado. Para tanto, necessita-se de algo que demonstre a situação ideal, sob pena de apontar como necessário, recursos a maior ou a menor. Ou seja, alçar mão de uma metodologia que contemple todas as realidades possíveis, sejam elas factuais ou presumíveis que podem evitar certos exageros na distribuição dos recursos disponíveis. Além de antecipar como o que será preciso para atender a demanda atual para o atendimento das demandas da circunscrição afeta ao gestor policial.

As características do território associado ao Sistema de Informações Geográficas (SIG) são importantes recursos utilizados pela polícia, especialmente, estratégias de redução de criminalidade considerando *hotspots* ou modelos preditivos. As informações provenientes de GPS instalados nas viaturas e pontos de cerca eletrônica do território, para o qual cada viatura está alocada, possibilitam a atuação da força policial utilizando menor tempo de resposta e, portanto, sendo mais efetivos na redução da criminalidade.

No modelo apresentado por Kvietinski (2018), ao analisar os *hotspots* no planejamento, foram considerados somente locais de maior frequência de delitos. Enquanto no modelo preditivo pode-se considerar tanto os locais mais frequentes, como os menos frequentes. Portanto, se tem uma visão panorâmica de todo o território de atuação da polícia e possibilita propor estratégias de segurança a todo o território.

O custo operacional está, diretamente, ligado à geometria ou área de responsabilidade. Quanto mais otimizada for a distribuição dos recursos administrativos na área e menor for o deslocamento realizado pelas guarnições ao atender as ocorrências, maior será a economia propiciada. Embora existentes os registros de consumo de cada viatura policial, não foi possível relacionar este consumo com o momento exato, dia e hora, em que cada uma foi utilizada. Portanto, ficou impossibilitada a identificação exata do quanto cada viatura

consumiu, em determinado período e área e, conseqüentemente, a análise da redução de custos. Para que se calculasse o custo, deveria ser possível individualizar as viaturas usadas no policiamento ostensivo nas áreas e momentos em estudo, relacionando, respectivamente, com o custo de combustível e de manutenção. Foi justamente essa capacidade de relacionar a viaturas e suas despesas, o espaço e tempo do estudo que não foi possível estabelecer, pois os controles administrativos e operacionais são distintos.

4. O CONTEXTO PARA A CRIAÇÃO E APLICAÇÃO DO ALGORITMO

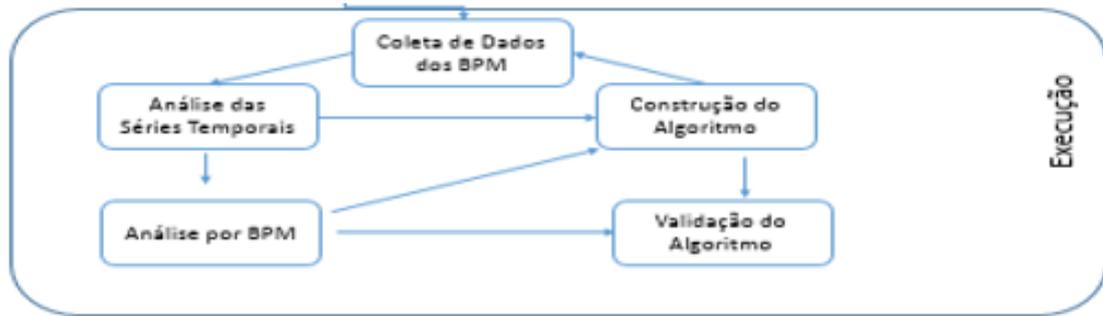
Primeiramente apresenta-se os resultados que são transversais entre o design conceitual e o design técnico. Ou seja, a utilização do banco de dados para selecionar as variáveis de pesquisa, os atributos que compõe o modelo preditivo, as coordenadas geográficas e os saberes sociológicos sobre criminalidade para adequação do algoritmo a realidade do município de Porto Alegre, conforme podemos verificar na figura abaixo:

FIGURA 7 - Design conceitual e técnico



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em outras palavras pode-se dizer que um algoritmo não pode ser criado sem uma proposição clara e objetiva baseada em evidências, que neste caso teve como primeira etapa a análise do banco de dados do município de Porto Alegre, referente aos anos de 2014 a 2018. Esse alinhamento entre os atributos e os objetivos específicos do trabalho permite com que sejam escolhidas as variáveis que compõe o modelo preditivo. Para exercer a transparência no processo de triangulação entre os dados de séries temporais, as análises descritivas destes e a consequência estruturação das variáveis que compõe o algoritmo e sua validação, escolheu-se mostrar todos os processos, conforme destaca-se na figura abaixo:

FIGURA 8 - Etapas da execução

Fonte: Elaborado pelo autor.

Portanto, neste capítulo serão apresentados os resultados na seguinte ordem: 1) análises das séries temporais dos BPM para discussão sociológica sobre os dados da criminalidade do município, destacando-se as diferenças entre os batalhões; 2) ênfase nas análises descritivas de alguns grupos criminais prioritários nos seis BPM de Porto Alegre e representações gráficas para discussão; 3) construção do algoritmo, que consiste em rotinas computacionais relacionando particularidades do município de Porto Alegre, provenientes do banco de dados que contém comentários inseridos na sintaxe; 4) validação do algoritmo e apresentação de mapas; 5) discussão sobre os atributos (tempo de resposta, carga equitativa, geometria) sob o enfoque dos algoritmos e 6) Discussões Gerais.

4.1. Dados depurados dos BPM e estatísticas descritivas

O banco de dados original contém 1.842.832 linhas, com a comunicação das ocorrências policiais via o número de telefone de emergência 190, que é atendido no Departamento de Comando e Controle Integrado na Secretaria de Segurança Pública (DCCI/SSP/RS). Essas ocorrências podem ser despachadas, diretamente, para o atendimento da BM, como podem ser atendidas pela Polícia Civil, Instituto Geral de Perícias, Bombeiros e demais serviços emergências. Entretanto, pode ocorrer que um mesmo fato seja atendido por mais de um serviço, como por exemplo um homicídio, que inicialmente é atendido pela BM, depois pela Polícia Civil e, finalmente, pelo Instituto Geral de Perícias, gerando três linhas para a mesma ocorrência. Esses dados são verificados na primeira coluna da Tabela 2.

Após a depuração dos dados repetidos, o número de linhas do banco de dados reduziu para 948.333, que é o número de fatos comunicados ao DCCI/SSP/RS, verificados na segunda coluna da Tabela 2. Finalmente, após depuração de fatos com dados faltantes, como endereço ou horário de atendimento, chegou-se ao número de 652.756 ocorrências policiais que geraram alocação de recursos da BM. Esta diminuição da quantidade de ocorrências deve-se, especialmente, a forma como os dados são estruturados e a forma de preenchimento, que é

livre para o operador do 190, não sendo obrigatório nenhum campo a ser preenchido e nem exigida a grafia correta. Ou seja, cada operador pode escrever e abreviar da maneira que bem entender.

TABELA 2 - Número de ocorrências recebidas via 190 nos anos de 2014 a 2018 no município de Porto Alegre, RS, Brasil

Ano	Nº total de linhas do banco de dados original	Nº fatos após depuração de dados repetidos	Nº Oc. que geraram alocação de Vtr PM
2014	219.859	111.374	85.978
2015	423.229	214.971	146.796
2016	416.626	211.456	144.211
2017	374.101	196.194	130.642
2018	409.017	214.338	145.129
Total	1.842.832	948.333	652.756

Fonte: Elaborado pelo autor.

Outro fator a ser considerado, é o efetivo existente para a BM atender as demandas da sociedade gaúcha. A análise da série temporal das ocorrências policiais que geraram despacho de viatura policial militar no município de Porto Alegre, nos anos de 2014 a 2018, mostram um crescimento no número de ocorrências atendidas. Em 2014 foi de 72.486 e, em 2018, de 113.939, ou seja, a quantidade de atendimentos realizados aumentou em 41.453 fatos enquanto, no mesmo período, o efetivo decresceu, exceto no ao de 2018. Estes números expressam que a demanda recebida pelos Batalhões de Polícia Militar vem aumentando e que o efetivo policial não.

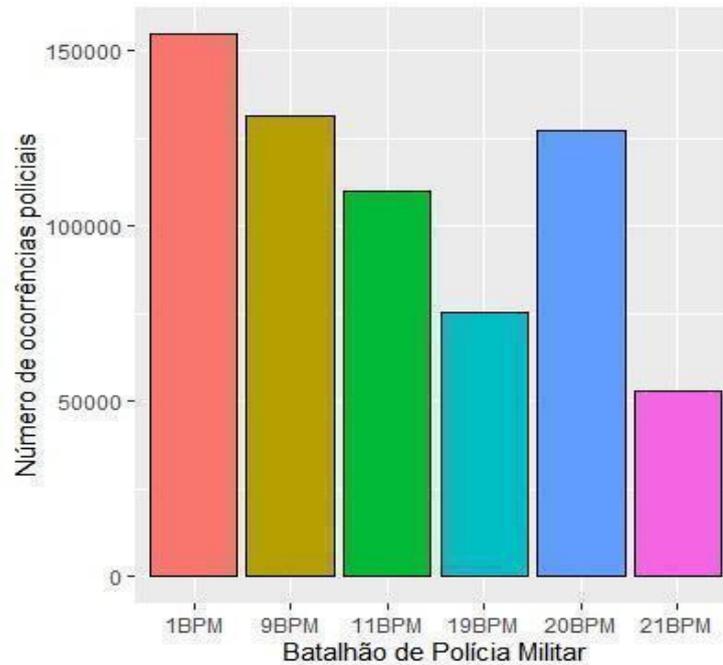
TABELA 3 - Quantitativo de Efetivo da BM de 2014 a 2018

ANO*	MILITARES ESTADUAIS DE CARREIRA
2014	21.686
2015	19.642
2016	18.572
2017	15.711
2018	17.115

Fonte: Departamento Administrativo/BM. Dados apurados em 31 de dezembro de cada ano.

Analisando a realidade de cada Batalhão de Porto Alegre, percebe-se que dentre as ocorrências atendidas pelos Batalhões de Polícia Militar nos anos de 2014 a 2018, o 1º BPM foi o que mais atendeu chamados com 154.740, seguido do 9º BPM com 131.624 e do 20º BPM com 127.324 (Gráfico 3).

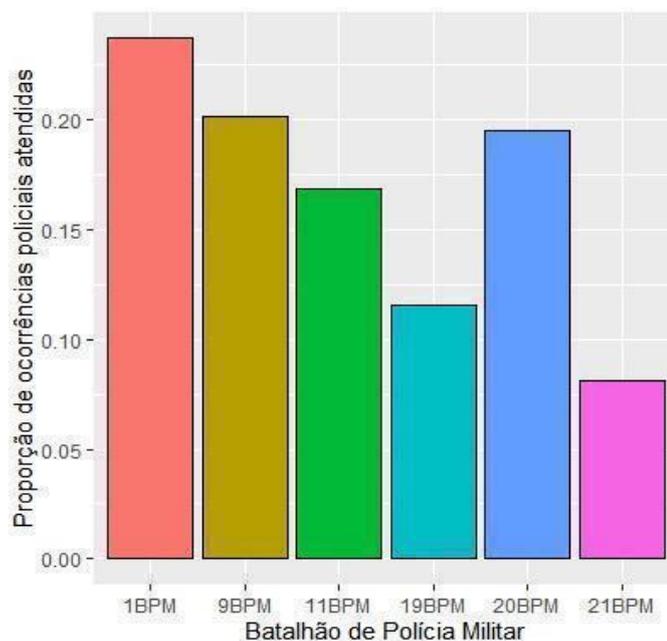
GRÁFICO 3 - Número de ocorrências policiais atendidas por Batalhão da Polícia Militar nos anos 2014 a 2018 no município de Porto Alegre, RS, Brasil



Fonte: Elaborado pelo autor.

Quando consideramos a proporção de ocorrências atendidas no município de Porto Alegre, podemos observar que o 1º BPM concentra 24% dos atendimentos, enquanto o 9º BPM e o 20º BPM cerca de 20% (Gráfico 4).

GRÁFICO 4 - Proporção de ocorrências policiais atendidas por Batalhão da Polícia Militar nos anos 2014 a 2018 no município de Porto Alegre, RS, Brasil



Fonte: Elaborado pelo autor.

A relação entre o número de ocorrências e o tamanho da população compreendida por cada Batalhão de Polícia Militar é muito importante, sendo parte do processo de compreensão da dinâmica das demandas de segurança pública sobre uma determinada extensão territorial. Para tanto, comparamos a população atendida por cada BPM (ver Quadro 1) com o número e o percentual de ocorrências dos Gráfico 3 e 4. Então, na tentativa de entender se uma população maior relata um número maior de ocorrências ou demandas, bem como, o modo como se relaciona a concentração de ocorrências em razão da extensão territorial, elaborou-se a Tabela 4, abaixo.

TABELA 4 - Relação entre Área dos Batalhões e extensão territorial, número de ocorrências nos anos de 2014 a 2018 e população no município de Porto Alegre, RS, Brasil

Batalhão	População	Área Km ²	Ocorrências	Oc x Pop	Oc x área	Densidade Populacional (por Km ²)
1º BPM	376.078	91,71	154.740	0,41	1.687,3	4.100,7
9º BPM	142.911	55,69	131.624	0,92	2.363,5	2.566,2
11º BPM	278.418	72,87	83.685	0,30	1.148,4	3.820,7
19º BPM	181.726	53,34	65.554	0,36	1.229,0	3.406,9
20º BPM	314.067	60,58	127.324	0,41	2.101,7	5.184,3
21º BPM	116.151	156,12	44.715	0,38	286,4	744,0

Fonte: Elaborado pelo autor.

Percebe-se que na área do 1º BPM está concentrada a maior população com 376.078 pessoas em 91,71 Km² ou 18,7% da área de Porto Alegre, distribuídas em 27 bairros, como também o maior número de ocorrências, totalizando 154.740. A relação entre a população e o número de ocorrências demonstrou que cada morador demandou ou relatou 0,41 fato no período em estudo. Analisando a relação entre ocorrências e extensão territorial sob a responsabilidade de um Batalhão, que é o somatório de um número de bairros, conforme Tabela 4, percebe-se que houve 1687,3 demandas por Km².

Já o segundo lugar em número de demandas foi o 9º BPM, com cerca de 20% ou 131.624 ocorrências, e sua população é composta por 142.911 pessoas e 11 bairros. Entrante, esse não apresenta a mesma relação, pois a população é a quarta em tamanho. A relação entre a população e o número de ocorrências demonstrou que cada morador demandou ou relatou 0,92 fato. Referente a relação entre ocorrências e extensão territorial sob a responsabilidade do Batalhão, conforme Tabela 4, percebe-se que houve 2363,5 demandas por Km².

O fato pode ser explicado pela natureza dos bairros atendidos por este Batalhão, onde estão localizadas áreas de maior fluxo de pessoas ou população flutuante, como o Centro Histórico, como também dos bares frequentados pelos Porto Alegrenses no Bonfim, Cidade Baixa e Moinhos de Vento, totalizando 55,69 Km² ou 11,4% da área da Capital. Embora a população moradora do bairro seja menor, o fluxo de pessoas nos bairros do 9º BPM é bem elevado e, portanto, ocasionando o maior número de atendimentos de ocorrências policiais.

Finalmente, o terceiro lugar em número de ocorrências foi o 20º BPM, com 127.324, aproximadamente 20%, que tem a segunda maior população com 314.067 em 13 bairros, somando 60,58 Km² ou 12,4% da área do Município. A relação entre a população e o número de ocorrências demonstrou que cada morador demandou ou relatou 0,41 fato. Referente a relação entre ocorrências e extensão territorial sob a responsabilidade do Batalhão, conforme Tabela 4, percebe-se que houve 2.101,7 demandas por Km².

Analisando a Tabela 4, percebe-se que no 1º BPM, comparando com o 20º BPM, a população é maior em 62.011, a extensão territorial é maior em 31Km² e o número de ocorrências é maior em 27.416 casos. No entanto, ao analisarmos a relação entre ocorrências, área e densidade populacional, verifica-se que a área de ação do 20º BPM tem 414 ocorrências por Km² a mais e uma densidade populacional, significativamente, maior, sendo 1.084 pessoas a mais por Km² do que a área do 1º BPM. Pode-se inferir que a área do 20º BPM é mais conflagrada por ter mais ocorrências por Km² e que existe relação com a sua densidade populacional.

Outros fenômenos sociais também determinam o elevado número de ocorrências, dentre eles está a forma como a região foi criada e se expandiu. Conforme o Mapa dos Direitos Humanos, do Direito à Cidade e da Segurança Pública de Porto Alegre (2015, p. 21 e 22), as ocupações que anteriormente eram pacíficas e individuais, a partir dos anos 1970-1980, passaram a ser um “fenômeno coletivo”. Como exemplo temos a Vila União Sarandi que surgiu com o aterramento realizado pelos ocupantes de uma área alagada, que hoje é parte da área do 20º BPM. Ainda, “a periferização da classe trabalhadora foi decorrência de decisões políticas que remontam aos anos 1950, quando foi criado o Departamento Municipal da Casa Popular (DEMHAB, desde 1965)”.

A área de responsabilidade do 20º BPM é formada pelas regiões Norte, Eixo Baltazar, Nordeste e parte da Leste e Noroeste. Possui a segunda maior população das áreas dos BPM, com 142.911, a taxa de analfabetismo fica entre 0,85% e 5,8% e o rendimento médio dos

responsáveis por domicílio fica 1,68 a 6,81 salários-mínimos, caracterizando-se como uma área de grandes contrastes sociais, conforme o Observa Poa.

A constatação acima encontra base em estudos que apontam as áreas que mais recebem atendimentos policiais são altamente relacionadas com a classe socioeconômica, conforme Vanagunas (2002, p. 50).

Na área do crime, os pobres necessitam mais dos serviços policiais do que as outras classes urbanas. A vitimização criminal, especialmente as decorrentes dos crimes mais sérios e violentos, está claramente relacionada com a classe socioeconômica. Por exemplo, o National Crime Survey¹⁷ [Levantamento Nacional sobre o Crime] diz que: A incidência de crime violento era mais alta entre os membros das famílias com as menores rendas; além disso, havia uma tendência para que o índice geral diminuísse conforme a renda aumentasse [...] Pessoas desempregadas apresentavam um índice muito mais elevado como vítimas de crime violento do que aquelas que tinham empregos [...].

Em relação às ocorrências policiais, podemos dividi-las em criminais e não criminais¹⁸. A distribuição percentual ao longo da série temporal é significativa e demonstra o quanto a polícia ostensiva se ocupa do atendimento de ocorrências não criminais, conforme Tabela 5:

TABELA 5 - Ocorrências criminais e não criminais nos anos de 2014 a 2018 no município de Porto Alegre, RS, Brasil

	Criminais (%)	Não Criminais (%)
2014	27,87	72,13
2015	30,84	69,16
2016	30,30	69,70
2017	29,13	70,87
2018	25,84	74,16

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na série temporal estudada podem ser constatadas diferenças no volume de ocorrências nas duas categorias (Tabela 6). O ano de 2014 foi o que teve o menor número de ocorrências, tanto criminais com 20.206 fatos, quanto não criminais com 52.280, totalizando 72.486 ocorrências. Já o ano de 2015 foi o que teve o maior número de ocorrência, com 38.493 criminais e 86.303 não criminais, totalizando 124.796 ocorrências, tendo uma

¹⁷ National Crime Panel. Criminal Victimization in United States - 1975. Washington, DC, National Criminal Justice Information and Statistics Service, U. S. Department of Justice, 1977.

¹⁸ Conforme o Manual Básico de Policiamento Ostensivo, p. 3, Ocorrência Policial Militar é todo fato que exige intervenção policial militar, por intermédio de ações ou operações. A Ocorrência Policial Militar Criminal é o fato tipificado na legislação penal e a Ocorrência não criminal são as demais, não tipificadas na legislação penal.

diferença de 52.311 fatos a mais do que o ano anterior. Estabelecendo a mesma análise na área de responsabilidade de cada Batalhão, o resultado foi praticamente o mesmo do geral, com a única diferença na área do 19º Batalhão, que o maior número de ocorrências foi no ano de 2018.

O ano de 2016 foi caracterizado como o de proporção mais equilibrada, sendo 30% de ocorrências criminais para 70% de ocorrências não criminais e o ano de 2018 foi o menos equilibrado, sendo 26% de ocorrências criminais para 74% de ocorrências não criminais. Novamente, estabelecendo a mesma análise na área de responsabilidade de cada Batalhão, o resultado foi praticamente o mesmo do geral no tocante ao pior equilíbrio entre as ocorrências criminais e não criminais, sendo uma característica do ano de 2018. Entretanto, referente ao melhor equilíbrio entre as ocorrências criminais e não criminais, o resultado foi pulverizado. O ano de 2015 foi o de melhor equilíbrio para o 1º BPM, 9º BPM, 20º BPM e 21º BPM. Para o 11º BPM foi o ano de 2016 e para o 19º BPM foi o ano de 2017, sendo que neste ano, o 1º BPM teve a repetição do resultado de 2015.

TABELA 6 - Ocorrências criminais (C) e não criminais (NC) entre 2014 e 2018 nos seis Batalhões de Polícia Militar de Porto Alegre

BPM	2014		2015		2016		2017		2018	
	C	NC								
1	4812	12171	9023	20135	7488	17454	7044	15938	6840	18482
9	4740	11263	8598	17574	7056	15170	5989	13733	5904	15584
11	3584	7863	6796	13209	5932	9885	5180	11714	5442	14080
19	2011	6931	3925	10843	3679	9885	3726	9726	3331	11497
20	3729	9631	7287	16628	5583	13979	5291	13931	5733	16745
21	1330	4421	2864	7914	2182	7045	2174	6484	2199	8102
Total	20206	52280	38493	86303	31920	73418	29404	71526	29449	84490

Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando a relação entre os bairros com os maiores e menores rendimentos médios dos responsáveis por domicílio em Porto Alegre, no ano de 2010, e a média percentual de ocorrências policiais não criminais das áreas de responsabilidade territorial dos Batalhões de Porto Alegre, nos anos de 2014 a 2018, conforme Tabela 7 abaixo, verifica-se:

TABELA 7 - Relação entre a Média % de Ocorrências não Criminais e o Renda Média dos Responsáveis por Domicílio em Porto Alegre em 2010

Média % Oc não Criminais	Batalhão	Bairros	Renda média Resp Domicílio	Ranking
70,61	1° BPM	Pedra Redonda	18,24	1° mais alto
67,74	11° BPM	Três Figueiras	17,67	2° mais alto
67,74	11° BPM	Bela Vista	17,58	3° mais alto
69,59	9° BPM	Moinhos de Vento	16,05	4° mais alto
70,61	1° BPM	Jardim Isabel	14,57	5° mais alto
67,74	11° BPM	Farrapos	2,03	5° mais baixo
74,73	19° BPM	Lomba do Pinheiro	1,96	4° mais baixo
76,04	21° BPM	Chapéu do Sol	1,75	3° mais baixo
72,01	20° BPM	Mário Quintana	1,68	2° mais baixo
70,61	1° BPM	Serraria	1,54	1° mais baixo

Fontes: Elaborado pelo autor. Dados: Observa POA e DCCI SSP RS.

É importante ressaltar que os bairros foram listados por terem os maiores ou menores rendimentos médios dos responsáveis por domicílio em Porto Alegre, no ano de 2010, e estão contidos nas áreas dos Batalhões, ou seja, são extensões de área diferentes. Exemplificando, o bairro Mário Quintana, com rendimento médio de 1,68 salários-mínimos, é um dos vinte e três (23) bairros atendidos pelo 20° BPM e a área territorial do Batalhão é caracterizada por uma média dos anos de 2014 - 2018 de 72,01% das ocorrências policiais não criminais.

Nessa tabela, pode-se constatar que os quatro (04) bairros com os menores rendimentos médios, a saber, Serraria, Mário Quintana, Chapéu do Sol e Lomba do Pinheiro, estão localizados em áreas de Batalhões, 1° BPM, 20° BPM, 21° BPM e 19° BPM, que contém as maiores médias percentuais de ocorrências não criminais do período em estudo. Esta análise, embora baseada em extensões territoriais diferentes e, portanto, não determinantes, são um bom indicativo de que a população com menor rendimento demanda mais a polícia para questões não criminais, como condução de parturientes, discussão entre vizinhos e outros.

A análise pelo viés do maior rendimento médio tem muita semelhança, pois os bairros, Três Figueiras, Bela Vista e Moinhos de Vento, colocados da segunda a quarta posição no ranking dos maiores rendimentos médios estão situados nas áreas com as menores médias percentuais de ocorrências não policiais, que são as áreas territoriais do 11° BPM e 9° BPM.

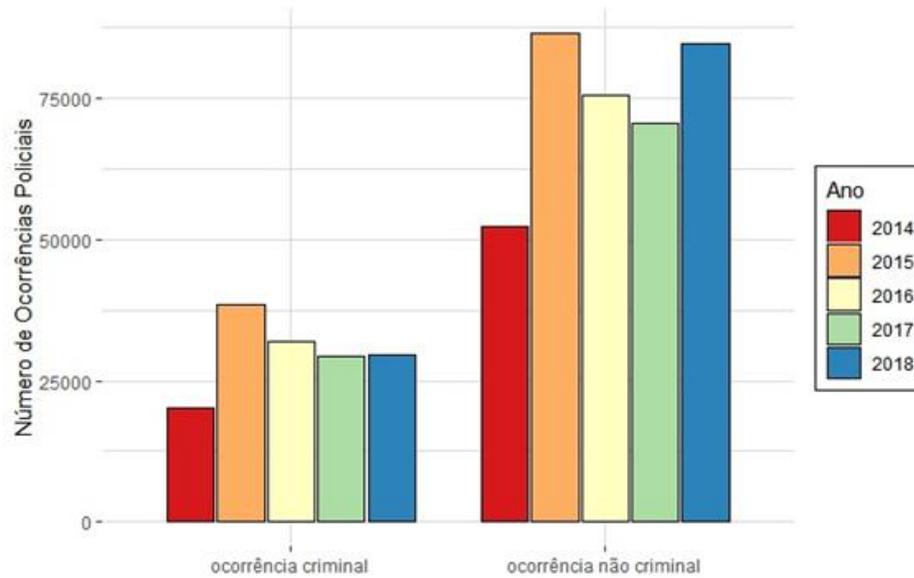
Finalizando, o terceiro viés da análise é quando os bairros apresentam deriva da constatação acima. Ou seja, os bairros Pedra Redonda e Jardim Isabel, situados nas áreas de

responsabilidade do 1º BPM, que tem uma das maiores médias percentuais de ocorrências não policiais, assim como o bairro Farrapos, com o quinto menor rendimento médio está localizado na área do 11º BPM que tem uma das menores médias percentuais de ocorrências não criminais. Esse terceiro viés nos possibilita constatar primeiro, que a relação entre os bairros com os maiores e menores rendimentos médios dos responsáveis por domicílio em Porto Alegre, no ano de 2010, e a média percentual de ocorrências policiais não criminais das áreas de responsabilidade territorial dos Batalhões de Porto Alegre, nos anos de 2014 a 2018, não são determinantes. Entretanto, são um bom indicativo de que pessoas em situação de pobreza necessitam de mais atendimento policial.

Segundo, que as áreas de responsabilidade dos Batalhões de Polícia Militar têm grande diversidade nos indicadores sociais, ocasionando que o bairro Serraria, com o menor rendimento médio e o bairro Pedra Redonda, com o maior rendimento médio, estejam situados na área de responsabilidade do 1º BPM e distam apenas seis (06) quilômetros um do outro. Em outros casos, uma rua divide uma comunidade de um condomínio de classe média-alta. Isso nos lembra Vanagunas (2002, p. 54), quando quis “ênfatizar que o atendimento às solicitações dos cidadãos torna-se o trabalho principal da polícia quando ela é uma organização serviços humanos”. Na sequência o autor sugeriu que a análise da atuação policial, como o tempo de resposta, leve em consideração “as várias categorias de solicitações”, quem sabe inclusive, especializadas e equipadas para o atendimento de ocorrências criminais e não criminais.

Analisando-se anualmente as ocorrências, criminais e não criminais, no Gráfico 5, podemos observar que a demanda recebida é sempre maior de não criminais independente do ano. Destaca-se que no ano de 2015, comparando-se aos demais anos, foi o que teve mais ocorrências nas duas categorias, com 38493 ocorrências criminais e 86304 não criminais, tendo uma diferença de 52.311 fatos a mais do que o ano anterior (Gráfico 5).

GRÁFICO 5- Número de ocorrências policiais nos anos de 2014 a 2018 no município de Porto Alegre, RS, Brasil

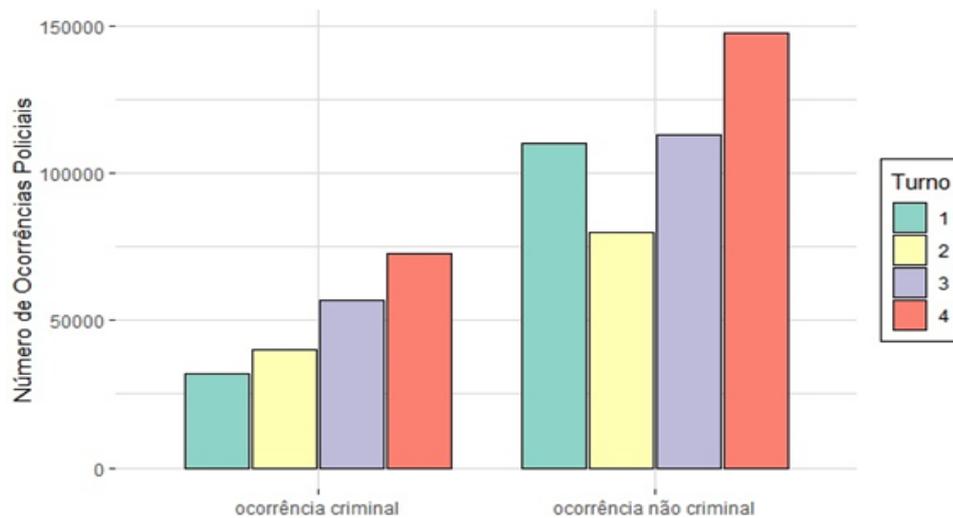


Fonte: Elaborado pelo autor.

Considerando os dados sobre ocorrências policiais atendidas ao longo dos anos em Porto Alegre, pode-se observar que a distribuição de ocorrências é heterogênea. Sendo que o segundo turno dos policiais, que é das 6h às 12h, foi o que atendeu menos ocorrências, 40.298 criminais e 79.853 não criminais, conforme Gráfico 6. Também fica evidenciado que o quarto turno das 18h às 24h foi o mais crítico com 72.795 ocorrências criminais e 147.894 não criminais.

Interessante é o número de ocorrências não criminais no primeiro turno, que é da meia-noite às 06h, momento em que há um menor número de pessoas fora de suas residências, destoando muito do padrão das distribuições ao longo do dia, embora não seja a maior concentração. Fica evidenciado que os “consumidores reais do policiamento” são “pessoas com dificuldades reais; vítimas, queixosos e pessoas em situações desesperadoras” que procuram a BM, possivelmente, a única representação da Administração Pública nesse horário (VANAGUNAS, 2002, p. 50). Principalmente, se somarmos ao quantitativo de ocorrências não policiais do quarto turno, das 18h às 24h, momento em que grande parte dos serviços também estão fechados. Se por um viés pode parecer o deslocamento do foco da polícia repressiva de atividade, por outro, demonstra a confiança que a população tem em sua polícia para resolver questões além das criminais.

GRÁFICO 6 - Número de ocorrências policiais por turno de trabalho dos policiais militares no município de Porto Alegre nos anos de 2014 a 2018



Fonte: Elaborado pelo autor.

No Quadro abaixo, percebe-se a distribuição dos delitos conforme a faixa horária e dias da semana no período entre 2014 e 2018. O sistema de cores indica a intensidade da distribuição dos delitos, sendo que a cor verde é o menos intenso e o laranja é o mais intenso. Pode-se verificar que entre segunda e sexta-feira, existe uma concentração significativa de ocorrências policiais criminais no intervalo entre 06h e 07h, avançando nas segundas, quintas e sextas até às 08h, que é o horário normal que as pessoas saem de casa para iniciarem suas rotinas. A mesma análise se repete e amplia a partir das 18h, que é o horário normal em que as pessoas finalizam suas rotinas profissionais e cumprem outras tarefas particulares.

A percepção de segurança é, diretamente, afetada pelas características do ambiente, ou seja, espaços com iluminação adequada fornecem uma sensação de segurança em relação aos crimes durante a noite (PAINTER, 1996; VOORDT & WEGEN, 1990). Estudo de Painter (1996) mostra que quando há uma iluminação insuficiente nos espaços urbanos facilita que a ação do criminoso “às escuras”, isto é, sem ser notado. Também promove nos cidadãos um sentimento de insegurança, em virtude de não reconhecer possíveis ameaças à distância pela baixa visibilidade e identificação. Além disso, lugares mal iluminados geram possíveis locais com pontos cegos e propícios a emboscadas (VOORDT & WEGEN, 1990). Jacobs (2000) salienta que a importância da iluminação nas ruas é, diretamente, notada na sensação de segurança dos cidadãos. Portanto, afeta a circulação de pessoas naquele local, havendo consequências na redução da taxa de criminalidade.

Há dois tipos de configurações urbanas que refletem na diferença de criminalidade, pois de um lado há uma malha aberta, onde os quarteirões são acessíveis a qualquer público, e de outros condomínios onde tem acesso restrito e controlado com a circulação de pedestres inibida. Além da diferença numérica, também há a percepção de segurança dos condomínios fechados, pois constituem barreiras físicas e visuais, onde a população tem elevado poder aquisitivo e grau de instrução (QUINTANA, 2013, p. 256).

O período noturno, com horário de transição marcado pelas 18h, até à meia-noite tem a maior concentração de ocorrências policiais criminais ao longo dos cinco anos (Quadro 8). Obviamente, o período mais escuro do dia, somado ao movimento da sociedade, chegando, saindo, preocupados com suas tarefas e tirando o foco da necessária atenção para tudo que ocorre ao redor de si, favorece muito a ação delitiva.

QUADRO 8 - Ocorrências por horário e dia da semana

	Data Início 01/01/2014		Data Fim 31/12/2018		Total Ocorrências 160.198																							
	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	% Semana			
Segunda-Feira	1,83%	1,53%	0,98%	1,00%	0,86%	2,36%	4,82%	4,84%	3,65%	2,99%	3,32%	3,40%	4,37%	4,17%	4,07%	4,67%	4,41%	4,34%	6,30%	7,49%	8,20%	7,73%	7,73%	5,06%	16,05%			
Terça-Feira	1,87%	1,09%	0,75%	0,74%	0,78%	2,06%	4,34%	4,59%	3,31%	2,84%	3,32%	3,24%	4,28%	4,12%	4,15%	4,25%	4,47%	4,87%	6,44%	7,98%	8,41%	8,38%	8,15%	5,80%	15,14%			
Quarta-Feira	2,05%	1,28%	0,91%	0,78%	0,81%	2,14%	4,33%	4,39%	3,22%	2,83%	3,08%	3,50%	4,32%	4,23%	3,94%	4,71%	4,44%	4,51%	6,29%	8,00%	8,45%	8,19%	7,87%	5,74%	14,94%			
Quinta-Feira	2,03%	1,74%	1,17%	1,02%	1,01%	2,34%	4,78%	4,29%	3,43%	2,87%	3,22%	3,48%	4,30%	4,02%	4,14%	4,47%	4,50%	4,78%	5,93%	7,31%	8,12%	7,96%	7,70%	5,81%	14,62%			
Sexta-Feira	2,02%	1,49%	1,24%	1,19%	1,11%	2,44%	4,43%	4,42%	3,45%	2,85%	3,00%	3,72%	4,26%	4,47%	4,44%	4,88%	4,64%	4,88%	6,09%	7,66%	7,76%	7,29%	7,04%	5,42%	14,71%			
Sábado	2,43%	2,44%	2,45%	2,29%	2,72%	3,82%	5,18%	4,24%	2,94%	2,47%	2,74%	2,63%	2,89%	3,24%	3,89%	3,96%	4,42%	4,87%	5,81%	6,92%	7,61%	7,17%	7,28%	6,20%	12,58%			
Domingo	2,78%	2,50%	2,23%	2,34%	3,07%	4,01%	4,92%	3,52%	2,54%	2,09%	2,29%	2,20%	2,16%	2,35%	2,69%	3,69%	4,22%	4,37%	6,08%	7,94%	8,78%	8,69%	7,89%	6,45%	11,96%			
% Hora	2,11%	1,68%	1,33%	1,28%	1,40%	2,67%	4,67%	4,36%	3,23%	2,70%	3,02%	3,21%	3,88%	3,86%	3,94%	4,38%	4,45%	4,80%	6,12%	7,62%	8,18%	7,91%	7,87%	5,72%	100%			

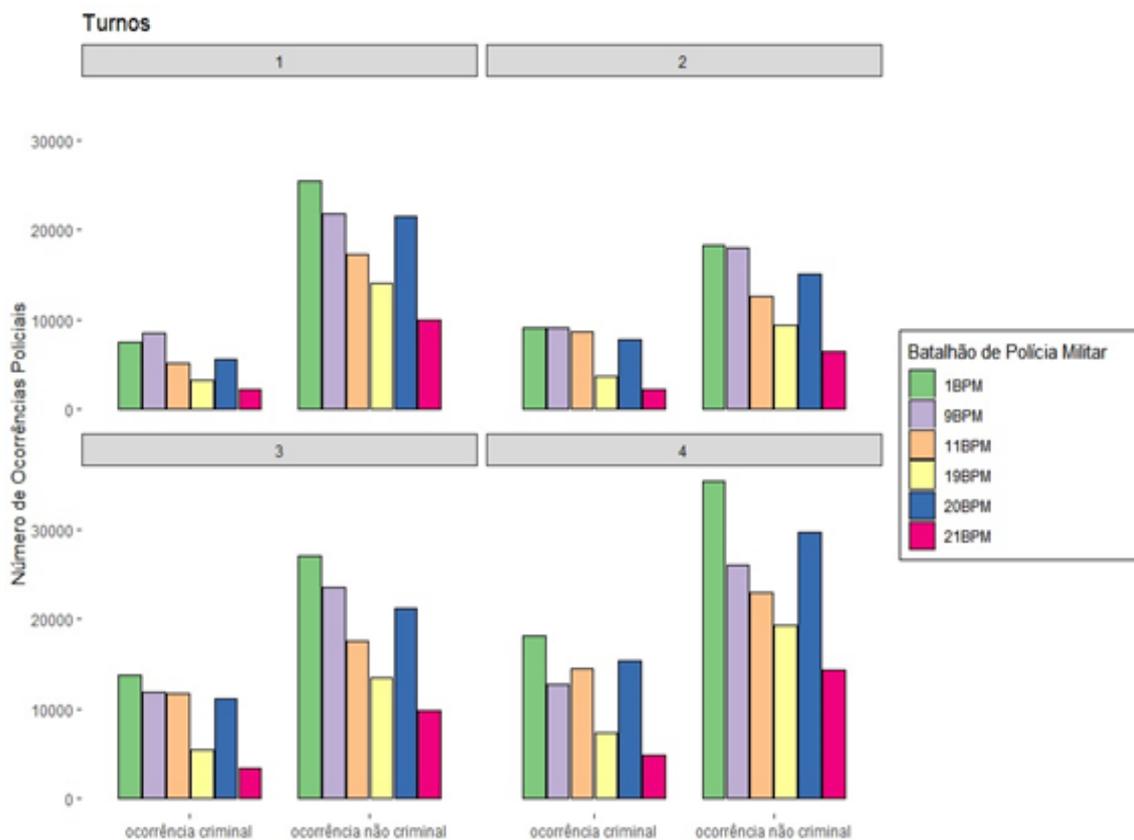
Fonte: Sistema AVANTE da BM.

A distribuição do crime ao longo do dia está, diretamente, relacionada ao comportamento humano. De acordo com Hillier & Sahbaz (2005), é distinto entre dia, caminham em ruas mais integradas com circulação de pessoas e, conseqüentemente, menos oportunidade para delitos. Já a noite, onde transitam em ruas menos integradas, pois os comércios já estão fechados e não há movimento nas vias principais, tudo isso em tentativa de reduzir a probabilidade de encontrar um criminoso.

Analisando os Batalhões de Polícia Militar no Gráfico 7, pode-se observar diferenças no número de ocorrências atendidas por turno de serviço da polícia. No 1º BPM observa-se que há um acréscimo no decorrer do dia nas ocorrências criminais, sendo que o primeiro turno da meia-noite às 06h teve 4.499 fatos e o quarto turno, das 18h às 24h, teve 9.388. Assim como nas ocorrências criminais, o quarto turno também foi o com maior número de ocorrências não criminais com 20.331. O 9º BPM também apresenta um aumento na quantidade de ocorrências criminais no decorrer do dia, no entanto essa diferença não é tão

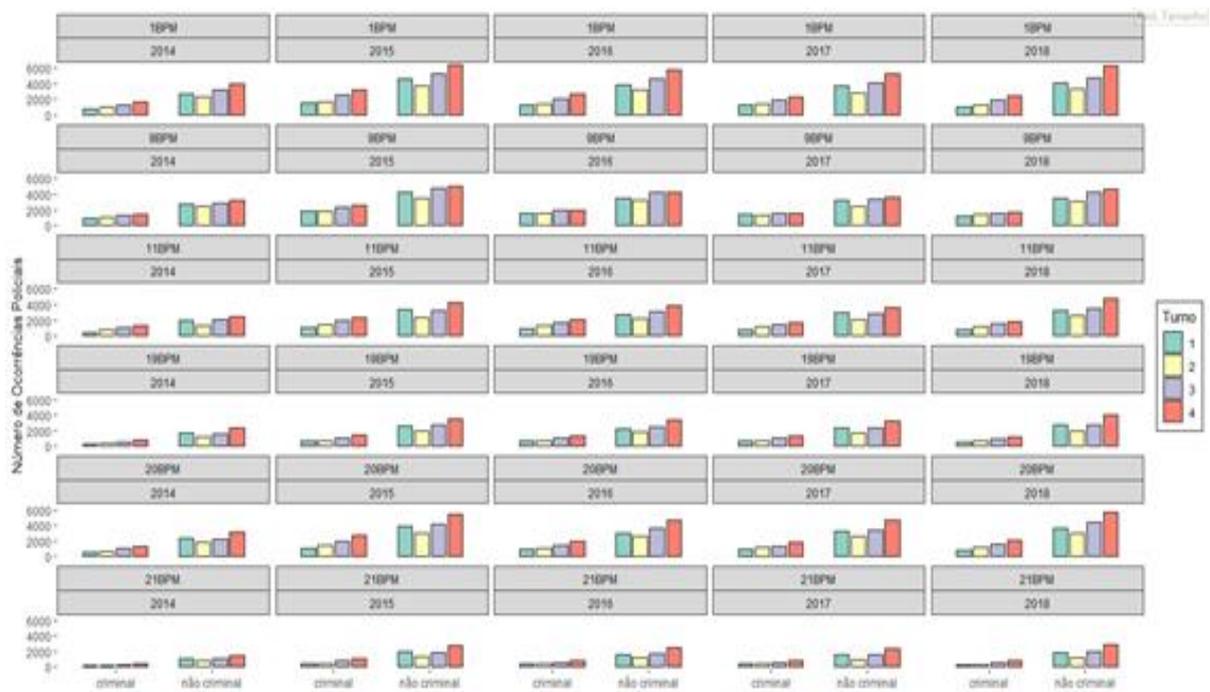
acentuada quanto no 1º BPM, pois são 4284 fatos a mais entre o primeiro e o quarto turno. O 11º BPM apresenta um padrão semelhante aos batalhões já descritos, destacando-se uma acentuada diferença menor de ocorrências não criminais, no período das 06h até 12h, de 12.620 ocorrências não criminais, tendo o dobro no último turno. O número de ocorrências policiais atendidas no 20º BPM foi, aproximadamente, o dobro do 19º BPM, tanto nos atendimentos criminais quanto não criminais. O 1º BPM praticamente não teve diferença no número de ocorrências no primeiro e segundo turno tratando-se de crimes, porém, nos atendimentos não criminais das 6h às 12h, reduziu consideravelmente.

GRÁFICO 7 - Quantidade de ocorrências criminais e não criminais, por turno e Batalhão



Fonte: Elaborado pelo autor.

Quando comparamos todos os anos e turnos em todos os Batalhões de Polícia (Gráfico 8), pode-se observar a variação no número de ocorrências atendidas entre os anos e os turnos em cada BPM. Além disso, pode-se observar que o número de ocorrências não criminais é superior independente do turno ou do batalhão.

GRÁFICO 8 - Ocorrência criminais e não criminais por Batalhão, turno e ano

Fonte: Elaborado pelo autor.

Evidentemente, existem diferenças entre os anos e turnos na área de cada Batalhão, mas são fundamentalmente na quantidade, porém, o padrão é praticamente o mesmo, de onde se pode extrair algumas características. As ocorrências não criminais são mais numerosas do que as criminais. O 4º turno é o mais numeroso, tanto de ocorrências não criminais, quanto de criminais. Depois, entre as ocorrências não criminais, o 3º turno é o mais numeroso, seguido pelo 1º turno e por fim, o 2º turno. Dentre as ocorrências criminais, depois do 4º turno, vem o 3º, o 2º e finalmente o 1º turno.

A BM, normalmente, divide suas guarnições em escalas de 12 horas, sendo a jornada noturna no 4º e 1º turnos, comumente chamado pelos policiais militares de “41” e a jornada diurna no 2º e 3º turnos, chamado de “23”. Isso permitiria uma certa especialização no atendimento das ocorrências, conforme as características de cada jornada ou mesmo turno de serviço, podendo ser esse um tema a ser desenvolvido em outro trabalho.

4.2. Grupos criminais prioritários

A priorização dos grupos criminais de maior interesse para a segurança pública e para a alocação de efetivo policial foi uma das estratégias da BM. Sendo que, a partir da análise das variáveis¹⁹ de priorização criminal, identificou cinco (5) grupos criminais, a saber,

¹⁹ Vide Quadro 4 - Variáveis para análise da Priorização Criminal do ano de 2019.

homicídio, roubo de veículo, roubo a pedestre, roubo a estabelecimento comercial e roubo a transporte coletivo, variáveis que serão analisadas adiante.

A primeira variável, representada por esta questão, “qual a repercussão desse crime na mídia”, conforme Quadro 4, faz com que o gestor pense sobre o efeito midiático. Isso em razão da “função agendamento dos veículos noticiosos” explicados por McCombs (2009, p. 18), teoria essa defensora de que os assuntos com maior exposição nos meios de comunicação tendem a receber maior importância do público. Dessa forma, ao priorizar os delitos com maior capacidade de repercussão midiática, o gestor público estará prevenindo ao propiciar que a sociedade perceba, seletivamente, e pense “o quê” poderá ser uma ameaça e “como” determinado delito poderá ser perpetrado (PASSIANI & TEIXEIRA, 2019, p. 256).

A segunda variável procura preservar o cotidiano das pessoas e é representada pela questão “o quanto as pessoas alteram o seu comportamento cotidiano e sua visão dos órgãos de segurança em razão desse crime”. Ela é, também, uma consequência da primeira variável, da percepção seletiva de cada ser humano de ser uma vítima em potencial de um determinado tipo de delito. Há uma tendência natural das pessoas terem comportamentos rotineiros, o que proporciona conforto e tranquilidade. Entretanto, diante de determinado risco, as pessoas mudam seus comportamentos e essa variável procura mensurar exatamente isso, o quanto as pessoas mudam seus comportamentos, em razão da criminalidade e o quanto os órgãos de segurança passam a ter relevância em suas vidas.

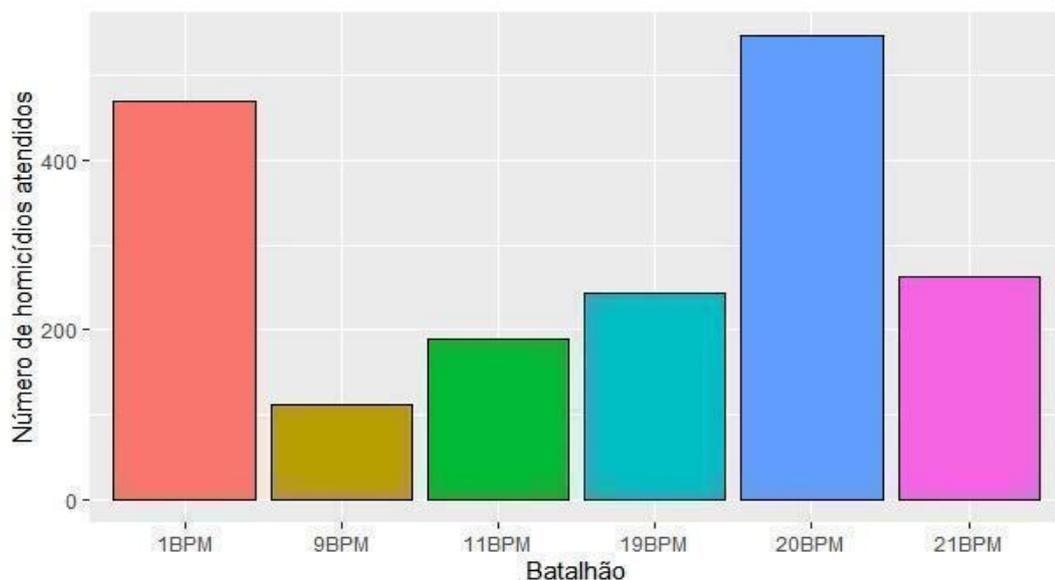
A terceira variável tem o viés econômico, focando sobre “quais os impactos de caráter econômico esse tipo de crime traz para a sociedade”. À medida que a violência e a criminalidade passam a ter reflexos de caráter econômico, como desvalorização imobiliária, redução de horário de atendimento ou até mesmo o fechamento de comércio, essa variável deve ser considerada pelo gestor de polícia. Sabendo que a mídia “constrói e apresenta o que Walter Lippmann (2008) chamou de 'pseudo ambiente', que condiciona, significativamente, como o público vê o mundo” (PASSIANI & TEIXEIRA, 2019, p. 257). Além das eventuais vítimas de inúmeros delitos em seus comércios, uma agenda que pode produzir efeitos econômicos na vida de uma sociedade.

A quarta e última variável tem abordagem operacional para a polícia ostensiva, sendo obtida pelo questionamento “quanto se mobiliza de recursos para prevenir/reprimir esse crime”. Nesse caso, leva-se em consideração se é eficaz, e o quanto é eficaz a prevenção através das ações de polícia ostensiva, devendo ser analisado, inclusive, quais os delitos que podem sofrer influência da polícia, como é o caso do homicídio. No mesmo sentido, Wycoff

(2002, p. 29), relata o efeito de dissuasório da polícia ostensiva ou, conforme a denominação dada por Reinier (2002, p. 91), o efeito espantinho, deve ser analisado com o olhar do gestor para que, no mínimo, não deixe os corvos terem sucesso.

No Gráfico 9 pode-se perceber a quantidade de cada um dos delitos e a proporção entre eles, todos atendidos pelos seis Batalhões de Porto Alegre, no período entre 2014 e 2018. Os homicídios nos atendimentos são divididos em duas categorias: homicídio e homicídio culposo que se compreende pelo Artigo 121, §3º do Código Penal. Nos homicídios, o 20º BPM aparece em primeiro com 522 ocorrências, seguida do 1º BPM com 441 (Gráfico 9). Considerando a proporção atendida pelos BPM, pode-se observar que mais de 50% dos homicídios são atendidos pelos 1º BPM e pelo 20º BPM.

GRÁFICO 9 - Número de homicídios atendidos por Batalhão da Polícia Militar nos anos 2014 a 2018 no município de Porto Alegre, RS, Brasil



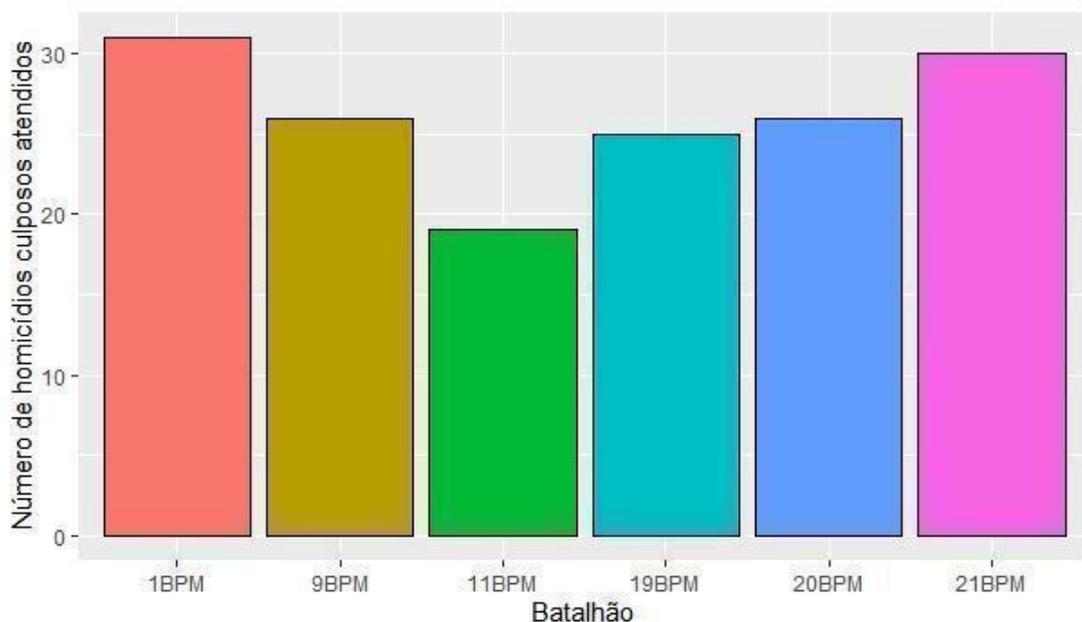
Fonte: Elaborado pelo autor.

Quando analisados os serviços policiais em relação aos batalhões e, conseqüentemente, aos bairros a estes associados, evidencia-se que os pobres necessitam mais de atendimento policial (NATIONAL CRIME SURVEY, 1977, p. 5). A classe socioeconômica está, diretamente, associada à quantidade de crimes, especialmente mais violentos, conforme destacado pelo Levantamento Nacional sobre o Crime:

A incidência de crime violento era mais alta entre os membros das famílias com as menores rendas; além disso, havia uma tendência para que o índice geral diminuísse conforme a renda aumentasse [...] Pessoas desempregadas apresentavam um índice muito mais elevado como vítimas de crime violento do que aquelas que tinham empregos (NATIONAL CRIME SURVEY, 1977, p. 5).

No entanto, quando observamos os homicídios culposos vemos números bem reduzidos em comparação somente a homicídios, variando de 18 casos no 11º BPM e 29 no 19º BPM (Gráfico 10). Um exemplo de homicídio culposo frequente em Porto Alegre é na direção de veículo automotor, o que denota a não intenção de matar, característica deste tipo de homicídio (HAGEN & GRIZA, 2009, p. 131). Pela gravidade do delito espera-se que o homicídio tenha menor índice de sub-registro, no entanto podem ocorrer em algumas situações. onde não encontram o cadáver, o equívoco na distinção entre suicídio e homicídio, ou a morte ocorrida muito tempo depois, perdendo o vínculo com a ofensa.

GRÁFICO 10 - Número de homicídios culposos - Artigo 121, §3º, CPB - por Batalhão da Polícia Militar nos anos 2014 a 2018 no município de Porto Alegre, RS, Brasil



Fonte: Elaborado pelo autor.

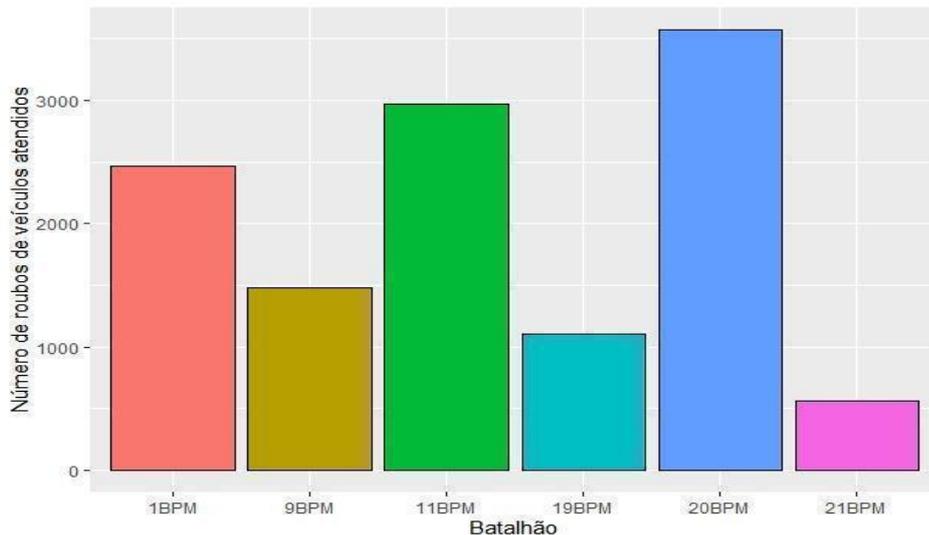
Lira (2014, p.15) ainda salienta que crimes violentos tem uma tendência de acontecer em espaços desorganizados, física e socialmente, e aponta que delitos como roubo são mais frequentes em regiões economicamente atrativas. A criminalidade apresenta-se de forma diferente em cada cidade, em virtude de sua estrutura heterogênea, que acarreta diversos elementos como valorização ou desvalorização imobiliária nos bairros. Por isso, é necessário um exame minucioso da cidade para verificar diferenças e propor hipóteses de pesquisa. No entanto, cidades grandes tendem a ter um padrão semelhante como destacado a seguir:

[...] podem ser estabelecidas três tendências para a distribuição da criminalidade nas grandes cidades: (1) O homicídio é mais freqüente nas zonas de população de baixa renda e baixa qualidade de vida; (2) Os delitos contra o patrimônio concentram-se nas zonas onde a população tem maior renda; (3) As zonas centrais, onde há atividade comercial e uma significativa população flutuante, apresentam níveis mais

elevados de delitos contra o patrimônio, sem violência ou grave ameaça (HAGEN & GRIZA, 2009, p. 123).

Outro crime prioritário, com elevada incidência em Porto Alegre, é o roubo de veículos, que se distingue quando há ou não lesões corporais nas vítimas. Sem lesões pode-se observar que o 20º BPM atendeu 3574 casos e o 11º BPM 2971 (Gráfico 11). A região do 20º BPM compreende bairros da Zona Norte de Porto Alegre, que, especialmente, através do bairro Sarandi liga áreas para municípios vizinhos e que pode acarretar maior facilidade para fuga.

GRÁFICO 11 - Número de roubos de veículos atendidos por Batalhão da Polícia Militar nos anos 2014 a 2018 no município de Porto Alegre, RS, Brasil



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os Batalhões de Polícia Militar têm como área de ação determinados bairros da cidade. No entanto, a atuação da criminalidade não está restrita a territórios inanimados ou burocraticamente delimitados e, sim, agem nas áreas com relações sociais e sistemas de interação (GIDENS, 1989, p. 293). Procuramos evidenciar as práticas sociais no espaço temporal, de 2014 a 2018, para Porto Alegre, a fim de entender as relações interpessoais e culturais que condicionam as pessoas a cometerem delitos.

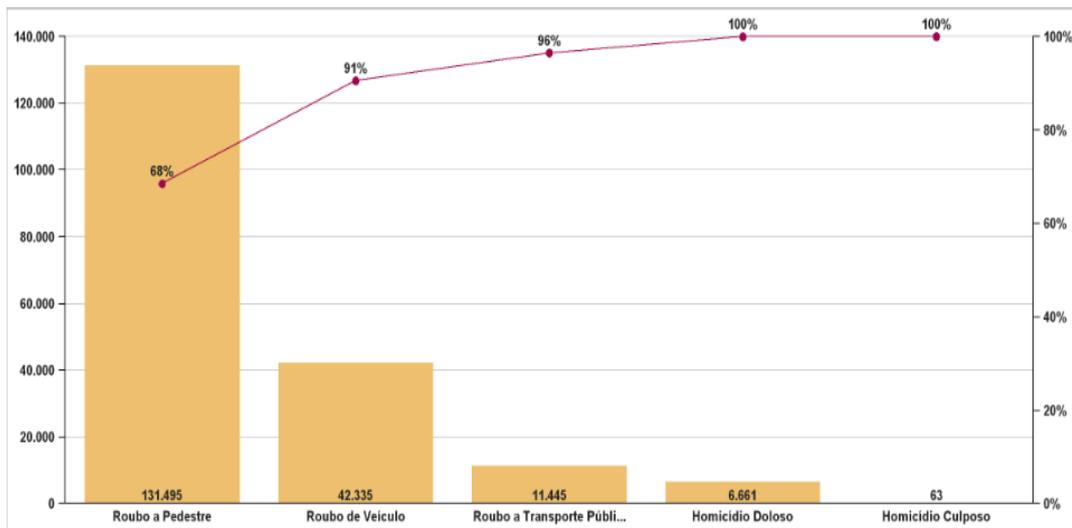
O presente estudo expõe estatísticas de criminalidade que denotam sobre a forma de convivência das pessoas e, como consequência, os valores adotados pela sociedade como destacado por Damatta (1982, p. 11): “Uma sociedade se revela tanto pelo que preza como sagrado e como fundamental para o seu bem-estar, quanto pelo que tem e despreza como pecado, crime e violência”.

Os roubos, por terem esse caráter de prática, usualmente, por pessoas com trajetórias criminais, são cometidos com graus de violência mais altos, com o uso frequente de armas de fogo visando diminuir a resistência das vítimas. Segundo Carneiro (1997, p.5) em estudo no Rio de Janeiro foi demonstrado que há uma letalidade superior com armas de fogo (61%) do que com armas brancas.

Em relação ao roubo de veículos, adventos tecnológicos tem se demonstrados aliados na redução dessas taxas, especialmente no roubo de cargas. A utilização de sistema de rastreamento de veículos aumenta a segurança e permite uma comunicação entre veículos e a central de controle, com monitoramento via satélite 24h diárias (NOHARA & ACEVEDO, 2005). Estimativas sobre os níveis de confiabilidade e segurança das operações logísticas mostram que há uma efetiva contribuição no controle do trajeto, eliminação da necessidade e custo do seguro, segurança para o motorista e melhora na qualidade do serviço para os clientes. Em 2003, a Comissão Parlamentar de Inquérito sobre Roubo de Cargas apontou que as empresas transportadoras tiveram um prejuízo, decorrente de roubo de cargas, de R\$ 700 milhões no ano de 2001 e que mais de 200 empresas foram levadas à falência em decorrência dos problemas financeiros gerados na época (CNT, 2003).

Em 2013, na maior instituição penal do Estado da Bahia (TAVARES & BARREIRA, 2016, p. 144), dos quase 1350 presos, 32,8% foram sentenciados por homicídio e 25,6% por roubo, demonstrando o quão preocupante são esses delitos. Dentre as modalidades, conforme Gráfico 12 abaixo, o roubo a pedestre representou 68% do grupo criminal roubo no período de 2014 a 2018 em Porto Alegre, portanto, é um delito que deve ser, profundamente, analisado e merece a atenção do gestor de polícia.

GRÁFICO 12 - Percentual de ocorrências por grupo criminal



Fonte: Sistema AVANTE da BM, 2018.

Apurando a análise, Wilcox *et al.* e Clarke & Eck (2003) dizem que “para que um crime ocorra, três fatores determinantes precisam se encontrar no espaço e no tempo: um agressor motivado, um alvo adequado e a falta de guardião capaz”. Pelo viés finalístico, o roubo é a busca do capital, do bem que pode ser convertido em dinheiro e esse é o grande fator motivador do agente do delito.

Referente ao objeto ou bem, conforme o site de GaúchaZH “em 11 meses foram registrados mais de 5,8 mil casos de furto e roubo de telefones na Capital, sendo 944 deles no Centro Histórico”. É inegável que o celular, em razão da sua diversidade de funções, é um dos bens de consumo mais populares da atualidade e, em razão do alto valor comercial desses aparelhos, torna-se um grande atrativo para os delinquentes.

Especificando o tema, cinco bairros concentram 37% dos furtos de celular na Capital. A cada 10 ocorrências, quatro são registradas no Centro Histórico, Praia de Belas, Cidade Baixa, Floresta e Farroupilha”. Ou seja, a estatística confirma a afirmação de Soares e Saboya (2019, p. 3), que “o papel do espaço é, portanto, central, especialmente para os dois últimos fatores”. Explicitando, as características do espaço influenciam nos fatores “alvo adequado e falta de guardião capaz” e nesses cinco bairros certamente existem as condições adequadas para que o delito ocorra. No centro de Porto Alegre, onde acontecem “16% de todas as ocorrências de furto e roubo registradas até 30 de novembro”, um dos fatores é o fato do bairro receber o maior fluxo de pessoas da Grande Porto Alegre e o furto acaba sendo cometido onde tem grande aglomeração de pessoas, como paradas de ônibus e terminal de trem, por exemplo.

Outro fator importante é que o quantitativo de furto e roubo indica que existe uma clientela, na mesma proporção, que apela para a receptação para ter aquele bem furtado ou roubado. Prevista no Código Penal Brasileiro no Artigo 180, a receptação é caracterizada quando alguém “adquirir, receber, transportar, conduzir ou ocultar, em proveito próprio ou alheio, coisa que sabe ser produto de crime, ou influir para que terceiro, de boa-fé, a adquira, receba ou oculte”.

O roubo, diferente do furto, acontece com violência ou grave ameaça e pode culminar no latrocínio, que é o roubo seguido de morte. No Quadro 9 temos a distribuição dos roubos, dentre estes, outros roubos, roubo a estabelecimento comercial, roubo a pedestre, roubo a residência, roubo a transporte público, roubo a carga e roubo de veículo, por horário e dia da semana, no período de 2014 a 2018.

QUADRO 9 - Distribuição de roubos por horário e dia da semana

Data Início	Data Fim	Total Ocorrências																							
01/01/2014	31/12/2018	196.921																							
	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	% Semana
Segunda-Feira	1,68%	1,32%	0,80%	0,85%	0,76%	1,96%	4,16%	4,51%	3,65%	3,27%	3,57%	3,54%	4,20%	4,16%	4,14%	4,70%	4,59%	4,61%	6,34%	7,88%	8,63%	8,07%	7,70%	4,92%	15,78%
Terça-Feira	1,70%	0,98%	0,65%	0,83%	0,58%	1,88%	3,86%	4,47%	3,62%	3,21%	3,70%	3,52%	4,21%	4,05%	4,20%	4,39%	4,71%	4,83%	6,36%	8,16%	8,84%	8,88%	7,75%	5,41%	15,43%
Quarta-Feira	1,84%	1,11%	0,72%	0,83%	0,82%	1,72%	3,63%	4,34%	3,49%	3,23%	3,46%	3,71%	4,28%	4,21%	4,18%	4,84%	4,66%	4,63%	6,18%	8,07%	8,92%	8,84%	7,54%	5,35%	15,28%
Quinta-Feira	1,84%	1,47%	1,01%	0,82%	0,87%	1,87%	4,01%	4,28%	3,72%	3,05%	3,57%	3,73%	4,25%	4,08%	4,27%	4,59%	4,71%	4,81%	5,88%	7,53%	8,44%	8,42%	7,65%	5,21%	14,84%
Sexta-Feira	1,92%	1,42%	1,09%	0,96%	0,95%	2,03%	3,73%	4,09%	3,60%	3,15%	3,36%	3,95%	4,30%	4,43%	4,54%	4,67%	4,94%	5,15%	6,05%	7,70%	8,19%	7,45%	7,07%	5,24%	14,78%
Sábado	2,45%	2,17%	2,02%	1,91%	2,11%	3,03%	4,27%	3,77%	2,85%	2,70%	3,10%	2,83%	3,12%	3,35%	3,80%	4,35%	4,83%	5,16%	6,02%	7,45%	7,97%	7,54%	7,30%	5,88%	12,47%
Domingo	2,79%	2,34%	1,99%	1,95%	2,58%	3,37%	4,15%	3,11%	2,29%	1,97%	2,28%	2,32%	2,27%	2,43%	2,90%	3,84%	4,57%	5,16%	6,61%	8,55%	9,24%	8,95%	8,07%	6,29%	11,45%
% Hora	1,99%	1,50%	1,13%	1,06%	1,13%	2,17%	3,93%	4,13%	3,37%	2,96%	3,34%	3,42%	3,88%	3,87%	4,05%	4,51%	4,72%	4,89%	6,20%	7,89%	8,80%	8,25%	7,58%	5,43%	100%

■ < 40% ■ >= 40% e <= 60% ■ > 60%

Fonte: Sistema AVANTE da BM.

Notadamente, nos períodos que mais pessoas estão na rua, mais delitos acontecem, somando-se o período noturno, onde o fator redução de visibilidade aumenta a capacidade de o delito ter mais sucesso, sem a possibilidade de prisão ou resistência por parte da vítima. Sahbaz & Hillier (2007)²⁰ afirmam que o roubo a pedestre “constitui um medo diário na vida urbana e que a redução dos tipos de ambientes mais prováveis de tal crime ocorrer deveria ser um objetivo a ser alcançado, visando espaços urbanos que possam ser usados efetivamente de dia e de noite”.

No Quadro 10 temos a distribuição dos roubos a pedestre por horário e dia da semana, no período de 2014 a 2018. Ao comparar o percentual de eventos ao longo dos dias da semana, percebe-se certa regularidade ou padrão na distribuição por faixa horária, ou seja, dos primeiros momentos do dia até, aproximadamente, às cinco horas. Depois, das seis às oito

²⁰SAHBAZ, ö.; HILLIER, B. The story of the crime: functional, temporal and spatial tendencies in street robbery. IN: Internacional Space Syntax Symposium, 6. Istanbul, 2007. Proceedings of the 6th International Space Syntax Symposium (Istanbul Technical University, Istanbul).

horas, das nove às 11 horas, das doze às 17 horas e, finalmente, das dezoito às vinte e quatro horas existem faixas, com pouca variação, conforme o dia e horário.

QUADRO 10 - Distribuição de roubos a pedestre por horário e dia da semana

	Data Início 01/01/2014	Data Fim 31/12/2018	Total Ocorrências 129.319																							
	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	% Semana	
Segunda-Feira	1,44%	1,24%	0,73%	0,73%	0,74%	2,57%	5,40%	5,41%	3,68%	2,93%	3,26%	3,26%	4,50%	4,10%	3,95%	4,43%	4,16%	4,12%	6,37%	7,81%	8,30%	7,82%	8,02%	5,21%	16,38%	
Terça-Feira	1,70%	0,89%	0,57%	0,55%	0,82%	2,17%	4,63%	5,04%	3,48%	2,72%	3,21%	3,30%	4,24%	4,04%	4,06%	3,94%	4,26%	4,55%	6,30%	8,00%	8,48%	8,67%	8,51%	5,77%	15,41%	
Quarta-Feira	1,60%	1,01%	0,74%	0,55%	0,61%	2,31%	4,99%	4,89%	3,23%	2,88%	2,95%	3,39%	4,30%	4,20%	3,93%	4,46%	4,21%	4,31%	6,24%	8,02%	8,66%	8,38%	8,33%	5,84%	15,01%	
Quinta-Feira	1,87%	1,50%	0,99%	0,88%	0,92%	2,48%	5,34%	4,82%	3,59%	2,68%	3,19%	3,37%	4,35%	4,01%	3,86%	4,32%	4,22%	4,47%	5,99%	7,12%	8,39%	8,04%	8,02%	5,70%	14,58%	
Sexta-Feira	1,76%	1,38%	1,14%	1,08%	1,03%	2,65%	5,08%	4,91%	3,66%	2,69%	2,97%	3,58%	4,41%	4,47%	4,47%	4,36%	4,30%	4,71%	6,12%	7,59%	7,67%	7,23%	7,23%	5,47%	14,47%	
Sábado	2,22%	2,32%	2,29%	2,27%	2,66%	4,07%	5,76%	4,67%	2,99%	2,29%	2,70%	2,43%	2,79%	3,08%	3,56%	3,83%	4,16%	4,40%	5,38%	6,98%	7,75%	7,40%	7,49%	6,50%	12,16%	
Domingo	2,45%	2,34%	2,12%	2,12%	3,02%	4,18%	5,32%	3,69%	2,56%	2,01%	2,14%	2,02%	2,02%	2,16%	2,85%	3,57%	4,16%	4,30%	6,23%	8,26%	9,03%	8,80%	8,18%	6,47%	11,98%	
% Hora	1,86%	1,47%	1,16%	1,10%	1,26%	2,84%	5,23%	4,82%	3,35%	2,62%	2,95%	3,10%	3,89%	3,79%	3,83%	4,16%	4,21%	4,41%	6,11%	7,66%	8,32%	8,04%	7,99%	5,81%	100%	

Fonte: Sistema AVANTE da BM.

Especificamente sobre atos infracionais cometidos por adolescentes, Teles *et al.* (2006, p. 35)²¹ afirmam que os mais cometidos foram “o roubo (48,25%), o furto (15,25%) e o tráfico (13%)”, como “oportunidades para satisfazer suas necessidades materiais e simbólicas no crime”. Muito preocupante é a questão do consumo de drogas, vide abaixo, para encorajar durante o ato infracional, pois ficará muito mais suscetível ao uso de arma, provocando a lesão ou morte da vítima, diferente dos adultos que já apresentariam uma espécie de “profissionalização” para o crime.

Verificou-se que somente 23% dos adolescentes não consomem nenhum tipo de substância psicoativa. Dentre os adolescentes que fazem uso de entorpecentes, 12% consomem substâncias como: cocaína, crack, zuca, mesclado e base. O índice de consumo de maconha chega a 76%, sendo que 28,5% consomem além da maconha pelo menos um outro tipo de substância psicoativa.

O crime de roubo tem um caráter instrumental, conforme Teles *et al.* (2006, p. 37), para suprir as necessidades criadas pela sociedade consumista. Finalmente, Becker (1993, p. 390), afirma que:

[...] entende que indivíduos racionais se tornam criminais quando as conquistas obtidas através do crime, sejam financeiras ou de outro tipo, superam aquelas oriundas do trabalho em atividades legais, levando em consideração a probabilidade de detenção ou impunidade, assim como a severidade da punição. Mais precisamente, supõe-se que os criminais potenciais atribuem um valor monetário ao crime, e comparam este valor ao custo monetário envolvido na realização do mesmo. Este custo inclui não apenas o de planejamento e execução, mas também o de oportunidade, isto é, a renda que perderão enquanto estiverem fora do mercado de trabalho legal, assim como o preço que deverão pagar caso forem detidos e condenados (vezes a probabilidade de que isto ocorra) e um valor moral atribuído ao ato de desrespeitar a lei. Mantendo constantes os itens de custo mencionados, conclui-se que o crime só “compensará” se os salários no mercado legal forem suficientemente baixos.

²¹ Tiago S. Telles, Viviani Y. Carlos, Cristiane B. Câmara, Mari Nilza F. Barros e Vera Lúcia T. Sugihiro. Criminalidade juvenil: a vulnerabilidade dos adolescentes. Revista de Psicologia da UNESP 5(1), 2006.

Vê-se que a avaliação monetária do crime e de suas consequências é similar à vida não criminosa. As pessoas avaliam o quanto vale ou não se dedicar a determinado empreendimento, quer pelo tempo e esforço envolvido, quer pela expectativa de resultado. Isso é aplicado na vida do jovem que comete ato infracional, com objetivo de suprir suas necessidades como consumidor.

Na busca das causas sociais do aumento da criminalidade o ano de 2015, o Observa POA apresentou a taxa média de desemprego no período pertinente à pesquisa de 2014 a 2016, vide Quadro 11 abaixo. Percebe-se que, justamente em 2015, houve uma significativa piora na taxa, chegando a 46,94%, com continuidade no ano de 2016, porém com uma taxa menor, na ordem de 27,78%.

QUADRO 11 - Indicador de desemprego no período de 2011 a 2016

Ano	Indicador	Variação no período	Variação na gestão
2011	6,5	Melhorou 15,58%	Melhorou 15,58%
2012	6,4	Melhorou 1,54%	Melhorou 16,88%
2013	5,6	Melhorou 12,50%	Melhorou 27,27%
2014	4,9	Melhorou 12,50%	Melhorou 36,36%
2015	7,2	Melhorou 46,94%	Melhorou 6,49%
2016	9,2	Melhorou 27,78%	Melhorou 19,48%

Fonte: Observa POA, 2011 a 2016²².

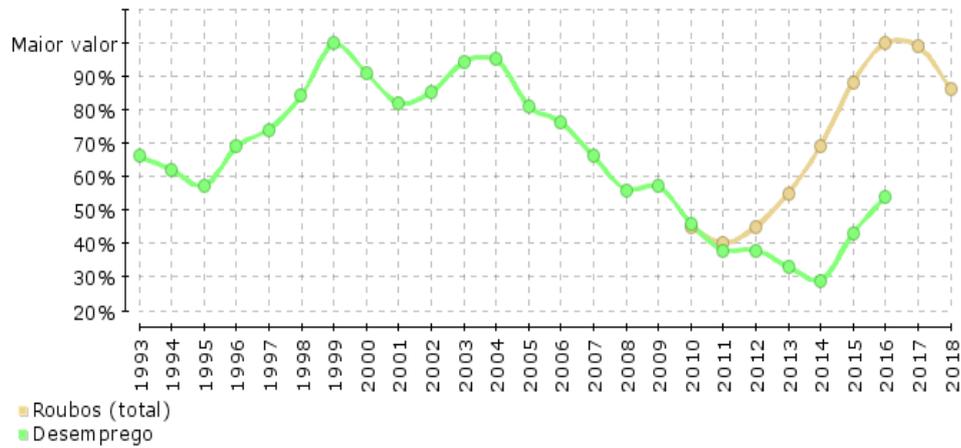
Verifica-se, conforme Gráfico 13, que existe uma relação direta entre o aumento do desemprego e o aumento do número de roubos cometidos. Por exemplo, em 2014, a taxa de desemprego era de 30% e, em 2016, era de 55%, e nos dois casos, quando aumentou a taxa de desemprego, aumentou o número de roubos. Isso evidencia a relação entre o aumento da taxa de desemprego e o aumento do delito de roubo.

²² Observa POA, 2011 a 2016. Disponível em: <http://portoalegreemanalise.procempa.com.br/?regiao=1_9_160> Acesso em: 04 fev. 2020.

GRÁFICO 13 - Taxa de desemprego e de roubos

Porto Alegre

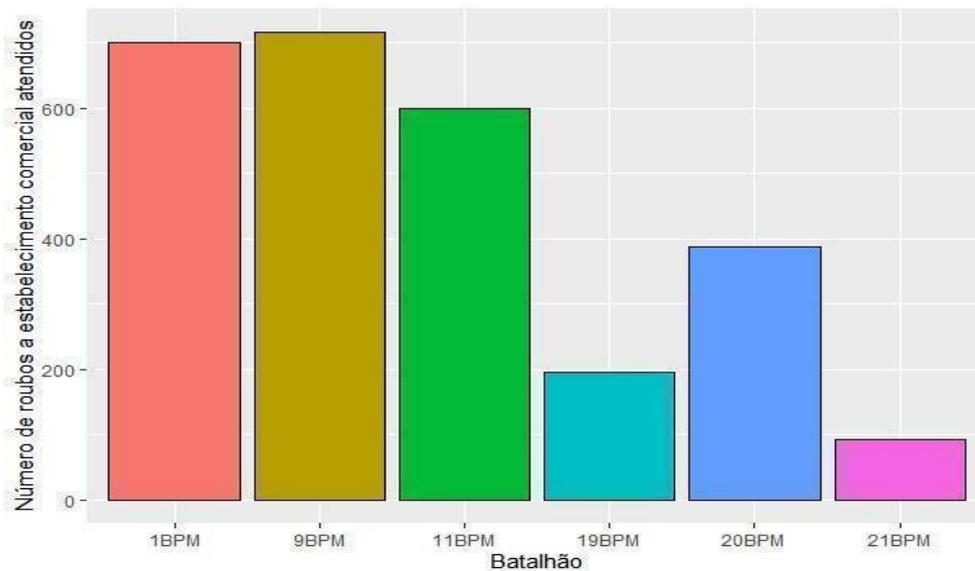
Variação percentual dos indicadores relativa aos seus maiores valores



Fonte: Observa POA, 1993 a 2018.

Em relação aos roubos a estabelecimentos comerciais, este tipo de delito é preocupante pelo número de vítimas envolvidas e uma possível situação de refém. No município de Porto Alegre, o 1º e o 9º batalhão atenderam cerca de 700 roubos a estabelecimentos comerciais (Gráfico 14).

GRÁFICO 14 - Número de roubos a estabelecimentos comerciais atendidos por Batalhão da Polícia Militar nos anos 2014 a 2018 no município de Porto Alegre, RS, Brasil.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Estado do Rio Grande do Sul tem registrado elevados números de crimes contra a propriedade, acompanhando a tendência internacional de criminalidade. Este fato é explicado

por autores, como Gomez Buendia (1989), pelo processo de urbanização e a complexificação da sociedade que, a partir do advento da tecnologia e modernização, não fomenta mais relações pessoais de forma tradicional e, por consequência, de controle social pela família, vizinhança, comunidade e até mesmo para a religião. Houve uma ampliação do anonimato modificando as relações entre as pessoas, levando a uma realocação de crimes violentos para crimes contra a propriedade.

[...] O aumento do padrão de vida que segue a modernização é então acompanhado pelo incremento do crime contra a propriedade. (GOMEZ BUENDIA, 1989, p. 6, tradução livre).

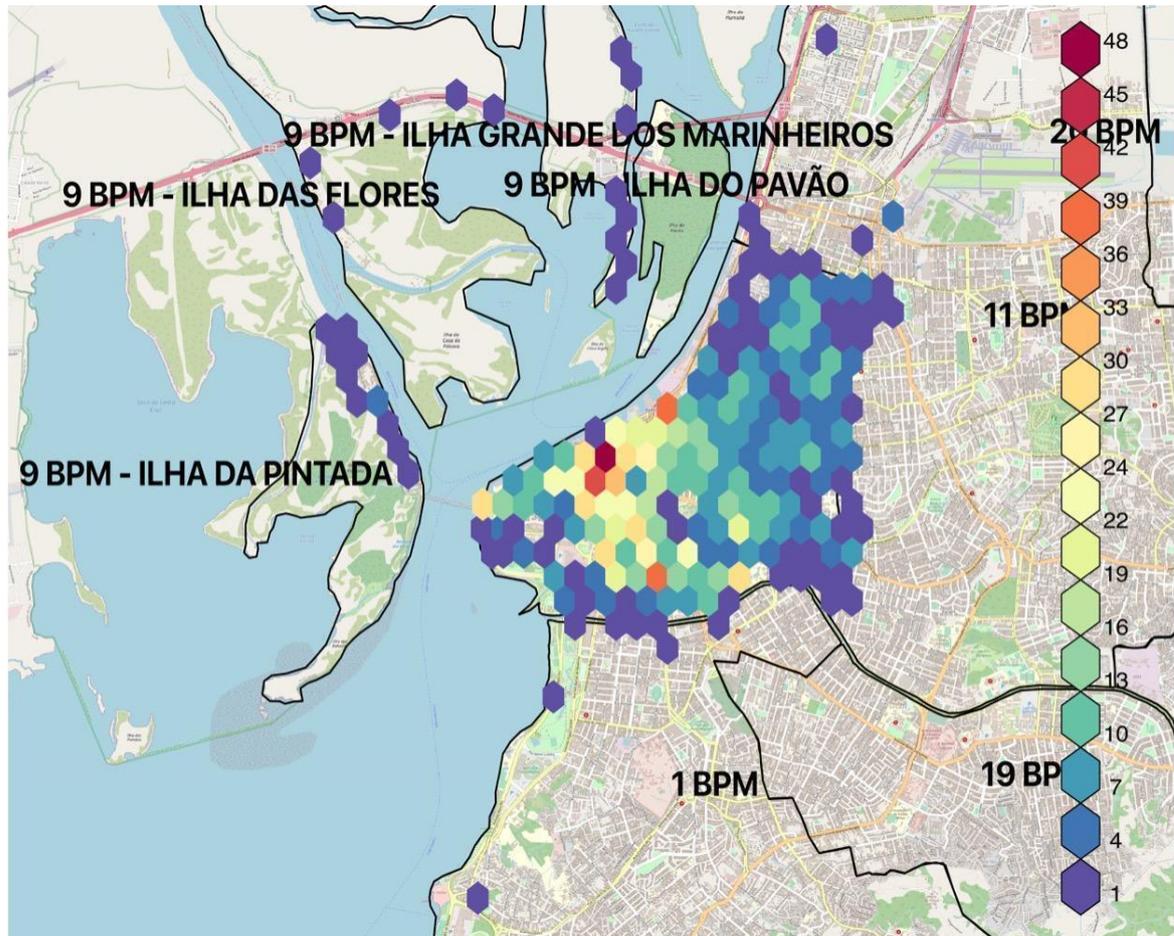
Ratifica-se que a mensuração do tempo de cada etapa, juntamente com a observância estrita dos protocolos que as regem, é fator fundamental para a otimização do fluxo de atendimento das ocorrências. Nelas serão identificadas as possíveis fraturas, erros no fluxo e as possíveis soluções, culminando na melhoria do tempo no atendimento do demandante.

Por fim, apresenta-se o algoritmo criado com todas as particularidades apresentadas e discutidas anteriormente.

4.3. Criação do algoritmo – 9ºBPM

O 9º BPM foi escolhido pela sua expressividade em território e número de fatos, sendo utilizado o mês de dezembro de 2018, totalizando 1.753 fatos ou linhas. O produto final do uso do algoritmo de predição da série temporal é o mapa abaixo (Figura 9), que representa o *hotspots* de fatos preditos na área do 9º BPM.

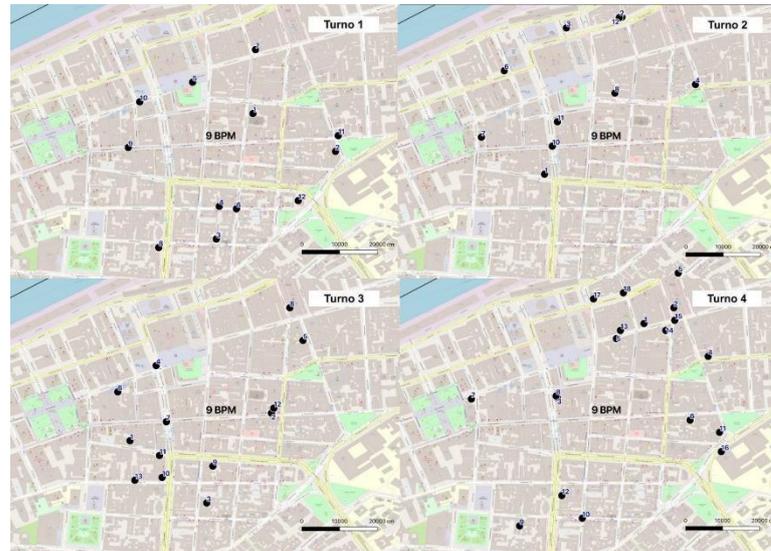
FIGURA 9 - Hotspots referente ao mês de dezembro de 2018 na área do 9º BPM



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para demonstração, o *hotspot* mais significativo foi setorizado, sendo identificados os fatos por turno de serviço, conforme quadro 2. Lembra-se que, em razão do número de fatos e considerando que a medição de distância entre os fatos seria realizada manualmente, foi usada a semana de 03 a 09 de dezembro de 2018. Analisando a Figura 10, vemos os quatro turnos de serviço com as respectivas ocorrências plotadas no mapa, com um número ao lado, que representa a ordem cronológica de acontecimentos.

FIGURA 10 - Hostspots por turno referente a semana de 03 a 09 dezembro de 2018 na área do 9º BPM.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Abaixo, tem-se o Tabela 8 contendo, por turno de serviço, na coluna A o somatório do tempo para o atendimento dos fatos. Na coluna B, o tempo para a prevenção ou patrulhamento, que resultou da subtração do número de horas do turno (6 horas) pelo tempo despendido na prevenção ou patrulhamento. E finalmente, na coluna C, o somatório de ocorrências.

TABELA 8 - Hostspots por turno referente a semana de 03 a 09 dezembro de 2018 na área do 9º BPM

	A	B	C
	Tempo de Atendimento	Tempo de Prevenção (Ptr) = (6h - Tempo de Atendimento)	Número de Fatos
Turno 1	28:55:03		
Média por Oc	2:24:35	3:34:57	12
Média dia	4:07:52	1:52:08	
Turno 2	15:44:00		
Média por Oc	1:18:40	4:41:20	12
Média dia	2:14:51	03:45:09	
Turno 3	14:49:08		
Média por Oc	1:08:24	4:51:36	13
Média dia	2:07:01	3:52:59	
Turno 4	31:40:56		
Média por Oc	1:45:36	4:15:57	18
Média dia	4:31:34	1:28:26	

Fonte: Elaborado pelo autor. Dados: DCCI/SSP/RS, 2019.

Analisando a coluna A da tabela 8, que apresenta o somatório do tempo para o atendimento dos fatos por turno de serviço, pode-se chegar à seguinte conclusão. No Turno 1, o somatório dos tempos de atendimento de todas as ocorrências ao longo da semana totaliza quase 29 horas. O maior tempo é o do 4º turno, totalizando mais de 31 horas. Fazendo uma simples média diária, verifica-se um tempo pouco superior a quatro horas, o que possibilitaria a uma GU atender essas ocorrências e ainda sobraria quase duas horas para o patrulhamento.

Hipoteticamente, caso esse quantitativo fosse diário, independentemente de serem os fatos sequenciais ou concomitantes, uma guarnição não conseguiria atender a totalidade das demandas. Dessa forma, para demonstrar o cálculo para determinar o número de GU, vamos tomar o somatório do tempo de atendimento que é semanal, como se fosse diário. Então, sabendo que cada guarnição tem as seis horas correspondentes a um turno para atuar, dividimos o total (29 horas) por 6. O resultado dessa operação matemática corresponderá ao número de guarnições de serviço para o Turno 1 e assim sucessivamente.

Desenvolvendo o cálculo para todos os turnos, teremos os seguintes resultados: Turno 1 = 5 guarnições; Turno 2 = 3 guarnições; Turno 3 = 2 guarnições e Turno 4 = 5 guarnições. Observa-se que esse quantitativo de guarnições será o necessário somente para o atendimento de ocorrências. O patrulhamento ou prevenção poderá ser executado por outra(s) guarnições, com exclusividade, ou a guarnição sobressalente também atenderá as ocorrências, reduzindo o tempo de atendimento para todas e, conseqüentemente, sobrando tempo para todas serem empregadas no patrulhamento.

Na tabela 9, vemos o cálculo do número mínimo de GU que seriam necessárias para atender a totalidade das ocorrências do turno. No primeiro cálculo de cada turno, não sobra tempo para o patrulhamento ou prevenção. Nos cálculos seguintes, somam-se uma, duas ou três guarnições, sucessivamente, objetivando constatar a repercussão no tempo de atendimento das ocorrências e no tempo de patrulhamento.

TABELA 9 - Número de Vtr, tempo de atendimento de ocorrências e tempo de patrulhamento referente aos dados da semana de 03 a 09 dezembro de 2018 na área do 9º BPM

	Tempo de Atendimento	Nº de GU (1 GU = 6 h)	Tempo de Atendimento por GU	Tempo de Prevenção (Ptr) = (6h - Tempo de Atendimento)
Turno 1	28:55:03	5	6h	0
		6	4h e 48 min	1h e 12 min

		7	4h e 06 min	1h e 54min
		8	3h e 36 min	2h e 24 min
		3	6h	0
Turno 2	15:44:00	4	3h e 54 min	2h e 6 min
		5	3h e 06 min	2h e 54min
		6	2h e 36 min	3h e 24 min
		2	6h	0
Turno 3	14:49:08	3	5h	1h
		4	3h e 42min	2h e 18min
		5	3h	3h
		5	6h	0
Turno 4	31:40:56	6	5h e 18 min	42 min
		7	4h e 30 min	1h e 30min
		8	4h	2h

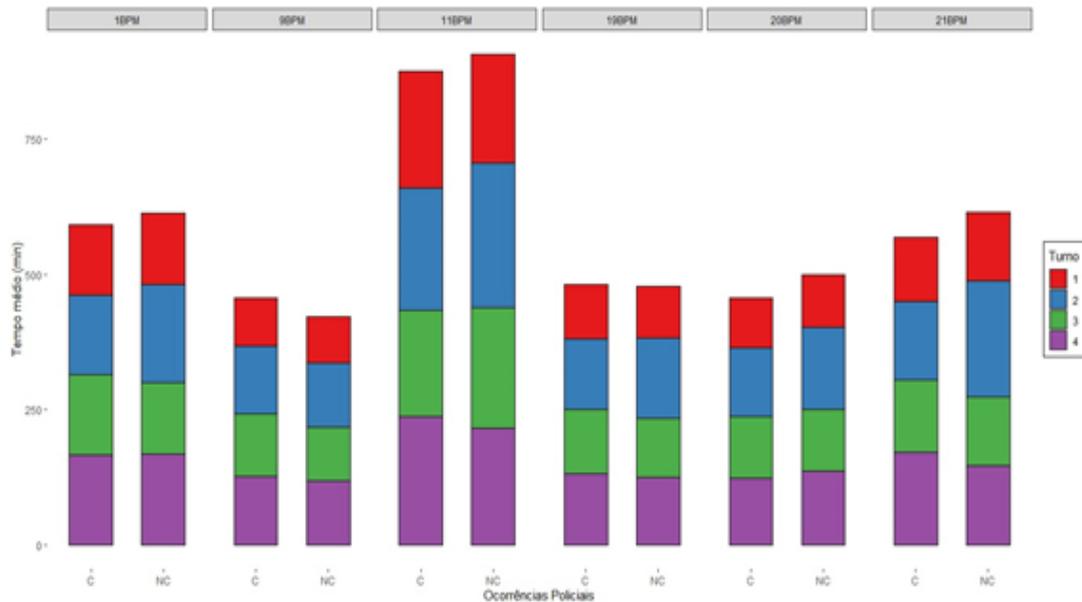
Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados do banco de dados.

Com isso, o atributo tempo passa a ser o indicador principal, diferente do SIGA, para mensurar o desempenho, trabalho, eficácia e eficiência de uma guarnição policial militar. Isso porque dos três vetores do movimento retilíneo uniforme, a saber, velocidade, distância e tempo, este é o que mais facilmente pode ser obtido. Outra diferença está no abandono do Indicador de Frequência de Patrulhamento que era o fator que ponderava os vetores tempo e velocidade para distinguir os turnos de serviço, além de calcular o número de GU adequados respectivamente.

4.3.1 Tempo de resposta sob enfoque do algoritmo

Antes de analisar o tempo médio de atendimento das ocorrências policiais pelos Batalhões de Polícia Militar de Porto Alegre, no Gráfico 15, é necessário ressaltar que as parcelas temporais (atendimento ou registro, despacho, deslocamento, atendimento, apresentação etc.) são provenientes de preenchimento manual e não automático como no início foi previsto (com o uso de GPS nos veículos). Para fins do algoritmo, foi somado o total dos tempos de respostas de cada evento, por turno e Batalhão, discriminando entre tipo de ocorrência criminal e não criminal.

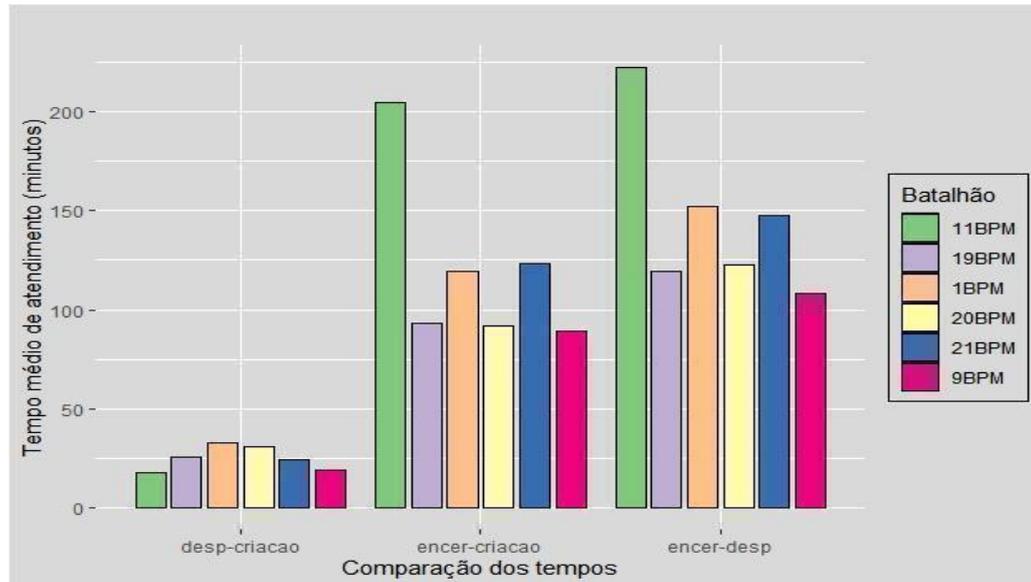
GRÁFICO 15 - Tempo médio de resposta para ocorrências criminais e não criminais nos seis Batalhões de Polícia Militar nos quatro turnos em Porto Alegre, RS, Brasil referente aos anos de 2014 a 2018. (C = Criminais e NC = Não criminais)



Fonte: Elaborado pelo autor.

O tempo médio de resposta para as ocorrências, conforme o Gráfico 15, demonstra que o 4º turno, independente de qual Batalhão, sempre tem valores relevantes, assim como o 1º turno. Já o 2º turno surpreendeu em razão de ter sido, significativamente, superior ao 3º turno e concorrendo com os maiores.

Em relação ao tempo entre despacho e a criação houve uma variação de 17 a 30 minutos (Gráfico 16). Já em relação ao tempo de encerramento e a criação da ocorrência houve uma variação de 89 a 204 minutos, sendo que o 19º BPM, 20º BPM e 9º BPM tiveram resultados de, aproximadamente, 90 minutos. Enquanto o 1º BPM e o 21º BPM apresentou cerca de 120 minutos e o 11º BPM, 204 minutos. Um dos fatores que influenciam nesta variação no tempo de atendimento está na quantidade de bairros atendidos e população contida sob responsabilidade de atendimento de cada Batalhão de Polícia Militar, que é heterogêneo.

GRÁFICO 16 - Tempo médio de atendimento das ocorrências por batalhão

Fonte: Elaborado pelo autor. Desp=despacho; encer=encerramento.

Em relação ao tempo médio de atendimento da ocorrência entre a criação do atendimento até o encerramento, quando comparamos todos os batalhões entre ocorrências criminais e não criminais, fica aproximadamente o mesmo tempo (2 horas e meia). No entanto, quando comparamos os Batalhões de Polícia, individualmente, podemos ver diferenças expressivas no tempo de resposta, a exemplo do 20º BPM que é o único batalhão que apresenta menos de 2h para ocorrências criminais e o 9º BPM com 105 minutos para ocorrências não criminais (Gráfico 16).

Comparando o Quadro 1, que apresenta características das áreas de ação dos Batalhões, com o Gráfico 16, constata-se que os maiores tempos entre a criação-encerramento e despacho-encerramento são justamente dos Batalhões com maior extensão territorial. O 11º BPM, com o maior tempo criação-encerramento das ocorrências, tem uma área territorial de 72,87 Km², correspondendo a 3ª maior do CPC. O 21º BPM com 156,12 Km², que é a maior área, tem o 2º maior tempo e, finalmente, o 1º BPM com 91,71 Km², que é a 2ª maior área, tem o 3º maior tempo. A geometria das áreas de responsabilidade será abordada no item 4.3.3.

Todavia, relacionando os tempos da criação-encerramento e do despacho-encerramento com a população, não se tem exatamente o resultado acima. O 11º BPM, com o maior tempo, tem a 3ª maior população, com 278.418 habitantes. O 21º BPM, com 2º maior tempo, tem a menor população com 116.151 habitantes e o 1º BPM, com o 3º tempo e a maior população, com 376.078 habitantes. A deriva do padrão “tempo x área” ficou por conta do 20º BPM, que tem a segunda maior população, com 314.067 habitantes, e o 5º tempo (Tabela 10).

Pode-se concluir que a extensão territorial tem maior influência nos tempos da criação-encerramento e do despacho-encerramento do que a tamanho da população.

TABELA 10 - Parcelas temporais do fluxo de atendimento de ocorrências referente aos dados da semana de 03 a 09 dezembro de 2018 e população e áreas dos BPM

	desp-criacao (min.)	encer-criacao (min.)	encer-desp (min.)	população (n°)	Área (Km ²)
11° BPM	17,58	204,73	222,32	278.418	72,87
19° BPM	25,91	93,25	119,17	181.726	53,34
1° BPM	32,96	119,39	152,36	376.078	91,71
20° BPM	30,83	91,54	122,37	314.067	60,58
21° BPM	24,15	123,61	147,76	116.151	156,12
9° BPM	18,88	89,52	108,40	142.911	55,69

Fonte: Elaborado pelo autor.

A opção pela gestão com base nos princípios deste trabalho viabilizará a redução do tempo de resposta, pois possibilita ao gestor conhecer, por predição, o local de onde as demandas partirão. Consequentemente, poderá planejar a alocação de recursos e, com isso, reduzirá as distâncias e o tempo de resposta. Dessa forma, acredita-se que o objetivo específico de analisar os diferentes tempos de resposta dos atendimentos de ocorrências policiais nos Batalhões da BM no município de Porto Alegre foi atendido.

4.3.2 Carga de trabalho sob enfoque do algoritmo

O somatório dos tempos de atendimento das ocorrências recebidas em cada Batalhão é a carga de trabalho que se pretende distribuir equitativamente. Além do olhar humano que o gestor deve ter para o trabalhador da segurança pública, a não distribuição da carga também compromete o tempo de resposta, ficando mais evidente quando as características sociodemográficas dos bairros exigem da Polícia Ostensiva a prestação de diversos serviços do Estado.

Inicialmente, é importante retomar o comentário sobre o Quadro 2, que explicita como a BM distribui os turnos de serviço para a gestão da operacionalidade policial militar. Cada turno é organizado em 6 horas, iniciando à meia-noite até às 06 horas e assim sucessivamente. É uma organização antiga, aceita, mas que pode apresentar alguns inconvenientes. Primeiro, que durante a transição de turno, um pouco antes e depois, caso o gestor não esteja atento,

poderá haver um “vácuo” no atendimento das ocorrências, pois as guarnições que saem estão em deslocamento para o local onde deverão atuar. Para tanto, alguns gestores empregam algumas guarnições com turnos diferentes, proporcionando que durante as transições não exista a redução da capacidade de resposta do policiamento ostensivo.

Ao analisar a Tabela 9, percebe-se que a essência do trabalho é identificar a carga de trabalho de cada turno e distribuir, equitativamente, para o efetivo de cada Batalhão. De forma que todas as demandas sejam atendidas, com o menor tempo de resposta e possibilitando ainda uma fração de tempo para que se possa fazer a ação preventiva de patrulhamento ou dissuasão. Isso permite afirmar que o objetivo específico de avaliar a ocorrência dos fatos nos turnos em relação a carga equitativa de trabalho, a fim de propor estratégias de gestão de segurança pública, foi atendido.

4.3.3 Geometria sob enfoque do algoritmo

Em um fluxo em que primeiro analisamos as necessidades, para depois pensar na estrutura necessária para atendimento destas mesmas necessidades, a distribuição do aparato policial no terreno é ação delicada e criteriosa. Vamos lembrar que se deve criar estruturas relativamente simétricas, mas como a extensão territorial dos bairros ou municípios não obedecem a um padrão, disso decorrerá algumas estruturas desequilibradas. Como, por exemplo, uma determinada fração policial ficar mais próxima de um outro comando que não o seu. Tal fato, contribui para uma carga de trabalho desequilibrada entre os Batalhões de Polícia Militar, muitas vezes comprometendo o tempo de resposta no atendimento das ocorrências.

Na linha de raciocínio acima e em razão da existência de duas polícias que atuam na persecução criminal, a geometria deve ser pensada sob o viés do posicionamento da sede da Polícia Militar em relação às suas GU comandadas. Como também em relação às Delegacias de Polícia, pois é o local da estrutura de persecução, onde muitas ocorrências criminais serão apresentadas. Com a intenção de dimensionar o acréscimo de tempo que isso representa no verdadeiro tempo de resposta, vamos analisar a distância das áreas dos Batalhões às Delegacias que recebem a apresentação de ocorrências específicas.

Contextualizando, as prisões em flagrante delito envolvendo drogas²³, em Porto Alegre, são apresentadas na 3ª Delegacia de Polícia de Pronto Atendimento (DPPA), situada

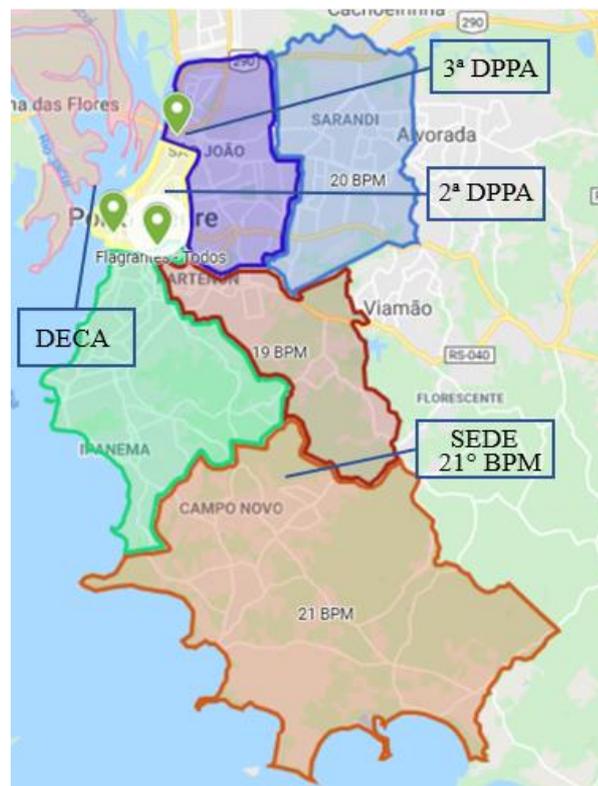
²³ Conforme Ofício 445/2015 do Diretor da Divisão Judiciária e de Operações ao Comandante do Comando de Policiamento da Capital.

na Rua Comendador Tavares, nº 381, Bairro Navegantes. Exemplificando, o 21º BPM, que tem sua sede na Rua Governador Peracchi Barcellos, nº 4600, no bairro Restinga e, frisa-se, não é o ponto mais distante da área, é o Batalhão com responsabilidade territorial sobre o extremo sul de Porto Alegre. As ocorrências de tráfico de drogas da área do 21º BPM são apresentadas na 3ª DPPA, que dista entre 25,7 Km e 29,5 Km, dependendo do trajeto, com tempo médio de deslocamento de 45 minutos, tudo conforme figura 9.

Assim como, as ocorrências envolvendo crianças e adolescentes são apresentadas no antigo Departamento Estadual da Criança e do Adolescente (DECA), hoje com nova denominação, Departamento Estadual de Proteção a Grupos Vulneráveis (DPGV). Encontra-se localizado na Avenida Edvaldo Pereira Paiva, nº 2000, que dista entre 21,6 Km e 22.8 Km da sede do 21º BPM, dependendo do trajeto e, aproximadamente, quarenta (40) minutos de deslocamento.

Finalmente, os crimes de trânsito e violência doméstica, as infrações à Lei Maria da Penha, são apresentados no complexo do Palácio da Polícia, situado na Avenida Ipiranga, 1805, Bairro Santana, que dista entre que dista entre 19,2 Km e 24,1 Km, dependendo do trajeto, com tempo médio de deslocamento de quarenta (40) minutos, conforme Figura 11.

FIGURA 11 - Pontos de apresentação das ocorrências em Porto Alegre, RS, Brasil



Fonte: Elaborado pelo autor.

O fato acima (Figura 11), é um belo exemplo de como uma geometria dimensionada, com foco em contingenciamento, retira os recursos policiais da área de atuação, expõe a vítima a um tempo muito maior durante o atendimento da ocorrência, aumenta as despesas, dentre outras questões.

É importante lembrar que no período da coleta de dados, todas as viaturas policiais eram dotadas de equipamento rastreador com GPS, mas atualmente não. Toda vez que a Vtr entrava na cerca eletrônica proporcionada pelo equipamento GPS, gerava um horário inicial e uma quilometragem inicial, bem como quando saía. Dessa forma, era possível saber quanto tempo e distância foi despendido dentro da cerca eletrônica. Essa funcionalidade permitia saber quando as Vtr estavam executando determinado tipo de patrulhamento ou estavam apresentando uma ocorrência na Delegacia de Polícia, por exemplo.

Na figura 6 constam as principais parcelas temporais de responsabilidade da Polícia Militar, que representam o momento em que a ocorrência é gerada até a chegada no local da ocorrência, sendo, respectivamente, o marco inicial e o final do tempo de resposta. No Gráfico 16, o tempo médio inclui todo o ciclo de atendimento, até o final. Comparando com a figura 6, justifica-se a afirmação de ser um tempo relativamente grande. Já o tempo de apresentação não é de responsabilidade da polícia ostensiva, que apenas apresenta a ocorrência, mas sim da polícia judiciária que necessita fazer o registro do fato.

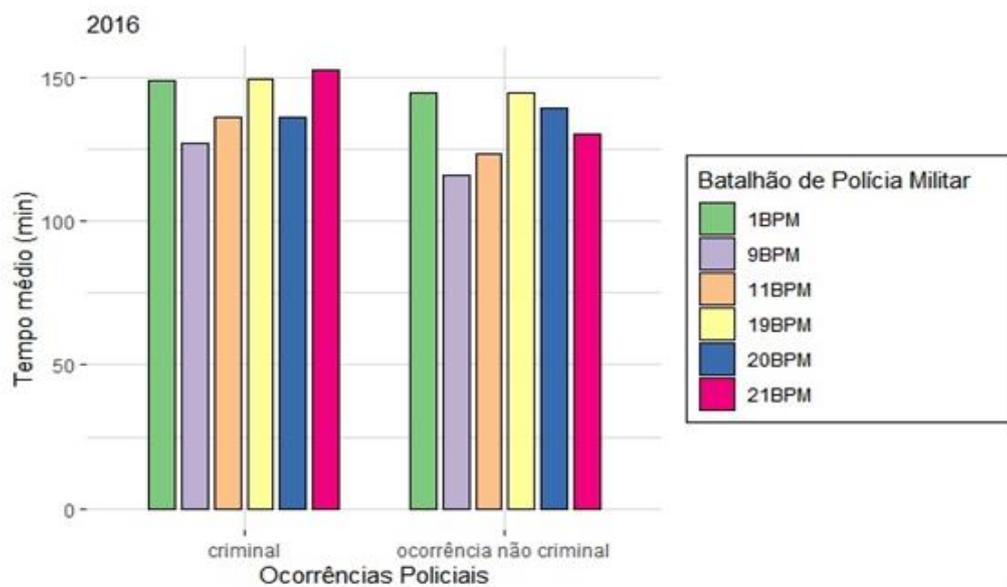
Evidenciando ainda mais a distorção que a falta de registro de cada parcela temporal proporciona, em dezembro de 2016, ao realizar o experimento do SIGA no 20º BPM, Kvietinski (2018) conseguiu mensurar algumas parcelas temporais do atendimento de 1.565 ocorrências na área do 20º BPM, zona nordeste de Porto Alegre, conforme figura 6 e permite as seguintes afirmações. Primeiro, o tempo médio de despacho de 34 minutos é alto e demonstra um número baixo de viaturas para a demanda, pois, depois da geração da ocorrência, o despachante ficou esperando para que uma viatura ficasse disponível para alocar para o atendimento.

Em segundo, o tempo de deslocamento de 23 minutos, embora seja aceitável, é relativamente alto em se tratando de uma área de Batalhão com 60,58 Km² e demonstra, também, o número baixo de viaturas. Ter poucas viaturas e alta demanda, faz com que a cobertura seja fragilizada, proporcionando deslocamentos demorados. E, como resultado final, o tempo de resposta é de 57 minutos, somando-se desde o momento que o cidadão faz a ligação telefônica para o número 190 até a viatura chegar no local. Diante de uma demora dessas, é muito comum a viatura chegar no local e não encontrar mais o demandante. Assim,

o tempo de atendimento e finalização da ocorrência ficou em 41 minutos, ou seja, menor que o tempo de resposta.

Também se verifica, na figura 6, que o tempo total de atendimento da ocorrência foi de 99 minutos, inferior ao tempo de atendimento apresentado pelo banco de dados também no ano de 2016, conforme Gráficos 16 e 17, que ficou aproximadamente em 125 minutos. Embora estejamos comparando a média de 1.565 ocorrências de dezembro de 2016 com a média anual das ocorrências do ano de 2016, é possível concluir que o controle de cada parcela temporal é de grande relevância para a redução do tempo total de atendimento. Conseqüentemente, a liberação dos recursos de polícia militar para o próximo atendimento e a otimização do emprego destes recursos.

GRÁFICO 17 - Ocorrências policiais no ano de 2016 nos Batalhões de Polícia Militar



Fonte: Elaborado pelo autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar a presente pesquisa sobre os pressupostos para implantação do policiamento ostensivo preditivo, percebe-se a complexidade do tema segurança cidadã. Seja pela diversidade de atores e suas respectivas necessidades, como também pela quantidade de dados e correlações necessárias.

Em um sistema de gestão de segurança, focado na produção de resultados, é fundamental que os seus gestores tenham efetivo controle sobre os seus recursos administrativos, humanos e materiais. Além disso, estes devem executar, fielmente, o planejamento, possibilitando ao mesmo gestor, corrigir eventuais distorções ou erros ocorridos na fase do planejamento. Contudo, para isso, o sistema de gestão deve possibilitar meios para o controle das ações planejadas e mecanismos para explicitar as distorções.

O dinamismo é uma característica marcante no tema segurança cidadã, pois em última análise, estamos tratando das relações sociais evidenciadas sob o viés da prevenção de delitos e atendimento das demandas de uma sociedade com diferenças sociais significativas. É exatamente esse dinamismo das relações que exige do gestor a implantação de sistemas de gestão mais ágeis, baseado no acúmulo de dados, de práticas reiteradas de ações delitivas ou características de determinado recorte social.

A tecnologia da informação, os computadores e os modelos matemáticos são ferramentas necessárias para automatizar o relacionamento de uma imensa quantidade de dados. Essas ferramentas estão disponíveis ao gestor de segurança cidadã, que objetiva qualificar os resultados, reduzir criminalidade e prestar um bom serviço de segurança à sociedade, com os recursos administrativos que estão à sua disposição. O modelo de gestão, baseado em predição, tem por objetivo apresentar a melhor aplicação dos recursos disponíveis, pois essa é responsabilidade do gestor, afastando-o da preocupação com os recursos que deveria ter e não tem.

No tocante a apresentação do trabalho, no capítulo dois foi apresentado o Sistema de Gerenciamento dos Indicadores do AVANTE (SIGA), cujo modelo original desenvolvido no ano de 2015, depois foi atualizado e implantado de forma piloto para gestão operacional no 20º BPM no início do ano de 2016. O experimento apresentou redução nos grupos

priorizados de criminalidade nas áreas de aplicação da metodologia e aumento dos mesmos indicadores na área de controle.

No capítulo três apresentou-se a revisão da bibliografia, que é a base conceitual necessária à operacionalização do policiamento preditivo, como a definição do papel da Polícia Militar, a relação entre divisão territorial e o efetivo a ser empregado, a gestão baseada em evidências, o conceito de prevenção e a ação de patrulhamento e finalmente o policiamento preventivo e seus atributos. Sendo que esses fatores são partes importantes para solucionar problemas presentes em um distrito policial.

No capítulo quatro foi apresentado o contexto para a criação e aplicação do algoritmo de predição. Cada um dos seis Batalhões que atendem o município de Porto Alegre tem suas características como extensão territorial, população, tipos de ocorrências (criminais ou não), que devem ser relacionadas aos aspectos sociológicos. Também se apresentou o algoritmo desenvolvido para analisar os dados das ocorrências policiais (criminais e não criminais) da série temporal para os BPM. Como também a validação do modelo teórico aplicado ao município de Porto Alegre, com o algoritmo preditivo para o 9º BPM, enfocando tempo de resposta, a carga de trabalho, a geometria.

Conclui-se que os objetivos foram atingidos, à medida que se conseguiu construir um modelo de predição das ocorrências policiais, por meio de dados de uma série temporal de 2014-2018 no município de Porto Alegre. Sendo que os algoritmos, um para construção do algoritmo da série temporal e outro para validação do primeiro algoritmo, são apresentados nos Anexos A e B.

Um fato determinante na readequação da pesquisa foi a retirada dos equipamentos localizadores GPS, impossibilitando o experimento, assim como foi feito na área do 20º BPM. O estudo teórico comprova a eficácia do algoritmo, pois referente ao fator tempo, todas as ocorrências seriam atendidas. Entretanto, não se conseguiu verificar a influência do patrulhamento, tampouco desenvolver a análise do conceito “quantidade de patrulhamento”, apresentado no item 3.4, que é o número de vezes que a viatura deveria passar por um determinado ponto para gerar o efeito dissuasório.

O segundo objetivo específico era analisar os diferentes tempos de resposta dos atendimentos de ocorrências policiais nos Batalhões da BM no município de Porto Alegre, que também foi atingido, conforme análise no item 4.3.1. Entretanto, contou com outro fator que não permitiu conhecer os dados reais das diversas parcelas temporais que compõem o

atendimento de uma ocorrência policial militar, qual seja, a ausência do registro de algumas parcelas no banco de dados.

As parcelas temporais existentes no banco de dados foram apresentadas no Gráfico 16, quando o ideal, tecnicamente, seria constar com todas as parcelas existentes na Figura 6, que foram coletadas no experimento do SIGA. Essa limitação não impediu o teste e validação do algoritmo, mas esperamos que para estudos futuros se possa contar com os tempos de respostas automatizados para aumentar a precisão.

Quanto ao último objetivo, que era avaliar a ocorrência dos fatos nos turnos em relação a carga equitativa de trabalho a fim de propor estratégias de gestão de segurança pública, acredita-se que foi atendido, conforme análise no item 4.3.2. Foi visto uma distribuição não equitativa entre os turnos e abriu possibilidades para uma nova gestão de alocação de recursos do efetivo entre turnos.

Ainda, é importante lembrar que o AVANTE é uma ferramenta que elabora o diagnóstico sobre o aumento ou diminuição dos grupos criminais, comparando com limites médios de um extenso período e sazonalidades. Também importante é a existência de um protocolo padrão operacional (POP) que lista, sequencialmente, cada passo que o Policial Militar (PM) deve executar durante o atendimento da ocorrência. Contudo, as táticas e estratégias para a redução da criminalidade ficam por conta dos comandantes de Batalhão, fazendo com que não se tenha na Corporação um padrão de ação para a redução dos grupos criminais. Em razão disso, não são ações escalonáveis ou reproduzíveis, decorrendo que algumas guarnições trabalham mais intensamente do que outras.

Percebe-se aqui uma vantagem em adotar o modelo preditivo para orientar a atuação da polícia ostensiva, pois mesmo que a decisão continue sendo dos respectivos comandantes, em razão da atribuição, o modelo dá subsídios para uma melhor tomada de decisão e distribuição da carga de trabalho. Inclusive na definição de rotas para patrulhamento e pontos de paradas (PB), para ter resolutividade no atendimento dos 320 tipos diferentes de ocorrências constatados em Porto Alegre, no período de 2014 a 2018, conforme o banco de dados.

A presente pesquisa teve como grande dificuldade a pandemia de COVID-19, que a partir de março do ano de 2020 restringiu a possibilidade de coleta de dados nos diversos segmentos que participam da segurança pública no Estado do Rio Grande do Sul e, em especial, de sua Capital. Outro fator importante é o registro dos dados das ocorrências seja

realizado em um sistema com padrões de localização, previamente definidos, impossibilitando que um mesmo endereço possa ter variações e, com isso, distorções na quantificação de eventos.

Finalmente, sobre outras possibilidades, sugere-se a realização de experimento deste modelo com a utilização de GPS nas viaturas, que evidenciará os dados coletados neste trabalho e maior correção no emprego do efetivo policial militar. Ainda, sugere-se a abordagem e análise dos custos operacionais e manutenção da frota de viaturas, possibilitando uma importante informação para o gestor público que tem a orientação de ser eficiente, econômico e atender os resultados constitucionalmente adequados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARREIRA, César. Desafíos de la seguridad pública en Brasil. In: TAVARES DOS SANTOS, José Vicente, VISCARDI, Nilia, CAÑAS, Pablo Emilio Angarita, BRASIL, Maria Glaucíria Mota (Org.). **Violência, Segurança e Política: processos e figurações**. Porto Alegre: Tomo Editorial, 2019. p. 448

BAYLEY, David H. **Padrões de Policiamento: Uma análise internacional comparativa**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

BAYLEY, David H.; SKOLNICK, Jerome H. **Nova Polícia: Inovações da Polícia de Seis Cidades Norte-Americanas**. Tradução de Geraldo Gerson de Souza. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001. 257p.

_____. **Policiamento Comunitário**. Tradução de Ana Luíza Amêndola Pinheiro. Organização: Nancy Cardia. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002. 125p.

BECKER, Gary. **Nobel Lecture: The Economic Way of Looking at Behavior**. Journal of Political Economy, v. 101, n. 3, p. 385-409, 1993.

BELLI, Benoni. **Violência policial e segurança pública: democracia e continuidade autoritária no Brasil contemporâneo**. Impulso, v. 15, n. 37, p. 17-34, 2004.

BENEVIDES-PEREIRA, Ana Maria Teresa. (Org.). **Burnout: quando o trabalho ameaça o bem-estar do trabalhador**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002.

BENVENISTE, Regina. **Solving the combined zoning and location problem for several emergency units**. Journal of the Operational Research Society, v. 36, n. 5, p. 433-450, 1985.

BIECK, William. **Response time analysis**. Kansas City: Kansas City Police Department, 1977.

BITTNER, Egon. **Aspectos do trabalho policial**. Tradução Ana Luíza Amêndola Pinheiro. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2003.

BODILY, Samuel. **Police sector design incorporating preferences of interest groups for equality and science**. Management Science, v. 24, n. 12, p.1301-1313, 1978.

BRASIL. Ministério do Exército. **Manual Básico de Policiamento Ostensivo**. Porto Alegre: CORAG, [1966 – 1988].

BRIGADA MILITAR. **Programa AVANTE**. Porto Alegre, 2018. Disponível em: <<https://intranet.bm.rs.gov.br/Estrutura/Egp/Metas/Identidade.aspx>>. Acesso em: 24 jun. 2018.

BROUDEUR, Jean-Paul. **Como Reconhecer um bom policiamento**. Tradução de Ana Luíza Amêndola Pinheiro. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002. 308 p.

CANO, Ignácio. **Políticas de segurança pública no Brasil: tentativas de modernização e democratização versus a guerra contra o crime.** Revista Int Direitos Humanos, v. 3, n. 5, 2006.

CARNEIRO, Leandro Piquet. **Armas de Fogo no Rio de Janeiro: Cultura, Prevalência e Controle.** Trabalho apresentado no XXI Congresso da Associação Latino-Americana de Sociologia, São Paulo: Mimeo, 1997.

CHIAVENATO, Idalberto. **Recursos humanos: o capital humano das organizações.** 10. ed Rio de Janeiro: Elsevier, 515 p., 2015.

CLARKE, Ronald V.; ECK, John. **Become a problem-solving crime analyst.** Willan Publishing, Uffculme, UK, 2003.

CNT (Congresso Nacional). **Diário do Senado Federal.** Brasília (DF), Ano LVIII, Sup. 018, 2003. Disponível em: <<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/88074/RelFinalCargas.pdf?sequence=4&isAllowed=y>> Acesso em: 05 nov. 2021.

COLLADOS, Miguel Camacho. **Statistical Analysis of Spatio-Temporal Crime Patterns: Optimization of Patrolling Strategies.** 2016. 173 f. Tese (Doutorado em Estatística) – Universidade de Granada, Espanha, 2016.

COSTA, Arthur Trindade; LIMA, Renato Sérgio. Segurança pública. In: LIMA, Renato Sérgio; RATTON, José Luiz; GHIRINGHELLI, Rodrigo (Orgs.). **Crime, polícia e justiça no Brasil.** São Paulo: Contexto, 2014.

CURTIN, Kevin.; HAYSLETT-MCCALL, Karen; QUI, Fang. **Determining optimal police patrol areas with maximal covering and backup covering location models.** Networks and Spatial Economics, v. 10, n. 1, p. 125-145, 2010.

CURTIN, Kevin; QUI, Fang; HAYSLETT-MCCALL, Karen; BRAY, Timothy. **Geographic Information Systems and Crime Analysis, chapter Integrating GIS and maximal coverage models to determine optimal police patrol areas.** Idea Group Inc. pages, p.214-235, 2005.

DAMATTA, Roberto. As raízes da violência no Brasil: reflexões de um antropólogo social. In: BENEVIDES, M.V. et alii. **A violência brasileira.** São Paulo, Brasiliense, 1982.

D'AMICO, Steven; WANG, Shoou-Jiun; BATA, Rajan; RUMP, Christopher. **A simulated annealing approach to police district design.** Computers & Operations Research, v. 29, n. 6, p. 667-684, 2002.

ECK, John E.; ROSENBAUM, Dennis. **The New Police Order: Effectiveness, Equity and Efficiency in Community Policing.** Newbury Park, CA: Sage, 1994.

ENGEL, Robin S.; ECK, John E. **Effectiveness vs. Equity in Policing: Is a Tradeoff Inevitable?** Ideas in American Policing Lecture Series. Washington, DC: Police Foundation, 2015.

FIGUEIREDO, Ciro José Jardim; MOTA, Caroline Maria Miranda; PEREIRA, Débora Viana e Sousa. **Identificação dos Hotspots do Crime Baseado em uma Abordagem Multicritério**

em um Bairro na Cidade do Recife. Pesquisa Operacional na Gestão da Segurança Pública apresentada no XLVI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional: Salvador, 2014. Disponível em: <<http://www.din.uem.br/sbpo/sbpo2014/pdf/arq0207.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2021.

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA. **Anuário Brasileiro de Segurança Pública 2014 a 2018.** São Paulo: Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2018. Disponível em: <https://www.forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2018/09/FBSP_ABSP_edicao_especial_estados_faccoes_2018.pdf> Acesso em: 10 mai. 2021.

_____. **Anuário Brasileiro de Segurança Pública 2019.** São Paulo: Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2019. Disponível em: <<https://www.forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2019/09/Anuario-2019-FINAL-v3.pdf>> Acesso em: 01 jan. 2020.

FREITAS, Juarez Freitas. **A Interpretação sistemática do direito.** 5. ed. São Paulo: Malheiros, 2010.

GASPARINI, Diogenes. **Direito Administrativo.** São Paulo: Saraiva, 2001.

GIDDENS, Anthony. **A Constituição da Sociedade.** São Paulo: Martins Fontes, 1989.

GOFFEY, Andrew. Algorithm. In: FULLER, M. (Ed.). **Software Studies: A Lexicon.** Cambridge, MA: The MIT Press, 2008.

GOLSDTEIN, Herman. **Policiando uma Sociedade Livre.** Tradução de Marcello Rollemberg; revisão da tradução de Maria Cristina P. da Cunha Marques. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003. 463p.

GOMES, Denise Alves Riambau. **Incidência e perfil de suicídios na Brigada Militar de 2005 a 2014.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Administração Policial Militar) - Academia de Polícia Militar da Brigada Militar, Rio Grande do Sul, 2016.

GOMEZ BUENDIA, Hernando (ed). **Urban Crime: global trends and policies.** Tokyo: The United Nations University, 1989.

GUIMARÃES, Antônio Fernando. **O contrato de trabalho do policial militar.** Revista Direito Militar da Associação dos Magistrados das Justiças Militares Estaduais, Florianópolis, v. 3, n. 17, p. 6-8, 1999.

GULARTE, Jeniffer. **A cada dia, ladrões levam ao menos 17 celulares em Porto Alegre.** GZH Segurança, 26 dez. 2019. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/seguranca/noticia/2019/12/a-cada-dia-ladros-levam-ao-menos-17-celulares-em-porto-alegre-ck4nekymv00nt01k84ub4mqoe.html>> Acesso em: 19 jan. 2020.

GREENE, Jack (Org). **Administração do Trabalho Policial.** São Paulo: EDUSP, 2002.

HAGEN, Acácia Maria Maduro; GRIZA, Aida. **Quem procura a polícia e para quê?** Análise de Boletins de Ocorrência em Porto Alegre. Revista Perspectivas, SP, v. 36, p. 121-153, 2009.

HILLIER, Bill; SAHBAZ, Ozlem. **High resolution analysis of crime patterns in urban street networks: an initial statistical sketch from an ongoing study of a London borough.** Space Syntax Laboratory: Inglaterra, 2005.

IACP (International Association of Chiefs of Police). **IACP National Symposium on Law Enforcement Officer Suicide and Mental Health: Breaking the Silence on Law Enforcement Suicides.** Washington, DC, 2014. Disponível em: <http://www.theiacp.org/Portals/0/documents/pdfs/Suicide_Project/Officer_Suicide_Report.pdf> Acesso em: 15 jan. 2020.

INTRONA, Lucas D. **Algorithms, Performativity and Governability.** Discussion paper para a conferência Governing Algorithms, 2013.

IPEA. **Atlas da Violência de 2018.** Fórum Brasileiro de Segurança Pública (FBSP), IPEA, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/arquivos/artigos/2757-atlasdaviolencia2018completo.pdf>>. Acesso em: 07 fev. 2021.

_____. **Atlas da Violência de 2020.** Fórum Brasileiro de Segurança Pública (FBSP), IPEA, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/publicacoes/51/atlas-da-violencia-2020>>. Acesso em: 07 fev. 2021.

JACOBS, Jane. **Morte vida de grandes cidades.** São Paulo: Martins Fontes, 2000.

JESUS, Fernando. **Psicologia aplicada à justiça.** Goiânia: Editora: AB, 2001.

KARN, Jacqui. **Policing and Crime Reduction: The evidence and its implications for practice.** Police Foundation, 2013. Disponível em: <<http://www.police-foundation.org.uk/publication/policing-and-crime-reduction/>> Acesso em: 24 jun. 2018.

KISTLER, Autumn. **Tucson police officers redraw division boundaries to balance their workload.** *Geography & Public Safety*, v. 1, n. 4, p. 3-5, 2009.

KOPITTKE, Alberto Liebling Winogron. **Segurança Pública Baseada em Evidências: A Revolução das Evidências na Prevenção: A Violência no Brasil e no Mundo.** 2019. 372 f. Tese (Doutorado em Políticas Públicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, 2019.

KOWALSKI, Robert. **Logic for Data Description.** In *Logic and Data Bases*, ed. H. G. J. Minker, New York: Plenum, 1978.

KVIETINSKI, Egon Marques. **Método para Utilização de Tecnologia Embarcada e de Indicadores de Trabalho na Gestão de Efetivo Operacional.** 2015. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Políticas e Gestão em Segurança Pública) – Academia de Polícia Militar, Rio Grande do Sul, 2015.

_____. **Impacto da gestão nos indicadores de criminalidade:** aplicação do método ‘SIGA’ de tecnologia embarcada em áreas de maior ocorrência de delitos. 2018. 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Pública) – Universidade do Estado do Rio Grande do Sul e Academia de Polícia Militar, Rio Grande do Sul, 2018.

LIPP, Marilda Novaes; PEREIRA, Márcia Bignotto; SADIR, Maria Angélica. **Crenças irracionais como fontes internas de stress emocional.** Revista Brasileira de Terapias Cognitivas, v. 1, n. 1, p. 29-34, 2005.

LIRA, Pablo Silva. **Geografia do crime e arquitetura do medo:** uma análise dialética da criminalidade violenta e das instâncias urbanas. Vitória, ES: Gráfica e Editora GSA, 2014, 186p.

LOPES, Cleber da Silva. **Por que os brasileiros desconfiam da polícia?** Uma análise das causas da desconfiança na instituição policial. Texto apresentado no VII Encontro da ABCP, Recife, 2010.

MACHADO, Donavan Farias; JESUS, José Lauri Bueno. **Polícia Comunitária:** Um Novo Paradigma de Polícia Ostensiva. Revista do Departamento de Ciências Jurídicas e Sociais da Unijuí, ano 23, n. 42, p. 207-231, 2014.

MANOVICH, Lev. **Media After Software.** Journal of Visual Culture, v. 12, n. 1, p. 30-37, 2013.

MAYER, Allison. **Geospatial technology help east orange crack down on crime.** Geography & Public Safety, v. 1, n. 4, p. 8-10, 2009.

McCOMBS, Maxwell. **A Teoria da Agenda:** A Mídia e a Opinião Pública. Petrópolis: Vozes, 2009.

MELCHIONNA, Fernanda; BECKER, Nina (Org.). **Mapa dos Direitos Humanos, do Direito à Cidade e da Segurança Pública de Porto Alegre 2015.** Porto Alegre: Stampa Comunicação, 2015. Disponível em: <http://proweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/observatorio/usu_doc/mapa_seguranca_2015.pdf> Acesso em: 05 jul. 2020.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; SOUZA, Edinilsa Ramos. **Missão investigar:** entre o ideal e a realidade de ser policial. Rio de Janeiro: Garamond, 2003.

MITCHELL, Phillip. **Optimal selection of police patrol beats.** The Journal of Criminal Law, Criminology and Police Science, v. 63, n. 4, p. 577, 1972.

MOISÉS, José Álvaro. **A desconfiança nas instituições democráticas.** Opinião Pública, Campinas, v. 11, n. 1, p. 33-63, 2005.

MOMBELLI, Elisa. **Uso do big-data na segurança é bem-vindo.** Consultor Jurídico, julho 2014. Disponível em: <<http://www.conjur.com.br/2014-jul-01/elisa-mombelli-uso-big-data-seguranca-publica-bem-vindo>>. Acesso em: 30 jun. 2018.

MONJARDET, Dominique. **O que faz a polícia:** sociologia da força pública. Tradução Mary Amazonas Leite de Barros. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2003.

MORETTIN, Pedro Alberto; TOLOI, Clelia Maria de Castro. **Previsão de séries temporais.** São Paulo: Atual, 1985.

NATIONAL CRIME SURVEY. **Working Paper. Volume I: Current and Historical Perspectives.** U.S. Department of Justice, Bureau of Justice Statistics Reports, 1977.

NEVES, Iêdo Batista. **Vocabulário Prático de Tecnologia Jurídica e de Brocardos Latinos.** Editora Fase: 5 ed., 1992.

NOHARA, Jouliana Jordan; ACEVEDO, Claudia Rosa. **Gerenciamento de cadeia de suprimentos: conceitos e desafios na implementação.** In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO (ENANPAD), 30., 2005, Brasília. Anais. Rio de Janeiro: Anpad, 2005.

OBSERVA POA. Disponível em: <<http://www.observapoa.com.br/>> Acesso em: 20 jan. 2021.

ODON, Tiago Ivo. **Segurança Pública: Os Brasileiros Não Podem Mais Esperar.** Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Tiago_Odon/publication/323259333_Seguranca_Publica_-_os_brasileiros_nao_podem_mais_esperar/links/5a8ab4f30f7e9b1a95547af3/Seguranca-Publica-os-brasileiros-nao-podem-mais-esperar.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2018.

OLIVEIRA, Katya Luciane de; SANTOS, Luana Minharo dos. **Percepção da saúde mental em policiais militares da força tática e de rua.** Sociologias, Porto Alegre, ano 12, n. 25, p. 224-250, 2010.

PAINTER, Kate. **The influence of street lighting improvements on crime, fear and pedestrian street use, after dark.** Landscape and Urban Planning, v. 35, p. 193-201, 1996.

PANUCCI, João Augusto Arfeli. **Possibilidade de Aplicação do Policiamento Preditivo em Contraponto com os Direitos Constitucionais Individuais.** Conclusão de Curso (Especialização em Direito Penal e Direito Processual Penal) – Centro Universitário “Antônio Eufrásio de Toledo”, Presidente Prudente, São Paulo, 2015.

PASSIANI, Enio, TEIXEIRA, Alex Niche. O Menino do sorriso triste: a imprensa e a comercialização da violência no Brasil. In: TAVARES DOS SANTOS, José Vicente, VISCARDI, Níliá, CAÑAS, Pablo Emilio Angarita, BRASIL, Maria Glauécia Mota (Org.). **Violência, Segurança e Política: processos e figurações.** Porto Alegre: Tomo Editorial, 2019. p. 256.

PINHEIRO, Vanderlei Martins. **A Polícia de Quarteirão** – Como idéia Setorizada da BM_RS_83. Porto Alegre: Presença, 1988.

QUINTANA, Efeu Brignol. **Influência das características físico-espaciais na ocorrência de crimes e na percepção de segurança em áreas residenciais com condomínios fechados.** 2013. 294f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna: Austria. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>> Acesso em: 20 fev. 2021.

REINER, Robert. Processo ou Produto? Problemas de Avaliação do Desempenho Policial Individual. In: BRODEUR, Jean-Paul (Org). **Como Reconhecer um Bom Policiamento**. São Paulo: EDUSP, p. 91, 2002.

RIBEIRO, Ludimila; SILVA, Klarissa. **Fluxo do Sistema de Justiça Criminal Brasileiro: Um balanço da literatura**. Cadernos de Segurança Pública, [s.l.], a. 2, n. 1, ago. 2010. Disponível em: <[http://www.isp.rj.gov.br/revista/download/rev20100102 .pdf](http://www.isp.rj.gov.br/revista/download/rev20100102.pdf)>. Acesso em: 05 jul. 2020.

RIO GRANDE DO SUL. Decreto nº 42.871, de 04 de fevereiro de 2004. **Regula a Lei de Organização Básica da Brigada Militar**. In: Diário Oficial do Estado, Porto Alegre, 5 Fev 2004.

_____. **Projeto: Melhoria da Gestão para Resultado na Brigada Militar**. 2014-2015. Porto Alegre, 2014.

_____. Nota de Instrução Operacional nº 30, de 07 de agosto de 2008. **Instituiu os indicadores de eficiência operacional e de criminalidade da Brigada Militar**. In: Boletim Geral, Porto Alegre, [s. d.].

_____. Ofício nº 1489/EMBM- PM3/2009, de 29 de janeiro de 2009. **Subcomandante-Geral da Brigada Militar determinou que a partir de 01 e janeiro de 2010 os Comandos Regionais mantivessem atualizados os dados de ocorrências do MBDI**. Porto Alegre, 2009.

_____. **Quadros Organizacionais da Brigada Militar**. Disponível em: <<https://intranet.brigadamilitar.rs.gov.br/Servicos/QO/Index.aspx>> Acesso em: 20 jul. 2018.

ROMANO, A. S. Stress na Polícia Militar: propostas de um curso de controle do stress. In: LIPP, Marilda Novaes. (Org.). **Pesquisa sobre estresse no Brasil: saúde, ocupações e grupos de risco**. Campinas: Papirus, p.195-210, 1996.

ROSENBAUM, Paul R. **Observational Studies**. New York: Springer, 2002.

SAHBAZ, Ozlem; HILLIER, Bill. **The story of the crime: functional, temporal and spatial tendencies in street robbery**. IN: Internacional Space Syntax Symposium, 6. Istanbul, 2007. Proceedings of the 6th International Space Syntax Symposium (Istanbul Technical University, Istanbul).

SARAC, Abdulkadir; BATTA, Rajan; BHADURY, Joyendu; RUMP, Christopher. **Reconguring police reporting districts in the city of Bufalo**. OR Insight, v. 12, n. 3, p. 16-24, 1999.

SCHUCH, Ricardo Capra. (2017). **Determinantes da Criminalidade na Região Metropolitana de Porto Alegre-RS: Teorias e Evidências**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, UFRGS, 2017. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/172434/001053261.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 05 abr. 2021.

SHERMAN, Lawrence W. **Trust and Confidence in Criminal Justice**. National Institute of Justice Journal, v. 248, p. 23–31, 2002.

_____. **Experimental Evidence and Governmental Administration**. The Annals of the American Academy of Political and Social Science, v. 589, n. 1, p.226-233, 2003.

SILVEIRA, Amadeu Silveira. **Governo dos Algoritmos**. Revista de Políticas Públicas, v. 21, n. 1, 2017.

SIMÕES, Moacir de Almeida. **Brigada Militar: Trajetória Histórica e Evolução na Constituição**. Porto Alegre: EdiPUCRS, 2014.

SOARES, Mariana; DE SABOYA, Renato Tibiriçá. **Fatores espaciais da ocorrência criminal: modelo estruturador para a análise de evidências empíricas**. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 11, e20170236, 2019. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/urbe/v11/2175-3369-urbe-11-e20170236.pdf>>. Acesso em: 19 jan. 2020.

SOUSA, Clecimar Rabelo. **O serviço policial, os conflitos sociais e o foco de atuação do policiamento de rádio patrulha em Cuiabá**. Revista Brasileira de Segurança Pública, v. 6, n. 2, p. 390-411, 2012.

SOUZA, Celina. **Políticas públicas: uma revisão da literatura**. Sociologias, Ano 8, n. 16, p. 20-45, 2006.

TAVARES DOS SANTOS, José Vicente; BARREIRA, César. **Paradoxos da Segurança Cidadã**. Porto Alegre: Tomo Editorial, 2016.

TELLES, Tiago S.; CARLOS, Viviani Y.; CÂMARA, Cristiane B.; BARROS, Mari Nilza F.; SUGUIHIRO, Vera Lúcia T. **Criminalidade juvenil: a vulnerabilidade dos adolescentes**. Revista de Psicologia da UNESP, v. 5, n. 1, 2006.

TYLER, Tom R. **Public trust and confidence in legal authorities: what do majority and minority group members want from the law and legal institutions?** Behavioral Sciences and the Law, n. 19, p. 215-235, 2001.

VALLA, Wilson Odirley. **Ética e a atividade do policial militar**. Revista Direito Militar da Associação dos Magistrados das Justiças Militares Estaduais, Florianópolis, v. 4, n. 21, p. 5-6, 2000.

VANAGUNAS, Stanley. Planejamento dos serviços policiais urbanos. In: GREENE, J. R. (Org.). **Administração do trabalho policial: questões e análises**. Tradução de Ana Luisa Amêndola Pinheiro. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

VASCONCELLOS, Hygino, MENDES, Letícia. **Polícia Civil e Brigada Militar têm metade do efetivo previsto**. GZH Segurança, 16 jan. 2019. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/seguranca/noticia/2019/01/policia-civil-e-brigada-milit-tem-metade-do-efetivo-previsto-cjqzv6m68017201pk5vguh7n.html>> Acesso em: 02 jan. 2020.

VELÁSQUEZ, Hugo Acero. **Os governos locais e a segurança cidadã**. Washington: United Nations Development Program, 2006.

VOORDT, Theo; WEGEN, Herman. **Testing building plans for public safety**: usefulness of the delft checklist. In: *Neth. J. of Housing and Environmental Res.* v. 5, n. 2, p. 129-154, 1990.

WANG, Fahui. **Why police and policing need GIS**: An overview. *Annals of GIS*, v. 18, n. 3, p.159-171, 2012.

WILCOX, Pamela; LAND, Kenneth; HUNT, Scott. **Criminal circumstance**: a dynamic multi-contextual criminal opportunity theory. New York: Walter de Gruyter, 2003.

WYCOFF, Mary Ann. Polícia Municipal: Avaliando sua Eficácia contra o Crime. In: GREENE, Jack R (Org). **Administração do Trabalho Policial**. São Paulo: EDUSP, 2002. p. 25.

ZHANG, Yue; BROWN, Donald. **Police patrol districting method and simulation evaluation using agent-based model & GIS**. *Security Informatics*, v. 2, n. 7, 2013.

ZILLI, Luís Felipe; COUTO, Vinícius Assis. **Servir e proteger**: determinantes da avaliação pública sobre a qualidade do trabalho das Polícias Militares no Brasil. *Revista Sociedade e Estado*, v. 32, n. 3, 2017.

ANEXO A – Algoritmo da série temporal

Para a construção do algoritmo da série temporal foi utilizado o programa R, sendo utilizadas as seguintes bibliotecas: gmodels, readxl, ggmap, RgoogleMaps, tidyverse e lubridate. Com o uso destas, permitiu-se executar o banco de dados, caracterizar as variáveis de acordo com a sua natureza e, por fim analisá-las. Em virtude de como o banco de dados foi recebido da Secretaria de Segurança Pública, optou-se por trabalhar com um banco no Excel por abas em cada um dos anos da série temporal, que foram exportadas para o programa R.

Dentro do programa foram tratadas, a fim de eliminar dados faltantes, inconsistências e outros potenciais erros. As variáveis como o tempo de resposta foram computadas em cada uma das etapas do evento, relacionadas ao turno de atendimento e ainda separadas por localidade e BPM.

Aqui também foram discriminados os 320 tipos de eventos atendidos e classificados, entre criminais e não criminais, para possíveis comparações de efetividade no tempo de resposta e de carga equitativa de trabalho.

Instalação dos pacotes das bibliotecas do R

```
library(gmodels)
library(readxl)
library(ggmap)
library(RgoogleMaps)
```

Chamar o banco de dados de 2014

```
oc_2014 <- read_excel("oc.2014.xls")
View(oc_2014)
```

Juntar todas as abas do Banco de dados de 2014 em um único arquivo

Caracteriza o tipo de informação das colunas

Aba 1

```
oc_1 <- read_excel("oc.2014.xls", sheet = "Sheet1",
  col_names = TRUE,
  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
    "date", "date", "date", "text", "numeric",
    "numeric"))
```

Aba 2

```
oc_2 <- read_excel("oc.2014.xls", sheet = "Sheet2",
  col_names = FALSE,
  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
    "date", "date", "date", "text", "numeric",
    "numeric"))
```

Aba 3

```
oc_3 <- read_excel("oc.2014.xls", sheet = "Sheet3",
  col_names = FALSE,
```

```
col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
              "date", "date", "date", "text", "numeric",
              "numeric"))
```

Aba 4

```
oc_4 <- read_excel("oc.2014.xls", sheet = "Sheet4",
                  col_names = FALSE,
                  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
                                "date", "date", "date", "text", "numeric",
                                "numeric"))
```

Rotula a primeira linha do Banco de Dados de 2014**Aba 1**

```
names(oc_1) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
               "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
               "coord_y")
```

Aba 2

```
names(oc_2) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
               "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
               "coord_y")
```

Aba 3

```
names(oc_3) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
               "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
               "coord_y")
```

Aba 4

```
names(oc_4) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
               "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
               "coord_y")
```

Junta todas as abas já arrumadas em um único arquivo

```
oc.2014 = rbind(oc_1, oc_2, oc_3, oc_4)
```

Separa o arquivo único por meses do ano

```
oc.2014$ano = rep(2014, nrow(oc.2014))
```

Remove a primeira linha com o nome das variáveis e monta o data frame

```
oc.2014 = data.frame(oc.2014[-1,])
```

Juntar todas as abas do Banco de dados de 2015 em um único arquivo**Caracteriza o tipo de informação das colunas****Aba 1**

```
oc_1 <- read_excel("oc.2015.xls", sheet = "Sheet1",
                  col_names = TRUE,
                  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
                                "date", "date", "date", "text", "numeric",
                                "numeric"))
```

Aba 2

```
oc_2 <- read_excel("oc.2015.xls", sheet = "Sheet2",
                  col_names = FALSE,
                  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
                                "date", "date", "date", "text", "numeric",
                                "numeric"))
```

Aba 3

```
oc_3 <- read_excel("oc.2015.xls", sheet = "Sheet3",
                  col_names = FALSE,
                  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
                                "date", "date", "date", "text", "numeric",
                                "numeric"))
```

Aba 4

```
oc_4 <- read_excel("oc.2015.xls", sheet = "Sheet4",
  col_names = FALSE,
  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
    "date", "date", "date", "text", "numeric",
    "numeric"))
```

Aba 5

```
oc_5 <- read_excel("oc.2015.xls", sheet = "Sheet5",
  col_names = FALSE,
  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
    "date", "date", "date", "text", "numeric",
    "numeric"))
```

Aba 6

```
oc_6 <- read_excel("oc.2015.xls", sheet = "Sheet6",
  col_names = FALSE,
  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
    "date", "date", "date", "text", "numeric",
    "numeric"))
```

Aba 7

```
oc_7 <- read_excel("oc.2015.xls", sheet = "Sheet7",
  col_names = FALSE,
  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
    "date", "date", "date", "text", "numeric",
    "numeric"))
```

Rotula a primeira linha do Banco de Dados de 2015**Aba 1**

```
names(oc_1) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
  "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
  "coord_y")
```

Aba 2

```
names(oc_2) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
  "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
  "coord_y")
```

Aba 3

```
names(oc_3) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
  "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
  "coord_y")
```

Aba 4

```
names(oc_4) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
  "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
  "coord_y")
```

Aba 5

```
names(oc_5) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
  "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
  "coord_y")
```

Aba 6

```
names(oc_6) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
  "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
  "coord_y")
```

Aba 7

```
names(oc_7) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
  "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
  "coord_y")
```

Junta todas as abas já arrumadas em um único arquivo

```
oc.2015 = rbind(oc_1, oc_2, oc_3, oc_4, oc_5, oc_6, oc_7)
```

Separa o arquivo único por meses do ano

```
oc.2015$ano = rep(2015,nrow(oc.2015))
```

Remove a primeira linha com o nome das variáveis e monta o data frame

```
oc.2015 = data.frame(oc.2015[-1,])
```

Juntar todas as abas do Banco de dados de 2016 em um único arquivo**Aba 1**

```
oc_1 <- read_excel("oc.2016.xls", sheet = "Sheet1",
  col_names = TRUE,
  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
    "date", "date", "date", "text", "numeric",
    "numeric"))
```

Aba 2

```
oc_2 <- read_excel("oc.2016.xls", sheet = "Sheet2",
  col_names = FALSE,
  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
    "date", "date", "date", "text", "numeric",
    "numeric"))
```

Aba 3

```
oc_3 <- read_excel("oc.2016.xls", sheet = "Sheet3",
  col_names = FALSE,
  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
    "date", "date", "date", "text", "numeric",
    "numeric"))
```

Aba 4

```
oc_4 <- read_excel("oc.2016.xls", sheet = "Sheet4",
  col_names = FALSE,
  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
    "date", "date", "date", "text", "numeric",
    "numeric"))
```

Aba 5

```
oc_5 <- read_excel("oc.2016.xls", sheet = "Sheet5",
  col_names = FALSE,
  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
    "date", "date", "date", "text", "numeric",
    "numeric"))
```

Aba 6

```
oc_6 <- read_excel("oc.2016.xls", sheet = "Sheet6",
  col_names = FALSE,
  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
    "date", "date", "date", "text", "numeric",
    "numeric"))
```

Aba 7

```
oc_7 <- read_excel("oc.2016.xls", sheet = "Sheet7",
  col_names = FALSE,
  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
    "date", "date", "date", "text", "numeric",
    "numeric"))
```

Rotula a primeira linha do Banco de Dados de 2016**Aba 1**

```
names(oc_1) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
  "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
  "coord_y")
```

Aba 2

```
names(oc_2) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
```

```
"dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
"coord_y")
```

Aba 3

```
names(oc_3) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
"dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
"coord_y")
```

Aba 4

```
names(oc_4) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
"dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
"coord_y")
```

Aba 5

```
names(oc_5) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
"dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
"coord_y")
```

Aba 6

```
names(oc_6) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
"dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
"coord_y")
```

Aba 7

```
names(oc_7) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
"dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
"coord_y")
```

Junta todas as abas já arrumadas em um único arquivo

```
oc.2016 = rbind(oc_1, oc_2, oc_3, oc_4, oc_5, oc_6, oc_7)
```

Separa o arquivo único por meses do ano

```
oc.2016$ano = rep(2016,nrow(oc.2016))
```

Remove a primeira linha com o nome das variáveis e monta o data frame

```
oc.2016 = data.frame(oc.2016[-1,])
```

Juntar todas as abas do Banco de dados de 2017 em um único arquivo**Aba 1**

```
oc_1 <- read_excel("oc.2017.xls", sheet = "Sheet1",
col_names = TRUE,
col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
"date", "date", "date", "text", "numeric",
"numeric"))
```

Aba 2

```
oc_2 <- read_excel("oc.2017.xls", sheet = "Sheet2",
col_names = FALSE,
col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
"date", "date", "date", "text", "numeric",
"numeric"))
```

Aba 3

```
oc_3 <- read_excel("oc.2017.xls", sheet = "Sheet3",
col_names = FALSE,
col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
"date", "date", "date", "text", "numeric",
"numeric"))
```

Aba 4

```
oc_4 <- read_excel("oc.2017.xls", sheet = "Sheet4",
col_names = FALSE,
col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
"date", "date", "date", "text", "numeric",
"numeric"))
```

Aba 5

```
oc_5 <- read_excel("oc.2017.xls", sheet = "Sheet5",
  col_names = FALSE,
  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
    "date", "date", "date", "text", "numeric",
    "numeric"))
```

Aba 6

```
oc_6 <- read_excel("oc.2017.xls", sheet = "Sheet6",
  col_names = FALSE,
  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
    "date", "date", "date", "text", "numeric",
    "numeric"))
```

Rotula a primeira linha do Banco de Dados de 2017**Aba 1**

```
names(oc_1) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
  "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
  "coord_y")
```

Aba 2

```
names(oc_2) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
  "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
  "coord_y")
```

Aba 3

```
names(oc_3) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
  "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
  "coord_y")
```

Aba 4

```
names(oc_4) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
  "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
  "coord_y")
```

Aba 5

```
names(oc_5) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
  "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
  "coord_y")
```

Aba 6

```
names(oc_6) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
  "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
  "coord_y")
```

Junta todas as abas já arrumadas em um único arquivo

```
oc.2017 = rbind(oc_1, oc_2, oc_3, oc_4, oc_5, oc_6)
```

Separa o arquivo único por meses do ano

```
oc.2017$ano = rep(2017, nrow(oc.2017))
```

Remove a primeira linha com o nome das variáveis e monta o data frame

```
oc.2017 = data.frame(oc.2017[-1,]) # tirando a linha com os nomes das variáveis
```

Juntar todas as abas do Banco de dados de 2018 em um único arquivo**Aba 1**

```
oc_1 <- read_excel("oc.2018.xls", sheet = "Sheet1",
  col_names = TRUE,
  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
    "date", "date", "date", "text", "numeric",
    "numeric"))
```

Aba 2

```
oc_2 <- read_excel("oc.2018.xls", sheet = "Sheet2",
  col_names = FALSE,
  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
```

```
"date", "date", "date", "text", "numeric",
"numeric"))
```

Aba 3

```
oc_3 <- read_excel("oc.2018.xls", sheet = "Sheet3",
  col_names = FALSE,
  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
    "date", "date", "date", "text", "numeric",
    "numeric"))
```

Aba 4

```
oc_4 <- read_excel("oc.2018.xls", sheet = "Sheet4",
  col_names = FALSE,
  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
    "date", "date", "date", "text", "numeric",
    "numeric"))
```

Aba 5

```
oc_5 <- read_excel("oc.2018.xls", sheet = "Sheet5",
  col_names = FALSE,
  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
    "date", "date", "date", "text", "numeric",
    "numeric"))
```

Aba 6

```
oc_6 <- read_excel("oc.2018.xls", sheet = "Sheet6",
  col_names = FALSE,
  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
    "date", "date", "date", "text", "numeric",
    "numeric"))
```

Aba 7

```
oc_7 <- read_excel("oc.2018.xls", sheet = "Sheet7",
  col_names = FALSE,
  col_types = c("numeric", "text", "text", "text", "date",
    "date", "date", "date", "text", "numeric",
    "numeric"))
```

Rotula a primeira linha do Banco de Dados de 2018**Aba 1**

```
names(oc_1) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
  "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coor_x",
  "coor_y")
```

Aba 2

```
names(oc_2) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
  "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coor_x",
  "coor_y")
```

Aba 3

```
names(oc_3) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
  "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coor_x",
  "coor_y")
```

Aba 4

```
names(oc_4) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
  "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coor_x",
  "coor_y")
```

Aba 5

```
names(oc_5) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
  "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coor_x",
  "coor_y")
```

Aba 6

```
names(oc_6) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
               "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
               "coord_y")
```

Aba 7

```
names(oc_7) = c("protocolo", "subtipo", "grupo", "local", "dh_criacao",
               "dh_desp", "dh_chegada", "dh_encer", "viatura", "coord_x",
               "coord_y")
```

Junta todas as abas já arrumadas em um único arquivo

```
oc.2018 = rbind(oc_1, oc_2, oc_3, oc_4, oc_5, oc_6, oc_7)
```

Separa o arquivo único por meses do ano

```
oc.2018$ano = rep(2018, nrow(oc.2018))
```

Remove a primeira linha com o nome das variáveis e monta o data frame

```
oc.2018 = data.frame(oc.2018[-1,])
```

Juntando os bancos de dados de 2014 a 2018

```
oc = rbind(oc.2014, oc.2015, oc.2016, oc.2017, oc.2018)
```

Selecionando apenas as ocorrências dos 6 batalhões escolhidos

dado que o banco recebido incluía delegacias de polícia e destinos como IML.

Chamar biblioteca e pacote

```
if(!require(tidyverse)) install.packages("tidyverse")
```

```
library(tidyverse)
```

Filtrar por BPMs

```
oc_bpm = oc %>%
  filter(grupo %in% c("1BPM", "9BPM", "11BPM",
                     "18BPM", "19BPM", "20BPM", "21BPM"))
```

Limpeza do Banco de Dados - seleção de ocorrências que não tinham dados faltantes

na data e hora de criação, data e hora do despacho e data e hora de encerramento do atendimento

```
oc_bpm2 = oc_bpm[rowSums(is.na(oc_bpm[
  ,c(5,6,8)])) == 0,]
```

Remove duplicatas por protocolo (entende-se por protocolo o número da demanda aberta no 190)

```
oc_bpm2 = oc_bpm2 %>% distinct(protocolo,
                              .keep_all = T)
```

Limpeza do Banco de Dados - dado que data e hora vieram desformatados com colunas diferentes

no arquivo recebido, para possível análise foi necessário separar em duas colunas e também padronizar horas, minutos e segundos

Chamar biblioteca específica para arrumar as datas

```
library(lubridate)
```

Acessar as variáveis sem usar o data frame

```
attach(oc_bpm2)
```

Alterações nas horas de criação das ocorrências

```
hora<- hour(dh_criacao)
```

```
min <- minute(dh_criacao)
```

```
sec <- second(dh_criacao)
```

Criação de um data frame com as horas ajustadas para criação da ocorrência

```
criacao <- data.frame (dh_criacao, hora, min, sec)
```

Verificação do ajuste nas horas ajustadas na variável da criação

```
head(criacao)
```

Padronização dos turnos de acordo com a hora de criação

1 turno: 00:00-6h; 2 turno: 06:01-12:00; 3 Turno 12:01-18:00; 4 Turno 18:01-23:59

```
criacao = criacao %>%
```

```
mutate(turno = case_when(criacao$hora >= 0 & criacao$hora < 6 ~ '1',
                        criacao$hora >=6 & criacao$hora < 12 ~ '2',
                        criacao$hora >=12 & criacao$hora < 18 ~ '3',
                        TRUE ~ '4'))
```

Alterações nas horas de despacho das ocorrências

```
hora = hour(dh_desp)
min = minute(dh_desp)
sec = second(dh_desp)
```

Criação de um data frame com as horas ajustadas para despacho para ocorrências

```
despacho = data.frame(dh_desp, hora, min, sec)
```

Verificação do ajuste nas horas ajustadas na variável de despacho

```
head(despacho)
```

Alterações nas horas de encerramento das ocorrências

```
hora = hour(dh_encer)
min = minute(dh_encer)
sec = second(dh_encer)
```

Criação de um data frame com as horas ajustadas para encerramento para ocorrências

```
encerram = data.frame(dh_encer, hora, min, sec)
```

Verificação do ajuste nas horas ajustadas na variável de encerramento

```
head(encerram)
```

Juntando todas as variáveis de hora de criação, hora de despacho e hora de encerramento

```
dh_sep = data.frame(criacao, despacho, encerram)
```

Ajuste nos rótulos das variáveis

```
names(dh_sep) = c("dh_criacao", "hora_criacao", "min_criacao", "seg_criacao", "turno",
                 "dh_desp", "hora_desp", "min_desp", "seg_desp", "dh_encer",
                 "hora_encer", "min_encer", "seg_encer")
```

Verificação do ajuste em todas as variáveis de hora de criação, hora de despacho e hora de encerramento

```
head(dh_sep)
```

Adicionando o turno no banco completo

```
oc_bpm2$turno = dh_sep$turno
```

Transformando a variável subtipo em fator

```
oc_bpm2$subtipo = as.factor(oc_bpm2$subtipo)
```

Leitura da planilha com os tipos de cada crime

```
tipo <- read_excel("tipo_ocorrencia.xlsx",
                  col_names = FALSE)
```

```
tipo = tipo[-321,1:2]
```

```
names(tipo) = c('subtipo', 'criminal')
```

Criando a coluna que indica se a ocorrência é criminal ou não

```
oc_bpm2 <- merge(oc_bpm2, tipo, by="subtipo")
```

Transformando a variável criminal em fator

```
oc_bpm2$criminal = as.factor(oc_bpm2$criminal)
```

Transformando a variável grupo (batalhão) em fator

```
oc_bpm2$grupo = as.factor(oc_bpm2$grupo)
```

ANEXO B – Validação do algoritmo e validação

Aqui apresenta-se a validação do algoritmo e como os mapas foram constituídos para as análises apresentadas no texto. A validação ocorreu no Programa R, utilizando-se os pacotes da biblioteca gdata, tidyverse, lubridate, ggmap, tidygeocoder e readxl. Inicialmente, foram geradas análises para todos os BPM, porém para validação do algoritmo é recomendado que seja realizado apenas com uma pequena parcela. Foi escolhido o mês de dezembro de 2018 do 9BPM, devido à alta incidência de eventos neste mês e neste Batalhão. Isso permitiu que as comparações, por meio do algoritmo, sejam mais precisas devido ao alto número de registros de ocorrências neste período, principalmente devido as festas de Natal e final de ano.

Em consonância com o algoritmo da série temporal, também foram realizados os tratamentos dos dados para ajustar o tempo de resposta, de modo que pudessem ser distintos os eventos nos turnos e a localidade do evento. Para aquisição desta localidade, visto que o banco de dados recebido da SSP estava incompleto e com formato não compatível com as análises no R, optou-se por utilizar um API do Google que fornece o local exato, com coordenadas geográficas por meio do endereço (rua e número).

Outra opção possível era por meio do CEP, no entanto este dado não nos foi disponibilizado, inclusive sendo passível de sugestão para preenchimento deste item no atendimento via 190. Foram traçadas as distâncias entre eventos conforme a respectiva cronologia.

A representação visual por meio de mapas é uma das mais eficientes, no sentido de convencimento, para os tomadores de decisão acerca da distribuição e alocação de recursos. Os mapas servem como ponto de partida para discussão dessas mudanças, objetivadas no presente trabalho de redução do tempo de resposta e carga equitativa de trabalho.

Carregando todos as bibliotecas

```
library(gdata)
library(tidyverse)
library(lubridate)
library(ggmap)
library(tidygeocoder)
library(readxl)
```

*Chamando o banco de dados do 9 BPM no mês
de dezembro de 2018*

```
oc_1 <- read_excel("oc.2018_9bt1_dezembro-todos
turnos_horarioscompletos.xls")
```

Verificações do banco de dados

```
View(oc_1)
```

```
summary(oc_1)
```

```
str(oc_1)
```

```
names(oc_1)
```

Correções dos rótulos da primeira

linha

```
oc_new <- rename(oc_1, protocolo = "PROTOCOLO \nÚNICO", subtipo = "SUBTIPO",
grupo_despacho= "GRUPO DE \nDESPACHO", local= "LOCAL DA OCORRÊNCIA", hora_criacao
= "DATA/HORA \nCRIAÇÃO", hora_despacho = "DATA/HORA DESPACHO",
hora_chegada="DATA/HORA \nCHEGADA LOCAL", hora_encerramento= "DATA/HORA
ENCERRAMENTO", viatura = "VIATURA \nEMPENHADA", lat= "COORD. X\n(EPG 29192)",
lon = "COORD. Y\n(EPG 29192)")
```

```
names(oc_new)
```

Selecionando somente as ocorrências sem dados faltantes

***(missings) na data e hora de criação,
data e hora de despacho e data e hora de
encerramento***

```
oc_bpm = oc_new[rowSums(is.na(oc_new[
,c(5,6,8)]) == 0,]
```

Remove duplicatas por protocolo

```
oc_bpm = oc_bpm %>% distinct(protocolo,
.keep_all = T)
```

Separando as informações de data e hora

data e hora de criação

```
hora<- hour(oc_bpm$hora_criacao)
```

```
min <-
```

```
minute(oc_bpm$hora_criacao)
```

```
sec <-
```

```
second(oc_bpm$hora_criacao)
```

Criação do data frame com o tempo da

criação da ocorrência

```
criacao <- data.frame (oc_bpm$hora_criacao,
hora, min, sec)
```

Verificação do que foi criado

```
head(criacao)
```

Padronização dos turnos de acordo com a

hora de criação

***1 turno: 00:00-6h; 2 turno: 06:01-12:00; 3 Turno
12:01-18:00; 4 Turno 18:01-23:59***

```
criacao = criacao %>%
```

```
mutate(turno = case_when(criacao$hora >= 0 &
```

```
criacao$hora < 6 ~ '1',
```

```
criacao$hora >=6 &
```

```
criacao$hora < 12 ~ '2',
```

```
criacao$hora >=12 &
```

```
criacao$hora < 18 ~ '3',
```

```
TRUE ~ '4'))
```

Separando as informações de data e hora do

despacho da ocorrência

```
hora =
```

```
hour(oc_bpm$hora_despacho)
```

```
min =
```

```

minute(oc_bpm$hora_despacho)
sec =
second(oc_bpm$hora_despacho)
Criação do data frame com o tempo de despacho da ocorrência
despacho = data.frame(oc_bpm$hora_despacho,
hora, min, sec)
Verificação do que foi criado
head(despacho)
Separando as informações de data e hora da chegada
hora = hour(oc_bpm$hora_chegada)
min =
minute(oc_bpm$hora_chegada)
sec =
second(oc_bpm$hora_chegada)
Criação do data frame com o tempo de chegada da ocorrência
chegada =
data.frame(oc_bpm$hora_chegada, hora,
min, sec)
Verificação do que foi criado
head(chegada)
Separando as informações de data e hora do encerramento do atendimento
hora =
hour(oc_bpm$hora_encerramento)
min =
minute(oc_bpm$hora_encerramento)
sec =
second(oc_bpm$hora_encerramento)
Criação do data frame com o tempo de encerramento do atendimento
encerram =
data.frame(oc_bpm$hora_encerramento, hora,
min, sec)
Verificação do que foi criado
head(encerram)
Juntando todas as variáveis de hora de criação, hora de despacho, hora de chegada e hora de encerramento
dh_sep = data.frame(criacao,
despacho,encerram, chegada)
names(dh_sep) =
c("dh_criacao", "hora_criacao", "min_criacao", "seg_criacao", "turno",
"dh_desp", "hora_desp", "min_desp", "seg_desp", "dh_
encerram",
"hora_encerram", "min_encerram", "seg_ence
rram",
"dh_chegada", "hora_chegada",
"min_chegada", "seg_chegada")
Verificação do que foi criado
head(dh_sep)
Transformando a variável subtipo em fator

```

```

oc_bpm$subtipo =
as.factor(oc_bpm$subtipo)
Visualizando o banco de dados criado e
organizado para análises
View(oc_bpm)
Para preencher as coordenadas geográficas
com o api do google
register_google(key =
'minha_chave')
x = data.frame(lon = 0, lat = 0)
n = nrow(oc_bpm)
for(i in 1:1753){
  address = paste(oc_bpm$local[i])
  x[i,] = geocode(address)
}
Inclusão das coordenadas no banco de
dados
oc_bpm$coordx = x$lat
oc_bpm$coordy = x$lon
Trabalhar com o novo csv de dados
pontos <- read_delim("egon.csv",
",", escape_double = FALSE,
trim_ws = TRUE)
lat = pontos$lat
lon = pontos$lon
Arrumações na latitude e longitude
lat = lat - min(lat); lat = lat/max(lat)
lon = lon - min(lon); lon =
lon/max(lon)
Chamar bibliotecas para criação do
mapa
library(hexbin)
library(RColorBrewer)
rf <-
colorRampPalette(rev(brewer.pal(11,'Spectra
l')))
r <- rf(32)
hexbinplot(lat~lon, aspect = 1,
colramp=rf)
Cálculo da Distância entre pontos de
ocorrência preditos
Chamar biblioteca
library(sf)
library(st)
Arrumações das coordenadas
geográficas
coordinates(pontos) <- c('lat', 'lon')
proj4string(pontos) <-
CRS("+init=epsg:4326") #WGS84
distance <- pontos %>%
st_as_sf() %>%
st_distance

```

Cálculo da distância dos pontos (verificando a unicidade pelo número de protocolo)

```
dimnames(distance) <- list(pontos$protocolo,  
pontos$protocolo)
```

```
str(distance)
```

Criação de um novo arquivo com as
distâncias calculadas

```
write.csv(distance, "distancias.txt")
```