



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA E CIÊNCIAS ATUARIAIS**



Jesy Karolayne Sales dos Santos

ÍNDICE GERAL DE CRIMINALIDADE BAYESIANO PARA O ESTADO DE SERGIPE

São Cristóvão - SE

2019

Jesy Karolayne Sales dos Santos

ÍNDICE GERAL DE CRIMINALIDADE BAYESIANO PARA O ESTADO DE SERGIPE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Estatística e Ciências Atuariais da Universidade Federal de Sergipe, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Estatística.

Orientador: Prof. Dr. Cleber Martins Xavier

São Cristóvão - SE

2019

Jesy Karolayne Sales dos Santos

ÍNDICE GERAL DE CRIMINALIDADE BAYESIANO PARA O ESTADO DE SERGIPE/
Jesy Karolayne Sales dos Santos. – São Cristóvão - SE, 2019-
67p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Cleber Martins Xavier

TCC – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA E CIÊNCIAS ATUARIAIS, 2019.

1. Palavra-chave1. 2. Palavra-chave2. 2. Palavra-chave3. I. Orientador. II. Universidade
xxx. III. Faculdade de xxx. IV. Título

Jesy Karolayne Sales dos Santos

ÍNDICE GERAL DE CRIMINALIDADE BAYESIANO PARA O ESTADO DE SERGIPE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Estatística e Ciências Atuariais da Universidade Federal de Sergipe, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Estatística.

Aprovado em DATA DE APROVAÇÃO.

Prof. Dr. Cleber Martins Xavier
Orientador

Prof. Dr.
Jose Rodrigo Santos Silva

Prof. Dr.
Carlos Raphael Araújo Daniel

São Cristóvão - SE
2019

Dedico este trabalho a todos os professores que participaram da minha formação educacional básica (ensino fundamental, médio e artístico), pelas valiosas trocas de conhecimentos, incentivos e que, apesar da dificuldade de se fazer educação nas escolas públicas do País, foram os principais pilares para o meu processo educativo e desenvolvimento interpessoal.

Agradecimentos

À minha família pelo apoio e por fazer eu perguntar a mim mesma todos os dias: O que vem depois? Em especial à Dona Maria Neide - minha vó - pelo imenso amor a mim doado, e pela sua existência.

Aos meus amigos e familiares por entenderem as minhas ausências nos eventos e encontros e, em muitas vezes, ter desmarcado as nossas confraternizações.

À minha irmã Camila pelo companheirismo, por ter me esperado após todos as noites de aula.

À turma “Os Sobreviventes” - Laudi, Jaci, Lorena, Richel - por compartilhar as dificuldades e pelas maravilhosas tardes no “Central Park”. Vocês foram essenciais nesta caminhada. Muito Obrigado.

Aos meus colegas do Napsec - Adriano dos Anjos (meu coordenador), Anúbia Tavares, Rosa Bravo, Thaires Santos, Sidney Batista, Darlan Silva, Paula Moreira - pelas contribuições temáticas e conteúdos discutidos para este trabalho.

Ao Senhor Sidney Teles, Coordenador da Ceacrim, pela gentil recepção em seu departamento e incontestável concessão do banco de dados e informações.

Ao Corpo docente e administrativo do Decat pelos ensinamentos passados e ideias compartilhadas. Em especial ao professor Cleber Xavier - meu orientador - pelo tempo que me concedeu, sábia orientação e sugestões.

Resumo

A criminalidade é um fenômeno complexo, pois abrange múltiplos fatores e constitui-se na ocorrência prevalente de variadas atitudes que infligem a lei. Estas ações provocam na sociedade a sensação de insegurança, prejudicando seu bem-estar social. Neste sentido, o presente estudo tratou a criminalidade como um fenômeno multivariado, objetivando construir um único índice (IGCrime) indicando o nível de criminalidade em cada um dos 75 municípios do estado de Sergipe em função dos expressivos delitos registrados entre os anos de 2010 a 2018. As principais infrações estudadas foram Homicídio Doloso, Latrocínio, Roubo, Furto, Estupro, Lesão Corporal Dolosa, Ameaça e Vias de Fato. Em estudo descritivo, observou-se que os crimes de Homicídio, Latrocínio e Roubo evoluíram rapidamente entre estes anos. Por outro lado, as demais infrações obtiveram pouca variação anual. Para uma avaliação conjunta de todos os delitos utilizou-se o índice de criminalidade geral baseado na abordagem Bayesiana. Os resultados deste índice mostraram o aumento no nível de criminalidade no estado, destacando o deslocamento do índice mais elevado na região metropolitana no ano de 2010, para as cidades vizinhas englobando a região leste e sul do estado, sendo cidades de maior densidade urbana e próxima ao centro-econômico. Portanto, o IGCrimé é uma ferramenta de suma importância para avaliar a evolução espacial do fenômeno, além de subsidiar informações para estudos futuros e contribuir com os gestores da segurança pública indicando as localidades que estão em alerta ou não de acordo com o índice nos nove anos de análise.

Palavras-chave: Índice Geral de Criminalidade, Sergipe, Métodos Bayesianos, Distribuição espacial, Evolução temporal.

Abstract

Criminality is a complex phenomenon because it involves multiple factors and it is the prevalent occurrence of various attitudes that inflict the law. These actions cause a feeling of insecurity in society, harming their social welfare. In this sense, the present study treated the criminality as a multivariate phenomenon, aiming to construct a single index (IGCrime) indicating the level of crime in each of the 75 municipalities of the state of Sergipe due to the significant offenses registered between 2010 and 2018. The main offenses studied were intentional murder, Robbery with death, Robbery, Theft, Rape, intentional Bodily Injury, Threat and Assault. In a descriptive study, it was observed that the crimes of intentional Homicide, Robbery with death and Robbery evolved rapidly between these years. On the other hand, the other infractions obtained little annual variation. For a joint assessment of all offenses the general crime rate based on the Bayesian approach was used. The results of this index showed the increase in the level of crime in the state, highlighting the displacement of the highest index in the metropolitan region in 2010, to neighboring cities including the eastern and southern regions of the state, being cities of higher urban density and near to the economic center. Therefore, IGCrim is a very important tool to assess the spatial evolution of the phenomenon, as well as it provides information for future studies and contributes to public safety managers indicating the locations that are alert or not, according to the index in the nine years of analysis.

Keywords: General Criminality Index, Sergipe, Bayesian Methods, Spatial Distribution, Time Evolution.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Diagrama dos títulos e interação de crimes.	31
Figura 2 – Evolução anual do número de homicídios no estado de Sergipe durante o período 2010 - 2018.	38
Figura 3 – Análise mensal do Homicídio Doloso no estado de Sergipe período 2010 - 2018.	39
Figura 4 – Evolução anual dos crimes de Latrocínio no estado de Sergipe, 2010 -2018 .	41
Figura 5 – Análise mensal dos crimes de Latrocínio, 2010 - 2018	42
Figura 6 – Evolução anual dos crimes de Roubo e Furto no estado de Sergipe período 2010 -2018	43
Figura 7 – Análise mensal do número de ocorrências de Roubo e Furto no estado de Sergipe, período 2010 - 2018.	43
Figura 8 – Evolução anual das infrações penais de Ameaça, Estupro, LCD, Tráfico e Vias de fato no estado de Sergipe, 2010 -2018	44
Figura 9 – Análise mensal do número de ocorrências de Ameaça no estado de Sergipe, período 2010 - 2018.	45
Figura 10 – Análise mensal do número de ocorrências de LCD no estado de Sergipe, período 2010 - 2018.	46
Figura 11 – Análise mensal do número de ocorrências de Vias de fato no estado de Sergipe, período 2010 - 2018.	46
Figura 12 – Análise mensal do crime de Estupro no estado de Sergipe no período 2010 -2018	47
Figura 13 – Distribuição do número médio de vítimas de CVLI e comportamento da taxa de crescimento, Sergipe; 2010 - 2018	49
Figura 14 – Comportamento do número médio de ocorrências de Estupro em cada município e taxa de crescimento das ocorrências no período de 2010-2018 .	51
Figura 15 – Distribuição do crime de Tráfico de drogas em Sergipe nos anos de 2010, 2013 e 2018	53
Figura 16 – Distribuição do índice de criminalidade para o estado de Sergipe nos anos de 2010 e 2018	57
Figura 17 – Evolução do Índice Geral de Criminalidade (IGCrime) para região Metropolitana no estado de Sergipe no período 2010 a 2018	58

Lista de quadros

Quadro 1 – Comparação das estratégias de mensuração	26
Quadro 2 – Indicadores criminais agregados	48

Lista de tabelas

Tabela 1 – Média das penalidades mínima	36
Tabela 2 – Medidas descritivas trimestrais para os casos de Homicídio Doloso no estado de Sergipe no período de 2010 - 2018	38
Tabela 3 – Medidas descritivas trimestrais para os casos de Homicídio Doloso em Sergipe no ano de 2018.	39
Tabela 4 – Número de vítimas de Lesão Corporal Seguida de Morte em Sergipe no período 2014 - 2018	40
Tabela 5 – Cidades com média anual de estupro superior à média estadual e com taxa de crescimento entre 2010 e 2018	52
Tabela 6 – Cidades que foram destaque no número de ocorrências de Tráfico de Drogas entre os anos de 2013 - 2018	54
Tabela 7 – Comparação das medidas descritivas da taxa bruta e taxa Bayesiana local	54
Tabela 8 – Os 14 municípios com maior Taxa Bayesiana local para o crime de Homicídio Doloso nos anos de 2018 e 2010	55
Tabela 9 – Maiores índice de criminalidade para os municípios de Sergipe nos anos de 2010 e 2018	56
Tabela 10 – Taxas de Homicídios Dolosos por 100 mil habitantes dos 75 municípios sergipanos suavizadas pelo método Bayesiano	64
Tabela 11 – IGCrime para todos os municípios de Sergipe	66

Lista de abreviaturas e siglas

CEACRIM	Coordenadoria de Estatística e Análise criminal
CVLI	Crimes Violentos Letais Intencionais
FBSP	Fórum Brasileiro de Segurança Pública
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LCSM	Lesão Corporal Seguida de Morte
LCD	Lesão Corporal Dolosa
SSP/SE	Secretaria de Segurança Pública de Sergipe
SENASP	Secretaria Nacional de Segurança Pública
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

Sumário

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	17
2.1	Geral	17
2.2	Específicos	17
3	JUSTIFICATIVA	18
4	REVISÃO LITERÁRIA	19
4.1	As reflexões e contribuições dos estudos empíricos a respeito da criminalidade	19
4.1.1	O tempo e a espacialidade dos crimes: O contexto nacional	20
4.1.1.1	O cenário Sergipano	23
4.2	Dos indicadores aos índices: A sistematização dos estados brasileiros e organizações	25
4.2.1	As interpretações multivariadas da criminalidade através de uma única medida	28
5	METODOLOGIA	30
5.1	Materiais	30
5.1.1	A composição do Banco de dados	30
5.2	Taxas Criminais	32
5.3	Métodos Bayesianos	33
5.3.1	Estimador Bayesiano empírico de Marshall	34
5.4	O índice Geral de Criminalidade	35
6	RESULTADOS	37
6.1	Análise descritiva	37
6.1.1	Homicídio doloso	37
6.1.2	Lesão Corporal Seguida de Morte	39
6.1.3	Latrocínio	40
6.1.4	Roubo e Furto	41
6.1.5	Outros Crimes	43
6.2	Análise descritiva espacial	48
6.2.1	Crimes Violentos Letais Intencionais - CVLI	48
6.2.2	Estupro	50
6.2.3	Tráfico de drogas	51
6.3	Índice Geral de Criminalidade (IGCrime) no estado de Sergipe	54

7	CONCLUSÃO	59
	REFERÊNCIAS	60
	APÊNDICE A – TABELA DAS TAXAS BAYESIANAS DOS HOMICÍDIOS DO- LOSOS	64
	APÊNDICE B – TABELA IGCRIME	66

1 INTRODUÇÃO

A criminalidade, aqui entendida como o conjunto de ações que violam a lei, tem sido um tema muito difundido na academia (CERQUEIRA; CARVALHO, 2005; KAHN, 2013; WAISELFISZ, 2011). Os índices da criminalidade violenta no Brasil são cotidianamente divulgados pela mídia que, indiferente ao contexto em que estes valores podem estar inseridos, enfatizam a crescente violência vivenciada no país há anos, circunstância que desperta no indivíduo a sensação de que pode ser vítima de um crime a qualquer momento (FLORES; GREGORI, 2012)

Diante do contínuo crescimento que se tem observado neste fenômeno, muitos estudos buscam entender a criminalidade e em qual contexto ela está inserida, seja na perspectiva de que é um problema social, fruto da desorganização social ou surgida da maneira como os indivíduos se reorganizaram, quer da ótica econômica que tem o delinquente como sujeito racional, que conjectura o lucro que a ação pode o retornar. A estas linhas de pensamento incorporam-se diferentes metodologias a fim de explicar os índices amplamente disseminados, embora busquem interpretar a criminalidade como um fenômeno complexo, multivariado e multidimensional, baseiam-se em indicadores que, usualmente, agregam uma única modalidade criminosa.

Ao considerar apenas um crime, indicadores de violência comumente utilizados nas estatísticas criminais brasileiras como as taxas de homicídio, ignoram outras infrações também agressivas e mortais tais como o roubo e sua condição mais grave quando resultado em morte (latrocínio). Contudo, mesmo sem a ação violenta, há que se considerar os demais atos delinquentes que ocorrem expressivamente na região, pois estes apesar de não causar danos físicos instauram na sociedade o medo, ou ainda, o sentimento de vingança, possibilitando o início de um novo ciclo criminoso (SILVEIRA, 2013). Sendo assim, entende-se que os índices de criminalidade devem abranger frações da criminalidade total, o que sugere ser mais realístico em concordância com o fenômeno, ao invés do uso de crimes em específico.

Apesar da relevância em se construir medidas sintetizadoras, as quais podem nortear o empreendimento de políticas públicas de prevenção e combate à criminalidade, não há um parâmetro padronizado que compreenda a multiplicidade de crimes em âmbito federal, pois ainda são poucos os estados que se dedicam efetivamente a construir estatísticas criminais. Neste contexto o estado de Sergipe, embora seja o menor estado em extensão territorial do Brasil, tem se destacado entre os maiores em termos de violência criminal. Estudos que demonstram este episódio por meio da criminalidade homicida ressaltam a crescente violência na região, que desde de 2001 supera a média brasileira (WAISELFISZ, 2011). Se considerar o decênio 2008-2017, de acordo com os dados da recente divulgação do atlas da violência 2019 (CERQUEIRA et al., 2019), o total de vidas sergipanas perdidas em assassinatos chega ao alarmante número de 9.637, quantidade de indivíduos superior a população estimada para o ano de 2018 (a estimacão

da população dos municípios Sergipanos pode ser visualizada em [IBGE \(2019\)](#)) de 26 dos 75 municípios do estado.

Deste modo, faz-se necessário investigar a criminalidade também em âmbito estadual, principalmente devido a carência de estudos a respeito deste fenômeno na região, e para tratá-la não como reflexo de uma abordagem univariada da maneira que tem sido estudada, mas interpretando-a como um fenômeno multivariado, em que sua mensuração agrega múltiplos crimes. Diante do exposto, o objetivo geral deste trabalho é propor uma nova metodologia para a construção dos índices de criminalidade amplamente utilizados. Para tanto, considera-se a criminalidade como um conjunto de crimes, construindo o índice geral de criminalidade denominado IGCrime, o qual baseia-se nas 8 mais expressivas infrações penais registradas no estado de Sergipe de acordo com a coordenadoria de análises estatísticas criminais (CEACRIM), no lapso temporal de 2010 a 2018.

O IGCrime, além de considerar mais de uma infração penal, busca em sua metodologia um critério que avalia a importância de cada delito em conformidade com o direito penal, pois, entende-se que desta maneira a nocividade destes atos serão ponderados. Uma outra vantagem do índice, é a atenção dada as taxas criminais, visto que os pequenos contingentes populacionais dos municípios sergipanos podem causar imprecisões na estimação destas, resultando em equívocos interpretativos. Assim, cada taxa criminal utilizada para o desenvolvimento do IGCrime foi corrigida adotando o método estatístico bayesiano. Além disso, partiu-se da suposição que a distribuição espaço-temporal do fenômeno tem se modificado no estado, em consonância com a literatura, que tanto o quantitativo das infrações quanto o índice geral de criminalidade foram analisados espacialmente por meio dos mapas pontuais, avaliação que permitiu confirmar os resultados referidos para o contexto nacional e estadual.

Dessa forma, este trabalho vem a contribuir para instigar estudos que adotem a criminalidade como um fenômeno multivariado, possibilitando as análises causais deste índice aos múltiplos fatores envolvidos no seu comportamento, subsidiar pesquisas futuras na temática para o estado de Sergipe, além de verificar a distribuição deste fenômeno de modo a nortear políticas de segurança pública com base nas diversas modalidades criminosas para as cidades em situações críticas, ou seja, com elevado índice geral de criminalidade.

O trabalho está estruturado em sete capítulos incluindo esta introdução. No segundo e terceiro capítulos são levantados os propósitos deste estudo, o que se almeja alcançar e as principais motivações que levaram a escolha do tema em questão. O foco do quarto capítulo é apresentar as contribuições científicas para a compreensão da criminalidade e sua evolução tempo-espacial, bem como suas ligações com as metodologias estatísticas criminais implementadas na academia e organizações públicas. O capítulo 5 descreve o procedimento metodológico para a construção do IGCrime, além de mostrar como o método tem sido aplicado. No capítulo 6 descreve-se a evolução temporal dos delitos, a distribuição espacial dos Crimes Violentos Letais e avaliam-se os resultados para o índice geral de criminalidade. Por fim, no capítulo 7 sumariza-se

as principais conclusões obtidas ao longo do trabalho.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Com o índice geral de criminalidade (IGCrime) proposto neste trabalho, pretende-se sintetizar o fenômeno multivariado da criminalidade por meio de um único valor, visando destacar quais regiões do estado tem vivenciado os maiores níveis criminais.

2.2 Específicos

- Conhecer a dinâmica da violência criminal no Brasil e no estado por meio do levantamento de estudos empíricos;
- Descrever o comportamento dos expressivos delitos registrados em todo estado de Sergipe;
- Verificar a espacialização da criminalidade violenta por meio dos Crimes Violentos Letais Intencionais;
- Verificar a evolução temporal dos delitos no período de nove anos;
- Destacar os municípios com maior índice geral de criminalidade;
- Fornecer informações para auxiliar na gestão de Segurança Pública do estado de Sergipe.

3 JUSTIFICATIVA

Os níveis de criminalidade de uma região são comumente determinadas pelas taxas de homicídio doloso registradas nos estados brasileiros. Esta metodologia é amplamente enfatizada pela mídia além de ser o principal índice usado pelas instituições públicas de segurança para indicar a violência criminal no país. Porém, ressalta-se na literatura que a criminalidade é fenômeno afetado por diversos fatores e constitui-se na pluralidade dos mais variados delitos incorridos. Ainda salienta-se que a sensação de insegurança causada na sociedade por estas ações não se configura apenas com a ocorrência de um único crime, mas também na percepção da violência cotidiana, que não é levada em consideração nos indicadores de criminalidade institucionalizados.

Por este motivo, faz-se mister avaliar este fenômeno considerando não só uma infração, mas o conjunto delas, propondo, assim, um índice que englobe as ocorrências infracionais ocorridas em Sergipe, averiguando o padrão da criminalidade no estado e sua mobilidade no tempo. Desta forma, busca-se entender o comportamento do fenômeno na região e subsidiar informações para os agentes públicos implementarem medidas de combate a criminalidade. A utilização do índice visa a alocação adequada dos programas contra a criminalidade, além de observar possíveis conformidades na localização dos índices mais elevados com os fatores sociais, demográficos e econômicos.

4 REVISÃO LITERÁRIA

A revisão literária está centrada nas diversas abordagens que tem sido utilizadas para tentar compreender, mensurar e ilustrar a dimensionalidade do problema da criminalidade, buscando em diversos campos de pesquisa a importância em se desenvolver análises que contribuem para implementação e avaliação de medidas contra o crime.

4.1 As reflexões e contribuições dos estudos empíricos a respeito da criminalidade

Os estudos acerca da criminalidade abrangem varias áreas das ciências, as quais buscam compreender e explicar os padrões e as motivações que conduzem o indivíduo a entrar no meio criminoso. Tais comportamentos causam variados custos a sociedade e atingem no mínimo três dimensões, seja de cunho físico, material ou psicológico, enumeradas pelos autores [Jorge e Lopes \(2010\)](#),

- a) Despesas públicas direta e indiretamente alocadas para a prevenção e o combate ao crime;
- b) gastos efetuados pelo setor privado diretamente na aquisição de equipamentos de “segurança”, além das perdas patrimoniais decorrentes de atos ilícitos e
- c) custos intangíveis ou valores que deixam de ser recebidos (...) ([JORGE; LOPES, 2010](#), p. 213).

Dentre suas diversas perspectivas a violência e a criminalidade são avaliadas conjuntamente como sinônimas, porém vale ressaltar que a criminalidade é um fato relacionado ao crime e não necessariamente a violência. Segundo [Gonçalves \(2012\)](#) a ação é dita criminosa se viola o que está estabelecido em lei, enquanto que o comportamento violento é uma perspectiva social que nem sempre será considerado como ato criminoso pelo Direito Penal, além de ambas serem fenômenos complexos com múltiplos fatores determinantes que estão relacionados à processos sociais. Portanto, ao analisar a criminalidade torna-se consciente dos padrões do ambiente criminoso e os fatores a ele associado.

Numa perspectiva social de aprendizagem [Lima \(2017\)](#) conduz ao entendimento de que a ação do indivíduo em se opor ao que se considera apropriado é uma socialização deste com o meio, sendo o crime fruto do processo de aprendizagem. “O indivíduo atua de acordo com as reações que sua própria conduta desperta nos outros e que o comportamento dos outros, desperta nele”(LIMA, 2017, p. 217). Logo, o estudo do crime e suas peculiaridades para o campo sociológico viabiliza compreender como os fatores externos ao indivíduo delineiam o seu comportamento e como ele pode modificar a sociedade, de forma que isto aconteça mutuamente.

Por outro lado, a abordagem econômica assume que o indivíduo age racionalmente em prol do lucro econômico, assim cometerá o ato delinquente se o ganho esperado por essa ação excede o que se espera ganhar usando o seu tempo em uma outra atividade ([BECKER, 1968](#)).

Dessa forma, se o benefício total em uma atividade ilícita supera o custo total, o indivíduo comete o ato. Porém se o custo excede o benefício, este não ocorre, e se o ganho é igual ao gasto, o indivíduo é indiferente à praticar ou não um crime (JORGE; LEMOS; FILHO, 2008).

No ramo da saúde, o estudo do crime dará ênfase ao agente criminoso, sua saúde mental e constituição genética, fatores que são relevantes para identificar a predisposição do ser humano ao comportamento violento. Contudo têm decaído as análises do crime como sendo oriundo de uma aspecto puramente individual, e a visão da criminalidade como uma patologia tem sido agregada à outras abordagens teóricas. Dentre estas, vem sendo difundida, desde da década de 90, a influência dos fatores geográficos, tais como a configuração, mudança e reestruturação espacial no aumento da criminalidade (SANTOS, 2012). Estes fatores são alvos de muitas pesquisas que avaliam o comportamento criminoso nos estados brasileiros em conjunto com o fator tempo, assim, pesquisadores tentam identificar padrões e a evolução das ocorrências delinquentes.

A proposta deste tópico não envolve englobar todas as teorias e reflexões a respeito da criminalidade, ou mesmo parte delas, mas entender a importância que estes estudos têm para suscitar ações pertinentes. Por conseguinte, a subseção 4.1.1 e a seção 4.2 reportam os dois fatores que são comumente explorados e têm sido enfatizados no estudo sobre violência e crime no país, a situação vigente do estado de Sergipe e os métodos empregados para investigar o fenômeno.

4.1.1 O tempo e a espacialidade dos crimes: O contexto nacional

Estudar a maneira como a criminalidade está distribuída no espaço é fundamental para investigar os fatores que a causam. Na visão da teoria da ecologia humana, a concepção da criminalidade é baseada na relação entre a sociedade e o espaço que “vê a cidade como um elemento motivador da criminalidade, pois para ela convergem fatores que trazem em si elementos predisponentes à incidência de atos violentos” (SANTOS, 2012, p. 60).

A contextualização geográfica surge das suposições de padrões espaciais do crime, e é imergida nas diversas perspectivas da análise criminal, numa visão de que o crime não acontece por acaso e quando ocorre está diante de desigualdades estruturais que acompanham os fatores demográficos e regionais. Os autores Cerqueira e Carvalho (2005) apontam que, do processo de urbanização em meio as transformações demográficas e sociais, principais condicionadores da formação dos espaços urbanos complexos e social, demográfico e economicamente desestruturados, permitiu-se condições favoráveis para a evolução da criminalidade no Brasil nos últimos 30 anos. Deste modo, a consideração do fator “lugar” é fundamental para entender em qual contexto o evento pode está inserido, visto que “[· · ·] os crimes não ocorrem no vácuo, mas em contextos espaciais concretos, dotados de atributos específicos que controlam a incidência dos mesmos.” (DINIZ; RIBEIRO, 2005, p. 82).

Dispondo desta abordagem, análises como a de Cerqueira e Carvalho (2005) além de relacionar a distribuição da criminalidade aos fatores socio-econômicos, expõem a contínua

evolução da violência criminosa no Brasil. Tal comportamento condiz com o último estudo divulgado no Atlas da Violência 2019 (CERQUEIRA et al., 2019), o qual salienta o constante crescimento dos homicídios no país desde o ano de 2007 até o histórico número de 31,6 assassinatos por 100 mil pessoas em 2017. Comportamentos assinalados pelo tênue declínio das taxas nas regiões sudeste e Centro Oeste, superadas pelo agravamento das taxas no norte e nordeste do país.

Ao mesmo tempo em que paulatinamente cada vez mais estados federativos estão assistindo a redução na taxa de letalidade violenta, por outro lado, vários estados das regiões Norte e Nordeste têm se confrontado com forte crescimento nos índices de homicídio [...] O resultado dessa composição de fenômenos tem sido o aumento da taxa de homicídios agregada no país. (CERQUEIRA et al., 2019, p. 14)

A complexidade em dimensionar a variabilidade nas estruturas urbano-social e, mais ainda, em conjunto ao fenômeno em questão, leva à elaboração de estudos onde ressalta-se as perspectivas espaço-temporal numa menor dimensão geográfica, contrário ao dimensionamento destes fatores no contexto nacional. Ou seja, não são em grande magnitude os estudos produzidos que consideram o contexto do Brasil para entender as multifaces da criminalidade, mas concentram-se, geralmente, no cenário estadual, como centralizados na maioria dos estudos revisados nesta Monografia.

Em um dos trabalhos que contemplam o cenário Brasileiro, Peixoto, Lima e Durante (2004) mostram o processo de evolução das taxas criminais desde de 2001 até 2003, apresentando um padrão que tem sido registrado há muitos anos e que, naquele período, já se observava a tendência da região nordeste ser maior em taxas criminais. Neste estudo os autores buscam descrever as diferenças regionais do crime e violência, e entender a dinâmica da criminalidade por meio da avaliação espacial da taxa dos Crimes Violentos Letais Intencionais, Crimes Violentos não Letais Contra a Pessoa e Crimes Violentos Contra o Patrimônio nas 27 Unidades da Federação, considerando o crescimento das taxas dos crimes para perceber as mudanças destes no espaço. Assim, os autores verificam que na região Norte e Nordeste predominam os estados com taxa de Crimes Violentos Letais Intencionais abaixo da média nacional, porém no Nordeste poucos foram os estados que reduziram. Além disto, mais da metade das unidades federativas possuem taxas de Crimes Violentos Contra o Patrimônio abaixo da média nacional, no entanto apenas três destes mostraram reação positiva.

Já, Diniz e Ribeiro (2005) observaram que as médias cidades do estado de Minas Gerais caracterizadas pelo alto fluxo de pessoas, mercadorias e informações desenvolvem fracos mecanismos de controle social mostrando estar relacionado com as altas taxas de criminalidade. O padrão espacial observado indicou a priorização dos limites do estado e municípios com via de acesso as rodovias federais.

Ao analisar a ocorrência da criminalidade violenta nos bairros da cidade de Uberlândia - MG, Santos (2012) identificou padrões socioespaciais que facilitavam a ocorrência dos crimes de homicídio, roubo, tráfico e o uso de drogas. Tais padrões se caracterizavam pela ausência de

uma estrutura urbana adequada, que se configurava pela falta de iluminação pública e lugares abandonados.

Outro trabalho aplicado para o cenário dos estados brasileiros busca entender a relação do espaço e criminalidade no contexto da cidade de Belém. Estudo que permitiu verificar que os principais eventos criminosos no estado não ocorrem aleatoriamente, mas concentram-se onde há o maior fluxo de pessoas, bens e serviços, resultados que sugerem a existência de ambientes mais favoráveis para a ocorrência dos atos criminosos. Para a investigação destes eventos, os autores explanam a cartografia do crime por meio da importância dos mapas pontuais dos delitos como um instrumento de estudo na relação do espaço e criminalidade, como também a difusão desta metodologia no planejamento de ações de combate aos crimes (LOBO; GUIMARÃES, 2013).

Para os anos de 2000 a 2011, Junior (2015) constatou que as taxas de homicídios no Brasil permaneceram estáveis em comparação à região Nordeste e, particularmente, ao Estado da Paraíba sendo que houve um aumento nas taxas daquela região a partir de 2004. Os autores notaram que o crescimento da urbanização e densidade demográfica de um determinado município do estado da Paraíba, entre os anos de 2011 e 2013, desencadeou indivíduos mais propícios à atividade criminosa. Também obtiveram evidências de que o crime de homicídios neste estado possuía um comportamento de massa, concentrando-se nas maiores aglomerações populacionais, ainda, associada, dentre as variáveis comparadas, a concentração de renda e densidade demográfica urbana.

Percebe-se que estes estudos, em sua maioria, preocupam-se em averiguar o padrão da criminalidade na ótica dos homicídios, buscando causalidade entre este e os determinantes sociais e demográficos, porém, dão pouca importância às demais modalidades criminosas que ocorrem também em grande número, as quais afetam a população dando-lhes a sensação de insegurança. Considerando um estudo além da questão dos homicídios, a fim de explicar as tendências deste fenômeno no Brasil, Kahn (2013) discute os indicadores criminais no âmbito da modalidade patrimonial (Roubo e Furto), sobretudo, as discrepâncias entre a região Norte/Nordeste e Sudeste. Segundo o autor, à medida que acelera o crescimento social e econômico no país, cada região reage diferentemente de acordo com suas infraestruturas. O Norte e Nordeste com patamares sociais abaixo da região Sudeste mostraram mudanças mais acentuadas, inclusive em números criminais, que cresce junto com a elevação da riqueza regional e a desorganização dos estados de baixa renda, crescimento não correspondente à qualidade de vida da população.

O crescimento dos roubos e furtos pode ocorrer não apenas em função da deterioração econômica, que afeta a propensão dos criminosos a praticarem mais crimes, mas também como consequência do crescimento rápido e desorganizado da economia e da renda num contexto de subdesenvolvimento social, que atinge a disponibilidade de bens. (KAHN, 2013, p. 157)

(...)

O crescimento rápido da renda nas áreas de baixo nível socioeconômico trouxe um aumento da oferta de bens subtraíveis, ainda mais atrativos no meio de uma

população pouco escolarizada e com indicadores sociais ruins. (KAHN, 2013, p. 158)

4.1.1.1 O cenário Sergipano

Fonseca, Marques e Júnior (2014) explicita a realidade das altas taxas de homicídios vivenciadas no Estado Sergipano em um período de onze anos desde o ano 2000. Ao tentarem responder ao questionamento de como a evolução espaço-temporal dos atos violentos e sua relação com o espaço geográfico tem ocorrido no estado, os autores apontam a inexistência de uma padronização dos dados e a presença de diversas lacunas que impediram a análise histórica das ocorrências de homicídio. No entanto, expuseram a existência de correlações significativas entre os fatores geográficos e econômicos com as taxas do crime. “O Estado de Sergipe, [...], vem sofrendo com o recrudescimento da violência, em todas as suas formas [...].” (FONSECA; MARQUES; JÚNIOR, 2014).

Segundo Waiselfisz (2011), no Mapa da Violência 2012, o crítico crescimento das taxas homicidas no estado teve marco inicial a partir de 1998, ano antecedido pelo período que se caracterizava pelas altas oscilações anuais e média inferior a nacional. Desde este ano até 2002, os assassinatos em Sergipe centralizavam-se na região metropolitana, porém o interior começava a apresentar um rápido crescimento das taxas¹ fazendo com que o estado em 2001, já contabilizasse valores acima da média nacional. Um terceiro momento dos homicídios na região, de 2002 a 2010, é marcado pelo seu crescimento moderado, embora ainda superior à realidade nacional, conduzida pelo forte crescimento das cidades interioranas.

Cada cidade constitui-se em um ambiente de características próprias envolvidas na construção do “ser moral” e/ou contrários a condutas criminosas, dentre tais atributos destaca-se a dimensionalidade da população que influencia na organização deste ambiente. A medida que as cidades crescem a criminalidade aumenta consideravelmente, mostrando-se como um fator significativo na evolução da criminalidade nas cidades brasileiras. Elemento fundamentado no pensamento e metodologia econômica referida, “[...] a criminalidade é maior em grandes cidades porque existe um maior retorno do crime, uma probabilidade menor de ser punido, menores custos associados ao crime.”(OLIVEIRA, 2005, p. 17). Esta perspectiva pode sugerir a mobilidade criminal da última fase das taxas de homicídio doloso em Sergipe ressaltada por Waiselfisz (2011), cujos resultados apesar de não identificarem um padrão causal satisfatório, percebe os efeitos da taxa de urbanização nas ocorrências dos homicídios no estado.

São escassos os estudos que tentam entender o fenômeno da criminalidade no sentido mais geral, sem estratificações, no âmbito tempo-espacial no estado sergipano. Problemas como o citado no estudo de Fonseca, Marques e Júnior (2014) são recorrentes nas análises que se há conhecimento acerca da temática. Muito embora, enfatiza-se os trabalhos de Jorge, Lemos e

¹ Enquanto o Brasil crescia 2,4% ao ano nas taxas de homicídio, o estado de Sergipe cresceu cerca de 29,9% ao ano, destaca o mapa da violência 2012

Filho (2008), Jorge e Lopes (2010) e Jorge (2015), de suma importância para entender a dinâmica e determinantes da criminalidade homicida. Em ambos os trabalhos os autores investigam as razões do crime de homicídio ou crimes contra o patrimônio em uma perspectiva socioeconômica. No primeiro estudo destacado (Jorge, Lemos e Filho (2008)), os autores salientam a importância que a criminalidade tem adquirido no estado, que apesar de ser o oitavo com maiores médias trimestrais (período de setembro de 1997 a março de 2001) em relação a mortalidade violenta, requer atenção por se tratar de um estado pouco populoso, ao contrário dos estados com médias superiores, como é caso de São Paulo, Rio de Janeiro e Pernambuco.

Contemplando a multiplicidade causal da criminalidade em Sergipe os autores Jorge, Lemos e Filho (2008) mostram, com base em levantamentos de boletins da cidade de Aracaju considerando o semestre de 2002, que nos bairros da capital do estado os crimes contra a propriedade são determinados pela desigualdade de renda, infraestrutura, densidade demográfica e participação dos jovens no total da população. Nota-se que todas estas variáveis levam em consideração o componente populacional de cada área delimitada, além disto, os autores identificaram o efeito indireto das duas últimas variáveis, que pode estar em função da possível elevada mobilidade espacial intramunicipal.

Identificar as principais causas da criminalidade em todo o estado é o centro da investigação do segundo estudo realizado por Jorge e Lopes (2010). Concentrando-se na incidência dos homicídios municipais por 100 mil habitantes, os autores encontraram uma relação positiva entre esta e a participação dos jovens no total da população e as variáveis de aglomeração. Por outro lado, os autores concluem que o estado não apresenta um padrão de causalidade bem definida para o fenômeno, o que torna difícil a implementação de políticas públicas contra esta modalidade violenta.

No terceiro trabalho, Jorge (2015) verifica que as taxas sergipanas de homicídio, diferentemente do caso brasileiro, não se mostram estagnadas nas cidades previamente marcadas por este crime e a variável que foi construída para indicar a segurança (constituída pelo contingente policial) é a única continuamente influente em seu padrão. Com algumas restrições, como a relação de variáveis que indicam a política de combate à desigualdade, a taxa de urbanização e participação dos jovens na população também se associam à violência. Presumindo que, mesmo em uma parcela explicativa muito pequena, estes fatores explicam a variabilidade da ocorrência dos homicídios no estado, no recorte temporal de 2002 a 2011.

Anos depois, os alarmantes números da criminalidade violenta que ainda predominavam em Sergipe, conduziu à tomadas de decisões urgentes pelo governo federal, que através da implementação do Programa “Brasil mais Seguro” destinado a reduzir as cifras dos crimes nos estados críticos, foi efetivado no estado em 2013. Esta condição delineava-se nas maiores urbes do estado (58% em apenas seis cidades, destas três pertencem ao interior Sergipano). (ANJOS, 2015). Mais uma vez, depara-se com a relação do crescimento populacional e criminal, voltada à dinâmica do interior sergipano.

Em suma, parece haver um consenso na literatura a respeito da criminalidade, o espaço geográfico e a sua temporalidade em âmbito estadual e federal. Vários levantamentos tentam entender a causalidade do fenômeno através do indicador de criminalidade (homicídio), fatores socio-econômicos e sua mobilidade no tempo. Além disso, a criminalidade no país parece não acontecer aleatoriamente e a análise de sua distribuição espacial permite verificar a coincidência destes aos demais fatores resultantes da desorganização.

4.2 Dos indicadores aos índices: A sistematização dos estados brasileiros e organizações

Os fenômenos e acontecimentos ocorridos na sociedade levam à questionamentos e tornam-se objetos de pesquisas nas diversas áreas de estudo e conhecimento ambicionados pelo ser humano. Desde a conjuntura do fato surgem os conceitos, hipóteses e a subjetiva explanação que o dê significado, então faz-se necessário mensurar ou substituir um conceito relativo na tentativa de analisar os contextos, tendências e a realidade, concedendo, portanto, o surgimento dos índices e indicadores, os quais são formulados e implementados para gerar informações matemáticas sobre algum fator de interesse. Santos, Nascimento e Rocha (2016) compara estratégias geralmente usadas para mensurar os conceitos abstratos apresentados no Quadro 1. Segundo os autores, a mensuração de uma abstração ocorre em três maneiras, na primeira escala constrói um indicador que assume o fenômeno como unidimensional, abordagem que consiste em simples entendimento e replicação, numa segunda instância são desenvolvidos os índices, os quais agregam múltiplas variáveis do fenômeno, mas desconsideram as correlações existentes entre elas. Na terceira fase estratégica, são construídas medidas baseadas em múltiplos indicadores, nesta perspectiva considera-se a relação de dependência entre as variáveis e o fenômeno, permitindo analisar os erros e vieses.

A abrangência de um fenômeno e sua ilustração numérica é que faz um índice ser de suma importância para a construção de políticas sociais, resultando na criação de diversas medidas estaduais e mundiais que avaliam as condições sociais dos países. Na década de 90 já havia a preocupação em contabilizar os fatos, sendo gerado e mundialmente concebido o IDH - Índice de Desenvolvimento Humano - o qual foi essencial para resumir em um único valor o progresso a longo prazo da sociedade em um determinado país de acordo com três dimensões: renda, educação e saúde. Existem na literatura outros importantes indicadores de comparação entre países como os Índices de Gini e Theil que medem o grau da desigualdade de renda domiciliar *per capita*. (PNUD; PINHEIRO; IPEA, 2019)

Em 1998 inicia-se uma série de divulgação de medidas sintetizadoras que buscam descrever o problema da violência no Brasil através da pesquisa com o título *Mapa da Violência: Os jovens do Brasil*, produzida por Waiselfisz (1998) em conjunto com a Organizações das Nações Unidas para a educação, a ciência e a cultura (UNESCO). Como procedimento para comparar a violência entre os estados brasileiros o autor utiliza a categoria *Mortes Violentas* para gerar

Quadro 1 – Comparação das estratégias de mensuração

Estratégia	Fenômeno	Vantagem	Desvantagem
Indicador Único	Simple (Univariado) e unidimensional	Inteligível e mais simples de reproduzir	Maior ausência de dados; Sujeito a erros não especificados e a baixa validade.
Índice	Complexo (Multivariado) e unidimensional	Representa melhor o conceito, menos sujeito a erros sistemáticos.	Sujeito a Heterocedasticidade e a estrutura de correlação ambígua.
Múltiplos indicadores	(Multivariado) e multidimensional	Mais criteriosa na ligação entre conceito e medida. Menos sujeito a erros sistemáticos e ambiguidades	Precisa de teoria sobre “causa e efeito” (variáveis e conceito). Requer hipótese sobre a estrutura de correlação entre as variáveis. Necessita de conhecimento sobre o método de agregação das variáveis.

Fonte: Santos, Nascimento e Rocha (2016)

o indicador geral de violência que, segundo ele, embora nem toda violência acarrete na morte de um dos envolvidos, esta revela a violência em seu grau extremo e assim como é declarada a situação de epidemia viral também será a violência por meio das mortes dela resultantes, além de ser esta a categoria de maior representatividade numérica. Na criação do indicador o autor contabilizou como mortes violentas os grupos: Mortes por acidente de transporte, Homicídios e outras violências fatais e o Suicídio. Em seguida, o autor formulou uma taxa para a categoria mortes violentas por cada 100 mil habitantes estabelecendo o indicador geral de violência.

No ano de 2002 o Mapa da Violência apresenta como indicador a taxa de homicídios por 100 mil habitantes, com todas suas edições posteriores focalizada na violência homicida. Em 2007 uma nova série é iniciada, o primeiro Anuário Brasileiro de Segurança Pública é divulgado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) em parceria com Fórum brasileiro de Segurança Pública (FBSP), o mesmo utiliza como índice para sumarizar a criminalidade a taxa de homicídios dolosos. Neste mesmo ano é lançado mundialmente o GPI - Índice Geral da Paz - pela Organização Institute for Economics and Peace, que num tratamento distinto dos autores anteriores, utiliza-se de uma abordagem econométrica a qual engloba 23 indicadores relacionados a três temáticas (segurança e proteção, conflitos e militarismo) para indicar a existência ou ausência da paz em cada país por meio de um ranking mundial anual (PEACE, 2018). A paz, assim como a violência e a criminalidade, é um fenômeno evidentemente difícil para delinear,

dessa forma a metodologia usada para construir o GPI não leva em conta somente as taxas e indicadores unitários, voltados para um único evento. No processo de construção deste indicador, os autores pontuam cada variável qualitativa e quantitativa de acordo com sua importância, gerando scores para cada um dos índices e, por fim, o país com o escore mais elevado sugere a ausência de estruturas e políticas efetivas de combate a violência.

Anos depois, em 2013, um novo ranking é divulgado pelo Conselho Cidadão para Segurança Pública e Justiça Penal A.C, uma Organização Mexicana, tornando público o ranking das 50 cidades mais violentas no mundo. Apesar da emblemática terminologia para o ranking, o mesmo assim como os métodos já mencionados, baseia-se em um indicador de violência univariado que é a taxa de homicídios por 100 mil habitantes. No entanto, nesta abordagem algumas adequações são realizadas, como utilizar somente cidades ou regiões metropolitanas acima de 300 mil habitantes. A metodologia abordada pelo Conselho é detalhada em (A.C, 2013).

Sete anos depois do seu lançamento, o Anuário já na sua 8ª edição, ressalta a importância da padronização pelos governos de seus indicadores, visto que os diferentes procedimentos adotados em cada estado para contabilizá-los dificultam a compreensão e sistematização de uma metodologia de análise comparativa (FBSP, 2014). A busca pela qualidade das informações para ensejar as políticas públicas eficazes nas unidades federativas foi referência, em 2015, para criação de uma plataforma que consolidasse as informações criminais dos estados a subsidiar a criação de indicadores de qualidade. Aos estados foram disponibilizados a plataforma Sinesp Integração - Sistema Nacional de Informações de Segurança Pública, Prisionais, de Rastreabilidade de Armas e Munições, de Material Genético, de Digitais e de Drogas - o que permite inferir que cada Estado tenha conhecimento dos seus indicadores criminais. Partindo desta suposição buscou-se identificar o que as unidades federativas tem apresentado como indicador de criminalidade nos anos mais recentes.

Através das Secretarias, Ministério Público, Coordenadorias ou Institutos, 23 unidades federativas tem disseminado estatísticas ou indicadores de criminalidade por meio de boletins, relatórios ou pesquisas. Não há, no entanto, um indicador que reúna a multiplicidade de crimes, pois estes são compostos ora pelos dados brutos ora pelas taxas por 100 mil habitantes, ou ainda, agrupados em frequências de acordo com as categorias como Mortes Violentas, Crimes Violentos Letais Intencionais e Crimes Violentos Patrimoniais. Em alguns estados são desenvolvidas pesquisas mais elaboradas com um melhor aprimoramento e tratamento dos dados, como é o caso do Estado do Ceará que conta com o programa “Pacto por um Ceará Pacífico”, o qual apesar de focalizar o fenômeno da criminalidade nos Crimes Violentos Letais Intencionais desenvolveu um indicador mais generalizado a fim de entender o problema dos altos índices do crime no estado (LIMA et al., 2017), circunstância que demonstra a importância de avaliar um fenômeno por meio de suas diversas dimensionalidades. O indicador de Desvantagem Socioeconômico criada pelo programa agrega três dimensões: Densidade domiciliar, População em extrema pobreza e Déficit de infraestrutura domiciliar. Além do Ceará, o estado do Rio de Janeiro por meio do Instituto

de Segurança Pública desenvolveu o índice de violência armada que se baseia no número de vítimas tentadas e consumadas em cada Unidade de Polícia Pacificadora (UPP) (CABALLERO; OTTONI, 2019). Por outro lado, nem todos os estados externalizam seus dados ou indicadores, o que se sabe é encontrado em meios como noticiários.

Percebe-se que tanto na esfera federal como na estadual o que simboliza a mobilidade da criminalidade, geralmente, são as taxas de homicídios ou do agregado de Crimes Violentos Letais ou Mortes Violentas. Contudo, pondera-se que o uso de indicadores multidimensionais, apesar de pouco disseminado e relativamente recente, tem sido desenvolvido em ambos os domínios como uma ferramenta considerável na percepção e avaliação dos acontecimentos relacionados à segurança pública.

4.2.1 As interpretações multivariadas da criminalidade através de uma única medida

Apesar de compreender a criminalidade como um fenômeno multivariado, a academia e setores da administração pública, já mencionados neste texto, disseminam a ideia de que o homicídio é suficiente para indicar a criminalidade de um local, embora esta seja uma fraca medida como aponta Santos, Nascimento e Rocha (2016) em estudo que objetiva construir um indicador brasileiro de criminalidade. Por meio de técnicas multivariadas, tais como a análise fatorial de componentes principais, o autor conseguiu reduzir dez modalidades criminosas em três fatores: Tráfico de entorpecentes, Tentativa de estupro e Latrocínio. Os dois últimos fatores evoluem o crime de homicídio, e comparando esta variável com os três fatores, notou-se que não há uma dependência significativa deste crime com as dimensões criadas, ou seja, o homicídio isoladamente não explica a variação dos demais crimes no período de estudo, entre os anos de 2010 a 2012.

Com uma proposta similar, Monteiro (2009) cria um indicador de criminalidade geral de acordo com as principais categorias criminosas no estado do Rio Grande do Sul. Para tanto, utilizou as seguintes tipologias: homicídios, roubo, roubo de veículo, furto, furto de veículo, posse de entorpecentes, e tráfico de entorpecentes. As informações são referentes ao ano de 2005 até 2008 dos 496 municípios do estado. A partir das taxas de cada crime por 10 mil habitantes/veículos o autor aplica os métodos multivariados de componentes principais para reduzir a dimensionalidade do problema, gerando pós aplicação um único fator significativo. Para a criação do indicador utilizou os escores fornecidos pelo método, e os municípios foram classificados de acordo com os desvio-padrão positivos ou negativos que o indicador assumisse, como é apresentado na seguinte categorização

- Municípios com -1,5 desvios abaixo da média do ICG;
- Municípios entre -1,5 e -0,5 desvios do ICG;
- Municípios considerados na média entre -0,5 e 0,5;
- Municípios considerados violentos entre 0,5 e 1,5 desvios-padrão;

- Municípios considerados muito violentos acima de 1,5 desvios da média do ICG.

Após análise espacial anual, o autor constrói clusters com o indicador criado considerando o total de casos nos quatro anos, reduzindo as cinco faixas de classificação utilizadas anteriormente, com o agrupamento, em apenas três: municípios com baixo índice de criminalidade, municípios com moderado índice de criminalidade e aqueles com alto índice de criminalidade. Com isto, [Monteiro \(2009\)](#) evidencia a presença de alto ICG em cidades de baixa densidade porém próxima ao centro econômico do Estado.

Já [Soares, Zobot e Ribeiro \(2011\)](#) além de utilizarem a técnica multivariada de fatores, efetuam a análise de regressão linear múltipla para identificar os coeficientes de cada crime e fazer deles pesos a fim de integrar as variáveis dos fatores, de modo a obter um único indicador. Desta maneira, os autores com os dados dos delitos de Homicídios, Roubos, Furtos e Tráfico de drogas do ano de 2003 dos 18 municípios do Estado de Santa Catarina propuseram um índice geral de criminalidade. Com a raiz da soma dos escores ao quadrado de cada município obteve-se o IGC parcial e para conseguir o peso de cada variável os autores calcularam uma regressão múltipla em que o IGC parcial foi considerado a variável resposta. Após a obtenção dos coeficientes de regressão, as variáveis dos fatores foram multiplicadas pelo seu respectivo peso. Com intuito de tornar os IGC de mesma dimensão, os autores padronizaram cada um deles de forma que o maior valor fosse 1 e o menor fosse 0, seguindo uma equação na qual se subtrai o valor mínimo da nova variável criada, e o resultado é dividido com a diferença entre os valores máximo e mínimo. Assim, os municípios que apresentaram altos valores relativos nas taxas criminológicas estão posicionados no topo desse indicador.

Diversos trabalhos seguem esta última analogia empregada na criação do indicador proposto por [Soares, Zobot e Ribeiro \(2011\)](#), porém os pesos são definidos de acordo com o agravo penal. Além disso, eles não levam em consideração a correlação existentes entre as variáveis, que é captada pela análise fatorial. Ao invés de usar a taxa como comumente calculada nos trabalhos anteriormente citados, as análises posteriores se baseiam na metodologia empírica Bayesiana. Os estudos de [Oliveira, Carrets e Freitas \(2017\)](#), [Freitas, Cadaval e Gonçalves \(2017\)](#), [Baungarten, Lima e Freitas \(2017\)](#) espelham os conceitos utilizados para construir o ideal proposto nesta pesquisa. Há no entanto, algumas especificidades na etapa de cálculo de cada um dos estudos no que tange aos delitos, pois são usados os mais relevantes de cada região.

O processo da obtenção da taxa Bayesiana usada pelos autores requer a divisão da população em n classes para definir o peso de amortecimento da taxa. Para entender esta etapa, usa-se a metodologia descrita em [Oliveira, Carrets e Freitas \(2017\)](#), os quais obtém o parâmetro de suavização fazendo a divisão da média da população na classe n pela média da população na última classe, sendo esta a maior possível. Após a correção bayesiana da taxa, o autor define o índice geral de criminalidade, e posteriormente descreve também o peso a ser aplicado no IGcrime por cada tipo de crime, usando a média das penas mínimas de cada tipologia criminal, como é apresentada na seção 5.4

5 METODOLOGIA

Por meio de uma metodologia descritiva e quantitativa, na tentativa de explicar a criminalidade utilizando um único indicador, estudiosos têm desenvolvido e aplicado métodos para analisar a criminalidade com base nos seu diversos ramos, não se limitado à uma única modalidade criminosa. Com esta visão, este trabalho se embasou nos meios e métodos descritos neste capítulo para alcançar os objetivos propostos e resultados esperados.

5.1 Materiais

Os instrumentos utilizados neste estudo podem ser subdivididos em dois grupos, dos quais o primeiro consiste no suporte computacional através de softwares e o segundo constitui-se nos dados. As rotinas e análises foram desenvolvidas por meio do software estatístico R versão 3.4.0, que é um ambiente de programação para análises de dados e gráficos em linguagem S desenvolvida por Rick Becker, Jonh Chambers e Allan Wilks em um sistema básico S-Plus, desenvolvido para os sistemas Windows, MacOS e Unix. O R é acessível como um software livre, pois seu código fonte está disponível para alterações pelo usuário, além de ser gratuito, não sendo necessário pagar licença de uso. Maiores detalhes sobre este software ver [Venables, Smith e team \(2019\)](#).

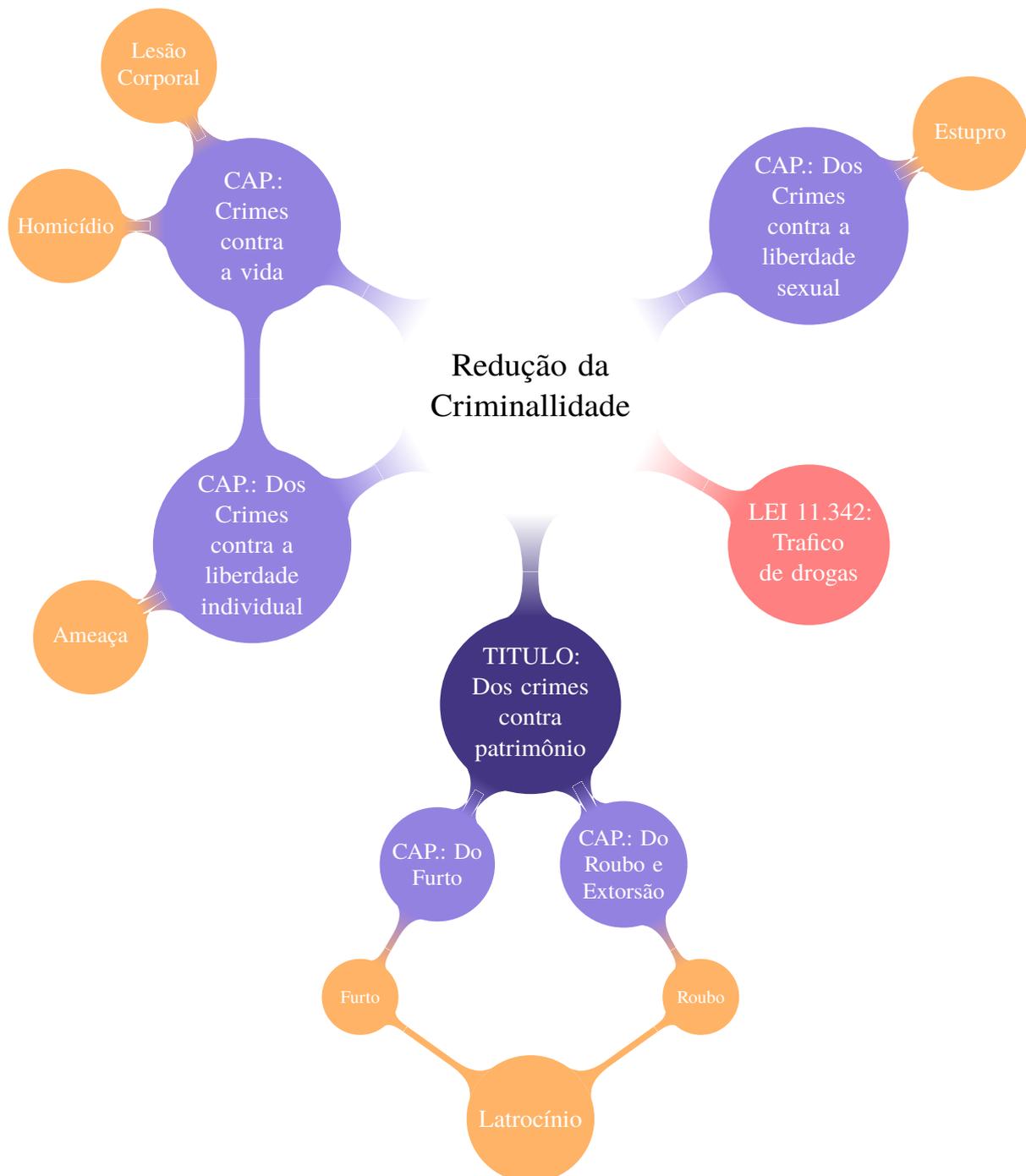
5.1.1 A composição do Banco de dados

A Secretaria de Segurança Pública do estado de Sergipe (SSP/SE) dispõe de alguns órgãos que fazem a coleta e análise de dados criminais do estado, dentre eles a Coordenadoria de Estatística e Análise Criminal (CEACRIM), responsável pela disponibilização dos dados à Secretária Nacional de Segurança Pública (SENASP). A CEACRIM foi fundada pelo decreto 26.172/09 com a proposta de analisar as ocorrências policiais, gerando indicadores de criminalidade e estatísticas específicas para orientar, planejar e nortear as ações da Polícia Civil. Além disto, objetiva estabelecer metodologias próprias com base nas ocorrências policiais para o controle, prevenção e repressão da criminalidade. A base de dados utilizada pelo órgão é alimentada diariamente pelos boletins de ocorrência e pelo Instituto Médico Legal (IML). Portanto, constitui-se em um banco de dados extenso e complexo já que são muitas informações coletadas.

Para a construção de um indicador de criminalidade que abrange todo o estado de Sergipe é preciso informações de cada cidade e das tipologias criminais, visto que a criminalidade não se resume a um único ato criminoso. Para tanto, a base de dados disponibilizada pela CEACRIM inclui o quantitativo de ocorrências ou vítimas acometidas em cada município do estado pelos 10 tipos penais: Homicídio Doloso, Latrocínio, Lesão Corporal Seguida de Morte, Roubo, Furto, Estupro, Lesão Corporal Dolosa, Vias de Fato, Ameaça e Tráfico de Drogas. Estes tipos penais

podem ser separados em capítulos que, no caso de Sergipe, são os mais numerosos e estão interligados. A Figura 1 mostra a ligação entre os capítulos e crimes, em que cada variável (laranja) está contida em um dos capítulos (roxo) ou títulos (azul escuro), além da lei 11.342 que contém o tráfico de drogas e a infração vias de fato que trata-se de uma contravenção penal, ou seja, um delito menos grave e por isso não está contido em uns dos capítulos penais.

Figura 1 – Diagrama dos títulos e interação de crimes.



Fonte: Elaborado pelo autor

Note que a redução dos crimes contra a liberdade individual interfere na redução dos

crimes contra a vida, assim como, diminuição do roubo e furto, afetará positivamente no latrocínio. O combate a estas modalidades permitirá a redução da violência.

Compõe também os dados o quantitativo anual da população de cada município que é disponível pelas estimativas populacionais anuais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). As informações de como estes dados são construídos podem ser obtidos em [IBGE \(2019\)](#).

5.2 Taxas Criminais

Assim como os indicadores e índices, as taxas são medidas comumente utilizadas para sintetizar objetos estudados. No contexto espacial da análise de um evento, o conceito da taxa de incidência pode ser generalizado pelo que foi definido num caso específico dos fenômenos epidemiológicos por [Waller e Gotway \(1965\)](#), que segundo os autores “[...] the epidemiological definition of incidence rate is the number of incident (new) cases observed in the study population during the study period divided by the sum of each person’s observation time.” ([WALLER; GOTWAY, 1965](#), p. 9).

Se considerar esta conceituação para trivializar um evento qualquer C na população de estudo, define-se a taxa bruta de incidência do evento como a proporção de incidência de C pelo total da população observada. Com isto, pode-se definir a taxa da incidência de um crime em uma dada região analisada como sendo a razão entre o número de ocorrências do crime e o total de pessoas expostas à ocorrência deste. Em termos matemáticos,

$$TC_i = \frac{OC_i}{Pop}$$

em que

TC_i : Taxa de ocorrência do crime;

OC_i : Número de ocorrências do crime;

Pop : População da região de análise.

Geralmente, usa-se na literatura o valor esperado para 100 mil habitantes, uma metodologia que facilita fazer comparações entre regiões considerando que todas possuem extensão populacional superior a este valor. O valor esperado do crime em uma população ou taxa por 100 mil habitantes é obtido pela proporção da incidência do crime na região considerando este montante populacional. Ou seja,

$$TC_i = \frac{OC_i}{Pop} \times 100 \text{ mil.}$$

O problema apontado nesta metodologia por muitos pesquisadores é a variabilidade da taxa quando a população e o número de ocorrências são pequenos. Nestas situações, a taxa bruta

é instável, podendo sofrer grandes variações com uma ocorrência a mais ou a menos, isto indica que a taxa bruta poderá assumir o valor zero, o que não se aplica na realidade se o evento ocorrer, ou ser supervalorizada. Por outro lado, quando a população é grande e o número de ocorrência também é alto a variação desta taxa é menor (SANTOS; RODRIGUES; LOPES, 2005).

5.3 Métodos Bayesianos

Um das soluções para o problema da instabilidade das taxas, anteriormente discutida foi apresentada por Waller e Gotway (1965). Segundo os autores, uma redução para a variabilidade das taxas associadas as regiões geográficas seria considerar uma suavização espacial. Numa compreensão mais simples, este procedimento consiste em tomar informações de uma região vizinha para produzir um estimador mais estável em relação a todas regiões e, portanto, remover parte de sua variabilidade introduzindo-a em um padrão espacial.

Uma das abordagens de suavização sugerida pelos autores é o método Bayesiano, o qual obtém as taxas estabilizadas através de um modelo de probabilidade *a priori*, considerando que cada variável é aleatoriamente distribuída. Estas abordagens foram estendidas para compreender os efeitos da covariância e incorporar as correlações espaciais (WALLER; GOTWAY, 1965).

Como exemplo do uso dos métodos Bayesianos para a suavização espacial, tem-se o estudo de Carballo (2005), que verificou a efetiva suavização das taxas de fecundidade das mulheres de 10 a 19 anos da cidade de Porto Alegre. Os autores também observaram que quando as taxas eram inferiores a 1, o alisamento Bayesiano empírico de Marshall superestimou o risco relativo ou não resultou em mudanças significativas, porém, as taxas foram amortecidas quando superiores a 1. De modo geral, os métodos Bayesianos aplicados no estudo foram capazes de minimizar as flutuações aleatórias em pequenas populações e eliminar os vieses decorrentes do procedimento de estimação.

Na área temática da criminalidade têm-se como exemplo o estudo de Oliveira et al. (2019), que avaliou o comportamento espacial do coeficiente de mortalidade por homicídios dolosos na cidade de João Pessoa, Paraíba. A aplicação do método Bayesiano empírico local possibilitou verificar que a fragmentação da espacialidade do coeficiente foi corrigida pela técnica, permitindo que as regiões mais próximas obtivessem o mesmo padrão. Com isto, os autores visualizaram uma superfície mais homogênea e identificaram o padrão espacial dos homicídios dolosos no município no período de 2011 a 2016. Outro exemplo é o estudo de Filho et al. (2001) que, ao avaliar os homicídios na cidade de Belo Horizonte registrados entre os anos de 1995 a 1999, notaram que tanto as taxas brutas quanto as taxas estimadas apresentaram o mesmo padrão espacial, contudo a suavização com aplicação do método Bayesiano permitiu corrigir discrepâncias das taxas brutas entre áreas vizinhas. No entanto, mesmo com o método de estabilidade das taxas não foi possível observar conglomerados estatisticamente significativos.

5.3.1 Estimador Bayesiano empírico de Marshall

Marshall (1991) desenvolveu um estimador assumindo que numa região particionada em N áreas i ($i = 1, 2, 3, \dots, N$), o evento acumulado em um determinado ano j dito O_i é distribuído como uma variável aleatória de Poisson com média condicional $E(O_i/\theta_i) = n_i\theta_i$, sendo n_i o número de pessoas sob risco da área i , e θ_i é a taxa do evento anual estimada que possui como estimador x_i que é definido por

$$x_i = \frac{O_i}{n_i}.$$

Adotando uma abordagem Bayesiana, Marshall (1991) supõe que θ_i tem uma densidade a priori com média $m_i = E_\theta(\theta)$ e variância $A_i = \text{var}(\theta_i)$. Além disto, a média incondicional de x_i é igual a $E_x(x_i) = E_\theta\{E(x_i/\theta_i)\} = E_\theta(\theta) = m_i$, e variância incondicional

$$\text{var}_x(x_i) = \text{var}_\theta\{E(x_i/\theta_i)\} + E_\theta\{\text{var}(x_i/\theta_i)\} = A_i + \frac{m_i}{n_i},$$

sendo m_i e A_i os melhores estimadores lineares de Bayes para θ_i em termos do erro quadrado total. Assim, o estimador de suavização da taxa bruta x_i é definido como

$$\hat{\theta} = m_i + C_i(x_i - m_i) \quad (5.1)$$

em que $C_i = A_i/(A_i + m_i/n_i)$.

Na forma como o estimador está definido na Equação 5.1 requer que uma especificação completa da distribuição seja fornecida. Contudo, ela pode ser obtida considerando uma distribuição livre e com processo não interativo pelo método de momentos, desde que $E_x(x_i)$ seja igual a m . Assim, qualquer peso médio atribuído a x_i fornece um estimador não viesado de m que poderá ser estimado como $\tilde{m} = \Sigma_i x_i n_i / n$, onde $n = \Sigma n_i$ e $\tilde{A} = S^2 - \tilde{m}/\bar{n}$ o valor estimado de A_i , em que

$$S^2 = \frac{\Sigma_i n_i (x_i - \tilde{m})^2}{n}$$

$$\bar{n} = \frac{n}{N}.$$

Substituindo m_i e A_i por \tilde{m} e \tilde{A} respectivamente, obtém-se o estimador da taxa bruta suavizada igual a

$$\tilde{\theta} = \tilde{m} + \tilde{C}_i(x_i - \tilde{m}) \quad (5.2)$$

$$\tilde{C}_i = \frac{S^2 - \tilde{m}/\bar{n}}{S^2 - \tilde{m}/\bar{n} + \tilde{m}/n_i}.$$

Note que S^2 determina a homogeneidade espacial, pois se a distância entre a taxa bruta e sua média for alta, assim também será a variância. Ainda observa-se que quanto maior for a população, portanto a taxa bruta é mais confiável, C_i tenderá a 1 e mais peso a taxa bruta observada x_i receberá. Porém, quando a população é pequena, o estimador se aproximará da média global \tilde{m} .

Segundo [Marshall \(1991\)](#) este estimador baseia-se numa abordagem global, pois ele otimiza a média global \tilde{m} . Ao dar importância apenas a esta média, o estimador é invariante à configuração espacial em que os eventos podem ocorrer em diferentes quantidades de acordo com a localização. Supondo que comportamentos similares podem ser apresentados em áreas próximas umas das outras, [Marshall \(1991\)](#) propôs um segundo estimador que incorpora as informações das i áreas vizinhas ao local de ocorrência do evento, estimando, portanto, um estimador local que pode ser obtido substituindo \tilde{C}_i , \tilde{m} , S^2 e \tilde{n} por $\tilde{C}_{(i)}$, $\tilde{m}_{(i)}$, $S_{(i)}^2$ e $\tilde{n}_{(i)}$, estes sendo calculados com base nos i vizinhos mais próximos. Com esta definição, a média varia de acordo com a posição espacial onde o evento está situado.

Os vizinhos mais próximos da área i são obtidos considerando que existe relação de vizinhança quando duas ou mais áreas compartilham a mesma borda ou fronteira. Os estimadores Bayesianos propostos por [Marshall](#) como descritos anteriormente foram implementados no Software R por [Bivand, Pebesma e Gómez-Rúbio \(2008\)](#).

5.4 O índice Geral de Criminalidade

O método do índice geral de criminalidade foi abordado por [Freitas, Cadaval e Gonçalves \(2017\)](#), e consiste na criação de um único indicador de criminalidade com base nas n tipologias criminais que ocorrem numa determinada cidade ou região. O indicador compara a amplitude entre as taxas de ocorrência da infração k de cada município i e a taxa de ocorrência mínima entre todos os municípios, com a amplitude máxima de cada crime que é obtida através da taxa de ocorrência máxima subtraída a taxa mínima entre todas as áreas de comparação. A descrição algébrica é dada por

$$IC_{ki} = \frac{(T_{ki} - T_{kmin})}{(T_{kmax} - T_{kmin})} \quad (5.3)$$

em que

- T_{ki} : Taxa de ocorrência do delito k por 100 mil habitantes na área i ,
- T_{kmin} : Taxa mínima de ocorrência do delito k por 100 mil habitantes,
- T_{kmax} : Taxa máxima de ocorrência do delito k por 100 mil habitantes,
- IC_{ki} : Indicador do delito k na área i .

Observe que, na forma como a Equação 5.3 está descrita, cada município terá um indicador em relação a infração k . Desta forma, os autores estabeleceram um critério que pudesse agregar todas as tipologias criminais, e entenderam que a importância dada a cada crime deve ser diferente, visto que estas possuem diferentes gravidades e são punidas de maneiras distintas pela jurisprudência. O critério de ponderação, ou pesos, baseia-se nas penalidades mínimas das infrações. Se estas infrações possuem mais de uma categoria e conseqüentemente mais que uma penalidade mínima, como acontece no crime de homicídio doloso, por exemplo, que pode ser simples ou qualificado,

a pena mínima considerada é a média entre as penalidades mínimas destas categorias. Após obter a pena mínima, mede-se a importância destas em relação ao todo. Note também que quanto maior for a taxa do evento na área i , mais próximo o IC será de 1. Se a taxa de ocorrência da área é muito baixa, o IC tenderá a 0. Portanto, o indicador de criminalidade está contido no intervalo $[0,1]$.

A Tabela 1 mostra a média das penalidades mínimas em anos para cada infração usada na construção do índice segundo o Código Penal Brasileiro (BRASIL, 1940) e Lei 3.688 (BRASIL, 1941). Note que os delitos de Lesão Corporal Seguida de Morte e Tráfico de Drogas não estão contidos na tabela. Isto ocorre por conta da periodicidade destes delitos. No Capítulo 6 são dadas mais explicações para a retirada destas variáveis.

Tabela 1 – Média das penalidades mínima

Infrações	Média em anos	Peso (%)
Latrocínio	20,00	41,78
Homicídio doloso	9,00	18,80
Estupro	8,00	16,71
Roubo	5,75	12,01
Furto	3,00	6,27
Lesão corporal dolosa	2,00	4,18
Ameaça	0,08	0,17
Vias de Fato	0,04	0,08
Total	47,87	100,00

Fonte: Elaborado pelo autor

Após a determinação da taxa suavizada local (subseção 5.3.1) e considerando o intervalo temporal analisado, o indicador IC pode ser reescrito da seguinte maneira

$$IC_{kij} = \frac{(TBL_{kij} - TBL_{kmin})}{(TBL_{kmax} - TBL_{kmin})} \quad (5.4)$$

em que,

- TBL_{kij} : Taxa Bayesiana local de Marshall do crime k na área i no ano j ,
- TBL_{kmin} : O menor valor da taxa Bayesiana local do crime k entre todas as áreas no ano j ,
- TBL_{kmax} : O maior valor da taxa Bayesiana local do crime k entre todas as áreas no ano j .

Através da agregação dos crimes pelos pesos já estabelecidos chega-se ao índice geral,

$$[IGcrime_{ij}]_{1 \times 1} = [\xi_k]_{1 \times 8}^t \cdot [IC_{kij}]_{8 \times 1} \quad (5.5)$$

sendo ξ^t a matriz transposta dos pesos e IC_{kij} a matriz dos indicadores do delito k na área i no ano j com $k = 1, 2, 3, \dots, k$; $i = 1, 2, 3, \dots, N$ e $j = 1, 2, 3, \dots, j$.

6 RESULTADOS

Antes de qualquer análise mais aprofundada é preciso descrever os principais padrões existentes em cada infração. Numa primeira análise, a descritiva objetiva identificar as principais particularidades de cada crime e com isso retratar o perfil criminal no estado de Sergipe. Para tanto, avaliou-se as distribuições espaço-temporal dos delitos, assim como a variação das ocorrências dos Crimes Violentos Letais Intencionais (CVLI), Estupro e Tráfico de Drogas por meio da confecção de mapas de implementação pontuais dos eventos. Posteriormente, apresenta-se o processo de obtenção do índice multivariado para a criminalidade.

6.1 Análise descritiva

Os crimes que resultam em morte recebem punições mais severas diante da legislação brasileira, tal ação, além de suprimir o direito à vida, causa grandes desordens na sociedade. Por esta razão é de suma importância que estas infrações sejam analisadas com maiores detalhes. Em observância as variáveis estudadas, o Homicídio Doloso, Lesão Corporal Seguida de Morte e o Latrocínio são violências letais, pois as mesmas caracterizam-se por culminarem no óbito de um ou mais indivíduos envolvidos.

6.1.1 Homicídio doloso

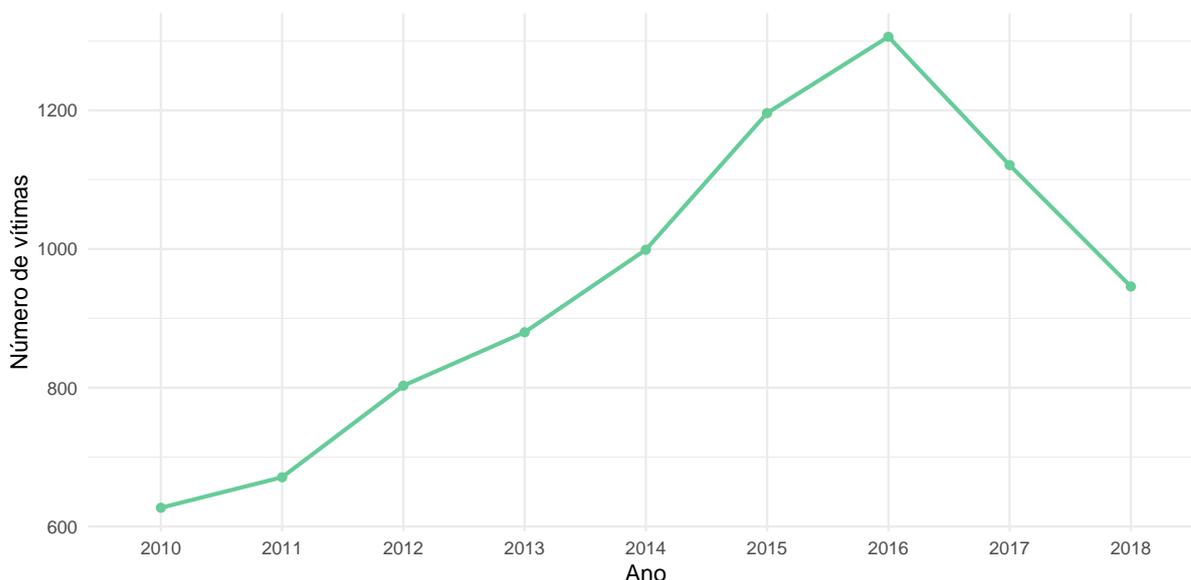
O número de Homicídios é comumente usado para mensuração da violência, visto que se caracteriza pela sua gravidade com o resultado da perda da vida. Além disso, esse tipo de crime está entre os crimes de menor subnotificação (SAURET, 2012). No período de nove anos, compreendidos entre 2010 e 2018, Sergipe contabilizou 8.549 Homicídios Dolosos, isto é, cerca de 950 pessoas foram mortas anualmente. A Figura 2 ressalta o crescimento do Homicídio Doloso no estado que varia de 627 em 2010 e atinge um crescimento de 108,29% em 2016, ano em que houve 1.306 homicídios dolosos. Ao longo de sete anos, 2010 a 2016, os homicídios apresentaram comportamento anual crescente com alta variação, 231,19 desvios padrões da média. Nos últimos dois anos da pesquisa o estado sergipano obteve valores menores dos casos de homicídio, chegando a reduzir 27,56% dos delitos de 2016 em 2018.

Ao avaliar a taxa de crescimento para os demais estados do Nordeste através dos dados divulgados pelo IPEA e Fórum Brasileiro de Segurança Pública no portal Atlas da Violência¹, observa-se que entre os anos de 2010 e 2016, Sergipe apresentou a segunda maior taxa de crescimento do número de homicídios sendo superado apenas pelo estado do Rio Grande do Norte que mensurou uma diferença proporcional de 128,89%. Ainda em relação ao ano de 2016

¹ <http://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/>

e segundo o Atlas da Violência foram 24.863 homicídios na região Nordeste, destes Sergipe contribuiu com 5% dos assassinatos.

Figura 2 – Evolução anual do número de homicídios no estado de Sergipe durante o período 2010 - 2018.



Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se na Figura 3 que no mês de dezembro ocorreu o maior número mediano de homicídios, em que 50% destes meses registram até 104 casos. Já o menor número mediano de mortes ocorreu no mês de outubro com 66 casos. Ainda verifica-se que há casos extremos, como por exemplo no mês de maio que ocorreu em média 75,11 assassinatos anualmente, sendo que os anos de 2011 e 2015 apresentaram 49 e 114 assassinatos, respectivamente. Nos meses de julho e setembro o valor extremo é observado no ano de 2016 com 111 e 125 mortes.

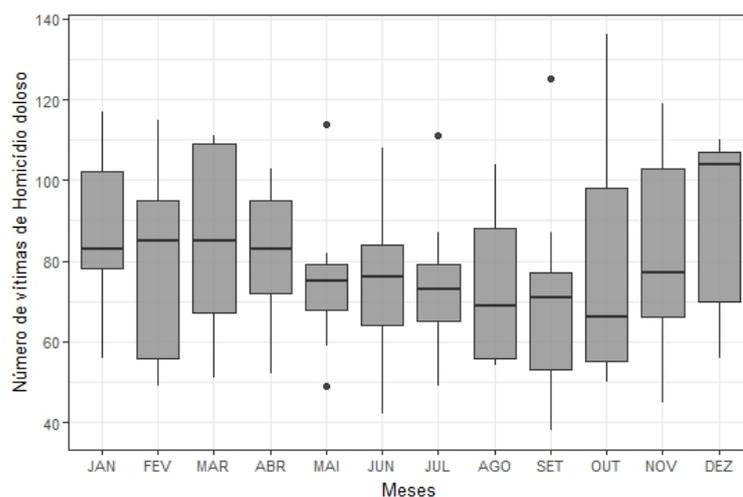
A Tabela 2 descreve o quantitativo de homicídios trimestralmente durante os nove anos de análise, onde se observa que o primeiro e último trimestres mensuram as maiores médias. Além disso, os desvios médios obtiveram baixo percentual.

Tabela 2 – Medidas descritivas trimestrais para os casos de Homicídio Doloso no estado de Sergipe no período de 2010 - 2018

	Média	Desvio-Padrão	CV%	Mínimo	Máximo
1º Trimestre	754,00	31,79	4%	710	784
2º Trimestre	690,67	32,71	5%	660	736
3º Trimestre	650,67	18,41	3%	629	674
4º Trimestre	754,33	51,25	7%	698	822

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 3 – Análise mensal do Homicídio Doloso no estado de Sergipe período 2010 - 2018.



Fonte: Elaborado pelo autor

No último ano de estudo 946 pessoas foram vítimas de Homicídio Doloso em Sergipe, ou seja, a cada mês 78,83 pessoas foram assassinadas, o que equivale a cerca de 2,63 mortes diárias, sendo 20,44% o coeficiente de variação percentual. A Tabela 3 apresenta um resumo do número de Homicídios Dolosos para os trimestres do ano de 2018. Os dois primeiros trimestres do ano foram responsáveis pela maior média de homicídios. Nos meses de setembro e março ocorreram o menor e maior quantitativo de casos sendo 55 e 110, respectivamente. Portanto, foi possível verificar que o ano de 2018 apresenta o número máximo de casos no primeiro trimestre e decresce gradativamente até atingir uma redução de 31,37% no mês de dezembro em comparação a janeiro do mesmo ano.

Tabela 3 – Medidas descritivas trimestrais para os casos de Homicídio Doloso em Sergipe no ano de 2018.

	Média	Desvio-Padrão	CV%	Mínimo	Máximo
1º Trimestre	100,67	8,22	8%	90	110
2º Trimestre	83,33	8,34	10%	76	95
3º Trimestre	64,00	6,98	11%	55	72
4º Trimestre	67,33	1,88	3%	66	70

Fonte: Elaborado pelo autor

6.1.2 Lesão Corporal Seguida de Morte

De acordo com os dados provenientes do Atlas da violência 2018 (IPEA; FBSP, 2018), o Brasil obteve a média de 1.769 registros policiais de Lesão Corporal Seguida de Morte (LCSM) considerando os anos de 2010 a 2016. O estado da Bahia foi o que mais contribuiu para este resultado somando o total de 1.016 ocorrências neste período. Durante estes anos, o número de

registros de LCSM no país tem apresentado um comportamento decrescente, reduzindo em 2016, 23,57% do total de casos de 2010.

No estado de Sergipe poucos casos de LCSM foram notificados. A CEACRIM registrou o total de 14 vítimas durante o período de 2014 a 2018. A média anual de vítimas foi igual a 3,5, sendo o ano de 2018 o que registrou o número máximo. A Tabela 4 mostra estes resultados e destaca as cidades onde estes casos ocorreram. Observe que o ano inicial de contagem das vítimas se deu em 2014, pois até então a metodologia de contagem da CEACRIM para construção do banco de dados se baseava no número de ocorrências. Ou seja, só a partir do ano de 2014 que as ocorrências de LCSM registraram o quantitativo de vítimas, maneira que possibilita comparação com os crimes de Homicídio Doloso e Latrocínio que também são contabilizados utilizando tal método.

Tabela 4 – Número de vítimas de Lesão Corporal Seguida de Morte em Sergipe no período 2014 - 2018

Cidades	2014	2016	2017	2018
Aracaju	0	0	1	1
Brejo Grande	0	0	1	0
Capela	0	0	0	1
Nossa Senhora das Dores	0	0	1	0
Nossa Senhora de Lourdes	0	0	0	1
Nossa Senhora do Socorro	2	0	0	0
Pacatuba	0	0	0	1
Propriá	0	1	0	1
Santa Luzia do Itanhi	0	0	0	1
Santana do São Francisco	0	0	1	0
Simão Dias	0	0	1	0
Total	2	1	5	6

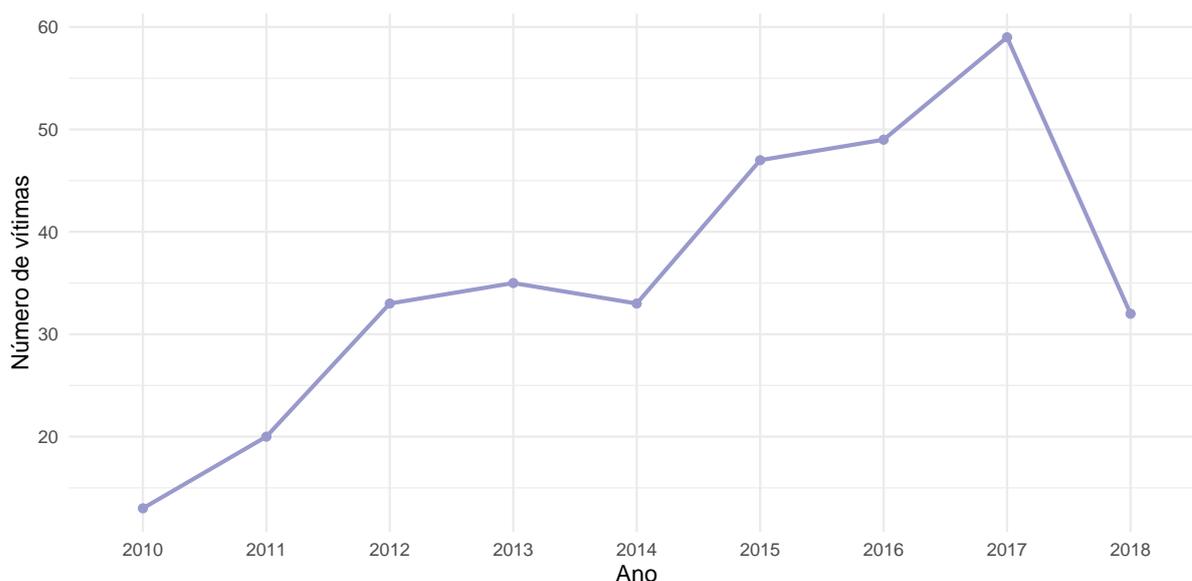
Fonte: Elaborado pelo autor

6.1.3 Latrocínio

O Latrocínio representa-se como um fato criminoso que tem fortes influências nas estatísticas criminais, pois pode ser caracterizado pelo crime de roubo o qual abrange grande valor numérico. Uma ação violenta em que a intenção é tirar o pertence de alguém pode resultar em morte, ressaltando a periculosidade desta ação e maior rigor na punição. Só nos anos de 2016 e 2017 o Brasil acumulou 5.120 vítimas de Latrocínio segundo o Anuário Brasileiro de Segurança Pública (FBSP, 2018), sendo que neste último ano houve uma redução de 7,52% dos Latrocínios comparado a 2016. No intervalo de 2010 a 2016 o valor acumulado foi 14.195 ocorrências registradas, apresentando o estado de São Paulo como o maior expoente no número de casos em todos estes anos.

Já o estado de Sergipe acumulou 230 vítimas entre os anos de 2010 a 2016 e nos anos 2017 e 2018 mais 91 vítimas foram registradas para este tipo de crime, totalizando, assim, 321 vítimas no período completo. O comportamento do número de casos deste delito é apresentado da Figura 4, e assim como para o país a tendência desta inflação foi crescente ao longo dos sete anos, 2010 a 2016. A redução do número de casos em Sergipe ocorreu em 2018, sendo de 45,76%. No ano de 2014 também houve uma redução, porém proporcionalmente menor, com a importância de aproximadamente 5,71%.

Figura 4 – Evolução anual dos crimes de Latrocínio no estado de Sergipe, 2010 -2018



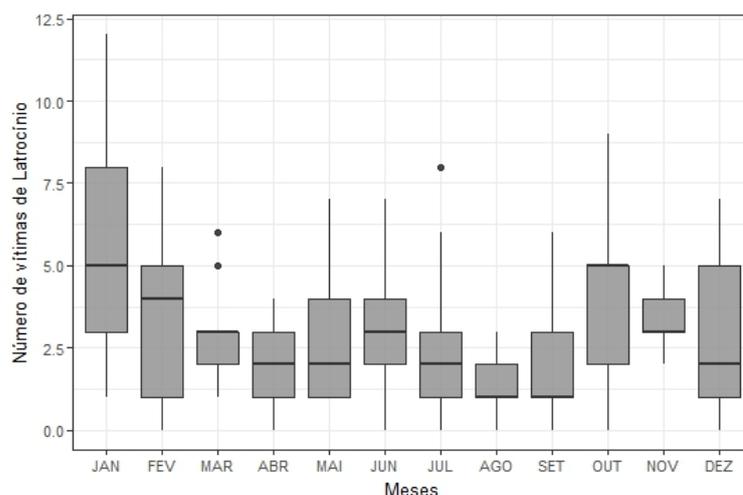
Fonte: Elaborado pelo autor

A média de vítimas de Latrocínio registrada no estado anualmente foi de 35,67 com dispersão igual a 14,31. Os meses que mais registraram vítimas foram janeiro com média 5,33 e outubro com uma média de 4,22 vítimas anuais. Além disso, a Figura 5 apresenta valores extremos ocorridos no mês de março e julho, os quais obtiveram média anual de 3 e 2,67 respectivamente. Para o mês de março, os extremos foram observados no ano de 2016 e 2017.

6.1.4 Roubo e Furto

No Anuário Brasileiro de Segurança pública divulgado 2018 (FBSP, 2018), o crime de Roubo no Brasil em 2017 totalizou 1.703.872 ocorrências, o que indica que a cada 100 mil habitantes 820,5 pessoas registraram a ocorrência deste crime. Para o estado de Sergipe foram contabilizadas 24.847 ocorrências no mesmo ano estudado. Estes números apontam que o Roubo é um dos crimes de maior volume de ocorrências. Além disso, o crime de Furto também aparece com alta frequência em 2017 onde Sergipe contabilizou mais de 15.000 registros deste delito. Devido ao vasto número de casos, estas infrações tornam-se fatores preponderantes para a sensação de insegurança da população, fato que evidencia a importância de estudos acerca destes

Figura 5 – Análise mensal dos crimes de Latrocínio, 2010 - 2018



Fonte: Elaborado pelo autor

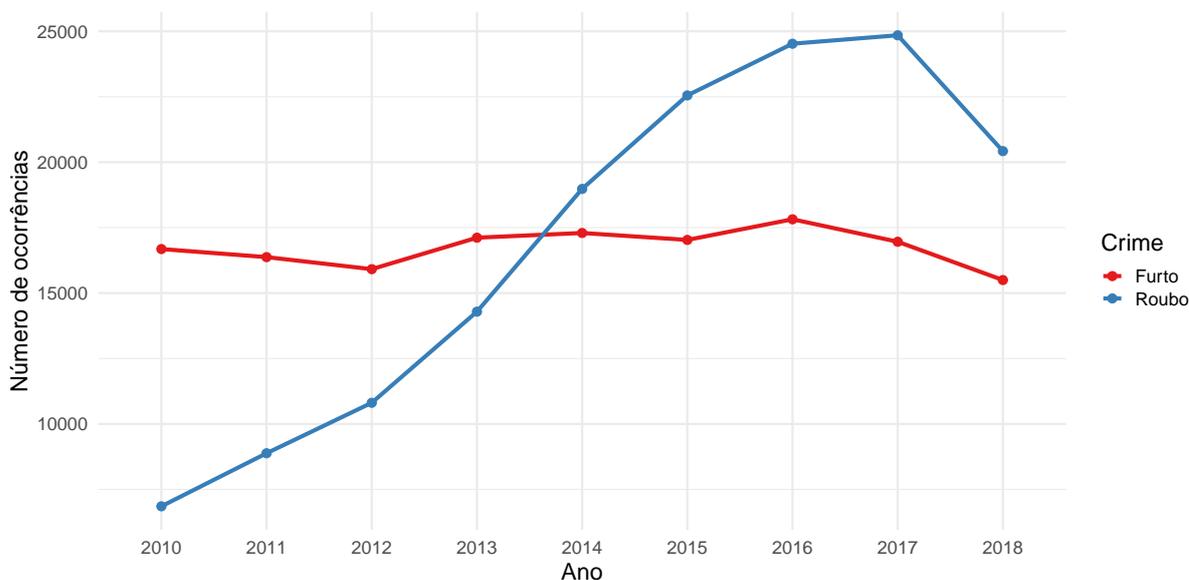
fenômenos. Com o propósito de descrever e entender a dinâmica dos delitos mencionados, tais crimes foram analisados separadamente das demais tipologias criminais nesta seção.

A distribuição temporal das ocorrências de Roubo e Furto é apresentada na Figura 6. Estes delitos representaram uma parcela de 34,26% e 34,59% da população amostrada neste trabalho, estas proporções indicam a representatividade destes crimes no estado que somaram 152.163 e 150.692 ocorrências policiais no intervalo de nove anos. O crime de Roubo em Sergipe mostrou um rápido crescimento ao longo dos anos de 2010 a 2017 onde foram contabilizados em média 16.907 registros anuais com um coeficiente de variação percentual de 38,38%. A cada mês o estado registrou em média 1.408,92 ocorrências deste delito e o número máximo de casos anual foi contabilizado no ano de 2017 (24.847). Neste mesmo ano, o aumento acelerado do número de registros da infração resultou em uma taxa de crescimento de 262,46% em relação ao ano inicial de estudo. Já no ano de 2018, observa-se um comportamento similar aos crimes letais, marcando uma redução de 17,80% em relação ao ano anterior.

Diferente do que se verifica para a violação descrita anteriormente, o Furto mostrou-se estável em torno da média anual de ocorrências. No decorrer dos nove anos a média de registro de furto foi de 16.743,56 casos com desvio-padrão de 675,59. Além disso, as quantidades máximas e mínimas foram observadas nos anos de 2016 e 2018 com médias 1.484,92 e 1.291,58, respectivamente.

A seguir, a Figura 7a apresenta a descrição mensal destas infrações no estado. Pode-se verificar que a maior mediana foi registrada no mês de outubro, ou seja, entre 2010 a 2018, 50% dos meses de outubro contabilizaram 1.847 ocorrências policiais de roubo, a quantidade média de registros mensais limitou-se ao intervalo de 1.228,22 ocorrências no mês de dezembro e 1.525,00 observados no mês de outubro. Não muito diferente, o Furto registrou número médio de casos entre 1.232,00 em dezembro e 1.604,67 em janeiro, o qual contabilizou 53,49 registros

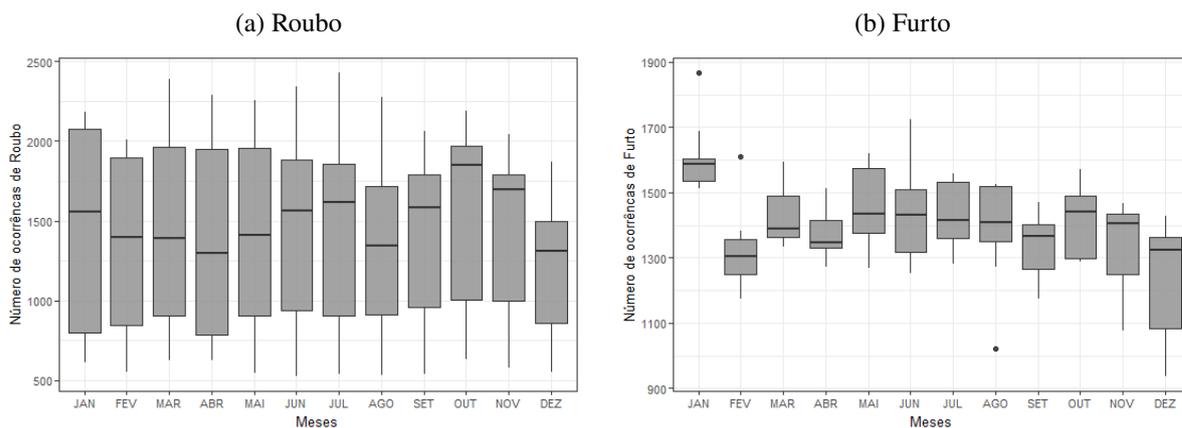
Figura 6 – Evolução anual dos crimes de Roubo e Furto no estado de Sergipe período 2010 -2018



Fonte: Elaborado pelo autor

diários deste delito. Janeiro também foi o mês de maior registro mediano (1.586), já fevereiro contabilizou a menor mediana, ou seja, 50% deles somaram até 1.306 ocorrências (ver Figura 7b). O que diferencia o comportamento do Roubo e Furto é a variação mensal, sendo acima de 40% no primeiro caso e abaixo de 16% no segundo.

Figura 7 – Análise mensal do número de ocorrências de Roubo e Furto no estado de Sergipe, período 2010 - 2018.



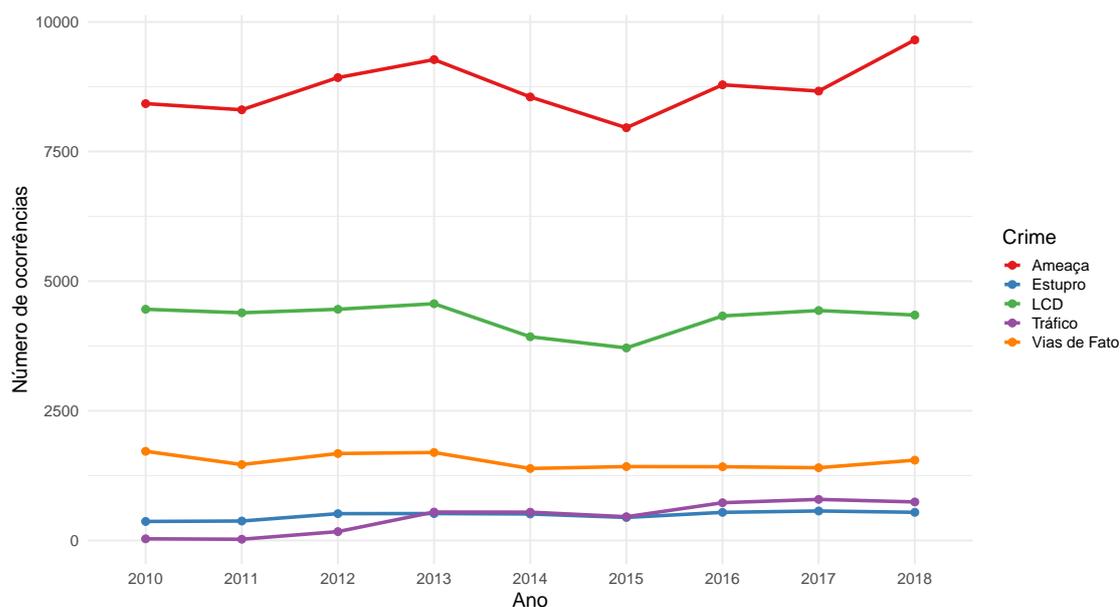
Fonte: Elaborado pelo autor

6.1.5 Outros Crimes

Foram registradas 78.546 ocorrências de Ameaça entre 2010 e 2018, representando em média 8.727,33 casos por ano com desvio padrão de 511,43 casos, indicando uma variação

média percentual de 5,86%, sendo o maior número de casos registrados no ano de 2018 como observado na Figura 8. Ademais, o crime de ameaça apresentou um comportamento crescente ao longo de quatro anos de 2010 a 2013, em 2014 observa-se uma pequena queda e no ano de 2015 o menor registro de casos dentre todo o período. Nos anos de 2016 a 2018 houve um crescimento no número de casos denunciados .

Figura 8 – Evolução anual das infrações penais de Ameaça, Estupro, LCD, Tráfico e Vias de fato no estado de Sergipe, 2010 -2018

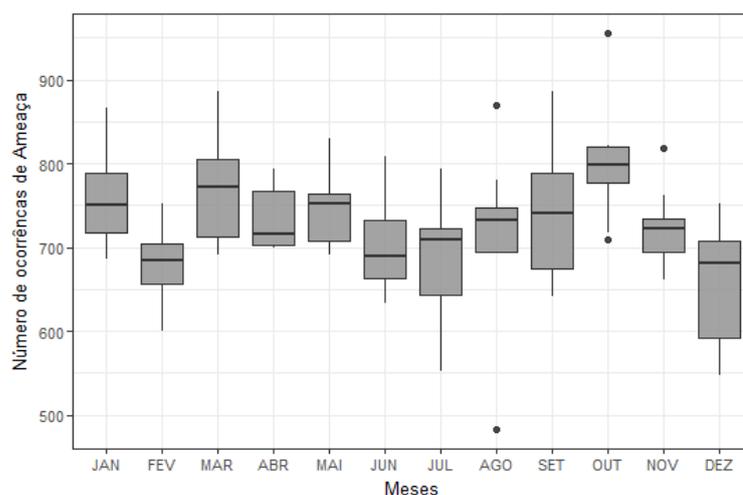


Fonte: Elaborado pelo autor

O registro médio mensal do crime de ameaça foi de 727,28, isto significa que diariamente em média foram realizados aproximadamente 24,24 registros. O mês de outubro foi o que apresentou o maior número médio e mediano de casos registrados (799), enquanto que a menor média e mediana foi contabilizada no mês de dezembro (657,67; 681), em ambos os meses o desvio a média aproximou-se de 80 casos. Ainda é possível observar na Figura 9 pontos destoantes do comportamento mensal delineado no período. No mês de agosto os valores extremos foram registrados no ano de 2015 (483) e em 2018 que superou 850 casos, já em outubro os outliers foram contabilizados em 2011 (709) e, também, no ano de 2018 com mais de 900 casos. O ano de 2018 também foi destoante no mês de novembro, registrando mais de 800 casos.

As ocorrências de Lesão Corporal Dolosa (LCD) assim como o crime de Ameaça apresentaram-se em grande volume. No período de 2010 a 2018 foram 38,621 casos registrados deste tipo de violência no estado, com média anual de 4.291,22 e com uma variação percentual de 6,55%, sendo que o ano de 2013 foi o que acumulou o maior número de registros, com um total anual de 4.565 e uma média 380,42 casos registrados por mês. Já 2015 foi o ano com o menor número de casos registrados, em agosto deste ano observou-se o menor valor acumulado, obtendo uma redução de 34,67% em comparação ao mesmo mês do ano de 2014. Embora a LCD

Figura 9 – Análise mensal do número de ocorrências de Ameaça no estado de Sergipe, período 2010 - 2018.



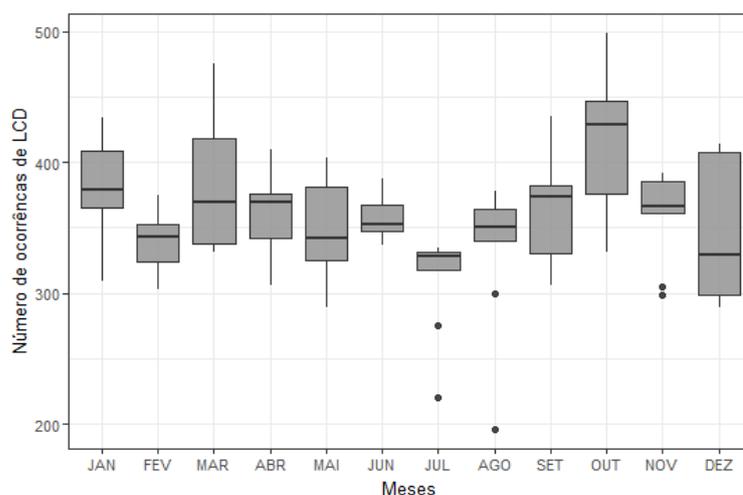
Fonte: Elaborado pelo autor

apresente comportamento temporal semelhante ao crime de ameaça, nos primeiros quatro anos a variação foi perceptivelmente menor.

Sergipe registrou, no período completo, uma média de 357,60 ocorrências mensais, ou seja, diariamente foram contabilizados em média 12 casos de Lesão Corporal Dolosa, mais uma vez, o mês de outubro apresentou o maior valor médio de registros (410,44), enquanto que o menor valor foi observado no mês de julho (310,78). Na Figura 10 destaca-se os valores de registros medianos e pontos destoantes para o comportamento padrão deste delito no estado. 50% dos meses de outubro contabilizaram até 429 casos, enquanto que 50% dos meses de julho, em todo período, não ultrapassaram o registro de 328 ocorrências policiais. Nota-se que todos os pontos extremos são inferiores à média de ocorrência mensal. Para o caso do mês de julho e agosto os extremos foram registrados no ano de 2014 (275; 300) e 2015 (220; 196), no mês de novembro foram destaques o ano de 2014 (299) e 2018 (305).

A contravenção Vias de Fato corresponde a 3,04% dos registros em estudo. O estado sergipano contabilizou 13.736 ocorrências deste delito no intervalo de nove anos, 2010 a 2018, com 1.526,22 o registro médio anual. Na Figura 8, é possível verificar que esta infração apresentou comportamento crescente entre os anos de 2011 a 2013 e nos anos posteriores apresentou uma tendência decrescente leve, sendo o desvio padrão deste período de 17,33 ocorrências. Para o ano de 2018 observa-se um crescimento que corresponde a 10,41% em relação ao ano de 2017. Os meses de julho e outubro apresentaram respectivamente o menor e maior número médio de registros, coincidindo com os crimes de Ameaça e Lesão Corporal Dolosa. Mensalmente o estado registrou 127,18 casos, ou seja, foram em média 4,24 ocorrências diárias registradas. Os meses de julho e outubro apresentaram respectivamente o menor e maior número médio de registros (110,25; 141,37), coincidindo com os crimes de Ameaça e Lesão Corporal Dolosa. Na Figura 11

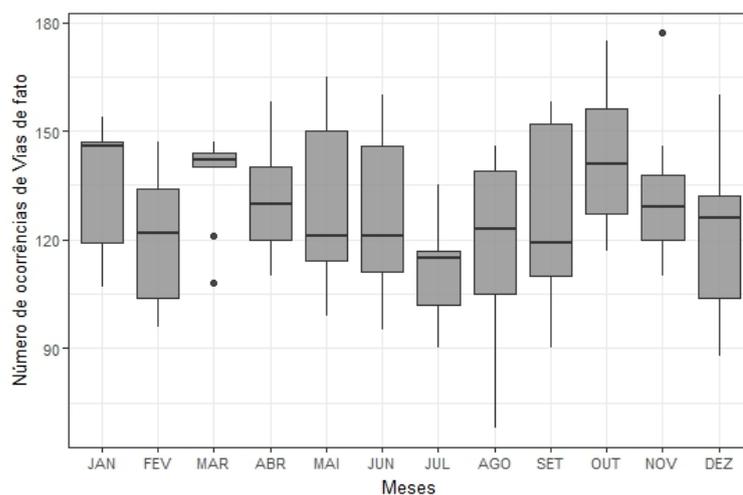
Figura 10 – Análise mensal do número de ocorrências de LCD no estado de Sergipe, período 2010 - 2018.



Fonte: Elaborado pelo autor

é possível observar os valores medianos de cada mês e o outliers. Nesta figura destaca-se o mês de março com maior mediana, 50% deste mês registrou até 142 ocorrências policiais de vias de fato, e dois valores extremos à média de 136,37 casos, tais pontos foram registrados no ano de 2014 (108) e 2017 (121).

Figura 11 – Análise mensal do número de ocorrências de Vias de fato no estado de Sergipe, período 2010 - 2018.

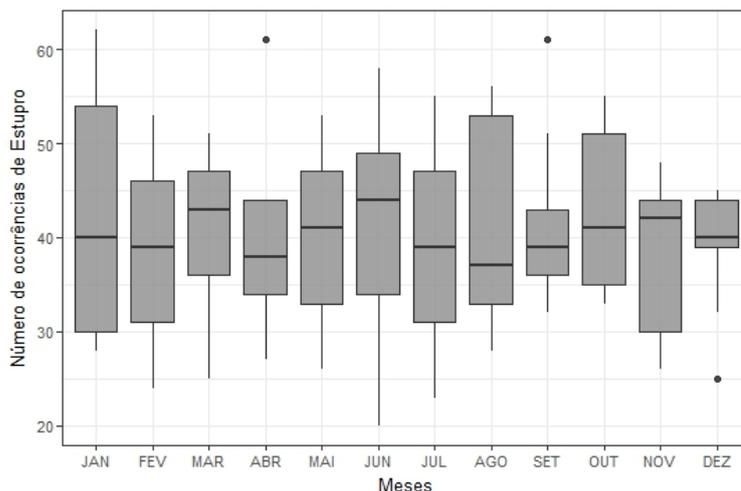


Fonte: Elaborado pelo autor

A violência sexual foi apresentada neste trabalho pelo Estupro que contabiliza 0,97% das infrações amostradas. Ao longo do período de análise apresentou uma tendência suave com desvio-padrão de 74,31 da média de 486,44 casos anuais. Este fato evidencia que o crime de estupro não apresentou grandes mudanças, principalmente para seu decréscimo, tendo o ano de 2018 aumentado o número de ocorrências em 48,08% em relação a 2010. A análise mensal dos

casos notificados de estupro apresentada na Figura 12 mostra que o mês de janeiro apresentou a maior média anual (43 casos) sendo que metade das cidades registraram até 40 casos. Já fevereiro, mês de menor média, registrou 38 casos, mas a menor mediana é observada nos meses de agosto e abril.

Figura 12 – Análise mensal do crime de Estupro no estado de Sergipe no período 2010 -2018



Fonte: Elaborado pelo autor

Os valores máximos e mínimos mensais dos casos de Estupro são mostrados na Figura 12 e representam pontos destoantes da média, sendo observados nos meses de abril de 2016, setembro de 2017 e dezembro de 2014. Estes meses obtiveram valor médio de 39,56, 41,56 e 38,78 respectivamente, enquanto que os pontos extremos observados foram iguais a 61 para abril e setembro e 25 em dezembro.

O Tráfico de Drogas também apresenta-se como uma variável relevante para as estatísticas do estado de Sergipe. O número total de ocorrências policiais de tráfico no estado durante os anos de 2010 a 2018 foi de 3.678, sendo que em 2010 apenas 30 ocorrências foram registradas e no ano de 2018 as notificações aumentaram para 647. A média de ocorrências anuais foi de 334,36 notificações com 27,33 desvios padrões. O número médio mensal de ocorrências não ultrapassou 43 notificações. Estes valores, entretanto, apresentam uma dificuldade no registro de ocorrência do crime. A metodologia utilizada, na maioria dos casos, é iniciada pelo registro do boletim de ocorrência cuja vítima relata um fato. No caso específico do Tráfico de Drogas, cujo bem jurídico é a saúde pública, raramente uma pessoa irá a delegacia relatar que está sendo vítima deste crime. Para sanar esse problema a polícia civil em 2013 considerou como Tráfico de Drogas toda a apreensão de drogas ou prisão de traficante e desde que seja registrado um boletim de ocorrência para que se possa mensurar esse tipo penal. Por esse motivo tem-se a grande diferença entre o ano de 2010 e 2018.

SAURET (2012) no estudo à respeito da problemática das estatísticas oficiais de segurança no estado de Pernambuco já havia observado que o aumento de registros policiais não

são, necessariamente, oriundos do aumento da criminalidade e vice-versa, visto que o registro de um evento criminal depende da disposição das testemunhas em “informá-lo aos serviços oficiais, da prioridade com que esses tentam desvendá-los e da facilidade ou dificuldade dessa iniciativa”. (SAURET, 2012, p. 37)

6.2 Análise descritiva espacial

A Secretaria Nacional de Segurança Pública (SENASP) órgão do Ministério da Justiça e Segurança Pública e o Fórum Brasileiro de Segurança Pública, em 2011 adotaram uma abordagem diferente para classificação dos dados criminais obtidos no âmbito da Polícia Civil na divulgação do Anuário de Segurança Pública em concordância com o relatório de gestão da SENASP em 2006 (SENASP, 2006), o qual subdividia os tipos de ocorrência em indicadores criminais agregados. Cada indicador é detalhado no Quadro 2.

Quadro 2 – Indicadores criminais agregados

Crimes violentos letais e intencionais – CVLI	Homicídio doloso, Roubo seguido de morte e Lesões seguidas de morte
Crimes violentos não letais contra a pessoa - CVNP	Tentativas de homicídio, Estupro, Atentados violentos ao pudor e Torturas
Crimes violentos contra o patrimônio - CVP	Roubos e Extorsões mediante sequestro
Delitos de Trânsito	Homicídio Culposo e Lesões corporais culposas resultantes de acidente de trânsito
Delitos envolvendo drogas	Tráfico, Uso e Porte de drogas

Fonte: Elaborado pelo autor com dados da SENASP (2006)

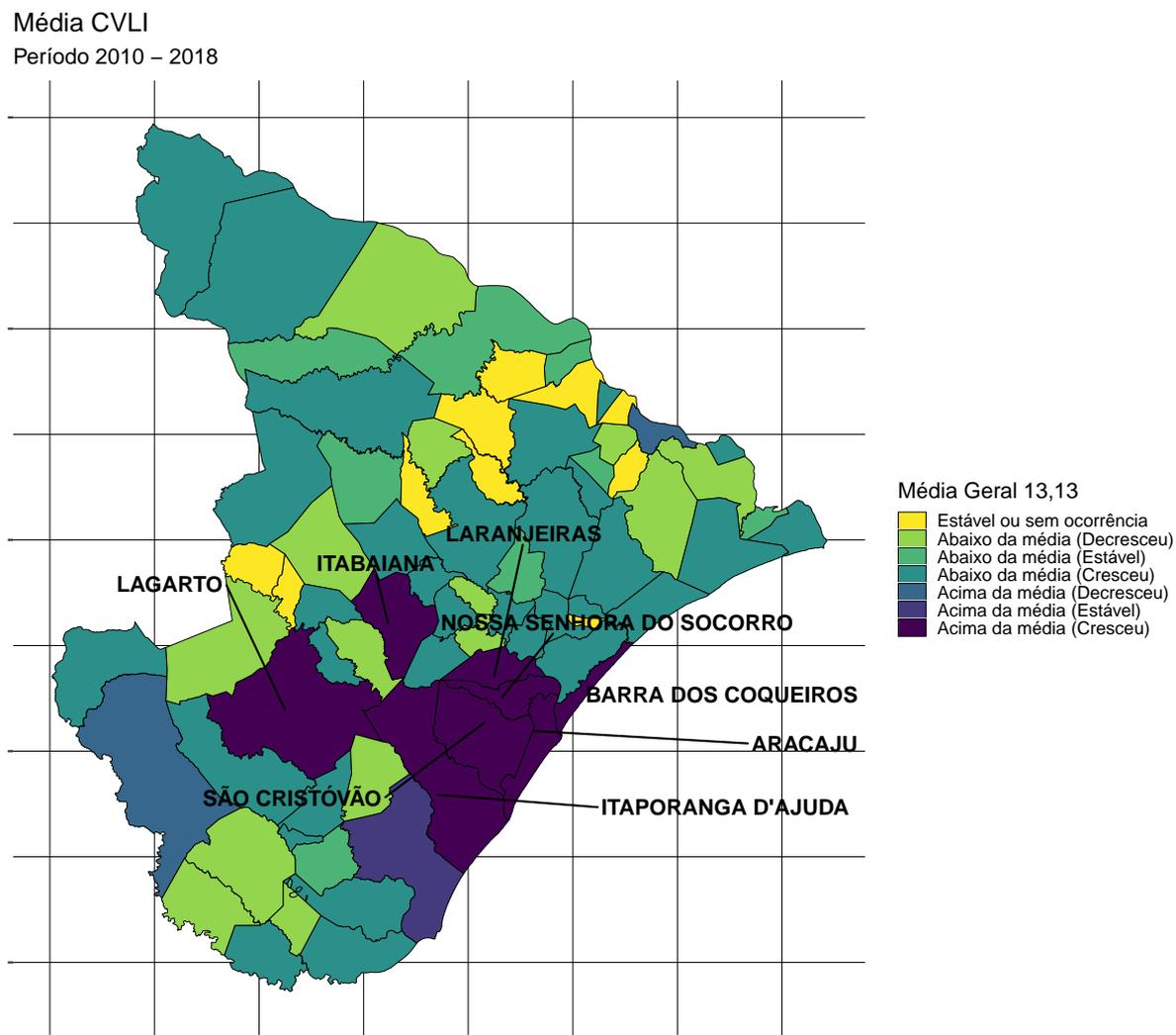
Além dos indicadores agregados, a análise dos dados ocorre também por meio de indicadores criminais que avaliam especificamente um único delito. Dentre as tipologias criminais classificadas nestes indicadores específicos serão abordados espacialmente o Estupro, visto que o mesmo apresenta pouco número de ocorrências e a análise espacial permitirá verificar a concentração destes casos. Devido a problemática da notificação do crime de Tráfico de Drogas descrita na subseção 6.1.5, também avaliou-se a concentração espacial deste indicador por município.

6.2.1 Crimes Violentos Letais Intencionais - CVLI

A fim de descrever a situação de cada município comparou-se a média criminal de cada cidade com a média do estado no período de 2010 a 2018. Por meio da divisão dos crimes definida pela SENASP (2006), foi comparado a média do número de vítimas do indicador CVLI de cada município com a média geral da mesma categoria criminal em toda região. Além disso, obteve-se a diferença proporcional entre os anos de 2010 e 2018 para cada município. Dessa forma, é possível verificar os municípios destoantes e que podem possuir um potencial de crescimento ou decréscimo. A Figura 13 apresenta a classificação dos municípios de acordo

com o comportamento da sua média em relação à média geral do estado para os casos de CVLI, onde é possível observar, também, o comportamento da diferença proporcional entre o ano de 2010 e 2018.

Figura 13 – Distribuição do número médio de vítimas de CVLI e comportamento da taxa de crescimento, Sergipe; 2010 - 2018



Fonte: Elaborado pelo autor

Os Crimes Violentos Letais Intencionais (CVLI) no estado de Sergipe englobam os crimes de Homicídio Doloso, Latrocínio e Lesão Corporal Seguida de Morte, que no período de análise representa 1,97% do banco de dados. A média de CVLI anual variou de 8 registros por município em 2010 a aproximadamente 13 ocorrências em 2018, logo no período de 9 anos foram em média 13,13 registros de CVLI por cidade com um desvio-padrão de 6,51.

Os municípios pertencentes à Grande Aracaju (Aracaju, São Cristóvão, Nossa Senhora do Socorro, Barra dos Coqueiros, Laranjeiras e Itaporanga) e as cidades de Itabaiana e Lagarto, apresentaram a média de CVLI acima da média geral além de apresentar taxa de crescimento entre 2010 e 2018 (ver Figura 13). A menor taxa de crescimento entre as cidades anteriormente

citadas foi em Lagarto com 13,33%, seguida da cidade de Barra dos Coqueiros com 43,75%. As cidades de Nossa Senhora do Socorro, São Cristóvão e Aracaju tiveram taxa de crescimento acima de 50%. As demais cidades obtiveram taxa de crescimento acima de 100%.

As cidades de Tobias Barreto e Propriá também obtiveram média de ocorrências geral superior a 13,13, contudo estas cidades apresentaram comportamento decrescente entre estes dois anos, obtendo uma taxa de decréscimo de 88% e 24% respectivamente. A classificação das cidades que estiveram abaixo da média e apresentaram um comportamento crescente nos últimos anos de análise representam 43% do conjunto de municípios. Estas cidades são caracterizadas por possuírem número de habitantes reduzido, não superior a 40 mil habitantes e não pertencem ao centro urbano do estado. Ribeirópolis foi o município que registrou a maior taxa de crescimento (600%), entretanto em valores absolutos teve apenas 1 caso de CVLI em 2010 e 7 em 2018.

Alguns municípios além de apresentarem a média de CVLI abaixo de 13,33, média do estado, obtiveram diferença proporcional negativa, destaca-se neste grupo o município de Simão Dias que apresentou umas das maiores taxas de redução (67%). As cidades de Arauá, Malhada dos bois, Monte Alegre de Sergipe, Gararu, Siriri, Nossa Senhora Aparecida, Nossa Senhora de Lourdes, Ilhas das Flores e Tomar do Geru apresentaram média inferior à média geral do estado neste período.

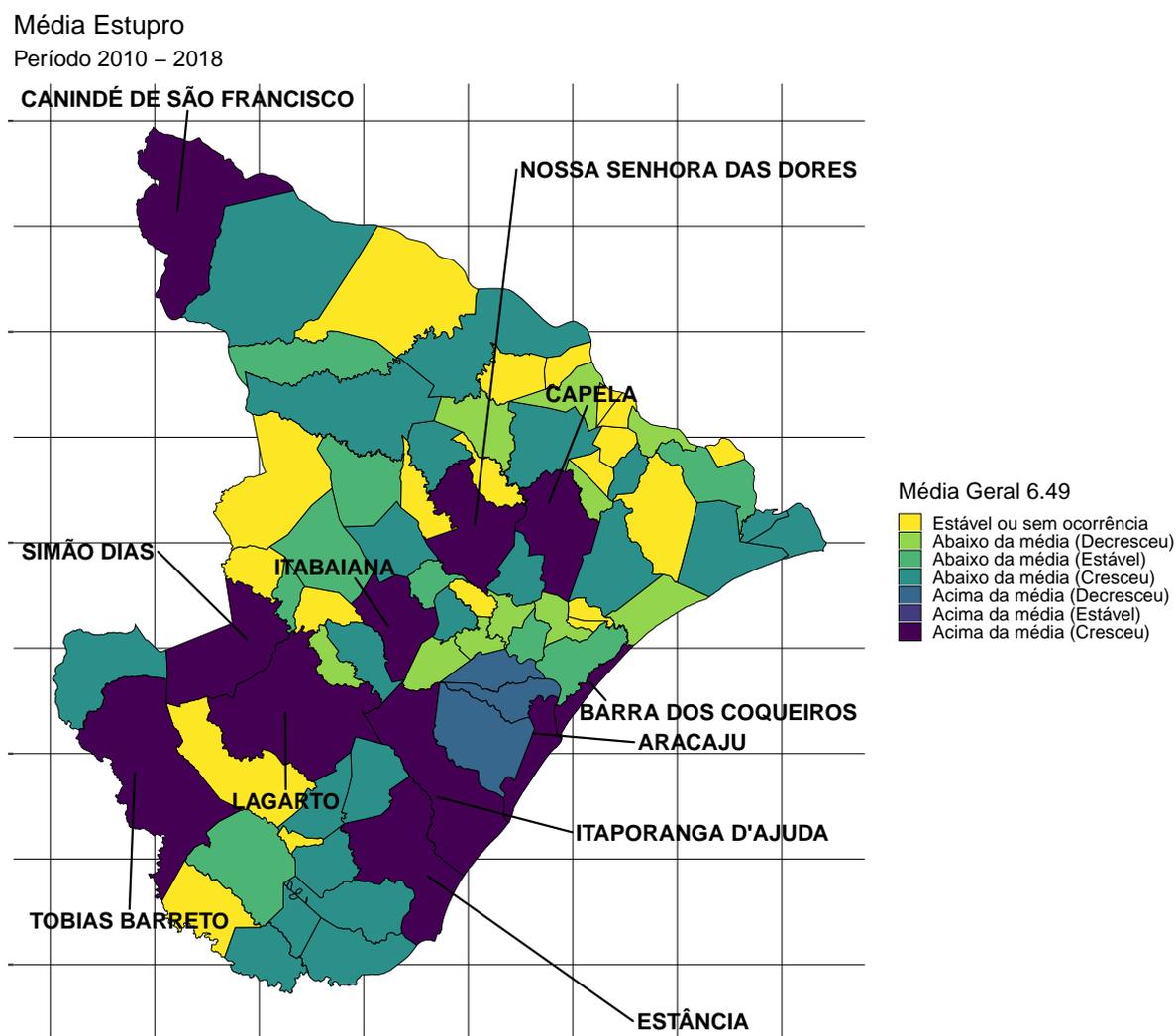
A categoria “Estável ou sem ocorrência” mostrada na Figura 13, agrupa os municípios que obtiveram número médio de casos próximo ou inferior a 1, ou ainda que tenha nenhum caso registrado no ano de 2010, pois assim não é possível obter a diferença proporcional de crescimento. Este fato se aplica, por exemplo, à cidade de Graccho Cardoso que obteve o número médio de casos igual a 1,22 sendo que em 2018 registrou 2 casos enquadrados na categoria CVLI e nenhum registro em 2010.

6.2.2 Estupro

O número médio de ocorrências de Estupro por município foi de 4,88 em 2010 e cresceu aproximadamente 48,09% no ano de 2018, atingindo a média de 7,23 registros por município. Durante os nove anos a média de ocorrências para todo o estado foi de 6,49, sendo que a média anual de 61 dos 75 municípios esteve abaixo deste quantitativo. Além do comportamento da média, buscou-se verificar quais cidades apresentaram um crescimento em relação ao ano de início da pesquisa. Pode-se ver na Figura 14 que 14 municípios destacaram-se por apresentar média anual superior à média geral, sendo que 11 deles apresentaram uma taxa de crescimento como pode ser visto na Tabela 5. Ao todo 13 municípios obtiveram taxa de decréscimo, dentre eles 10 tiveram média anual inferior a do estado, os menores decréscimos foram obtidos pelas cidades de Propriá, Pirambu e Areia Branca, os quais reduziram de 3 para 2 casos.

No entanto, cerca de 44% do estado não reduziu o número de ocorrências em 2018. Esta porcentagem equivale a um total de 33 municípios que obtiveram taxa de crescimento, sendo que 22 estiveram abaixo da média. Além desta categoria, observa-se os municípios que obtiveram

Figura 14 – Comportamento do número médio de ocorrências de Estupro em cada município e taxa de crescimento das ocorrências no período de 2010-2018



Fonte: Elaborado pelo autor

média anual abaixo da média do estado e em 2018 registraram a mesma quantidade de ocorrências de 2010, ou seja, pertencem a categoria “abaixo da média (estável)”, estes correspondem aos seguintes municípios e médias: Frei Paulo (2,22), Itabaianinha (5,78), Maruim (3,67), Moita Bonita (1,00), Monte Alegre (1,44), Neópolis (3,78), Nossa Senhora Aparecida (1,11), Pedra Mole (0,22) e Santo Amaro (1,67). Na categoria estável ou sem informação, encaixa-se 20 municípios os quais não registraram ocorrência no ano de 2010 ou em ambos os anos, 2010 e 2018.

6.2.3 Tráfico de drogas

A distribuição das ocorrências do crime de tráfico de drogas sofreu grandes mudanças durante os anos de análise, como foi mencionado na subseção 6.1.5. Foram apenas 31 ocorrências

Tabela 5 – Cidades com média anual de estupro superior à média estadual e com taxa de crescimento entre 2010 e 2018

Cidades	Média	Diferença%
Simão Dias	6,89	500%
Nossa Senhora das Dores	6,78	400%
Lagarto	26,11	356%
Canindé de São Francisco	11,00	150%
Itaporanga d’Ajuda	8,00	133%
Barra dos coqueiros	10,67	108%
Capela	6,67	100%
Estância	13,67	80%
Tobias Barreto	6,67	38%
Itabaiana	14,11	15%
Aracaju	156,44	6%

Fonte: Elaborado pelo autor

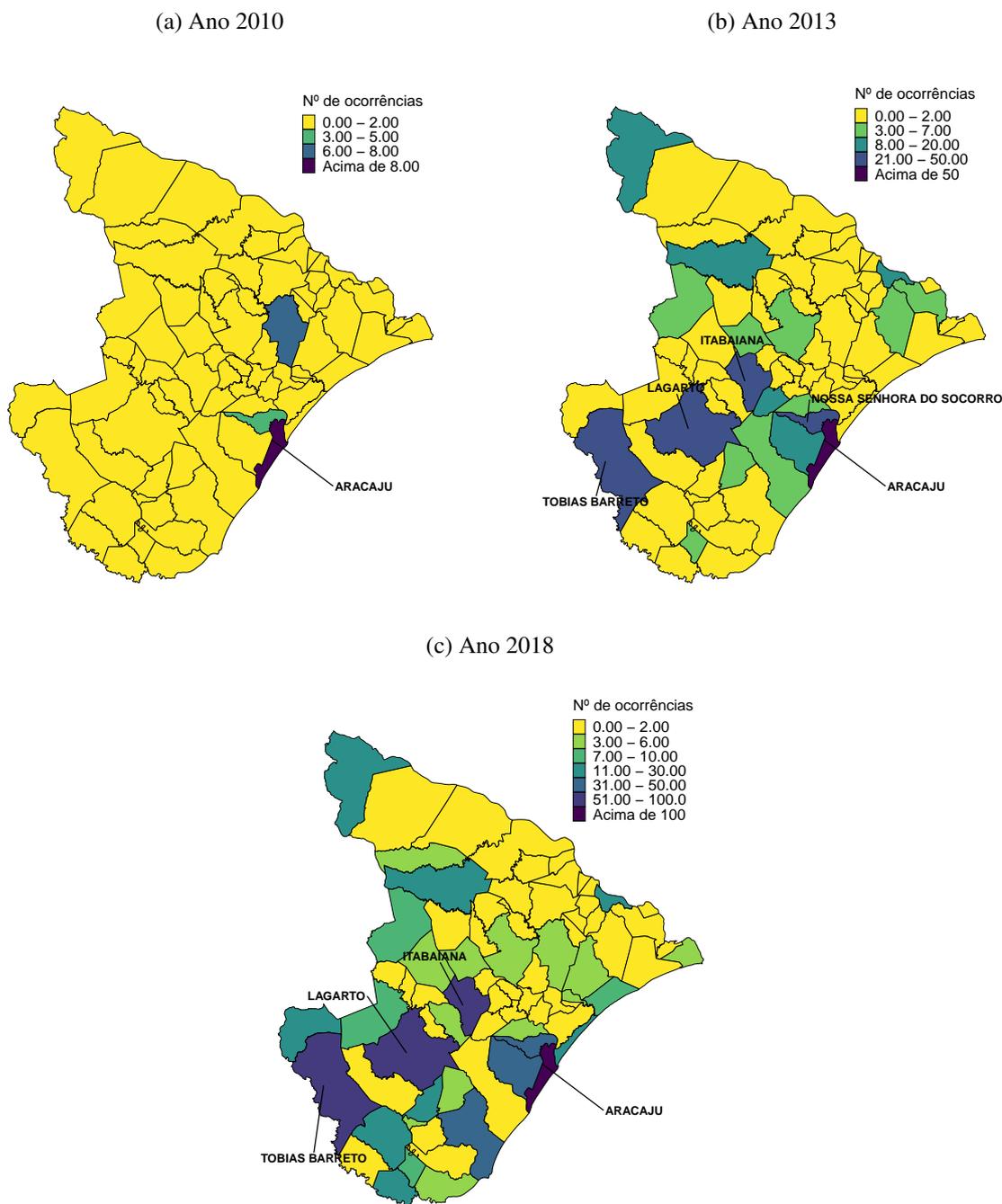
no ano de 2010 e estes se concentraram nos municípios de Aracaju, Capela e Nossa Senhora do Socorro. Nos dois anos seguintes o padrão não sofreu mudanças, Aracaju continuou registrando o maior número de ocorrências. A partir de 2013 a abrangência dos registros é maior, neste ano oito municípios notificaram 10 ou mais casos, os mesmos representaram 31,26% do total. A quantidade de cidades que passaram a registrar mais de 10 ocorrências cresceu durante os demais anos como em 2018 que apresentou 16 cidades.

A Tabela 6 mostra as cidades que foram destaques entre os anos de 2013 a 2018 em que pode-se observar a média de ocorrências entre estes seis anos, a diferença proporcional entre o primeiro e último ano do intervalo, o coeficiente de variação e total de ocorrências acumulada pelos municípios.

Note que a cidade de Barra dos Coqueiros foi a que apresentou o maior crescimento percentual entre 2013 e 2018, registrando 2 casos no início do período e 13 no ano final. Contudo, Barra dos coqueiros foi a oitava cidade entre as dez apresentadas com o maior número de casos registrados. A maior média anual e soma de registros foi na cidade Aracaju. Entranto, obteve em 2018 uma redução de 32,03% em relação ao ano de 2013. Seguida da capital do estado, as cidades de Itabaiana, Nossa Senhora do Socorro e Lagarto obtiveram maior média entre as dez, além do número de ocorrências ser crescente.

A Figura 15 mostra a distribuição por meio do mapa que compara o número de ocorrências nos anos de 2010, 2013 e 2018 no estado de Sergipe. As cidades que foram destaques em 2010, Aracaju e Nossa Senhora do Socorro, foram acrescidas com mais de 1000% do número de registros em 2018. Já a cidade de Capela reduziu 42,86% dos seus registros. Em ambos os anos, mais de 75% dos municípios estiveram abaixo de 10 casos. Observe na Figura 15 que no ano de 2018, das 16 cidades que somaram mais de 10 casos, quatro apresentaram valores acima de 50 ocorrências, Aracaju, Itabaiana, Lagarto e Tobias Barreto.

Figura 15 – Distribuição do crime de Tráfico de drogas em Sergipe nos anos de 2010, 2013 e 2018



Fonte: Elaborado pelo autor

A mudança na metodologia do registro desta infração foi primordial para se conhecer e detalhar a amplitude do delito dentro do estado entre estes anos. Não foi possível fazer uma comparação avaliando a taxa de crescimento ou decréscimo do número de registros em todas as cidades desde o ano de 2010, já que o mesmo concentra mais de 50% do quantitativo de ocorrências em três municípios.

Avaliando a dimensionalidade e a periodicidade das infrações Lesão Corporal Seguida de Morte, descrita na subseção 6.1.2 e Tráfico de Drogas, a construção do índice de criminalidade para o estado de Sergipe não conterà as informações referentes a estes dois delitos.

Tabela 6 – Cidades que foram destaque no número de ocorrências de Tráfico de Drogas entre os anos de 2013 - 2018

	Média	Diferença%	CV%	Total
Aracaju	253,67	-32,03%	22,65%	1522
Itabaiana	44,00	89,65%	53,23%	264
Nossa Senhora do Socorro	38,50	4,65%	30,54%	231
Lagarto	37,83	42,86%	29,17%	227
Tobias Barreto	31,17	119,23%	59,41%	187
São Cristóvão	18,83	120,00%	37,09%	113
Canindé de São Francisco	12,33	237,50%	61,34%	74
Barra dos coqueiros	10,50	550,00%	46,25%	63
Itaporanga d'Ajuda	5,00	-66,67%	55,38%	30
Neópolis	4,16	-50,00%	73,86%	25

Fonte: Elaborado pelo autor

6.3 Índice Geral de Criminalidade (IGCrime) no estado de Sergipe

Nesta seção são apresentados os resultados da metodologia discutida na seção anterior (5.4) para a construção do IGCime. Para ensejar a discussão sobre os resultados se destacam, mais uma vez, os anos de 2010 e 2018.

A primeira etapa para a construção do IGC é a suavização da taxa bruta de criminalidade, que resultou em oito matrizes composta pela taxa de cada crime em cada município nos nove anos. Na Tabela 7 é possível observar as estatísticas descritivas para a taxa Bayesiana local e taxa bruta para o crime de Homicídio Doloso. Observa-se que a distância entre os valores máximo e mínimo é menor para a taxa Bayesiana, sua média se aproxima da taxa bruta, porém é mais homogênea, apresentando menor dispersão e isto deve-se a tendência da taxa Bayesiana de se aproximar da média local.

Tabela 7 – Comparação das medidas descritivas da taxa bruta e taxa Bayesiana local

Medidas	Taxa Bruta		Taxa Bayesiana Local	
	2010	2018	2010	2018
Mínimo	0,00	0,00	8,32	5,09
Máximo	73,81	102,46	61,21	74,85
Média	25,86	37,37	29,33	37,61
DP.	18,81	25,18	11,10	14,60
CV%	72,74%	67,38%	37,84%	38,82%

Fonte: Elaborado pelo autor

Na Tabela 8 observa-se os quatorze municípios com maior taxa Bayesiana local para o caso dos Homicídios Dolosos nos anos de 2010 e 2018. A cidade de Maruim teve 74,85 homicídios por 100 mil habitantes em 2018, em 2010 a taxa máxima foi registrada na cidade de São Cristóvão. A tabela completa pode ser visualizada no Apêndice A.

Tabela 8 – Os 14 municípios com maior Taxa Bayesiana local para o crime de Homicídio Doloso nos anos de 2018 e 2010

Municípios	2010	2018
Maruim	43,84	74,85
São Cristóvão	47,63	70,58
Itabaiana	32,11	68,74
Divina Pastora	39,03	68,29
Laranjeiras	40,65	60,21
Amparo de São Francisco	19,85	58,02
Pirambu	35,17	57,13
General Maynard	29,68	54,27
Santana do São Francisco	43,62	54,06
Barra dos Coqueiros	42,55	51,48
Areia Branca	40,98	51,29
Telha	45,79	51,15
Rosário do Catete	23,82	50,94
Siriri	22,11	50,51

Fonte: Elaborado pelo autor

Dado que a taxa de cada crime está estabelecida e de acordo com a Equação 5.4 e pesos da Tabela 1, é possível chegar aos resultados para o IGCrime. Na Tabela 9 tem-se a posição dos 14 municípios com maior índice de criminalidade. Verifica-se que no ano de 2010 a região metropolitana do estado constituída pela Grande Aracaju encontra-se entre os 14 municípios com maior IGCrime. Dentre os municípios, a capital Aracaju ocupou a 1ª posição com o IGCrime igual a 0,448. Para 2018 a média do índice de criminalidade para o estado é maior e conseqüentemente a cidade que ocupa a 1ª posição neste ano é bem superior à de 2010. Pirambu, cidade que obteve o maior índice de criminalidade em 2018, atingiu um crescimento de 67,41% em relação a Aracaju e 197,70% em relação a ele mesmo em 2010. O aumento no número de Latrocínio em Pirambu no ano de 2018 foi o principal delito para causar a elevação do IGCrime neste município.

Uma maneira de estabelecer um critério de classificação do IGCrime é considerar a categorização de acordo com a posição de cada valor, considerando, portanto, os intervalos quantílicos do índice para todos os anos e assim, com os dados ordenados serão obtidos k subgrupos de mesma dimensão. Logo, ao definir k igual a quatro, os dados devem ser separados a cada q , com q igual a 25%, pois os valores acumulados de q devem corresponder ao total dos dados, ou seja, 100%.

Durante os nove anos de análise obteve-se, ao todo, 675 índices de criminalidade. A fim de ter os quatro subconjuntos, obteve-se os quantis de ordem 0,25 do dados ordenados, os quais

Tabela 9 – Maiores índice de criminalidade para os municípios de Sergipe nos anos de 2010 e 2018

Posição	2010		2018	
	Município	IGCrime	Município	IGCrime
1 ^a	Aracaju	0,448	Pirambu	0,750
2 ^o	Barra dos Coqueiros	0,434	Bara dos Coqueiros	0,641
3 ^o	São Cristóvão	0,419	Malhador	0,634
4 ^o	Maruim	0,400	Laranjeiras	0,629
5 ^o	Nossa Senhora do Socorro	0,398	Itabaiana	0,607
6 ^o	Propriá	0,379	Estância	0,576
7 ^o	Laranjeiras	0,367	Maruim	0,576
8 ^o	Riachuelo	0,345	Araúá	0,569
9 ^o	Santo Amaro das Brotas	0,326	Aracaju	0,520
10 ^o	Areia Branca	0,315	Nossa Senhora do Socorro	0,516
11 ^o	Divina Pastora	0,301	Moita Bonita	0,513
12 ^o	Malhador	0,294	Areia Branca	0,507
13 ^o	Neópolis	0,292	Japoatã	0,500
14 ^o	Itaporanga d'Ajuda	0,282	Divina Pastora	0,488

Fonte: Elaborado pelo autor

geraram os seguintes intervalos.

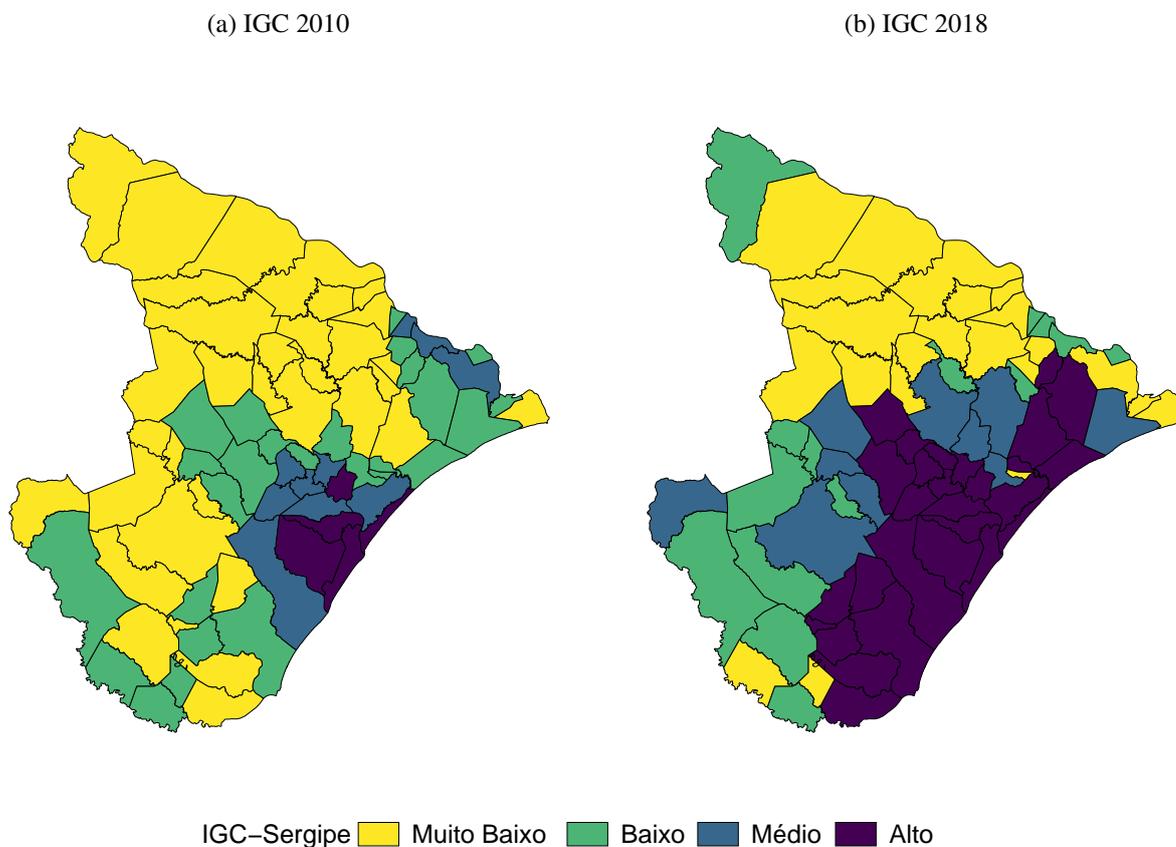
- Os 25% dos IGC mais baixo: Menor ou igual 0,1769;
- Entre 25% e 50% dos IGC mais baixo: Superior a 0,1769 e menor ou igual a 0,2735;
- Entre 50% e 75% dos IGC: Superior a 0,2735 e menor ou igual a 0,3968;
- Os 25% dos IGC mais elevados: Superior a 0,3968.

Após a obtenção dos intervalos, cada município foi alocado dentro de cada subgrupo correspondente. Na Figura 16 pode-se verificar a distribuição dos municípios de acordo com as categorias Muito Baixo, Baixo, Médio e Alto.

A concentração da coloração roxa na Figura 16 denota o grupo de municípios onde se registrou o índice de criminalidade alto, que em 2010 se resumiu a região metropolitana de Aracaju e a cidade de Maruim localizada na mesorregião do leste Sergipano. Em 2018 a mancha de alto índice de criminalidade se amplifica para todo leste do estado e parte do agreste, especificamente, na microrregião de Nossa Senhora das Dores, Itabaiana e cidades vizinhas. Nota-se, ainda, que municípios de contingente populacional inferior ao contingente médio (27.573,56) e que são distantes da região urbana do estado, Grande Aracaju e cidades vizinhas, estão situados entre os quinze municípios de maior criminalidade em 2010, são as cidades de Neópolis e Telha. Em ambos os anos a região do Sertão Sergipano se sobressai por possuir os índices de criminalidade mais baixos.

Ao avaliar o índice geral de criminalidade para a cidade de Aracaju e cidades vizinhas de

Figura 16 – Distribuição do índice de criminalidade para o estado de Sergipe nos anos de 2010 e 2018



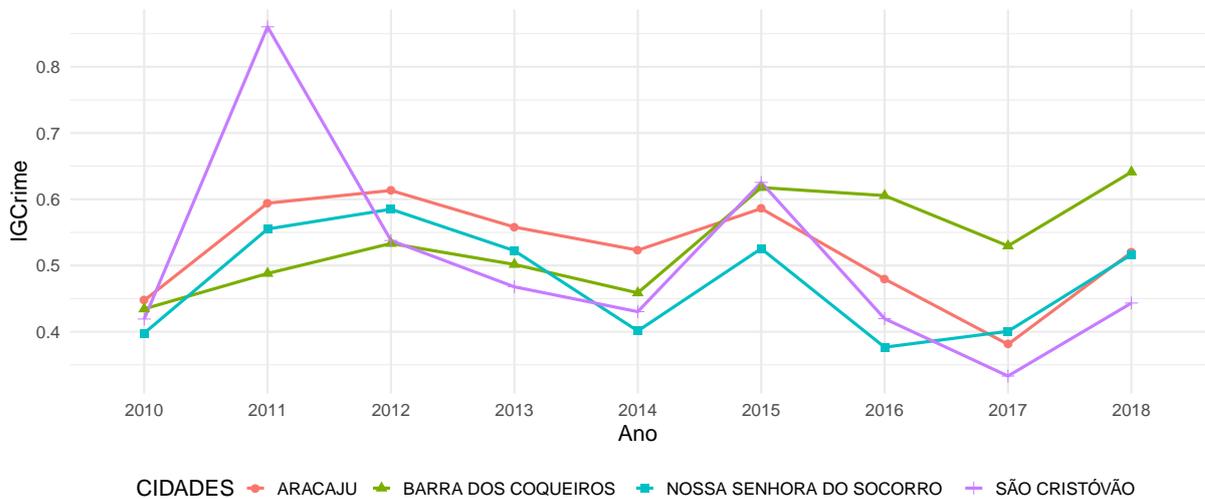
Fonte: Elaborado pelo autor

modo a abranger a região metropolitana, nota-se que os valores do IGCrime para estas cidades predominam entre o intervalo de 0,4 a 0,65, ou seja, desde de 2010 esta região tem os índices mais elevados do estado. Dentre estas cidades, São Cristóvão foi a que registrou maiores oscilações, tendo um índice máximo do período (IGCrime= 0,85) em 2011 e valor mínimo entre estas cidades (IGcrime= 0,33) em 2017. Por outro lado, a capital e a cidade de Nossa Senhora do Socorro apresentam redução a partir de 2012 com menores níveis no ano de 2017. Entretanto, em 2018 todas as cidades elevaram o índice de criminalidade em que Aracaju apresentou o maior crescimento (36,45%), Nossa Senhora do Socorro (28,93%), Barra dos Coqueiros (21,06%) e São Cristóvão (33,07%) como pode ser verificado na Figura 17.

Ainda observa-se que, apesar da capital concentrar o maior número de casos, em termos do índice as demais cidades metropolitanas tem se equiparada ou mesmo superado o índice de criminalidade de Aracaju. A proximidade geográfica e possíveis similaridades sociais e econômicas entre estas cidades podem influenciar na maneira como o índice se comporta, resultando em padrões similares.

Ao observar o índice de criminalidade em todo estado, verifica-se que em concordância

Figura 17 – Evolução do Índice Geral de Criminalidade (IGCrime) para região Metropolitana no estado de Sergipe no período 2010 a 2018



Fonte: Elaborado pelo autor

com a literatura revisada, o centro da criminalidade tem se deslocado da capital para as demais cidades do interior sergipano. Este período (2010-2018) foi marcado por duas reduções que contribuíram para desacelerar o crescimento do índice, uma em 2014 (0,2893), com a importância de 12,38% em relação a 2013 e a outra em 2017 (0,2802), resultando na magnitude 10,88 pontos percentuais inferior a 2016 e 12,23% inferior a 2018.

7 CONCLUSÃO

Um dos objetivos do trabalho foi verificar a dinâmica da criminalidade no estado de Sergipe, alcançado por meio da avaliação descritiva que verificou as peculiaridades em cada um dos delitos de maior notoriedade. O Homicídio Doloso, Latrocínio e Roubo, por exemplo, evoluíram no decorrer dos anos investigados (2010-2018) apesar da redução em 2018. Ainda foi possível observar que a concentração média destes crimes se deu nos meses de dezembro, janeiro e outubro, respectivamente. Por outro lado, as infrações Furto, Estupro, Lesão Corporal Dolosa e Vias de Fato não obtiveram expressivas mudanças, com exceção do Furto que obteve um decréscimo atribuído ao menor registro de todo período em 2018.

O objetivo principal constitui-se na avaliação dos níveis de criminalidade geral nos 75 municípios do estado de Sergipe com base em único índice desenvolvido neste trabalho, que agrega 8 tipologias infracionais para o período de 2010-2018.

Com o intuito de distinguir cada transgressão de acordo com sua importância penal, ponderou-se cada delito em conformidade à penalidade mínima a eles atribuída pela jurisdição. Assim, o índice geral de criminalidade (IGCrime) punirá cada cidade de acordo com a gravidade penal das infrações mais registradas na localidade.

Os resultados mostraram que o nível de criminalidade nos municípios sergipanos, de modo geral, não só cresceu como também ganhou novos padrões espaciais ao longo destes nove anos. Enquanto que em 2010 Aracaju era a cidade com maior nível de criminalidade e toda região metropolitana esteve presente entre as 5 de níveis criminais mais elevados, nos anos seguintes os municípios pertencentes ao interior Sergipano também se destacaram. Apesar das variações espaciais delineadas no estado, o padrão que prevalece agrega a grande Aracaju e cidades próximas, com maior densidade demográfica e pertencentes ao leste sergipano, parte do agreste e algumas poucas cidades do sul sergipano.

Mediante o exposto, a principal contribuição deste estudo é a obtenção da redução da dimensionalidade do fenômeno em questão, ou seja, a possibilidade de agregar oito delitos, cada qual com sua devida importância, em apenas um índice. Medida que permitiu investigar a problemática da criminalidade municipal em uma única dimensão, possibilitando agrupar os municípios de acordo com os comportamentos similares em níveis criminais.

Dada a relevância que esse tema assume no ambiente da segurança pública, o IGCrime mostra-se como uma ferramenta importante para identificar as regiões de elevada criminalidade ao passo que contribui para direcionar esforços as localidades com maior nível do índice. Assim como subsidia informações aos gestores para a formulação de políticas públicas, a fim de torná-las cada vez mais eficazes e efetivas.

REFERÊNCIAS

- A.C, C. C. para la Seguridad Pública y la J. P. *Ranking de Ciudades 2013*. 2013. Seguridad, Justicia Y Paz. Acessado em: 22 de Jun de 2019. Disponível em: <<http://www.seguridadjusticiaypaz.org.mx/ranking-de-ciudades-2013>>. Citado na página 27.
- ANJOS Adriano Oliveira dos. *Violência Homicida em Aracaju-Se: Semelhança e Divergências em Relação aos Índices Nacionais*. Monografia (Especialização) — Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015. Citado na página 24.
- BAUNGARTEN Bruna; LIMA Shauna Bobadilha R. de; FREITAS Tiarajú de. *A Estimação de Um Índice de Criminalidade contra a Mulher nos Municípios do Rio Grande do Sul no ano de 2014*. 2017. Acessado em: 22 de Jun de 2019. Disponível em: <http://www.pucrs.br/face/wp-content/uploads/sites/6/2016/03/98_TIARAJU-ALVES-DE-FREITAS.pdf>. Citado na página 29.
- BECKER, G. S. *Crime and Punishment: An Economic Approach*. [S.l.]: The University of Chicago Press, 1968. Citado na página 19.
- BIVAND Roger S.; PEBESMA Edzer; Gómez-Rúbio Virgílio. *Applied Spatial Data Analysis with R*. [S.l.]: Springer Science+Business Media and LLC, 2008. Citado na página 35.
- BRASIL. *Decreto-Lei 2.848*. 1940. Código Penal. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, 31. dez. 1940. Acessado em 22 de Jun de 2019. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del2848compilado.htm>. Citado na página 36.
- BRASIL. *Decreto-Lei 3.688*. 1941. Lei das contravenções penais. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, 3. out. 1941. Acessado em 22 de Jun de 2019. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del3688.htm>. Citado na página 36.
- CABALLERO Bárbara; OTTONI Bruno. Índice de Violência Armada: exemplo de metodologia de análise criminal. *Revista Cadernos de Segurança Pública*, v. 11, 2019. Acessado em: 15 de Ago de 2019. Disponível em: <<http://www.isprevista.rj.gov.br/download/Rev20191102.pdf>>. Citado na página 28.
- CARBALLO, M. T. *Métodos Bayesianos em Epidemiologia Espacial: Avaliando a taxa de Fecundidade em Mulheres de 10 a 19 anos em Porto Alegre*. Dissertação (Pós-Graduação em Epidemiologia) — Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005. Citado na página 33.
- CERQUEIRA, D.; CARVALHO, W. L. e Alexandre X. de. *O Jogo dos Sete Mitos e a Miséria da Segurança Pública no Brasil*. [S.l.]: Instituto de Pesquisa Economica Aplicada, 2005. 29 p. Texto para Discussão Nº 1144. ISSN 1415-4765. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 20.
- CERQUEIRA, D. et al. *Atlas da violência 2019*. [S.l.], 2019. Acessado em: 08 de Ago de 2019. Disponível em: <http://www.forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2019/06/Atlas-da-Violencia-2019_05jun_vers%C3%A3o-coletiva.pdf>. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 21.

DINIZ, A. M. A.; RIBEIRO, J. G. da P. Violência urbana nas cidades médias mineiras: determinantes e implicações. *Geosul*, v. 20, n. 40, p. 77–103, 2005. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.

FBSP. *Anuário Brasileiro de Segurança Pública*. [S.l.]: Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2014. Citado na página 27.

FBSP. *Anuário Brasileiro de Segurança Pública*. [S.l.]: Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2018. Citado 2 vezes nas páginas 40 e 41.

FILHO, C. C. B. et al. Conglomerados de homicídios e o tráfico de drogas em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, de 1995 a 1999. *Cad. Saúde Pública*, v. 17, n. 5, p. 1163–1171, 2001. Citado na página 33.

FLORES Maurício Pedroso; GREGORI Matheus Silva De. Modernidade e Mídia: Reflexões Sobre a Sensação de Insegurança na Sociedade da Informação. In: *1 Congresso Internacional de Direito e contemporaneidade*. Santa Maria, Rio Grande do Sul: [s.n.], 2012. (Mídias e Direitos da Sociedade em Rede). Citado na página 14.

FONSECA, V.; MARQUES, V. T.; JÚNIOR, G. R. N. Ambiente e violência em Sergipe. Homicídios e características do ambiente social nos municípios sergipanos. *Revista Brasileira de Segurança Pública*, 2014. Citado na página 23.

FREITAS, T. A. de; CADAVAL, A. F.; GONÇALVES, G. A. A estimação do índice Geral de Criminalidade para os municípios do Rio Grande do Sul - IGcrime RS. *Ensaio FEE*, v. 38, n. 3, p. 21, 2017. Citado 2 vezes nas páginas 29 e 35.

GONÇALVES Marcos David. Crimes, Criminosos e Criminalizados - Faces da violência e da criminalidade. *De Magistro de Filosofia*, v. 9, 2012. Citado na página 19.

IBGE. *Estimativas da população*. 2019. Acessado em : 22 de jun de 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-popula?=&t=o-que-e->>. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 32.

IPEA; FBSP. *Atlas da Violência*. 2018. Acessado em: 01 de junho de 2019. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/>>. Citado na página 39.

JORGE, M. A. *Homicídios no Brasil e em Sergipe: uma análise sob a ótica da economia do crime*. [S.l.]: Marco Antonio Jorge, 2015. Citado na página 24.

JORGE, M. A.; LEMOS, A. A. M.; FILHO, E. P. S. *Economia do Crime: um retrato da violência no município de Aracaju*. [S.l.]: Fundação Oviêdo Teixeira, 2008. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 24.

JORGE, M. A.; LOPES, G. R. Estratégias de Desenvolvimento Regional: conceitos e experiências. In: _____. [S.l.]: Fundação Oviêdo Texeira, 2010. cap. Desenvolvimento sócio-econômico local e homicídios no Estado de Sergipe, p. 211–249. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 24.

JUNIOR, O. R. dos A. *Análise Espacial da Criminalidade nos Municípios Paraibanos entre os anos de 2011 e 2013*. Dissertação (Pós-Graduação em Economia) — Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015. Citado na página 22.

KAHN, T. Crescimento econômico e criminalidade: uma interpretação da queda dos crimes no Sudeste e aumento no Norte/Nordeste. *Resv. bras. segur. Pública*, v. 7, n. 1, p. 152–164, 2013. Citado 3 vezes nas páginas 14, 22 e 23.

LIMA, J. A. D. Teorias sociológicas sobre a criminalidade: análise comparativa de três teorias complementares. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, Universidade Estadual de Londrina, v. 38, n. 2, p. 215, dez. 2017. Citado na página 19.

LIMA Renato Sérgio de et al. *O Cenário da Violência e Criminalidade no Brasil e no Ceará: Análise comparativa*. [S.l.]: FBSP, 2017. (Ceará Pacífico: Movimento pela vida). Citado na página 27.

LOBO Marco Aurélio Arbage; GUIMARÃES Lucas Henrique Rocha. Distribuição Espacial da Criminalidade no Centro Histórico da Cidade de Belém (Paraíba/Brasil). *REVISTA ELECTRÓNICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES*, XVII, n. 456, nov. 2013. ISSN 1138-9788. Nueva serie de Geo Crítica. Cuadernos Críticos de Geografía Humana. Citado na página 22.

MARSHALL, R. J. Mapping Disease and Mortality Rates Using Empirical Bayes Estimators. *Journal of the Royal Statistical Society*, v. 40, n. 2, p. 283–294, 1991. Citado 2 vezes nas páginas 34 e 35.

MONTEIRO, J. de B. *Indicador de Criminalidade Geral Baseado em Métodos Multivariados e Estatística Espacial para Controle na Segurança Pública do Estado*. 85 pg. Monografia (TCC) — Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 29.

OLIVEIRA, A. L. S. de et al. Análise espacial dos homicídios intencionais em João Pessoa, Paraíba, 2011-2016. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Instituto Evandro Chagas, v. 28, n. 1, mar 2019. Citado na página 33.

OLIVEIRA, C. *Criminalidade e o Tamanho das Cidades Brasileiras: Um Enfoque da Economia do Crime*. [S.l.], 2005. Disponível em: <<https://EconPapers.repec.org/RePEc:anp:en2005:152>>. Citado na página 23.

OLIVEIRA, J. de; CARRETS, F. D.; FREITAS, T. A. de. Estimção de um índice Geral de Criminalidade para o Estado de São Paulo - IGcrime SP. *Revista Estratégia e Desenvolvimento*, v. 1, n. 1, p. 66–84, jan. 2017. Citado na página 29.

PEACE, I. for E. . *Global Peace Index 2018: Measuring Peace in a Complex World*. Sydney: Institute for Economics & Peace, 2018. Disponível em: <[http://visionofhumanity.org/reports\(accessedDateMonthYear\)](http://visionofhumanity.org/reports(accessedDateMonthYear))>. Citado na página 26.

PEIXOTO, B. T.; LIMA, R. S. de; DURANTE, M. O. Metodologias e Criminalidade Violenta no Brasil. *São Paulo em Perspectiva*, v. 18, n. 1, p. 13–21, 2004. Citado na página 21.

PNUD; PINHEIRO, F. J.; IPEA. *Atlas do Desenvolvimento Humano*. 2019. Acessado em: 22 de Jun de 2019. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/home/>>. Citado na página 25.

SANTOS Alexandre E. dos; RODRIGUES Alexandre L.; LOPES Danilo L. Aplicações de Estimadores Bayesianos Empíricos para Análise Espacial de Taxas de Mortalidade. *VII Simpósio Brasileiro de Geoinformática*, p. 300–309, nov. 2005. Citado na página 33.

SANTOS, D. da S.; NASCIMENTO, W. da S.; ROCHA, E. C. da. Indicador Brasileiro de Criminalidade. In: *40 Encontro Anual da Anpocs*. [S.l.: s.n.], 2016. Citado 3 vezes nas páginas 25, 26 e 28.

SANTOS Márcia Andréia Ferreira. *Criminalidade violenta e contradições socioespaciais na cidade de Uberlândia - MG*. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós Graduação em Geografia, abr. 2012. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.

SAURET, G. V. *Estatísticas pela vida: a coleta e análise de informações criminais como instrumentos de enfrentamento da violência letal*. [S.l.]: Bagaço Design, 2012. ISBN 9788537309445. Citado 3 vezes nas páginas 37, 47 e 48.

SENASP. *Relatório de gestão*. [S.l.], 2006. Citado na página 48.

SILVEIRA, F. L. da. A Cultura do Medo e sua Contribuição para a proliferação da Criminalidade. In: *2 Congresso Internacional de Direito e Contemporaneidade: mídias e direitos da sociedade em rede*. Rio Grande do Sul: [s.n.], 2013. p. 295–309. Citado na página 14.

SOARES Thiago Costa; ZABOT Udilmar Carlos; RIBEIRO Glauco Magno. Índice Geral de Criminalidade: uma abordagem a partir da análise envoltória de dados para os municípios catarinenses. *Leituras de Economia Política*, n. 19, p. 89–109, dez. 2011. Citado na página 29.

VENABLES, W. N.; SMITH, D. M.; TEAM, R. core. *An introduction to R*. [S.l.], 2019. Citado na página 30.

WAISELFISZ, J. J. *Mapa da Violência: Os jovens do Brasil*. [S.l.]: Ministério da Justiça e Secretaria de Estado dos Direitos Humanos, 1998. v. 2. (Série Juventude, Violência e Cidadania, v. 2). ISBN 85-86435-16-3. Citado na página 25.

WAISELFISZ, J. J. Mapa da violência 2012. In: _____. Primeira edição. São Paulo: Instituto Sangari, 2011. (Os Novos Padrões da Violência Homicida no Brasil), cap. Consolidação dos Dados da Violência Homicida por Unidade Federada, p. 225–229. Citado 2 vezes nas páginas 14 e 23.

WALLER, L. A.; GOTWAY, C. A. *Applied Spatial Statistics for public health data*. John Wiley & Sons, 1965. (Wiley series in probability and statistics). ISBN 0471387711. Disponível em: <https://www.ebook.de/de/product/3606503/waller_gotway_applied_spatial_statistics.html>. Citado 2 vezes nas páginas 32 e 33.

APÊNDICE A – Tabela das Taxas Bayesianas dos Homicídios Dolosos

Tabela 10 – Taxas de Homicídios Dolosos por 100 mil habitantes dos 75 municípios sergipanos suavizadas pelo método Bayesiano

CIDADES	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
AMPARO DE SÃO FRANCISCO	19,9	6,8	5,6	19,6	42,3	29,1	11,6	25,6	58,0
AQUIDABÃ	14,6	8,8	10,8	26,3	39,4	33,0	26,8	35,9	40,3
ARACAJU	25,3	29,5	40,5	44,1	42,5	54,4	64,8	50,5	43,7
ARAUÁ	33,0	29,8	36,0	37,3	42,1	35,6	38,0	26,7	29,2
AREIA BRANCA	41,0	38,6	52,9	53,6	63,4	80,3	92,6	63,7	51,3
BARRA DOS COQUEIROS	42,6	37,9	40,7	53,8	46,9	80,0	108,4	110,7	51,5
BOQUIM	29,4	39,1	30,4	49,9	40,7	42,3	28,1	28,1	28,6
BREJO GRANDE	23,4	17,0	47,3	35,2	16,2	52,4	28,9	47,8	26,4
CAMPO DO BRITO	32,0	30,5	41,2	31,5	45,2	52,2	61,1	54,6	37,7
CANHOPA	13,5	4,9	6,4	18,3	33,1	21,2	7,6	23,4	43,5
CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO	14,5	30,1	33,1	33,3	54,0	41,9	66,7	32,9	29,8
CAPELA	19,4	20,7	12,3	24,8	27,3	54,6	36,9	49,6	44,2
CARIRA	12,4	14,8	35,9	40,7	27,0	41,0	51,1	29,4	21,0
CARMÓPOLIS	20,4	24,4	44,6	25,1	28,0	50,0	53,3	49,0	49,0
CEDRO DE SÃO JOÃO	45,4	22,1	38,7	38,3	42,5	44,4	39,9	30,8	44,3
CRISTINÁPOLIS	35,6	16,2	32,2	25,3	34,5	30,6	39,2	39,8	36,9
CUMBE	16,7	14,3	24,4	32,4	32,8	49,8	30,9	31,1	45,3
DIVINA PASTORA	39,0	47,0	31,6	49,3	63,6	65,7	68,4	57,6	68,3
ESTÂNCIA	31,0	32,7	41,7	53,5	46,5	39,4	30,2	26,5	33,4
FEIRA NOVA	24,7	14,4	9,8	43,3	39,2	38,1	29,3	38,6	31,6
FREI PAULO	25,7	21,0	22,3	34,8	41,9	60,1	43,5	62,5	36,3
GARARU	19,4	13,2	10,7	16,4	18,4	25,9	18,4	24,6	17,3
GENERAL MAYNARD	29,7	26,6	49,7	35,0	39,5	33,0	59,7	35,5	54,3
GRACHO CARDOSO	11,9	9,5	12,1	12,4	48,6	20,6	22,3	24,0	24,4
ILHA DAS FLORES	37,0	20,9	45,8	43,1	22,1	49,2	31,9	47,7	28,1
INDIAROBA	28,8	27,0	34,1	29,3	45,8	34,0	45,1	29,4	35,8
ITABAIANA	32,1	55,9	66,6	47,4	48,7	73,4	102,4	89,7	68,7
ITABAIANINHA	36,5	23,1	35,6	31,9	36,5	31,7	31,2	27,2	26,9
ITABI	11,5	5,7	9,5	18,7	26,6	18,4	12,8	27,4	29,1
ITAPORANGA D'AJUDA	26,6	31,6	41,3	42,1	47,8	58,0	61,4	45,1	45,3
JAPARATUBA	22,5	22,2	47,8	20,4	31,1	55,7	44,4	49,2	45,0
JAPOATÃ	45,3	32,0	28,0	32,2	35,7	64,4	45,0	42,2	36,0
LAGARTO	24,6	45,0	17,0	21,1	39,6	38,0	44,9	28,7	30,2
LARANJEIRAS	40,6	44,2	54,4	57,6	73,9	80,2	86,4	65,5	60,2
MACAMBIRA	31,5	27,4	22,6	26,1	41,7	43,2	42,7	56,0	44,8
MALHADA DOS BOIS	22,6	4,9	44,3	22,7	35,8	25,2	28,5	28,0	39,9
MALHADOR	37,2	39,6	37,7	51,1	50,5	76,9	99,2	72,7	45,1
MARUIM	43,8	46,6	46,8	56,1	75,4	68,2	77,9	57,6	74,8
MOITA BONITA	26,9	50,5	29,3	46,2	78,0	76,0	85,3	67,0	49,6

MONTE ALEGRE DE SERGIPE	22,1	37,0	15,3	17,8	29,2	31,3	22,3	27,9	19,8
MURIBECA	18,8	16,7	15,7	18,8	24,8	36,9	34,3	42,8	37,2
NEÓPOLIS	58,5	36,3	44,7	45,9	31,7	58,7	44,3	43,1	37,4
NOSSA SENHORA APARECIDA	11,6	19,4	29,3	35,1	101,4	49,1	44,1	39,8	16,8
NOSSA SENHORA DA GLÓRIA	16,9	15,9	15,2	12,8	24,6	34,4	27,7	28,2	21,1
NOSSA SENHORA DAS DORES	24,4	24,8	9,6	45,8	83,4	60,5	45,4	37,2	47,6
NOSSA SENHORA DE LOURDES	8,3	3,8	7,5	25,3	2,7	14,7	2,3	25,6	6,5
NOSSA SENHORA DO SOCORRO	37,6	37,8	55,0	50,6	57,6	76,1	75,1	71,7	49,5
PACATUBA	31,2	23,1	37,4	31,7	23,8	51,7	35,9	49,5	33,4
PEDRA MOLE	27,0	25,5	21,7	20,0	36,9	33,1	21,6	28,2	25,2
PEDRINHAS	28,5	30,8	35,9	42,5	36,4	34,1	22,7	33,0	28,4
PINHÃO	19,6	25,4	9,9	23,1	33,7	29,8	18,9	22,0	5,1
PIRAMBU	35,2	31,8	41,9	32,5	47,5	55,2	69,1	73,7	57,1
POÇO REDONDO	19,9	24,9	23,3	28,2	42,3	39,9	32,1	32,5	27,9
POÇO VERDE	26,0	30,5	37,3	27,2	29,1	47,4	53,1	13,8	29,6
PORTO DA FOLHA	26,3	14,8	15,3	21,8	29,2	31,3	22,3	29,2	19,8
PROPRIÁ	61,2	44,2	57,6	41,7	47,5	62,9	53,0	34,6	37,6
RIACHÃO DO DANTAS	30,0	23,1	28,3	29,2	30,1	23,5	28,0	23,8	23,0
RIACHUELO	41,3	65,0	39,2	59,2	80,7	74,3	95,7	67,5	44,3
RIBEIRÓPOLIS	24,3	37,1	37,8	40,3	119,2	72,2	76,5	122,5	47,4
ROSÁRIO DO CATETE	23,8	27,9	36,3	33,1	40,0	51,8	54,5	49,1	50,9
SALGADO	28,5	35,2	26,1	27,4	45,9	40,9	34,0	29,4	31,9
SANTA LUZIA DO ITANHY	35,3	27,6	37,6	27,7	46,2	33,6	31,1	25,8	30,4
SANTANA DO SÃO FRANCISCO	43,6	31,4	40,4	39,4	30,6	65,6	37,5	48,7	54,1
SANTA ROSA DE LIMA	29,2	23,4	16,0	44,3	48,5	66,0	66,2	69,7	23,4
SANTO AMARO DAS BROTAS	31,0	32,0	46,3	47,3	51,5	60,4	73,7	45,0	48,4
SÃO CRISTÓVÃO	47,6	53,0	45,3	51,3	54,4	72,3	92,9	85,8	70,6
SÃO DOMINGOS	28,1	18,5	27,7	18,0	38,0	28,4	44,4	34,9	30,3
SÃO FRANCISCO	44,8	30,8	32,9	33,0	36,8	49,4	44,5	34,9	35,2
SÃO MIGUEL DO ALEIXO	13,6	19,4	16,1	23,2	63,8	53,7	40,2	37,6	32,1
SIMÃO DIAS	29,6	23,9	25,6	24,2	23,7	35,3	28,3	21,9	13,9
SIRIRI	22,1	28,3	13,6	28,5	41,7	59,8	39,1	46,4	50,5
TELHA	45,8	26,2	35,6	37,4	49,1	45,1	38,9	29,8	51,2
TOBIAS BARRETO	42,4	24,7	39,1	30,4	34,8	54,8	42,5	17,7	8,5
TOMAR DO GERU	43,8	33,4	41,6	36,3	35,1	30,3	36,9	25,1	33,4
UMBAÚBA	34,0	20,3	28,5	42,6	49,4	35,6	43,8	30,4	36,0

APÊNDICE B – Tabela IGCrime

Tabela 11 – IGCrime para todos os municípios de Sergipe

CIDADES	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
AMPARO DE SÃO FRANCISCO	0,18	0,07	0,04	0,06	0,19	0,08	0,39	0,21	0,22
AQUIDABÃ	0,11	0,08	0,28	0,17	0,17	0,22	0,41	0,23	0,14
ARACAJU	0,45	0,59	0,61	0,56	0,52	0,59	0,48	0,38	0,52
ARAUÁ	0,18	0,26	0,44	0,49	0,26	0,22	0,28	0,24	0,57
AREIA BRANCA	0,32	0,53	0,48	0,45	0,37	0,56	0,39	0,40	0,51
BARRA DOS COQUEIROS	0,43	0,49	0,53	0,50	0,46	0,62	0,61	0,53	0,64
BOQUIM	0,21	0,34	0,57	0,48	0,23	0,31	0,25	0,30	0,47
BREJO GRANDE	0,17	0,07	0,55	0,47	0,16	0,27	0,14	0,18	0,18
CAMPO DO BRITO	0,20	0,31	0,36	0,26	0,26	0,55	0,36	0,32	0,39
CANHOBA	0,15	0,04	0,03	0,06	0,14	0,06	0,18	0,40	0,14
CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO	0,09	0,35	0,59	0,41	0,25	0,24	0,22	0,30	0,19
CAPELA	0,15	0,14	0,28	0,25	0,30	0,25	0,47	0,30	0,31
CARIRA	0,07	0,25	0,30	0,39	0,09	0,16	0,30	0,26	0,13
CARMÓPOLIS	0,22	0,24	0,52	0,45	0,36	0,34	0,65	0,41	0,44
CEDRO DE SÃO JOÃO	0,26	0,08	0,22	0,43	0,28	0,42	0,20	0,27	0,16
CRISTINÁPOLIS	0,22	0,29	0,33	0,24	0,19	0,33	0,35	0,28	0,25
CUMBE	0,13	0,12	0,33	0,24	0,21	0,21	0,41	0,19	0,19
DIVINA PASTORA	0,31	0,44	0,19	0,56	0,67	0,33	0,47	0,45	0,49
ESTÂNCIA	0,26	0,31	0,60	0,59	0,28	0,28	0,31	0,28	0,58
FEIRA NOVA	0,12	0,13	0,09	0,31	0,13	0,13	0,11	0,13	0,17
FREI PAULO	0,18	0,28	0,35	0,33	0,30	0,55	0,36	0,30	0,39
GARARU	0,07	0,08	0,04	0,04	0,10	0,06	0,29	0,07	0,07
GENERAL MAYNARD	0,19	0,14	0,24	0,20	0,51	0,13	0,32	0,21	0,17
GRACHO CARDOSO	0,09	0,08	0,08	0,04	0,10	0,08	0,13	0,11	0,11
ILHA DAS FLORES	0,23	0,07	0,42	0,37	0,16	0,24	0,12	0,29	0,14
INDIAROBA	0,14	0,20	0,35	0,29	0,29	0,21	0,29	0,23	0,48
ITABAIANA	0,26	0,42	0,50	0,38	0,37	0,74	0,54	0,38	0,61
ITABAIANINHA	0,16	0,17	0,27	0,33	0,22	0,33	0,20	0,17	0,18
ITABI	0,11	0,07	0,04	0,06	0,10	0,05	0,32	0,14	0,12
ITAPORANGA D'AJUDA	0,28	0,44	0,49	0,43	0,38	0,50	0,35	0,27	0,41
JAPARATUBA	0,17	0,18	0,48	0,21	0,35	0,28	0,51	0,35	0,46
JAPOATÃ	0,25	0,16	0,32	0,42	0,31	0,35	0,24	0,34	0,50
LAGARTO	0,16	0,37	0,26	0,34	0,22	0,41	0,23	0,26	0,33
LARANJEIRAS	0,37	0,53	0,54	0,54	0,81	0,48	0,41	0,53	0,53
MACAMBIRA	0,22	0,35	0,31	0,26	0,33	0,51	0,30	0,32	0,39
MALHADA DOS BOIS	0,15	0,08	0,24	0,32	0,21	0,33	0,42	0,55	0,16
MALHADOR	0,29	0,28	0,40	0,20	0,29	0,65	0,54	0,36	0,63
MARUIM	0,40	0,54	0,29	0,55	0,76	0,40	0,48	0,40	0,58
MOITA BONITA	0,21	0,30	0,34	0,30	0,40	0,58	0,45	0,28	0,51
MONTE ALEGRE DE SERGIPE	0,08	0,24	0,12	0,11	0,22	0,10	0,34	0,10	0,11
MURIBECA	0,12	0,12	0,38	0,21	0,22	0,21	0,47	0,30	0,24

NEÓPOLIS	0,29	0,12	0,39	0,42	0,26	0,33	0,12	0,29	0,15
NOSSA SENHORA APARECIDA	0,08	0,24	0,22	0,43	0,30	0,16	0,16	0,29	0,08
NOSSA SENHORA DA GLÓRIA	0,09	0,19	0,15	0,09	0,12	0,13	0,33	0,19	0,13
NOSSA SENHORA DAS DORES	0,17	0,16	0,29	0,42	0,40	0,25	0,49	0,31	0,35
NOSSA SENHORA DE LOURDES	0,05	0,07	0,04	0,07	0,01	0,03	0,04	0,13	0,08
NOSSA SENHORA DO SOCORRO	0,40	0,56	0,58	0,52	0,40	0,53	0,38	0,40	0,52
PACATUBA	0,18	0,09	0,39	0,29	0,17	0,28	0,12	0,28	0,33
PEDRA MOLE	0,13	0,27	0,19	0,29	0,21	0,37	0,10	0,23	0,25
PEDRINHAS	0,16	0,27	0,46	0,59	0,16	0,23	0,24	0,20	0,41
PINHÃO	0,06	0,27	0,18	0,23	0,22	0,25	0,15	0,20	0,20
PIRAMBU	0,25	0,21	0,40	0,39	0,32	0,36	0,47	0,47	0,75
POÇO REDONDO	0,06	0,23	0,25	0,16	0,20	0,17	0,25	0,10	0,12
POÇO VERDE	0,13	0,17	0,20	0,15	0,22	0,43	0,24	0,07	0,33
PORTO DA FOLHA	0,09	0,17	0,12	0,13	0,10	0,09	0,48	0,11	0,09
PROPRIÁ	0,38	0,22	0,34	0,48	0,31	0,46	0,18	0,34	0,20
RIACHÃO DO DANTAS	0,14	0,22	0,24	0,32	0,20	0,41	0,16	0,21	0,26
RIACHUELO	0,35	0,54	0,20	0,50	0,68	0,39	0,48	0,50	0,46
RIBEIRÓPOLIS	0,20	0,27	0,40	0,41	0,45	0,56	0,40	0,38	0,48
ROSÁRIO DO CATETE	0,22	0,23	0,47	0,32	0,43	0,30	0,58	0,40	0,34
SALGADO	0,18	0,30	0,60	0,37	0,24	0,32	0,22	0,26	0,42
SANTA LUZIA DO ITANHY	0,17	0,26	0,35	0,38	0,27	0,23	0,27	0,22	0,42
SANTANA DO SÃO FRANCISCO	0,20	0,11	0,27	0,16	0,16	0,26	0,09	0,36	0,24
SANTA ROSA DE LIMA	0,19	0,13	0,10	0,38	0,59	0,21	0,42	0,30	0,47
SANTO AMARO DAS BROTAS	0,33	0,45	0,50	0,43	0,39	0,43	0,34	0,25	0,45
SÃO CRISTÓVÃO	0,42	0,86	0,54	0,47	0,43	0,63	0,42	0,33	0,44
SÃO DOMINGOS	0,14	0,33	0,21	0,28	0,15	0,35	0,19	0,28	0,20
SÃO FRANCISCO	0,21	0,15	0,28	0,51	0,30	0,40	0,27	0,34	0,40
SÃO MIGUEL DO ALEIXO	0,08	0,14	0,13	0,39	0,24	0,16	0,12	0,16	0,14
SIMÃO DIAS	0,14	0,21	0,18	0,22	0,27	0,39	0,13	0,16	0,23
SIRIRI	0,19	0,19	0,35	0,36	0,31	0,27	0,44	0,38	0,34
TELHA	0,28	0,10	0,19	0,43	0,28	0,37	0,19	0,28	0,20
TOBIAS BARRETO	0,24	0,21	0,23	0,17	0,26	0,44	0,21	0,13	0,25
TOMAR DO GERU	0,22	0,29	0,27	0,21	0,21	0,43	0,25	0,19	0,14
UMBAÚBA	0,19	0,30	0,30	0,47	0,26	0,36	0,33	0,23	0,18
