

OS IMPACTOS DA IMPLEMENTAÇÃO DO *BIG DATA* PARA A ANÁLISE DA CRIMINALIDADE E DEFINIÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS¹

Alexandre Nussbacher – ale.nussba10@gmail.com

Lucas Saad Sckaier – lucassckaier@hotmail.com

Ricardo Kuan Wei Huang– ricardokwh@gmail.com

Maria Célia de Oliveira (Orientadora) – mariaceliaoliveira03@gmail.com

RESUMO

A atual era da informação insere a humanidade em um contexto em que a coleta e análise de dados vêm adquirindo papel fundamental no cenário global. A capacidade dos recursos tecnológicos em gerar e armazenar um volume grande de dados vem crescendo exponencialmente ao longo do tempo. O *Big Data* é um conceito moderno que engloba a utilidade e importância dessa crescente, de modo com que seja possível tirar informações dos dados através de análises estatísticas e, conseqüentemente, tomar decisões. O objetivo deste trabalho é avaliar os impactos da aplicação do *Big Data* para identificar, monitorar e tomar decisões sobre políticas públicas relacionadas aos índices de criminalidade na cidade de São Paulo. Para desenvolver este estudo, primeiramente foi realizado uma pesquisa sobre o contexto e evolução da criminalidade no Brasil para entender melhor as origens e causas dessa questão no país. Além disso, foi realizado um estudo sobre métodos de grandes metrópoles que usam o *Big Data* para combater o crime. Através de uma análise mais aprofundada sobre as técnicas adequadas e eficazes para este contexto, aplicou-se a análise de *cluster* no estudo de caso de São Paulo, com o intuito de separar os distritos da cidade em grupos diferentes, possibilitando compreender o impacto de características socioeconômicas em diferentes indicadores de violência. Sendo assim, verificou-se que as políticas públicas devem ser priorizadas em determinados distritos (Sé, Pari, Consolação e Santo Amaro), contemplando um efetivo policial adequado, treinado e provido de recursos para que possam desenvolver todo o seu potencial.

Palavras-chave: *Big Data*. Criminalidade. Políticas públicas.

THE IMPACT OF BIG DATA IMPLEMENTATION FOR CRIME ANALYSIS AND DEFINITION OF PUBLIC POLICIES

¹ Artigo do Trabalho de Conclusão de Curso, Graduação em Engenharia de Produção, EE, UPM, São Paulo, 2020.

ABSTRACT

The current information era inserts humanity in a context in which the collection and analysis of data plays a fundamental role in the global scene. The capacity of technological resources to generate and store a large volume of data has grown exponentially over time. Big Data is a modern concept that encompasses the usefulness and importance of this growth so that it is possible to obtain information from the data through statistical analysis and, consequently, make decisions. The goal of this paper is to evaluate how Big Data can help identify, monitor and be used for decision making regarding public policies to help control criminality indices in the city of São Paulo. To this end, first a research was performed on the context and evolution in Brazil to better understand its origins and causes. In addition, we evaluated methods with which large cities use Big Data to fight crime. After careful analysis of the appropriate and effective techniques for this context, we decided to apply cluster analysis in the case study of São Paulo in order to separate the districts of the city into different groups, making it possible to understand the impact of socioeconomic characteristics in different indicators of violence. We identified that public policies should prioritize certain districts (Sé, Pari, Consolação and Santo Amaro), providing adequate police force, with adequate training and proper resources to accomplish its full potential.

Keywords: Big Data. Crime. Public policies.

1 INTRODUÇÃO

A utilização de recursos direcionados à análise de dados vem mostrando um importante fator no que diz respeito ao ganho de vantagem competitiva no setor privado. Principalmente devido ao fato de que a geração de dados apresentou um crescimento de volume muito grande nos últimos anos, fato que incrementou a complexidade ao analisá-los. Sendo assim, as empresas vêm se adaptando ao desenvolver técnicas para não perder a consistência dos dados, possibilitando analisá-los rapidamente.

Nesse contexto surgiu um novo conceito – *Big Data* – que remete à capacidade de processar e analisar esses grandes volumes de dados em tempo real, com o intuito de gerar informações através da identificação de padrões, tendências, correlações e probabilidades preditivas, permitindo uma tomada de decisão mais rápida e segura (COSTA, 2017).

O principal objetivo do setor privado é maximizar o lucro e satisfazer as necessidades dos clientes. Nesse sentido, as empresas que vêm implementando o *Big Data*, focando em investir cada vez mais nos recursos gerados das novas tecnologias, adquirem uma vantagem competitiva, possibilitando a avaliação de mercados, concorrentes e consumidores (SCHAULET, 2019).

Já no setor público, o interesse e importância do *Big Data* possui a mesma relevância. Esta ferramenta auxilia o poder público na busca de medidas para tomar decisões que visam melhorar o

bem-estar social. Modelos matemáticos têm se tornado comprovadamente eficientes na previsão de comportamentos e tendências no contexto da saúde, educação e segurança pública. (SCHAULET, 2019).

A implementação de práticas que possam gerar um banco de dados confiável é capaz de influenciar positivamente a escolha de políticas públicas adequadas à conjuntura econômica e social de determinada região. Porém, no Brasil, as práticas associadas ao *Big Data* ainda são utilizadas de forma precária e pouco efetiva se comparado com outras potências mundiais (SCHAULET, 2019).

O uso de ferramentas como tecnologias de informação, *Big Data*, *Business Intelligence*, estatística, além de dispositivos móveis e sensores, nos possibilita um novo paradigma pela sua grande geração e volume de dados. A disposição desses dados abre novas fronteiras de oportunidades para conduzir pesquisas mais profundas sobre o crime urbano.

O Brasil é responsável por algumas das cidades mais violentas do mundo, principalmente de alguns centros urbanos no Nordeste, que frequentemente aparecem em rankings internacionais de violência (WAISELFIZ, 2013). Aproximadamente cerca de uma em cada dez vítimas de violência seguida de morte no mundo reside no país (MUGGAH; MACK, 2014).

O uso das tecnologias no combate ao crime permite aumentar a eficiência na segurança pública, como o uso do *Compstat*, que não é apenas um método de mapeamento do crime, mas uma ferramenta de gestão baseada pelas informações geradas pela tecnologia da informação (RATCLIFFE, 2004).

Neste contexto, definiu-se o seguinte problema de pesquisa para este estudo: Quais os impactos da aplicação do *Big Data* na identificação e melhoria dos índices de criminalidade da cidade de São Paulo?

Para responder a esta questão, o objetivo geral deste estudo é avaliar os impactos da aplicação do *Big Data* para identificar, monitorar e tomar decisões sobre políticas públicas relacionadas aos índices de criminalidade na cidade de São Paulo.

Do objetivo geral, delineou-se os seguintes objetivos específicos para o trabalho: (i) Avaliar os bancos de dados consolidados com informações sobre criminalidade nos distritos da cidade de São Paulo; (ii) Analisar a tendência dos crimes nos distritos; (iii) Analisar o índice de criminalidade por região; (iv) Analisar as políticas públicas já existentes e propor melhorias considerando os resultados de (ii) e (iii).

2 REVISÃO DA LITERATURA

Nesta seção serão abordados aspectos específicos relativos ao processo de urbanização verificado no Brasil e as suas implicações na criminalidade. Além disso, será abordado o conceito e aplicação do *Big Data*, bem como seus principais benefícios para que seja possível compreender

como a aplicação de técnicas estatísticas no contexto da criminalidade pode auxiliar a tomada de decisão.

2.1 A URBANIZAÇÃO E A CRIMINALIDADE

Mundialmente, mais pessoas vivem em áreas urbanas do que em áreas rurais: aproximadamente 55% da população em 2018 residia em áreas urbanas. No ano de 1950, esse percentual era 30%, e em 2050 é projetado essa parcela corresponda a 68% da população mundial, de acordo com a pesquisa da ONU (*World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*). No Brasil, essa tendência é ainda mais evidente e, segundo dados do IBGE no censo demográfico de 2010, a população residente em zonas urbanas ultrapassava 160 milhões de pessoas, representando 84,4% da população do país.

O comportamento demográfico brasileiro apresentou uma rápida migração em direção aos centros urbanos, associado a um crescimento populacional lento e concentrado em pequenos centros urbanos, que se deu entre as últimas décadas do século XIX e as primeiras décadas do século XX. Entretanto, após a Segunda Guerra Mundial, ocorreu uma potencialização do crescimento demográfico nos grandes centros, o qual foi mais sustentado e distribuído ao longo do território nacional (SANTOS, 1993, pg. 24). Segundo dados do IBGE, nota-se ainda que, após esse período de elevado aumento demográfico, ocorreu uma redução gradual da taxa de natalidade bruta no país, a qual representava em 43,5 nascimentos a cada mil habitantes em 1950, e em 2000 esse valor era de 21,06.

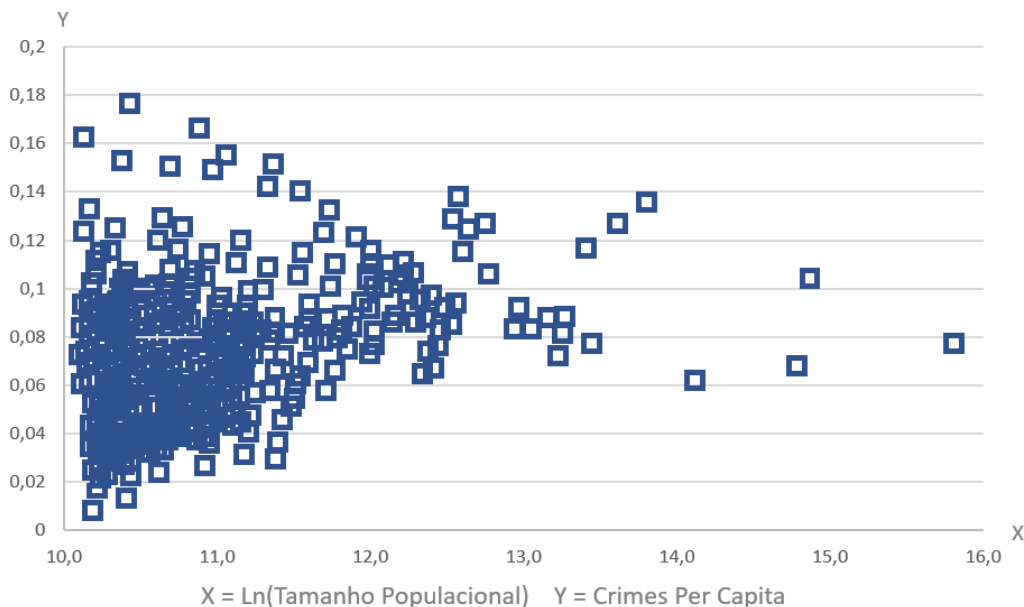
Esse intenso movimento é acompanhado, ainda segundo o geógrafo Milton Santos (1993, pg. 95), por um padrão repetitivo de problemáticas: Com diferentes intensidades, todas as cidades brasileiras exibem problemáticas parecidas. À medida em que crescem os centros urbanos e a densidade populacional, mais visíveis se tornam as mazelas.

Associado a esse processo desordenado de urbanização e pautado pelos interesses corporativos, observou-se uma grande carência em investimentos direcionados ao bem-estar social. Esse modelo resultou em um modelo geográfico de urbanização definido por Milton Santos (1993, pg. 96) por “centro-periferia”, no qual ocorre concentração de áreas fundamentalmente distintas: os centros, dotados de infraestrutura adequada, e a periferia, caracterizadas em sua maioria pela carência de acesso aos componentes básicos de desenvolvimento social.

Com esse modelo de urbanização observado no Brasil, no qual os grandes centros são também áreas de desigualdade social, pode-se entender a origem do processo de crescimento dos índices de criminalidade observados. Na Figura 1, pode-se observar a correlação entre o tamanho dos grandes centros, em população, e o grau de criminalidade, apresentado em número de crimes per capita. Já na Figura 2, observa-se o comportamento da ocorrência de assassinato em função do tamanho

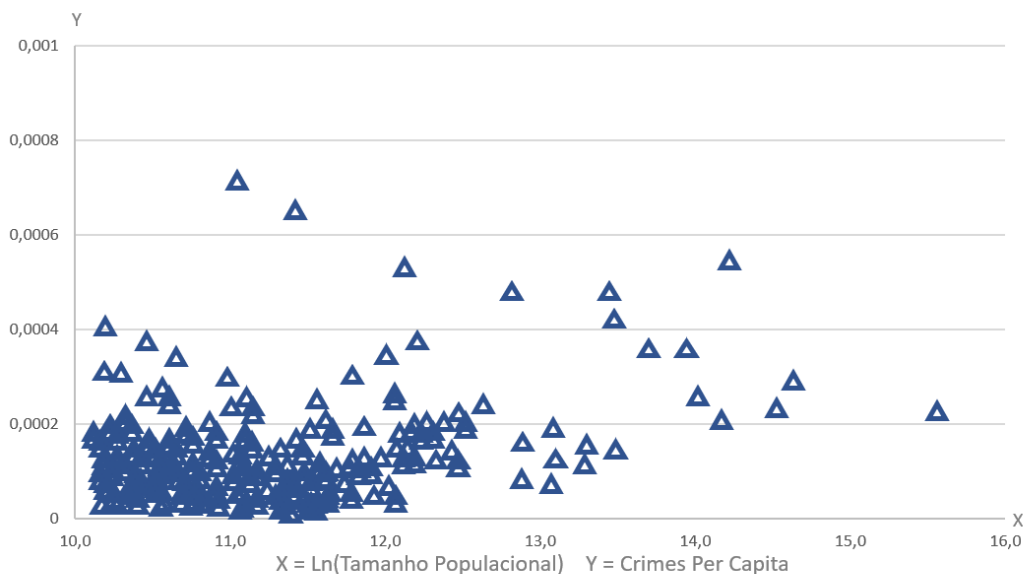
populacional. À medida em que os centros urbanos crescem, as cidades tendem a fornecer maiores retornos aos criminosos devido à maior concentração de vítimas. Esse cenário ainda pode ser agravado pelo índice de desigualdade social, de forma que vítimas e infratores sejam aproximados com maior frequência.

Figura 1 – Relação entre criminalidade e tamanho populacional.



Fonte: Adaptado de *Uniform crime reports*, 1982.

Figura 2 – Relação entre a ocorrência de assassinato e tamanho populacional.



Fonte: Adaptado de *Uniform crime reports*, 1982.

Porém, existem exceções. Em 6 de 24 países analisados em uma pesquisa, as taxas de homicídios eram menores nas maiores cidades, como em Tokyo. A existência de sociedades altamente urbanizadas, como da Holanda e do Japão, com baixos índices de criminalidade, pode ser explicada por uma forte coesão social, que torna possível uma urbanização sem o impacto significativo dos problemas que vem em conjunto dela (ARCHER; GARTNER, 1984).

Também é possível observar que a segregação da sociedade em espaços das cidades está relacionada com a precarização do mercado de trabalho e ao desemprego, afetando a camada mais vulnerável da população, que na maioria das vezes são indivíduos com baixa renda com menor grau de instrução, que associado ao processo de especulação e valorização das áreas urbanas, leva à expansão demográfica das periferias (HUGHES, 2003).

Os indivíduos se tornam criminosos quando economicamente o retorno do crime é maior que o retorno de atividades legais, quando levados em conta as chances de detenção, condenação e severidade da punição (BECKER apud FAJNYLBER, 2000, p. 1).

2.1.1 A criminalidade e a definição de políticas públicas nas grandes metrópoles mundiais

Conforme a definição jurídica de “Crime” – “Transgressão imputável de lei penal por dolo ou culpa, ação ou omissão”, deve-se observar que a ocorrência da criminalidade é, invariavelmente, manifestada através de múltiplas facetas, das quais predominam, em uma tendência global: roubos e furtos, homicídios, violência doméstica, tráfico de drogas e lavagem de dinheiro.

Segundo abordagem realizada pela Teoria da Criminologia Ambiental (TCA), o fenômeno da criminalidade deve ser analisado em cinco dimensões: (i) o espaço urbano; (ii) dimensão temporal (dia da semana e horário); (iii) a norma penal aplicável; (iv) o infrator e (v) o alvo ou vítima (coisa ou pessoa). Observa-se nesse conceito que o combate ao crime deve contemplar uma abordagem multidimensional capaz de mobilizar ações não somente da gestão pública, como também da própria população em relatar adequadamente as ocorrências.

Considerando-se os impactos da criminalidade nos indivíduos de uma população, bem como os hábitos sociais que compõem a cultura local, é inevitável que a criminalidade, quando exacerbada, caracterize-se como um fator relevante na supressão da qualidade de vida da população. Analogamente a esse processo e à percepção de insegurança, ocorre o crescimento da ocorrência de distúrbios psicológicos gerados pelo medo e, eventualmente, por experiências traumatizantes. Sendo assim, observa-se um cenário muito frequente em grandes metrópoles, caracterizado por índices de violência elevados, associado a uma percepção de medo exacerbada, resultante também da exploração da mídia acerca do tema (MISSE, 2005).

Tendo em vista o poder do Estado no combate à criminalidade, associado à intensa percepção de medo, é frequente a utilização de políticas públicas voltadas a este tema serem amplamente exploradas com o objetivo de obter apoio popular. De maneira ainda mais intensa, o conceito de “medo do crime”, conforme descrito pelo Comitê Europeu sobre Problemas Criminais como sendo o medo da ocorrência de delitos como homicídio, violência sexual e lesão corporal, pode, através de reações inconscientes, manifestar-se de maneira violenta e preconceituosa (*European Committee on Crime Problems* – ECCP, 2003).

No contexto das políticas públicas no que diz respeito ao combate da criminalidade, observa-se nas regiões de maior criminalidade uma maior adoção de modelos radicais no combate à violência. Isso reflete da percepção de medo do crime, o qual atua de modo a fazer prevalecer na comunidade a aceitação de políticas mais extremas, tais como posse de armas e pena de morte. Como uma consequência desse processo de banalização do combate à violência, deixam de ser valorizados modelos de combate à violência com foco no médio e longo prazo, dos quais são alternativas: ampliação ao acesso à educação, saneamento básico e assistência médica/hospitalar adequada (HJALMARSSON; LOCHNER, 2012).

Como ferramenta no combate à criminalidade, a ampliação do acesso à educação pode auxiliar no combate à violência. Isso ocorre pois, em comunidades com maior grau de escolaridade, verifica-se maior remuneração e as perspectivas de futuro são melhores, fatos que tendem a elevar o custo de oportunidade associado ao tempo em cárcere. Além disso, o acesso à educação pode, inclusive, aumentar a aversão ao risco da população, e isso ocorre também à medida em que a percepção de futuro é melhor (BECKER; MULLIGAN, 1997).

2.2 *BIG DATA*: UM CONCEITO RECENTE QUE ESTÁ TRANSFORMANDO O MUNDO

Com o passar dos anos, a geração de dados – fatos coletados e geralmente armazenados – vem ganhando um volume cada vez maior. Para extrair informação deles, é preciso mensurá-los e analisá-los estatisticamente para dar a eles um significado, para que seja possível interpretá-los, e assim, gerar um conhecimento (AMARAL, 2016, p. 3).

O interesse por essa análise de grande volume de dados já existe há um bom tempo. Assim, a tecnologia de armazenamento e processamento de dados vem crescendo e evoluindo com uma rapidez absurda nos últimos anos, resultando no surgimento e desenvolvimento de ferramentas cada vez mais sofisticadas que possibilitam armazenar e processar dados não estruturados – que não apresentam uma estrutura definida – de uma maneira rápida e em tempo real. Esse processo permite uma tomada de decisão rápida e segura (GALDINO, 2016).

Esse grande volume de dados complexos, estruturados ou não, capazes de gerar valor através de correlações, tendências e padrões dá origem a um novo conceito do mundo contemporâneo: *Big Data*.

A busca por informações através de uma grande quantidade de dados não é de hoje. O que difere a possibilidade de análise contemporânea da dos tempos passados é a utilidade das ferramentas. Antigamente, as ferramentas disponíveis – chamadas de ferramentas tradicionais – não eram capazes de realizar um essencial processamento rápido e complexo. A capacidade das ferramentas atuais de lidar com dados não estruturados e de tal complexidade na velocidade necessária é exclusiva do *Big Data* (LUVIZAN; MEIRELLES; DINIZ, 2014).

Primeiramente, o *Big Data* era entendido como um conjunto de 3 conceitos: volume (devido a grande quantidade de dados), velocidade (caracterizada pela rapidez da transmissão e processamento dos dados) e variedade (indicando os diversos tipos possíveis de origem e formato dos dados). Com o passar do tempo, foram adicionados mais 2 elementos: valor (relacionado ao significado e utilidade das informações obtidas) e veracidade (dando importância a confiabilidade dos dados, impondo que suas fontes de origem tragam informações verdadeiras) (LUVIZAN; MEIRELLES; DINIZ, 2014).

A Figura 3 caracteriza cada um dos 5 V's citados acima, facilitando a compreensão dos conceitos.

Figura 3 – Os 5 V's do *Big Data*.



Fonte: Adaptado de LUVIZAN; MEIRELLES; DINIZ, 2014.

2.3 MÉTODOS DE CONTROLE CRIMINAL A PARTIR DE *BIG DATA*

Foi desenvolvido um sistema de informação que atualizava em tempo real as estatísticas dos crimes na cidade de Nova York, chamado *Compstat*, que permitia a observação de onde os padrões de crimes estavam ocorrendo e de prisões que estavam acontecendo. O *Compstat* acabou por mudar a maneira que os dados eram coletados, onde se disseminaria para outras agências e departamentos similares, como os de incêndios (GILSINAN e STEPAN, 2014).

O *Big Data* vem sendo integrado na polícia, fundamentalmente para coleta e armazenamento de informação como amostras de DNA, imagens de vídeo e policiamento preditivo (JOH, 2014).

Ao se utilizar a ferramenta *Hadoop*, esses dados podem ser armazenados e analisados para encontrar novos padrões e fatores desconhecidos para explicar o aumento anormal de violência. Ao lançar todos os dados disponíveis sobre o problema, as correlações que os analistas omitiriam sem eles podem começar a ganhar forma (OLESKER, 2012).

Outro exemplo seria o departamento de polícia de Durham, que utilizou uma tecnologia da IBM reduzindo a criminalidade em 50% dentro de 4 anos. Com base em dados históricos, criaram uma base de dados inteligente onde seria possível a observação de locais, as relações entre as pessoas

e outras entidades, fazendo com que os recursos da polícia fossem alocados de forma mais inteligente (WILLEY, 2013b).

A polícia de Vancouver desenvolveu e implantou uma tecnologia própria, a *Consolidated Records Intelligence Mining Environment* (CRIME), onde através da visualização e análise de dados correlacionados buscam encontraram de maneira assertiva. Com isso, foi possível prever o local e o momento em que aconteciam os crimes. O desempenho foi positivo na medida que entregaram uma redução de 24% na criminalidade e 9% nas ocorrências classificadas como mais violentas ou graves entre 2007 e 2011 (WILLEY, 2013b).

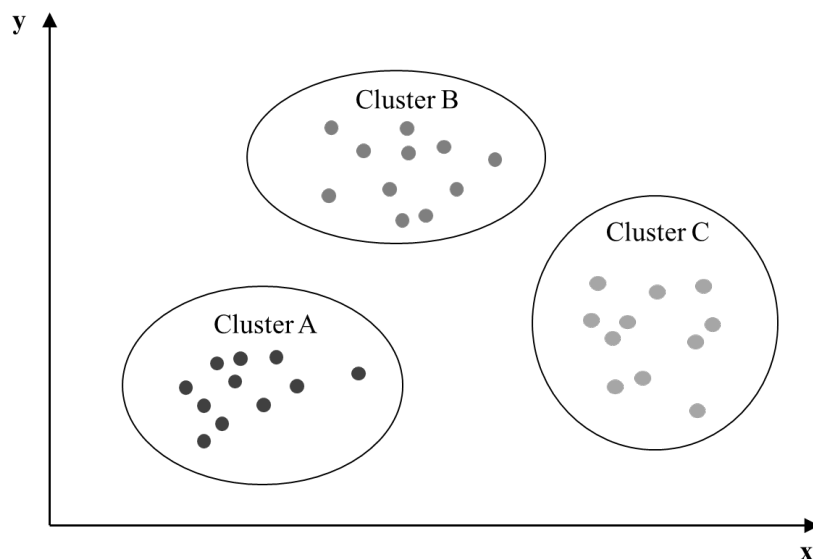
É importante salientar que essas tecnologias atingem seu máximo perante condições mais específicas, com a necessidade de ser aplicada em uma *smartcity* (LACINÁK; RISTVEJ, 2017).

2.3.1 A técnica de análise de agrupamentos (*clusters*)

A Análise por *clusters*, ou Análise de Agrupamentos, tem como objetivo agrupar objetos em classes (*clusters*). Este método apresenta como critério a maximização da similaridade dentro das classes e a minimização de similaridade entre as classes, de forma que exista alto grau de homogeneidade interna e heterogeneidade externa (SHRESTHA; KAZAMA, 2007; ZHANG et al., 2011).

A Figura 5 ilustra de maneira simplificada uma Análise por *clusters* de duas variáveis.

Figura 4 – Representação de *clusterização*.



Fonte: Próprios autores.

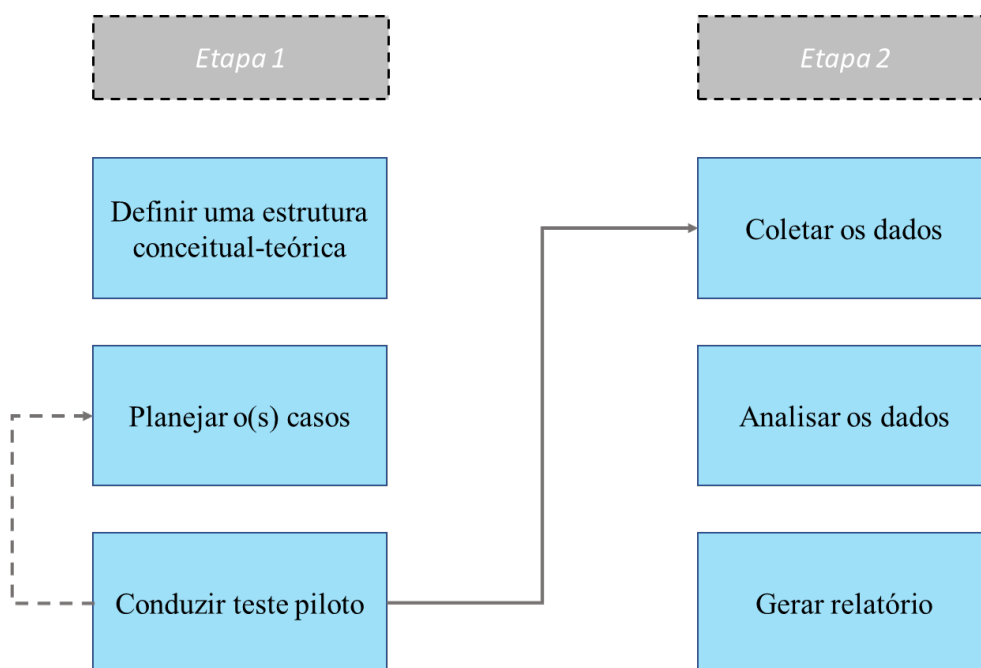
3 METODOLOGIA

A ideia inicial deste trabalho era abordar conteúdo sobre métodos de tomada de decisão. Para isso, foi decidido que seria feito um estudo sobre *Big Data*, um conceito que vem se tornando cada vez mais relevante no mundo contemporâneo. Com o intuito de tornar este trabalho útil e inovador,

será realizado um estudo de caso sobre as variáveis que influenciam a criminalidade na cidade de São Paulo, visando chegar a uma tomada de decisão através do uso de ferramentas que envolvem o *Big Data*.

Conforme ilustra a Figura 8, o trabalho será desenvolvido em duas grandes etapas: a definição da estrutura conceitual-teórica, e todo o processo prático do estudo de caso, desde o planejamento do caso até a realização de relatórios e resultados, mostrando como os objetivos serão cumpridos.

Figura 5 – Condução do Estudo de Caso.



Fonte: Adaptado de MIGUEL, 2007.

Como o estudo de caso irá abordar a criminalidade na cidade de São Paulo, foi realizada uma pesquisa sobre o contexto e evolução da criminalidade no Brasil, ressaltando a influência da urbanização ao longo do tempo, fundamental para acentuar a gravidade desta problemática. Além disso, foi realizada uma pesquisa sobre métodos que algumas grandes metrópoles utilizam com base no *Big Data* para tomarem decisões sobre suas políticas públicas no que se refere à criminalidade.

A definição de *Big Data* e todos os conceitos e teorias inseridos em seu cenário também foram tratados na estrutura conceitual-teórica para contextualizar o tema base do trabalho, além de ter sido descrito como esse conceito pode ser usado como estratégia no contexto da criminalidade. Após a análise aprofundada do contexto social e das influências do mesmo sobre o desenvolvimento de traços culturais específicos da região, faz-se necessário o entendimento de ferramentas estatísticas que darão suporte ao desenvolvimento das análises.

Para a execução das análises, entende-se como aspecto necessário a implementação de uma estrutura de coleta de dados quantitativos e qualitativos acerca da atividade criminal em São Paulo. Dessa forma, será possível, através da análise dos dados coletados, identificar as vulnerabilidades existentes.

Dado os aspectos citados, entende-se como adequada a aplicação da análise de *cluster*, visando agrupar aqueles dados que indicam comportamentos e, conseqüentemente, conclusões semelhantes. Essa análise é importante ao passo que tem como princípio a identificação e agrupamento desses dados semelhantes, de forma que se tornem mais evidentes as conclusões acerca dos dados analisados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção serão abordadas análises de dados coletados referente à criminalidade. Primeiramente, será feito uma análise mais ampla a respeito da taxa de ocorrência por Estado do Brasil referente aos seguintes crimes: homicídios e estupro. Em seguida, será realizada uma análise de *cluster* mais profunda com o foco na cidade de São Paulo, através de dados coletados sobre 49 distritos.

Por fim, serão abordadas algumas políticas públicas referente ao combate à criminalidade já vigentes na cidade de São Paulo. Assim, com base nos dados analisados, serão propostas na seção 5 medidas mais efetivas em relação a essas políticas públicas.

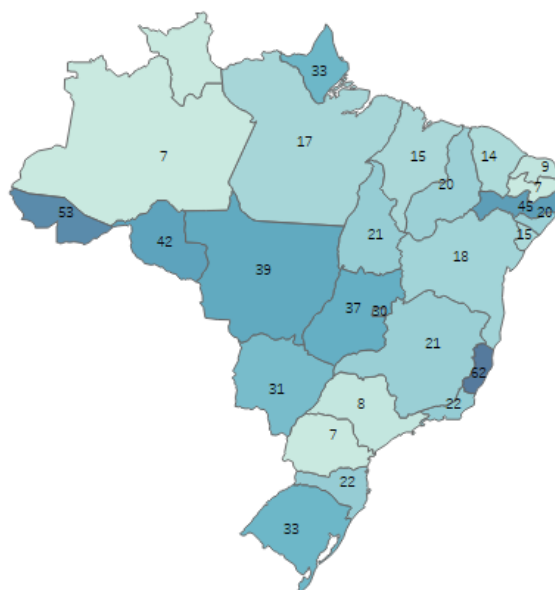
4.1 OCORRÊNCIA DE CRIMES POR ESTADO NO BRASIL

Com o objetivo de implementar a análise da violência sob a ótica do *Big Data*, realizou-se a coleta de diversas bases de dados a respeito de diversas modalidades de crime, de modo que seja possível a compreensão do padrão criminal no país, bem como as variáveis que determinam as vulnerabilidades observadas em cada região. Os dados desta seção são públicos e divulgados anualmente através de dados coletados por todas as secretarias estaduais de segurança pública através do Anuário Brasileiro de Segurança Pública.

4.1.1 Ocorrência de homicídio por Estado

A imagem abaixo expressa a ocorrência anual de homicídios em cada Estado da União, em unidades de ocorrência a cada 100 mil habitantes.

Figura 6 – Ocorrência anual de homicídio por Estado a cada 100 mil habitantes.



Fonte: Próprios autores.

A análise da imagem nos permite observar algumas regiões especialmente impactadas no cenário de homicídios: Acre e Espírito Santo.

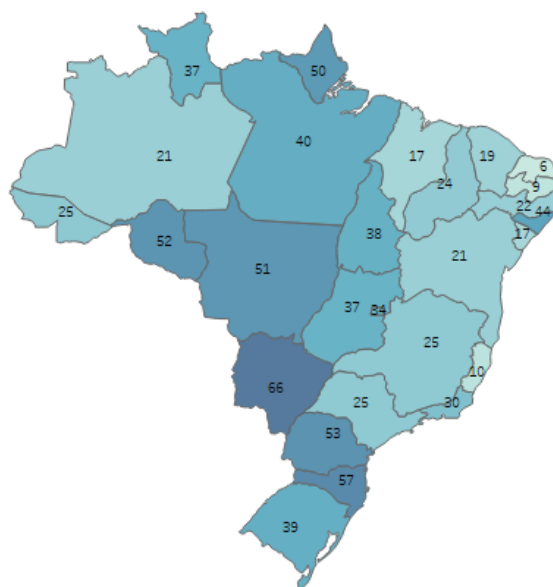
O Acre é um Estado altamente impactado pelos conflitos entre facções criminosas (especialmente a partir de 2015), quando se acirrou a disputa por pontos de comércio de drogas. Adicionalmente, alguns pesquisadores também apontam as altas taxas devido à proximidade a países como Venezuela, Colômbia e Peru.

Segundo a OMS, considera-se epidêmicos locais em que a taxa de homicídios ultrapassa 10 mortes a cada 100 mil pessoas. Ainda, segundo a Secretaria de Segurança Pública, ao menos um terço dos homicídios foram causados por motivos fúteis (brigas de trânsito, brigas domésticas e discussões entre pessoas alcoolizadas e munidas de armas).

4.1.2 Ocorrência de estupro por Estado

A imagem abaixo expressa a ocorrência de estupro a cada 100 mil habitantes por ano, por Estado da União.

Figura 7 – Ocorrência anual de estupro por Estado a cada 100 mil habitantes.



Fonte: Próprios autores.

Segundo o 13º Anuário Brasileiro de Segurança Pública, a maioria das vítimas de estupro (53,8%) foram meninas de até 13 anos. Ainda segundo a mesma pesquisa, ocorrem em média 180 estupros por dia no Brasil.

Para a maioria dos especialistas, o crime sexual possui fator estrutural envolvido. Esse fator estrutural, referenciado muitas vezes pelo termo “cultura do estupro”, visa evidenciar a frequente atribuição de culpa à vítima em detrimento do agressor.

Os três Estados mais acometidos pelo crime de estupro em números relativos à população são, respectivamente: Mato Grosso do Sul, Santa Catarina e Paraná.

4.2 CRIMINALIDADE NA CIDADE DE SÃO PAULO

Como pode-se observar nos números dos índices de criminalidade do Brasil mostrados na seção 4.1, o país é considerado como um dos mais violentos do mundo. Essa classificação é considerada através da taxa de criminalidade, isto é, pelo número de crimes relatados considerando a população do país. Neste quesito, podemos observar que o Estado de São Paulo influencia positivamente no índice de criminalidade do país pelo fato de ser um Estado com uma população muito alta se comparada com os outros. Porém, em números absolutos, a quantidade de crimes, sobretudo na metrópole, é bastante significativa e concentrada em determinadas regiões, causando medo na população e a necessidade da implementação de políticas públicas de segurança.

4.2.1 Análise por região

A Tabela 1 relata algumas características de cada região da cidade de São Paulo, considerando 49 distritos. A Figura 8 mostra as informações sobre a ocorrência anual de crimes através de um mapa de árvore e a Figura 9 mostra as informações sobre a ocorrência anual de crimes a cada 100 mil

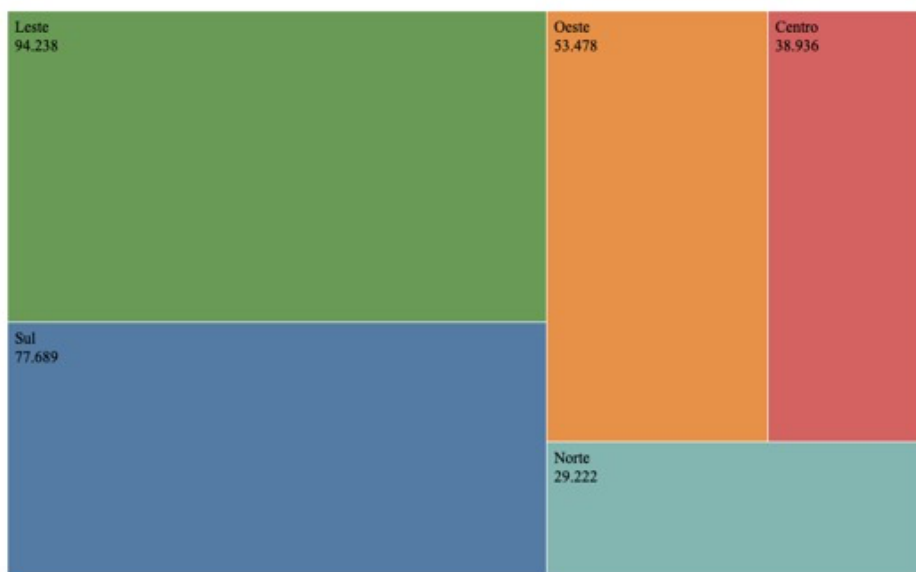
habitantes através de um gráfico de barras. Os dados foram coletados de uma base disponível do site do governo do ano de 2014.

Tabela 1 – Características das regiões da cidade de São Paulo.

Indicadores por zona	Leste	Norte	Sul	Oeste	Centro
População (habitantes)	2.028.864	933.221	2.003.587	478.437	188.646
Área (km ²)	163,5	98,7	318,4	63,6	17,6
Densidade demográfica (habitantes/km ²)	12.409	9.455	6.293	7.523	10.719
Ocorrência de crimes (ano)	94.238	29.222	77.689	53.478	38.936
Ocorrência de crimes por 100 mil habitantes	4.645	3.131	3.877	11.178	20.640

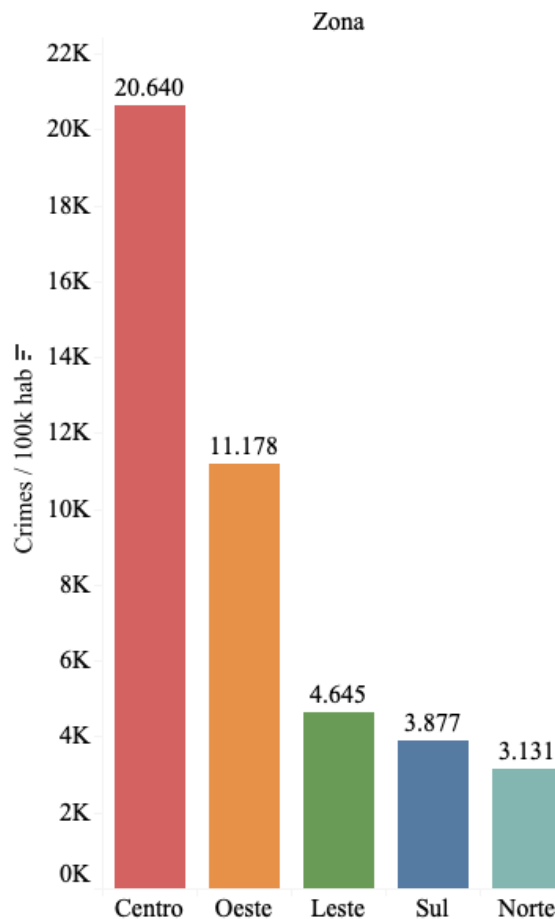
Fonte: Próprios autores

Figura 8 – Ocorrência anual de crimes por região.



Fonte: Próprios autores.

Figura 9 – Ocorrência anual de crimes por região a cada 100 mil habitantes.



Fonte: Próprios autores.

A partir da Figura 8 observa-se que mais da metade dos crimes ocorrem nas zonas Leste e Sul. Porém, o índice de criminalidade é muito maior nas zonas Centro e Oeste, isso porque a população das duas primeiras é bem maior do que as restantes. A zona Norte, apesar de ter uma população maior do que as zonas Centro e Oeste, é a que possui a menor quantidade de crime, além de ter o melhor índice de criminalidade se considerarmos sua população.

A situação do Centro de São Paulo é bem crítica, uma vez que a taxa de criminalidade é altíssima e a densidade demográfica é uma das maiores da cidade, pois mesmo tendo uma pequena população, possui uma área relativamente baixa.

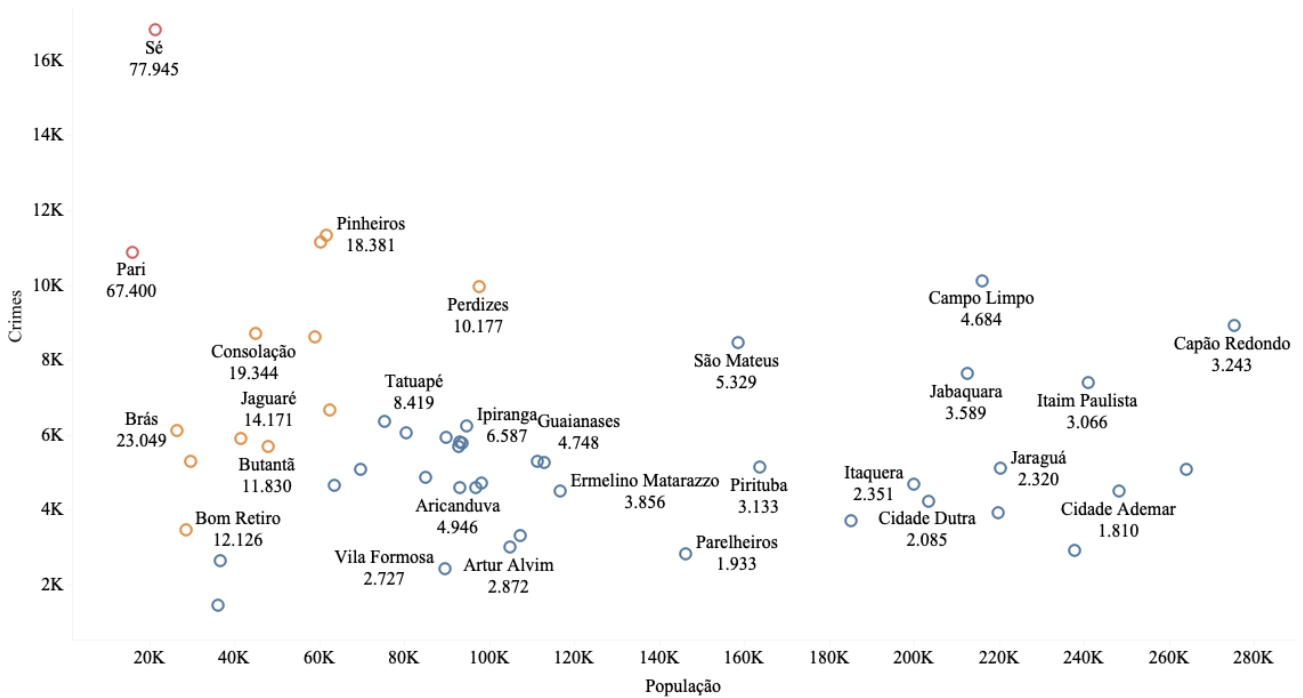
É importante frisar que essa análise foi feita com base em uma amostra de 49 distritos devido à disponibilidade de acesso aos dados. A metrópole possui 96 distritos, porém todas as informações de cada região foram baseadas apenas nos distritos analisados.

4.2.2 Análise por distrito

Com o intuito de entender melhor as causas dessa diferença significativa por região da cidade, foi realizada uma análise de *cluster* dos distritos, agrupando aqueles que continham valores semelhantes perante o índice de criminalidade, conforme mostra a Figura 9. A Figura 10 mostra o

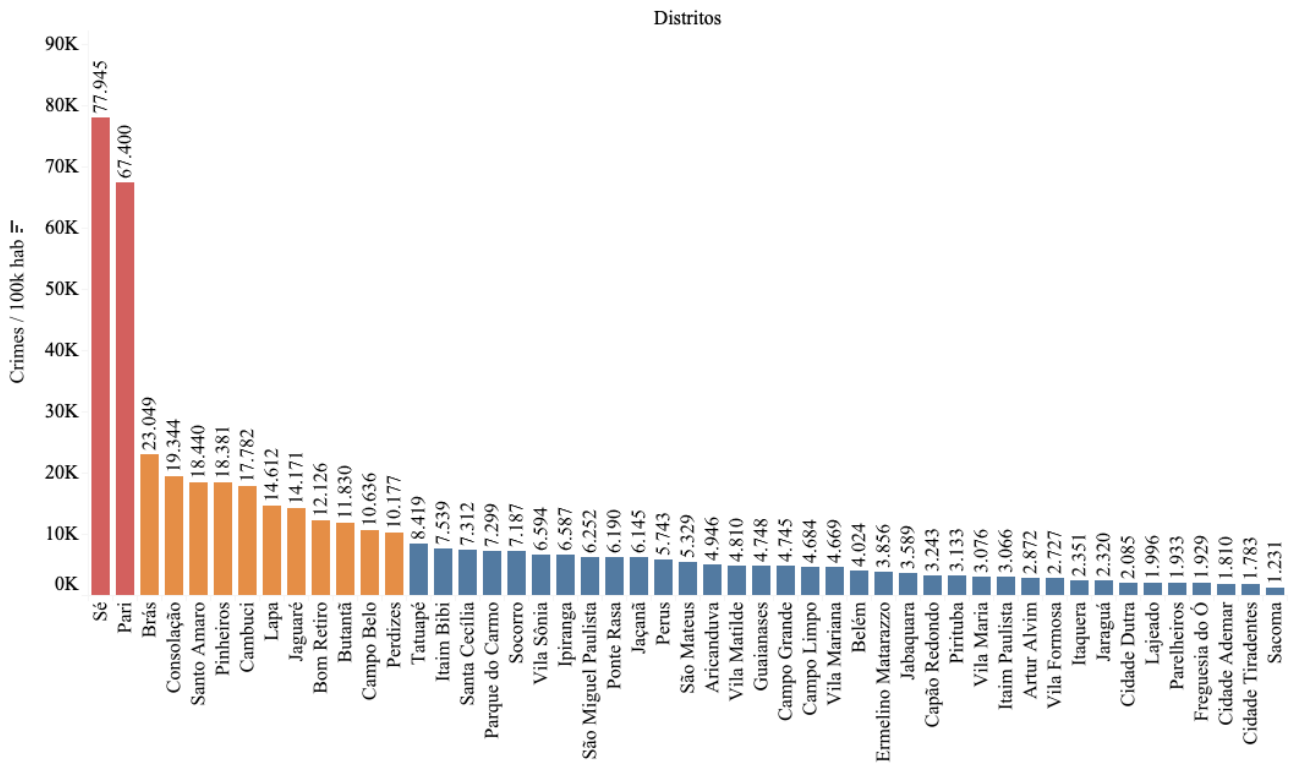
mesmo índice de criminalidade mostrado na Figura 9 através de um gráfico de barras, ordenando os grupos por cores, do mais crítico ao menos crítico.

Figura 9 – Análise de *cluster* dos distritos através do gráfico crimes (ano) x população.



Fonte: Próprios autores.

Figura 10 – Ocorrência anual de crimes por distrito a cada 100 mil habitantes.



Fonte: Próprios autores.

A análise das Figuras 9 e 10, no que diz respeito à divisão em clusters, nos permite observar que os distritos foram segregados em 3 clusters, sendo que o vermelho possui maior índice de criminalidade por habitante, o amarelo possui um nível moderado, e o azul o menor índice em comparação aos demais.

Ainda a respeito das possíveis análises das Figuras 9 e 10, pode-se observar que áreas com presença importante do comércio tendem a apresentar índices de criminalidade mais elevados se comparadas com áreas residenciais. Os números nestes locais são particularmente impulsionados pela modalidade de furto, devido ao fato de estarem reunidas características favoráveis para esta prática: elevado fluxo de pessoas e mercadorias, comércio ambulante pouco regulado e pirataria.

O desafio de políticas públicas efetivas contra furtos em distritos altamente comerciais é antigo: em 2012, por exemplo, foram registradas mais de 12 mil ocorrências, o equivalente a uma média de 41 ocorrências de furtos por dia. O combate a essa modalidade é de responsabilidade da Polícia Militar e da Guarda Civil Metropolitana (GCM), e as políticas de segurança pública vigentes no passado recente tiveram como foco o aumento do efetivo de agentes de segurança.

5.3 A IMPORTÂNCIA DAS POLÍTICAS PÚBLICAS NO COMBATE À CRIMINALIDADE NA CIDADE DE SÃO PAULO

A segurança pública no Brasil passou a ser problema de políticas públicas desde 1989, quando o país ultrapassou o tradicional modelo repressivo. A partir de então, a proteção dos direitos individuais passou a ganhar importância nos principais órgãos da imprensa e nos debates legislativos. Questões como eficiência da ação policial, reforma das prisões, corrupção, discriminação e inúmeras outras relacionadas ao crime urbano passaram a ser valorizadas, e aos poucos o Governo de São Paulo foi adotando políticas públicas que tratassem dessas questões, com o intuito de fornecer cada vez mais segurança à população.

5.3.1 Políticas públicas já vigentes

O feminicídio – assassinato de mulheres pelo motivo da vítima ser do sexo feminino – é um crime muito praticado e amplamente abordado nos noticiários e que, apesar disso, não apresentou uma perspectiva positiva de melhora. Com a atual pandemia do COVID-19 e a necessidade da quarentena, a violência doméstica cresceu ainda mais. Assim, o Governo de São Paulo tem mostrado para as vítimas a necessidade de procurarem ajuda através de portais de denúncia do agressor e de auxílio às vítimas.

Em março de 2019, foi lançado o aplicativo SOS Mulher, em que a vítima de violência doméstica é capaz de chamar a viatura de polícia mais próxima apertando apenas um botão. Para a questão do estupro, existe o Programa Bem Me Quer, no Hospital Pérola Byington, que conta com atendimento especializado e qualificado para cuidar da saúde das vítimas. O Governo também conta

com a Casa da Mulher Brasileira, em que a vítima recebe serviços em relação às questões jurídica, psicológica e social. Além disso, desde 2006 existe a Lei Maria da Penha, destinada à proteção das mulheres que sofrem violência doméstica.

O projeto Somos Parceiros, iniciado em 2002, surgiu com o objetivo de resgatar e desenvolver valores a adolescentes que se juntam na porta de escolas formando gangues que traficam e consomem drogas. Em São Paulo, o percentual de crimes hediondos praticados por jovens de até 18 anos equivale a 2% do total, segundo do Ministério Público de São Paulo. Uma das causas desse alto índice é a impunidade dos menores de idade. Criminosos transferem a responsabilidade e o ato do crime aos jovens que em tese não tem idade para serem responsabilizados pelo crime.

Os menores de idade que cometem crime geralmente são influenciados por criminosos desempregados que não tiveram oportunidades em suas vidas e acabam entrando em contato com o crime principalmente pela ausência da educação. O CIC (Centro de Integração da Cidadania) é uma política pública importante para esses jovens, pois oferece a eles uma promoção de inclusão social, uma vez que a maioria desses casos são encontrados em comunidades presentes nas periferias. O Espaço Comunitário de Heliópolis é uma política fundamental que educa inúmeros jovens em um local que era uma carceragem lotada de criminosos.

O Proerd (Programa Educacional de Resistência às Drogas e à Violência) é outra política educacional que auxilia no combate a drogas e violência, com a promoção dos valores essenciais a uma vida com qualidade. Outra importante política que ajuda no sistema educacional dos criminosos é o Tecendo a Liberdade, que trata de implementar uma boa educação no sistema prisional paulista.

Um aspecto importante que agrava e aumenta o índice de criminalidade na cidade de São Paulo é o despreparo dos policiais e casos de corrupção. O Programa Universidade Amiga do Policial possui o objetivo de aprimorar o trabalho dos servidores públicos da Secretaria da Segurança Pública. Com o intuito de diminuir a quantidade de policiais corruptos na cidade, existe o Prêmio Polícia Cidadã que premia policiais que solucionam problema de segurança pública de modo eficaz e legal.

Um outro projeto que foi catalogado pela Secretaria de Habitação, com a parceria da instituição *Cities Alliance*, coordenado pelo Laboratório de Habitação e Assentamentos Humanos da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP, foi “A Violência Urbana e o Plano de Ação Bairro Legal”, que obteve um plano de ação de planejamento para a melhoria habitacional, aprofundando o papel da melhoria habitacional na diminuição da violência (LABHAB/FAU-USP, 2003). O projeto teve uma contribuição na demanda de prioridades em conjunto com a população e o poder público na avaliação das condições sociais e habitacionais e da qualidade dos espaços, com intervenções sobre as manifestações de violência.

5.3.2 Causas e impactos do cenário atual da cidade

O processo de urbanização em São Paulo ocorreu com uma constante pressão sobre os pobres em direção às periferias. A partir dos anos 80, as regiões periféricas nos extremos Sul, Leste e nas zonas Norte e Oeste cresceram em 2,30 milhões de habitantes, passando a corresponder por volta de 54,0% das pessoas na cidade. Esses locais detêm índices mais altos de precariedade habitacional e urbana, com crises de desemprego onde tem um impacto maior nas camadas mais carentes da população e com menor grau de estudo. Atrelado a isso temos uma característica especulativa e de valorização dos lotes urbanos, influenciando as opções de moradia da população. Observa-se um aumento da população nas regiões periféricas assim como a dispersão da população nas zonas centrais e ao remanejamento de pessoas com melhores condições para novas fronteiras de ocupação definidas pelo investimento do mercado imobiliário (principalmente na região sudoeste) (HUGHES, 2003).

No ano de 2003, os maiores colocados em número de assassinatos foram os distritos Guaianases, Brás, Grajaú, Jardim Ângela, Parelheiros, Jardim São Luiz, Cidade Dutra, Marsilac, Parque do Carmo e Sé. No entanto, os distritos Moema, Alto de Pinheiros, Jardim Paulista e Perdizes obtiveram taxas de, respectivamente, 1,46, 4,74, 6,48 e 7,05 por 100 mil habitantes (MAGALHÃES, 2004).

Os distritos das regiões centrais de São Paulo como o Brás e a Sé têm como característica alta concentração dos residentes em cortiços onde favorece situações de violência, por conta da precariedade habitacional. As periferias cresceram de maneira desorganizada, facilitando com as moradias precárias, falta de iluminação pública, estruturas de ruas caóticas, e não ter a presença do Estado permitiram espaços suscetíveis ao aparecimento de violência (LEITE, 2004).

A solidificação de redes de tráfico de drogas nos distritos pobres é uma situação que favorece a ausência do Estado. Para reduzir a violência é necessária uma maior abrangência da presença policial e comunitária, onde é feita uma espécie de formação de Comissões Comunitárias em subprefeituras que apresentam elevados patamares de violência para observar e encaminhar os pedidos do que a população enxerga como fonte de violência (HUGHES, 2004).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do *Big Data* como ferramenta de combate à criminalidade deve, necessariamente, contemplar os seguintes aspectos: (i) Tecnologia, pois a geração e processamento dos dados deve fluir de maneira constante e sem interrupções; (ii) Treinamento, pois a ação policial direcionada pode ser ineficiente em caso de despreparo dos agentes. Desse modo, constatou-se que a utilização dessa ferramenta no Brasil ainda apresenta limitações no que diz respeito à tecnologia disponível, fato que compromete a geração de dados e a sua confiabilidade.

A redução da criminalidade em São Paulo através de políticas públicas requer um amplo

conhecimento de características sociais e traços culturais particulares de cada região. Além disso, para a definição de políticas públicas, devem ser considerados exemplos internacionais que possam ser comparáveis com os desafios locais, de modo que seja possível a obtenção de uma assertividade maior.

Uma tomada de decisão coerente demanda o entendimento de uma variada gama de políticas públicas sociais. Exemplos como a qualificação habitacional e urbana que atingem as camadas da população mais suscetíveis à violência, onde o Estado deve ter uma presença maior, demonstram que um planejamento no âmbito da violência deve ser acompanhado não somente de um efetivo policial suficiente e com recursos, como também de investimentos assertivos no que diz respeito ao fornecimento de infraestrutura básica de saúde, educação e acesso a saneamento básico.

A melhor infraestrutura do distrito minimiza a invasão e construção de moradias irregulares, adequando a infraestrutura e entregando um melhor atendimento dos serviços básicos e políticas públicas necessárias. A disponibilidade adequada desses serviços é reconhecida por aliviar tensões sociais e, indiretamente, os índices de criminalidade.

A partir dos dados analisados é observado que a quantidade de crimes ocorridos em cada distrito da cidade de São Paulo tem uma correlação com suas respectivas características. Assim como no Centro e nas periferias observa-se uma precarização no âmbito habitacional e uma ausência do Estado onde o crime se consolidou, essas regiões podem influenciar na quantidade de crimes em distritos de seu entorno da mesma forma que em distritos nobres. Desta forma, as políticas públicas voltada a essas regiões precisam ser intensificadas gradualmente com uma maior presença do Estado na forma de projetos sociais, educacionais, infraestrutura e vigilância policial.

Houve uma certa dificuldade em encontrar dados atuais sobre a criminalidade dos distritos de São Paulo, por isso foi utilizado uma base de dados de 2014 encontrada no site do governo. Apesar das limitações, verificou-se que existe no Brasil a prática de divulgação anual de índices de criminalidade em todos os Estados, os quais permitiram a execução de diversas análises e conclusões apresentadas.

Com base nas dificuldades encontradas na busca por uma base de dados atual e confiável que trouxesse bastante informação sobre as características dos distritos da cidade de São Paulo, sugere-se uma pesquisa futura sobre outras correlações possíveis de características presentes nos distritos e nas regiões. Assim, quanto mais padrões identificados, mais confiável será as propostas de melhoria das políticas públicas.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Fernando. Introdução à Ciência de Dados: mineração de dados e *Big Data*. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.

- ARCHER, Dane; GARTNER, Rosemary. *Violence and crime in cross-national perspective*, 1984.
- BECKER, Garry; MULLIGAN, Casey. *The Endogenous Determination of Time Preference*, 1997.
- COSTA, Felipe. Visualização de dados e sua importância na era do Big Data. 2017. 37 f. Tese (Graduação em Estatística) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- European Committee on Crime Problems (ECCP)*, 2003.
- GALDINO, Natanael. *Big Data: Ferramentas e Aplicabilidade*. AEDB, 2015. Disponível em: <<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos16/472427.pdf>>. Acesso em: 15 de Abril de 2020.
- GOMES, Luiz Flávio. O Mito da Segurança Grátis – Brasil: 12º mais violento do planeta. 2015b. Disponível em: . Acesso em: 10 out.2020
- HUGHES, P.J.A. Periferia: um estudo sobre a segregação socioespacial na cidade de São Paulo. 2003. Dissertação (Doutorado) – PUC, São Paulo, dez. 2003.
- HUGHES, P.J.A. São Paulo em Perspectiva: Segregação socioespacial e violência na cidade de São Paulo: referências para a formulação de políticas públicas - São Paulo, dez. 2004.
- HJALMARSSON, Randi; LOCHNER, Lance. *The Impact of Education on Crime*, 2012. Disponível em: < https://www.economics.handels.gu.se/digitalAssets/1439/1439011_49-55_research_lochner.pdf>. Acesso em: 21 de Abril de 2020.
- JOH, Elizabeth. Policiamento em números: *Big Data and the fourth amendment*. *Washington law review*, 2014.
- LACINÁK, Maroš; RISTVEJ, Jozef. *Smart City, Safety and Security* *Procedia Engineering*, 2017.
- LEITE, P.D. Obstáculo urbano cria nicho para o crime. Folha de S.Paulo, São Paulo, p. C-1, 11 jan. 2004
- LUVIZAN, Simone; MEIRELLES, Fernando; DINIZ, Eduardo. *Big Data: Evolução das publicações e oportunidades de pesquisa*. ProQuest, 2014. Disponível em: <<https://search.proquest.com/openview/b49c1bf56154e8bb2a5f57649c6c2/1?pq-origsite=gscholar&cbl=178195>>. Acesso em: 15 de Abril de 2020.
- MAGALHÃES, R.. Guaianases: bicampeão de homicídios. *Jornal da Tarde*, São Paulo, 10 fev. 2004.
- MIGUEL, Paulo. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. Scielo, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132007000100015>. Acesso em: 13 de Junho de 2020.
- MUGGAH, Robert; MACK, Daniel. *How to End Brazil's Homicide Epidemic*, 2014 Disponível em: http://www.huffingtonpost.com/robert-muggah/how-to-end-brazilshomici_b_4556945.html. Acessado em: 01 de Maio de 2020.
- OLESKER, Alex. *White paper: Big Data solutions for law enforcement*, 2012 Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/30678906.pdf>. Acessado em: 01 de Maio de 2020.

- ONU. *Revision of World Urbanization Prospects*, 2018. Disponível em: <<https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects>>. Acesso em: 15 de Abril de 2020.
- RATCLIFFE, Jerry. *Crime Mapping and the training needs of law enforcement*. *European Journal on Criminal Policy and Research*, 2004.
- RAUTENBERG, Sandro; CARMO, Paulo. *Big Data e Ciência de Dados: complementariedade conceitual no processo de tomada de decisão*. Dialnet, 2019. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6983493>>. Acesso em: 15 de Abril de 2020.
- SALGADO, R.. Programas sociais ajudam no combate à violência. *Diário de S.Paulo*, São Paulo, 27 fev. 2004.
- SANDES, Jorge. *O perfil e o papel do cientista de dados*. Rio de Janeiro: 2019.
- SANTOS, Milton. *A Urbanização Brasileira*, 1993. Disponível em: <<https://www.agb.org.br/publicacoes/index.php/boletim-paulista/article/viewFile/908/802>>. Acesso em: 15 de Abril de 2020.
- SCHAULET, Evandro. *Prontidão para Big Data em organizações de médio e grande porte do setor público brasileiro: Replicação do estudo holandês de Klievink et al. (2017)*. 2019. 136 f. Tese (Mestrado em Gestão e Negócios) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Porto Alegre, 2019.
- SHRESTHA, S.; KAZAMA F.. *Assessment of Surface Water Quality Using Multivariate Statistical Techniques: A Case Study of the Fuji River*, 2007.
- SILVA, Giovanni. *Detecção e contagem de plantas utilizando técnicas de inteligência artificial e machine learning*. 2018. 94 f. Tese (Graduação em Engenharia Elétrica e Eletrônica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.
- TEIXEIRA, João. *O que é Inteligência Artificial*. 3 (4 de junho de 2019). São Paulo: e-galáxia, 2019.
- VALLI, Márcio. *Análise de cluster*. Augusto Guzzo Revista Acadêmica, 2002. Disponível em: <http://www.fics.edu.br/index.php/augusto_guzzo/article/view/107/120>. Acesso em: 31 de Maio de 2020.
- WASELFIS, Julio. *Mapa da Violência Brasília: Centro Brasileiro de Estudos Latino-Americanos*, 2013. Disponível em: <http://www.mapadaviolencia.org.br/pdf2013/mapa2013_homicidios_juventude.pdf>. Acesso em: 5 de Maio de 2020.
- WYLLIE, Doug. *Rise of the crime analyst*, 2013. Disponível em: <<https://www.policeone.com/police-products/software/Data-Information-SharingSoftware/articles/6396540>>. Acesso em: 10 de Maio de 2020.