

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CECA  
ENGENHARIA DE AGRIMENSURA**

**USO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA PARA  
MONITORAMENTO DA VIOLÊNCIA E CRIMINALIDADE NA ÁREA  
DO PRIMEIRO BATALHÃO DE POLÍCIA MILITAR DE ALAGOAS**

**JANAÍNA MARIA DA ROCHA BARROS DOS SANTOS**

RIO LARGO – AL

2020

**JANAÍNA MARIA DA ROCHA BARROS DOS SANTOS**

**USO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA PARA  
MONITORAMENTO DA VIOLÊNCIA E CRIMINALIDADE NA ÁREA  
DO PRIMEIRO BATALHÃO DE POLÍCIA MILITAR DE ALAGOAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Campus de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Agrimensura.

**Orientador: Profº Dr. Arthur Costa Falcão Tavares.**

RIO LARGO – AL

2020

**Catálogo na fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias**  
Bibliotecária Responsável: Myrtes Vieira do Nascimento

S237u Santos, Janaína Maria da Rocha Barros dos

Uso dos sistemas de informação geográfica para o monitoramento da violência e criminalidade na área do Primeiro Batalhão de Polícia Militar de Alagoas. / Janaína Maria da Rocha Barros dos Santos – 2020.  
48 f.; il.

Monografia de Graduação em Engenharia de Agrimensura (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Alagoas, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias. Rio Largo, 2020.

Orientação: Prof. Dr. Arthur Costa Falcão Tavares

Inclui bibliografia

1. Geoprocessamento. 2. Sistemas de informação geográfica 3. Criminalidade urbana. I. Título.

CDU: 528

JANAÍNA MARIA DA ROCHA BARROS DOS SANTOS

**USO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA PARA MONITORAMENTO  
DA VIOLÊNCIA E CRIMINALIDADE NA ÁREA DO PRIMEIRO BATALHÃO DE  
POLÍCIA MILITAR DE ALAGOAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Campus  
de Engenharias e Ciências Agrárias da Universidade  
Federal de Alagoas como requisito para obtenção do título  
de Bacharel em Engenharia de Agrimensura.

---

Prof. DSc. Arthur Costa Falcão Tavares  
(Orientador)

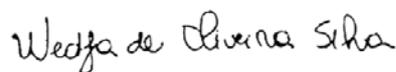
**Banca Examinadora:**



Henrique Ravi R. C. Almeida  
Prof. UFAL  
SIAPE: 2570329

---

Prof. DSc. Henrique Ravi R. de Carvalho Almeida



---

Profa. MSc. Wedja de Oliveira Silva

**RIO LARGO – ALAGOAS**

**2020**

*“Tu és o meu Deus; graças te darei! Ó meu Deus, eu te exaltarei! Deem graças ao Senhor, porque ele é bom; o seu amor dura para sempre. ” - Salmos 118:28-29*

## AGRADECIMENTOS

Ao iniciar qualquer agradecimento em minha vida, devo render graças ao Senhor Deus, pois Ele me trouxe até aqui. Deus está comigo e sempre esteve presente em todos os momentos de minha vida. Sustenta-me, coloca em meu coração os sonhos e me ajuda a realiza-los, sem Ele, eu nada seria. Obrigada, Senhor!

Depois, gostaria de agradecer a pessoa mais importante, a pessoa pela qual eu daria minha vida, minha avó, Margarida da Rocha Barros, sem ela, eu não teria chegado onde cheguei, ela sempre se esforçou para que eu tivesse educação, mesmo que de escola pública, mas sempre me deu o melhor e hoje se tenho meu emprego, minha formação é graças a ela, que nunca desacreditou de onde eu poderia chegar. Obrigada, Vó!

Não menos importante e muito fundamental, agradeço grandemente ao meu esposo, Flávio Felix, que sempre esteve do meu lado durante toda a jornada desse curso, que me apoiou quando precisei, que me incentivou em todos os momentos, me ajudou quando foi preciso e sempre fez de tudo para me animar quando estava triste e pensava em desistir. Além de ter sido meu namorado, noivo e esposo, foi meu companheiro de turma durante todo o curso, vamos nos formar juntos, a vitória é nossa. O meu muito obrigada com todo amor, Flávio!

Agradeço também aos meus companheiros de turma, pois foi ao lado dos mesmos que trilhei essa jornada que agora se finda para que o novo possa surgir. Em especial, gostaria de agradecer ao Fernando Amorim que me ajudou, tirou dúvidas e auxiliou sempre que precisei, seu coração é grande, amigo e suas vitórias serão maiores ainda, torço por isso, que Deus te abençoe. Obrigada, Fernando.

Não poderia deixar de mencionar nos agradecimentos o professor Arthur, que além de um grande incentivador durante todo o curso, aceitou ser meu orientador, não mediu esforços para que esse TCC estivesse assim, do jeito que está, muito disso, graças a ele. O meu muito obrigada por ter doado parte do seu tempo, atenção, profissionalismo, além de carinho para comigo, obrigada por sua dedicação. Que Deus o abençoe cada dia mais.

E para finalizar, gostaria de agradecer aos meus amigos e parceiros de profissão, Subtenente Lira, que me ajudou em todo trabalho com o ArcGis, a minha amiga Cb Eleuza, que estava diariamente do meu lado enquanto eu trabalhei nesse setor na Polícia Militar e ao Cb Jamerson Ramos do Núcleo de Estatística da Secretaria de Segurança Pública do estado que me tirou todas as dúvidas e deu o norte para o início do trabalho. Não foi fácil, trabalhar e estudar é bem desanimador, mas posso afirmar que até aqui me sustentou o Senhor.

## RESUMO

A ausência de pesquisas e trabalhos relacionados a violência e criminalidade, bem como uma formação mais sistemática em análise de políticas públicas na área criminal, tem se mostrado um grande obstáculo para a elaboração de programas e políticas mais consistentes de controle e erradicação da criminalidade. Mapas de criminalidade criados a partir de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) surgem como uma ferramenta muito importante no auxílio do combate à violência, ou seja, servindo de base para visualização de áreas problemáticas, análise espacial e de rede, controle e prevenção do aumento da criminalidade urbana. Neste contexto, este trabalho visa mostrar a importância de se utilizar este tipo de tecnologia informatizada como meio de reduzir e prevenir o crescimento da violência no estado de Alagoas, com ênfase na área do 1º Batalhão de Polícia Militar. A inserção de geotecnologias no cotidiano dos Órgãos de Segurança Pública, no que diz respeito à prestação de serviços de proteção ao cidadão e combate à violência, será futuramente uma exigência para se obter um alto nível de qualidade e desempenho na função do policiamento ostensivo. Podemos encarar essa adequação e utilização dessa ferramenta como uma perspectiva de mudança no modo de pensar e agir das autoridades do poder público, que serão obrigadas a se adaptarem as novas tendências de modernização dos serviços públicos e as fortes exigências de toda sociedade que clama cada vez mais por segurança e agilidade no atendimento das ocorrências criminais.

**Palavras chave:** Geoprocessamento, criminalidade urbana, Sistema de Informação Geográfica, violência.

## ABSTRACT

The absence of research and work related to violence and crime, as well as more systematic training in the analysis of public policies in the criminal area, has proved to be a major obstacle to the development of more consistent programs and policies for the control and eradication of crime. Mapping crime emerges as a very important tool in helping to combat violence, that is, it is the technology of the Geographic Information System (GIS) serving as a basis for viewing problem areas, spatial and network analysis, control and prevention of increase in urban crime. In this context, this work aims to show the importance of using this type of computerized technology as a means of reducing and preventing the growth of violence in the state of Alagoas, with emphasis on the area of the 1st Military Police Battalion. The inclusion of geotechnologies in the daily lives of Public Security Bodies, with regard to the provision of services to protect citizens and combat violence, will be a requirement in the future to achieve a high level of quality and performance in the role of ostensive policing. We can see this adequacy and use of this tool as a perspective of change in the way of thinking and acting of the authorities of the public power, which will be obliged to adapt to the new trends of modernization of public services and the strong demands of every society that cries out each time more for security and agility in handling criminal cases.

**Key words:** Geoprocessing, urban crime rate, Geographical Information System, violence.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 -	As cartografias históricas do bairro de SOHO em Londres.....	15
Figura 02 -	Visualização dos crimes em Porto Alegre.....	19
Figura 03 -	Recorte da Área de estudo.....	22
Figura 04 -	Fluxograma do SIG da Polícia Militar de Alagoas, bem como do TCC.....	23
Figura 05 -	Relatório da Apreensões de Entorpecentes – dezembro 2018.....	25
Figura 06 -	Recorte do Mapa de mancha de calor de roubos diversos. Primeiro semestre de 2019.....	26
Figura 07 -	Recorte do Mapa de Roubos a Transeuntes em setembro de 2019.....	27
Figura 08 -	Recorte do Mapa de Assaltos à Coletivos – setembro 2018.....	28
Figura 09 -	Recorte do Mapa de Assaltos à Coletivos – setembro 2019.....	29
Figura 10 -	Gráfico de assaltos à coletivos – setembro 2018 e 2019.....	30
Figura 11 -	Recorte do Mapa de calor da apreensão de entorpecentes de setembro, outubro, novembro e dezembro de 2018.....	31
Figura 12 -	Recorte do Mapa de Apreensões de Arma de Fogo no mês de outubro de 2018	32
Figura 13 -	Recorte do Mapa de calor de CVLI de janeiro a dezembro de 2018.....	33
Figura 14 -	Recorte do Mapa de calor de CVLI de janeiro a dezembro de 2019.....	34
Figura 15 -	Gráfico do comparativo anual das tipificações em 2018 e 2019.....	35

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01 -	Roubos diversos no primeiro semestre de 2019.....	26
Tabela 02 -	Quantitativo de Apreensões de Entorpecentes em 2018.....	31

## LISTA DE ABREVIACOES

SIG -	Sistema de informação geográfica.....
AGIS -	Sistema de Informação Geográfica Automatizada.....
AM/FM -	Mapeamento Automatizado e Gerenciamento de Serviços.....
CAD -	Desenho Assistido por Computador.....
CAM -	Mapeamento Assistido por Computador ou Manufatura.....
LIS -	Sistema de Informação da Terra.....
UBS -	Unidade Básica de Saúde.....
COMPSTAT -	Programa de Estatística Comparativa.....
COP -	Comunicação de Ocorrência Polcial.....
NEAC -	Núcleo de Estatística e Análise Criminal.....
CPC -	Comando de Polciamento da Capital.....
PC -	Polícia Civil.....
PMAL -	Polícia Militar de Alagoas.....
BPM -	Batalhão de Polícia Militar.....
SSP -	Secretaria de Segurança Pública.....
CVLI -	Crimes Violentos Letais e Intencionais.....

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
	1.1 Objetivos Gerais.....	12
	1.2 Objetivos Específicos.....	12
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>13</b>
	2.1 Geoprocessamento.....	13
	2.2 Sistema de Informação Geográfica (SIG) .....	14
	2.2.1 SIG aplicado a violência e criminalidade.....	16
	2.2.1.2 Modelos da aplicação do Sistema de Informação Geográfica na Segurança Pública em outros estados do País	20
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>22</b>
	3.1 Área de estudo.....	22
	3.2 Fluxograma.....	23
	3.3 Aquisição e análise de dados.....	24
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>28</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>36</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>38</b>
<b>7</b>	<b>APÊNDICE.....</b>	<b>42</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O índice de violência no Brasil tem crescido a cada dia e isso faz com o esforço para sua diminuição se torne um tema prioritário da segurança pública. Segundo os registros do Ministério da Saúde, no ano de 2019, 41.635 pessoas sofreram homicídio no Brasil. Para fazer com que o índice de violência comece a diminuir e para benefício da população de modo geral, é necessário compreender as causas, localizar áreas de maior incidência e desenvolver programas públicos de antiviolença que envolvam a sociedade.

Com o passar dos anos e o avanço da tecnologia, os poderes públicos precisam se adaptar e modernizar os seus serviços públicos, até porque quanto mais aumenta-se os índices de violência e criminalidade, é preciso buscar e encontrar outros meios com alta qualidade e eficácia para que a sociedade tenha uma resposta mais ágil das ocorrências criminais e para que a população possa ter mais segurança no meio em que vive.

Organizações políticas, como os Estados e os Municípios, não atingirão seu pleno desenvolvimento se não contarem com informações atualizadas, precisas e rápidas sobre os melhores meios de distribuição dos recursos gerados por seu povo (ROCHA, 2000).

De acordo com Melo (1999), “A criminalidade do fim do século se caracteriza por ser complexa; e é este o atributo que vai direcionar a forma precisa e eficiente de combatê-la ou controlá-la”.

A Segurança Pública do Estado de Alagoas atualmente conta com a ajuda de um Sistema de Informação Geográfica para análise espacial e estatística, além de planejamento dos dados de ocorrências criminais inseridos pela Polícia Civil no Núcleo de Estatística e Análise Criminal (NEAC). São disponibilizados nessa ferramenta dados especializados referentes a Roubos, Armas e Drogas Apreendidas, Homicídios, entre outros. Através desses dados, são gerados mapas e manchas criminais, bem como planilhas em Excel com os dados necessários para análise de cada região e para que a partir dessas informações, venham a ser traçados novos planos de policiamento no combate da criminalidade.

Os altos índices de criminalidade insistem em colocar o estado de Alagoas, representado na maioria das vezes por sua capital Maceió, no topo das tabelas de violência a nível nacional e internacional. Isso torna urgente a mudança do estudo e planejamento da execução do tipo de policiamento, para assim diminuir tais variáveis através de ferramentas que auxiliem na compreensão das informações presentes no banco de dados alfanuméricos. Estas informações se associadas ao comportamento espacial, criando uma representação geométrica dos acontecimentos no mundo real, com base em mapas georreferenciados.

A localização geográfica analisada neste trabalho será a área que abrange o 1º Batalhão de Polícia Militar de Alagoas, compreendendo os bairros do Pontal da Barra, Trapiche da Barra, Vergel do Lago, Ponta Grossa, Levada, Prado, Centro de Maceió, Poço, Jaraguá, Pajuçara, Ponta Verde, Jatiúca, Mangabeiras.

O trabalho será desenvolvido através de ferramenta SIG, mais especificamente o software ArcGIS, onde serão analisados Boletins de Ocorrências preenchidos pelas guarnições que atendem as demandas de toda área de estudo, gerando os mapas de delito, tabelas e manchas criminais.

### 1.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo principal mostrar a importância de se utilizar o Sistema de Informação Geográfica como uma ferramenta para reduzir e prevenir o crescimento da violência na cidade de Maceió/AL, mostrar que é de suma eficiência, inserir geotecnologias nos setores da Segurança Pública para o combate e a diminuição da violência.

### 1.2 Objetivos Específicos

É visto ser de suma importância para o combate aos números de violência analisar tais dados. Quanto ao sistema utilizado atualmente pela segurança pública do estado de Alagoas ainda há muito o que melhorar, é falho na atualização dos dados, prejudicando muitas vezes a resposta que a população tanto espera dos órgãos de segurança pública.

O objetivo é que através desse trabalho possa se mostrar a importância da aplicação do Sistema de Informação Geográfica – ArcGIS - aos gestores, fazendo com que os mesmos enxerguem o benefício do trabalho executado pela estatística e planejamento para realizar a redução dos números de crimes, focando na segurança da sociedade alagoana.

- Identificar as áreas com maior incidência de delitos;
- Analisar a redução das ocorrências nos pontos onde ocorreu os delitos e foi executado um plano de policiamento para os locais determinados;
- Demonstrar como a aplicação do SIG tem ajudado na redução dos índices de violência na área do 1º, cidade de Maceió, bem como o estado de Alagoas como um todo.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste item foi realizada uma revisão bibliográfica sobre as relações entre o conceito de geoprocessamento, Sistema de Informação Geográfica (SIG), violência versus criminalidade, mapeamento da criminalidade e aplicações geográficas na Segurança Pública.

Segundo (REULAND, 1997): “A utilização intensiva de tecnologias de informação tem promovido uma verdadeira revolução nas polícias do mundo”.

### 2.1 Geoprocessamento

O Sistema de Informação Geográfica é composto de hardware, software, informações espaciais, ferramentas computacionais e recursos humanos que permite a análise, representação do espaço e dos fenômenos que nele ocorrem, promovendo a administração dos dados (ROSA, 2013).

Por sua vez, o tratamento criterioso dos dados, inclusive a aplicação de ferramentas de apoio analítico, como o geoprocessamento, depende da organização de um banco de dados central da segurança pública e da qualificação do processo de coleta e processamento das informações. Portanto, impõe-se a edificação de uma rede de procedimentos e mecanismos envolvendo o rigor na produção dos dados, a introdução do planejamento fundado em diagnósticos consistentes e o recurso sistemático à avaliação e ao monitoramento do processo (MÁXIMO, 2004).

O Geoprocessamento pode ser definido, sucintamente, como um conjunto manual ou computacional de procedimentos utilizados para armazenar e manipular dados georreferenciados (ARONOFF, 1989).

Para melhor definir "informações" é preciso rever a noção de dados, ou seja, conjunto de valores (numéricos, alfabéticos, alfanuméricos, gráficos), sem significado próprio. A partir do momento que tais dados passam a possuir um significado para um determinado uso ou aplicação, que lhes é conferido por um ser humano, deixam de ser meros registros para se constituir em informações. Esse é o principal papel da ferramenta SIG, transformar dados em informações que possam ser utilizadas na tomada de decisões (RONZANI, 2001).

Vários sistemas fazem parte do Geoprocessamento dentre os quais o SIG, que reúne maior capacidade de processamento e análise de dados espaciais. A utilização dos SIGs produz informações que permitem tomada de decisões práticas acerca de ações do cotidiano. Estes sistemas se aplicam a qualquer tema que manipule dados ou informações vinculadas a um

determinado lugar no território, e que seus elementos possam ser representados em um mapa, como casas, escolas ou hospitais (FRANCISCO, 2008).

## 2.2 Sistema de Informação Geográfica (SIG)

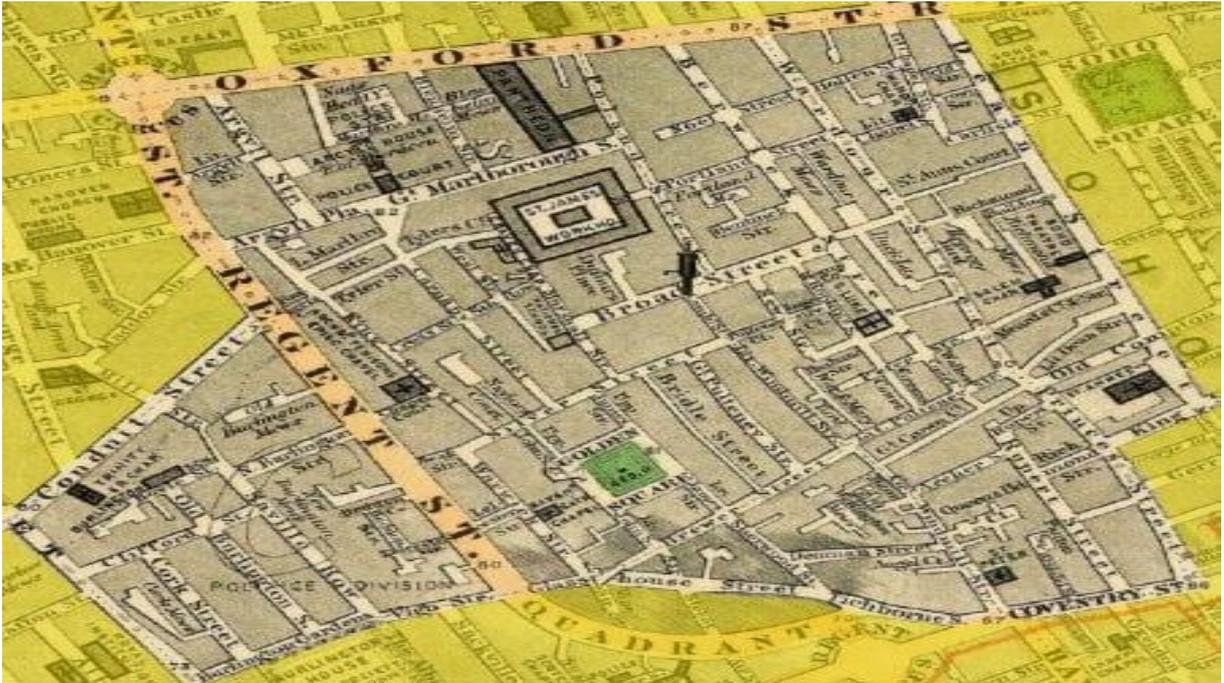
Para compreender o que é o SIG, pode-se até ignorar todo o conhecimento de informática, pois a sua origem remonta a 1854 quando uma epidemia se espalhou pelo bairro de Soho em Londres. Um médico, chamado John Snow, realizou um estudo nos mapas da cidade de Londres localizando os diversos casos de contágio e, portanto, relacionando a distribuição geográfica com o número de infetados. Ao monitorar o progresso do contágio ao longo do tempo, o médico percebeu que algumas áreas eram o ponto de partida da epidemia. Isso, portanto, levou à ideia de georreferenciar uma determinada característica, de modo que fosse possível retirar conclusões sobre como operar. Esta foi uma das primeiras aplicações reais do SIG (FERREIRA, 2006).

O SIG é, então, um sistema que relaciona informações geográficas com outras informações (demográficas, ambientais, urbanas, etc.) existentes num banco de dados (FERREIRA, 2006).

A evolução computacional ampliou a capacidade de geoprocessamento de dados através dos chamados Geographic Information System (GIS) ou, simplesmente, Sistemas de Informações Geográficas (SIG), que adquirem, armazenam, recuperam, transformam e emitem informações relacionadas a um sistema de coordenadas que atribuem uma localização correspondente ao mundo real (CÂMARA, 2003) e amplia a capacidade analítica ao incorporar a proximidade como variável independente. Além disso, passou a ser possível trabalhar com diversas camadas digitais (layers) que otimizam e tornam o geoprocessamento uma ferramenta ainda mais eficaz e efetiva.

Conforme figura 1 abaixo, uma das primeiras definições do SIG na era digital foi cunhada em 1986 por Peter A. Burrough, um professor da universidade de Oxford (Reino Unido): “o SIG é constituído por uma série de ferramentas software que visam adquirir, arquivar, extrair, elaborar e visualizar dados de espaço do mundo real” (BURROUGH, 1986).

FIGURA 1: AS CARTOGRAFIAS HISTÓRICAS DO BAIRRO DE SOHO EM LONDRES.



Fonte: <http://biblus.accasoftware.com/ptb/tecnologia-sig-sistema-de-informacao-geografica>.

O SIG é uma das muitas Tecnologias da Informação que vem transformando o modo dos geógrafos conduzirem a pesquisa e oferecerem contribuições à sociedade. Nas últimas duas décadas, esta e outras tecnologias causaram efeitos formidáveis nas técnicas de pesquisas específicas à disciplina, bem como na forma pela qual os geógrafos e outros geocientistas se comunicam e colaboram (MOREIRA *et al.*, 2006).

O desenvolvimento do SIG tem se baseado em inovações que ocorreram em disciplinas distintas, tais como: Geografia, Cartografia, Fotogrametria, Sensoriamento Remoto, Topografia, Geodésia, Engenharia Civil, Estatística, Ciência da Computação, Pesquisas Operacionais, Inteligência Artificial, Demografia, e muitos outros ramos das Ciências Sociais, Ciências Naturais e Engenharias (ROSA, 2013).

Os SIGs oferecem ótimas ferramentas de apoio à decisão, com custo de aquisição e treinamento de pessoal variado. A versatilidade na manipulação dos dados georreferenciados, a possibilidade de operar sobre plataformas de baixo custo, como os computadores pessoais, e a relativa simplicidade de operação o tornam um recurso bastante interessante, pois permitem que decisões sejam tomadas a partir de critérios definidos de forma participativa e sustentável (CARVALHO E BATISTA, 2018).

Um dos ganhos em relação à forma tradicional de analisar o ambiente é o aumento da objetividade, possibilitando a tomada de decisões sobre uma base mais técnica e menos subjetiva. Como consequência, obtém-se uma menor repetição de processos e procedimentos

na rotina das instituições e uma maior racionalização no uso de recursos financeiros e dos equipamentos sociais (LOPES, 2018).

Em se tratando de Brasil, nos últimos anos, as empresas concessionárias de serviços (telefonia fixa e celular, energia, gás, saneamento, rodovias) vêm passando por uma grande revolução na sua gerência e forma de trabalho com a implantação do SIG. Essas empresas conseguem um melhor gerenciamento das suas redes de infraestrutura e no atendimento aos clientes. Os SIGs podem ser utilizados para auxiliar o gerenciamento de infraestrutura, logística, administração de frotas e diversas outras tarefas relacionadas a transporte, sendo também muito útil no monitoramento de ferrovias e rodovias (NEVES E DOS SANTOS, 2016).

A vantagem da utilização do SIG é a velocidade do fornecimento das respostas realizadas pelas análises do sistema, relacionando uma grande variedade de informações de fontes distintas. Essas respostas permitem o cruzamento de várias informações (FERREIRA, 2006).

O planejamento é um instrumento fundamental em todas as áreas da administração, seja ela pública ou privada. No entanto, sem informações corretas, atuais e consistentes, não é possível planejar adequadamente. Os sistemas de informações geográficas podem ser usados por prefeituras para melhorar os serviços oferecidos e as decisões tomadas em benefício da população (DOMINGUES, 2005).

Ademais, o GIS torna possível a integração e a manipulação de dados de diversas fontes, tais como imagens de satélites ou de Aeronaves Não Tripuladas (ARP), informações do censo demográfico, do plano diretor estratégico, do zoneamento, da incidência criminal, das desordens físicas ou sociais (BARBOSA E RODRIGUES, 2018).

Todas essas informações podem ser armazenadas em um banco de dados único que permite a combinação delas para produção de mapas e de análises espaciais que consideram a vizinhança, a proximidade e a pertinência dos eventos (CÂMARA, 2004).

### 2.2.1 SIG aplicado a violência e criminalidade

Crime pode ser definido como toda ação ou omissão humana que lesa ou expõe a perigo de lesão bens jurídicos penalmente tutelados, com isso é um fenômeno social e que, portanto, exige ações sociais (CÓDIGO PENAL BRASILEIRO, 1940).

Visivelmente acuada por sentimentos de medo e insegurança, a sociedade com o passar dos anos tem reivindicado cada vez mais políticas públicas de contenção da criminalidade e ações integradas entre polícia e comunidade (polícia comunitária). Prevenir o crime é o grande

objetivo das ciências ligadas à criminologia e de todos os segmentos interessados no bem-estar da humanidade, que veem o crime de forma global, consequência da atuação conjunta de seus componentes e sob a ação de fatores socioeconômicos, políticos, culturais etc (FELIX, 2001).

Compreender a dinâmica criminal não significa detectar apenas os locais dos crimes e criminosos para ações repressivas; compreende, antes de tudo, os seus processos operacionais para antecipar-se e preveni-lo (SANTOS, 2016).

Estudar o fenômeno da violência para possibilitar a criação de programas efetivos de combate à criminalidade é uma prática que, felizmente, vem se espalhando no nosso país. Com diferentes estruturas e objetivos, diversas entidades têm reunido profissionais de áreas diferentes para possibilitar novas visões a respeito desse assunto. A violência que ocorre hoje nas metrópoles é um fenômeno com múltipla determinação, que pode e deve ser abordado em diversas escalas de análise, do indivíduo ao grupo (SOUZA, 1993).

Um geoarquivo é uma base de dados com informações de agências que lidam com problemas de criminalidade, e com dados relativos a esta comunidade, que estão disponíveis de forma georreferenciada. Trata-se, portanto, de um SIG cuja base de dados contém informações sobre locação geográfica dos eventos criminais, localização de alguns serviços, bem como características sócioeconômicas e demográficas das populações desses locais (BLOCK *et al.*, 1995; GREEN. LAVIGNE E WARTELL, 1998). São extremamente úteis para fins de identificação de problemas e desenvolvimento de estratégias e programas de segurança pública a serem desenvolvidos a nível local.

A incidência espacialmente concentrada do crime é estudada desde o início do século XIX, quando os “físicos sociais” Guerry (1833) e Quetelet (1984) utilizaram mapas para associar a distribuição dos crimes a fatores demográficos, situacionais e ambientais. Assim, produziram evidências de que na França os crimes patrimoniais incidiam com mais frequência nas áreas urbanizadas e os violentos nas áreas rurais (BARBOSA E RODRIGUES, 2018).

A partir dessa metodologia de geoprocessamento iniciada pelos “físicos sociais”, analistas passaram a estudar e identificar a distribuição do crime e da violência, pois esses eventos geralmente ocorrem de forma agrupada no espaço, ou seja, concentram-se em determinados locais (BARBOSA, 2016).

Portanto, a partir dos primeiros conceitos obtidos no início do século XIX, o crime deve ser entendido como um “evento” resultante da conjunção de três elementos no tempo e no espaço: autor, alvo e ambiente. (COHEN E FELSON, 1979) A investigação das circunstâncias que resultaram na conjugação desses elementos permite entender as “relações funcionais de um

ato criminoso específico com outros crimes ou outras atividades humanas” (CARNEIRO, 2009).

Desde o advento do século XX, o Departamento de Polícia da cidade de Nova Iorque utiliza mapas de papel e alfinetes para indicar os locais de concentração de crimes visando à alocação adequada dos recursos disponíveis para realização do patrulhamento e para a investigação de relações de causalidade entre crimes (COSTA, 2004).

Entretanto, a antiga técnica de fixar alfinetes é limitada na medida em que não permite a comparação dos padrões de criminalidade após a atualização dos dados, pois o volume de registros impõe a necessidade de retirar os alfinetes antigos (HARRIES, 1999).

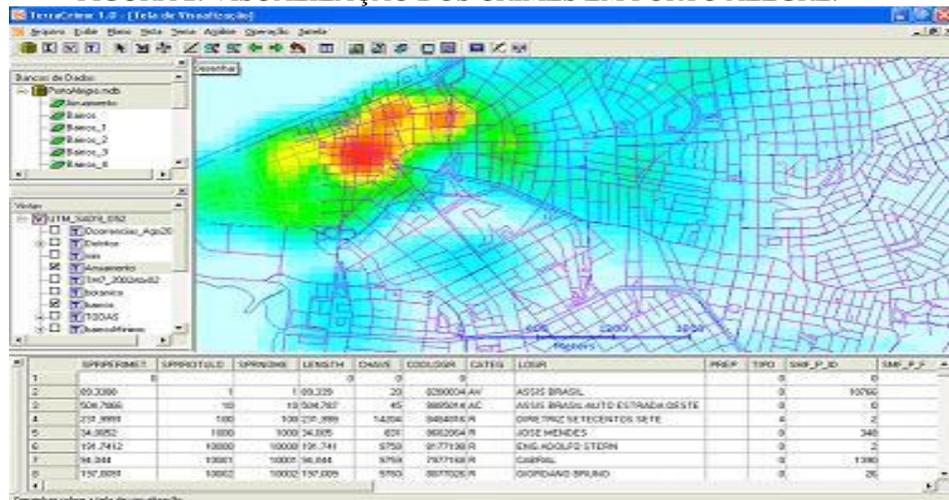
Segundo (Danna, 2011); com a introdução do SIG na área de segurança pública, os procedimentos operacionais das instituições policiais (militar, civil e científica) para prevenção e investigação, que anteriormente eram limitados ou impossíveis, pode passar a ser mais rápidos e com oportunidades de exploração muito maiores, sendo praticamente ilimitadas, podendo, por exemplo, realizar estudos delimitando áreas por:

- Intensidade
- Espécie de delito
- Abrangência de delitos
- Planejamento de barreiras policiais
- Localização instantânea de viaturas
- Mapeamento do tempo (local, hora, dia, mês, ano do delito)
- Mapeamento do espaço (visualização de todos os delitos por região)
- Mapeamento por características registradas (vítima, suspeito e modus operandi).

Outros benefícios tornam-se evidentes diante dessa aplicação, como: gestão policial para ações preventivas e repressivas, ampliação da segurança no trabalho policial, suporte para implementação de políticas de policiamento e operações focalizadas, racionalização dos recursos de polícia, otimização dos despachos emergenciais, avaliação dos resultados obtidos, monitoramento e acompanhamento das ações policiais e planejamento de políticas de segurança pública (CARVALHO E BATISTA, 2018).

A Secretaria Nacional de Segurança Pública atualmente utiliza um software livre, de código aberto, desenvolvido sob a plataforma do TerraLib/TerraView (CAIADO, 2006), que atua como uma ferramenta de auxílio nas atividades de controle e avaliação da criminalidade em ambientes urbanos, como evidenciado na Figura 2 com a visualização de crimes na cidade de Porto Alegre. Alguns estados utilizam a mesma ferramenta do sistema nacional, como exemplo a Polícia Militar do Rio Grande do Sul.

FIGURA 2: VISUALIZAÇÃO DOS CRIMES EM PORTO ALEGRE.



Fonte: Policia Militar do Rio Grande do Sul, 2006.

O TERRACRIME é um software de Código Aberto e gratuito, que visa abordar bancos de dados com informações criminais e espacial, para fornecer à segurança pública dados precisos no combate à violência e intervenção criminal, tanto de forma preventiva quanto repressiva.

A partir do processo de geocodificação dos endereços das ocorrências policiais, passou a ser possível produzir mapas de densidade de pontos que indicam a concentração de eventos criminais em determinada área (hot spots) visando a orientação adequada das patrulhas policiais. Dependendo do tipo de análise, os pontos (eventos) podem ser agregados em linhas (tais como logradouros) ou áreas (circunscrições, setores censitários, distritos etc.), para verificar se os dados são aleatórios, dispersos ou aglomerados, ou se há dependência espacial entre os eventos (BARBOSA E RODRIGUES, 2018).

A aplicação desse conhecimento acumulado durante décadas, auxiliada pelo incremento computacional e pelo desenvolvimento do GIS, resultou na implantação do Comparative Statistic (COMPSTAT) no Departamento de Polícia de Nova York, em 1990. O programa tornou possível maximizar a gestão dos recursos disponíveis, direcionando-os de forma eficiente, eficaz e efetiva, aos locais de maior incidência delituosa e por isso serviu de modelo para vários departamentos de polícia ao redor do mundo (BEATO FILHO, 2001).

A Gestão atual em Segurança Pública emerge nas instituições policiais como recurso do Estado para os administradores reconhecerem as demandas da área de Segurança Pública e construir ações estratégicas, operacionais ou administrativas no sentido de resolver problemas, diminuir indicadores de violência, melhorar o desempenho global de instituições, aprimorarem

o trabalho das Polícias, de maneira a serem respeitados os direitos humanos e atingir resultados mais eficientes e melhor enquadrados, no que tange à necessidade social (SILVA, 2014).

Desse modo, o desenvolvimento dos trabalhos dos órgãos de inteligência precisa atentar para a identificação de oportunidades que possam fazer frente às ameaças à segurança da sociedade e do Estado, de maneira a subsidiar adequadamente os processos decisórios das autoridades, para que estas possam adotar ações preventivas adequadas, tanto a nível local como global, se for o caso. O compartilhamento de informações e o trabalho coordenado e integrado são imprescindíveis para se minimizar a ocorrência de situação de crises e de seus efeitos (DE PAULA, 2013).

A atividade de Inteligência vai além da obtenção de dados, produção de conhecimentos e da salvaguarda destes, que ao Estado interessa preservar. Para o correto exercício da inteligência, é impositivo o uso de metodologias e de técnicas voltadas para a produção do conhecimento, que permitam afastar a prática de ações meramente intuitivas e a adoção de procedimentos sem uma orientação racional (CBM/SC, 2014).

#### 2.2.1.2 Modelos da aplicação do Sistema de Informação Geográfica na Segurança Pública em outros estados do País

O INFOPOL é um sistema de informações adotado pelos estados de Pernambuco, Acre e Manaus. O sistema busca fornecer às autoridades policiais conhecimento estratégico para o desenvolvimento de ações voltadas à criminalidade. No INFOPOL parte das informações coletadas nos Boletins de Ocorrência permite definir os tipos de crimes mais recorrentes em determinadas regiões. É possível então definir, em momentos distintos do dia, qual tipo de ação deve ser adotada para prevenir que determinado crime ocorra.

Primeiro, o programa foi adotado pelo estado de Pernambuco em 2001 e seu sucesso fez com que o mesmo fosse expandido para o estado do Acre no ano de 2004, na cidade do Rio Branco. Essa iniciativa gerou ao mapeamento do crime nesses estados auxiliando na adoção de políticas preventivas e de repressão à criminalidade.

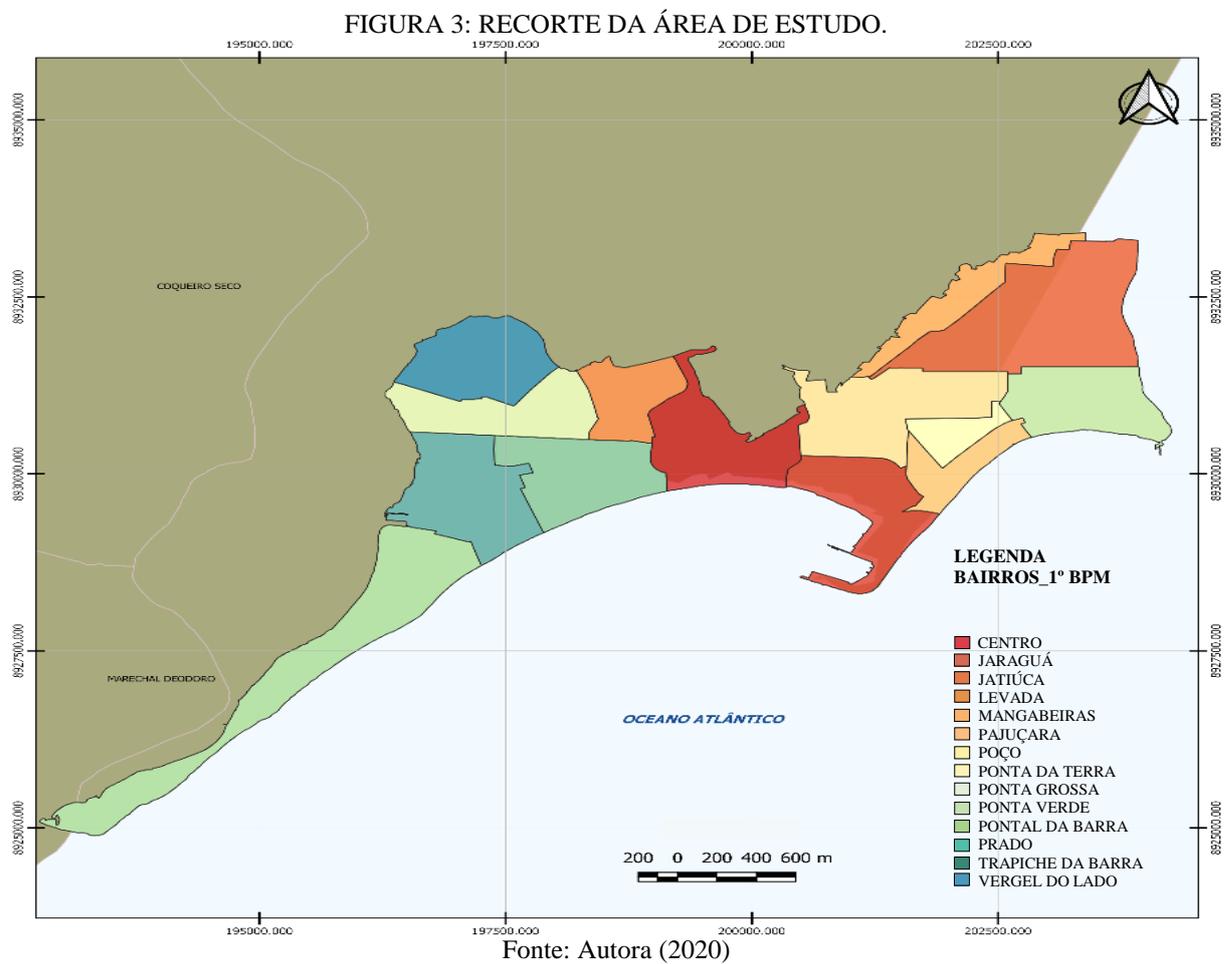
Em Manaus o geoprocessamento é feito de forma diferente, já que em muitos casos não se sabe o endereço exato, mas sabe-se a vila, ou algum ponto de referência. Isso faz com que não haja a necessidade de uma informação pontual. Pode-se tomar como referência a área de um batalhão, vendo o local de incidência de um determinado tipo de crime por níveis, bairro, setor, subsetor.

O INFOCRIM teve sua aplicação iniciada na cidade de São Paulo em 1999. Além de auxiliar na análise dos problemas referentes à segurança pública. Diferentemente dos estados anteriores, a utilização do INFOCRIM permite também que seja feito o levantamento das principais demandas sociais e urbanas das regiões mais carentes, como: iluminação pública, pavimentação, recuperação de áreas degradadas, entre outros.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Área de estudo

A região de estudo apresentada na figura 3 e no apêndice A, tem como base a área da unidade do 1º Batalhão de Polícia Militar do Estado de Alagoas, localizado no bairro do Vergel do Lago. Essa área compreende cerca de 14 bairros do município de Maceió: Centro, Jaraguá, Jatiúca, Levada, Mangabeiras, Pajuçara, Poço, Ponta da Terra, Ponta Grossa, Ponta Verde, Pontal da Barra, Prado, Trapiche e Vergel do Lago. Possui uma área de aproximadamente de 30,415 km<sup>2</sup> e uma população de 215.268 habitantes (IBGE, 2010).



Apesar da área do batalhão compreender esses 14 bairros completos, existem outros bairros que são cobertos parcialmente pelo mesmo, como: Bom parto, Jacintinho e Farol; por conta desta particularidade não se sabe ao certo os limites de atuação do 1º Batalhão de Polícia.

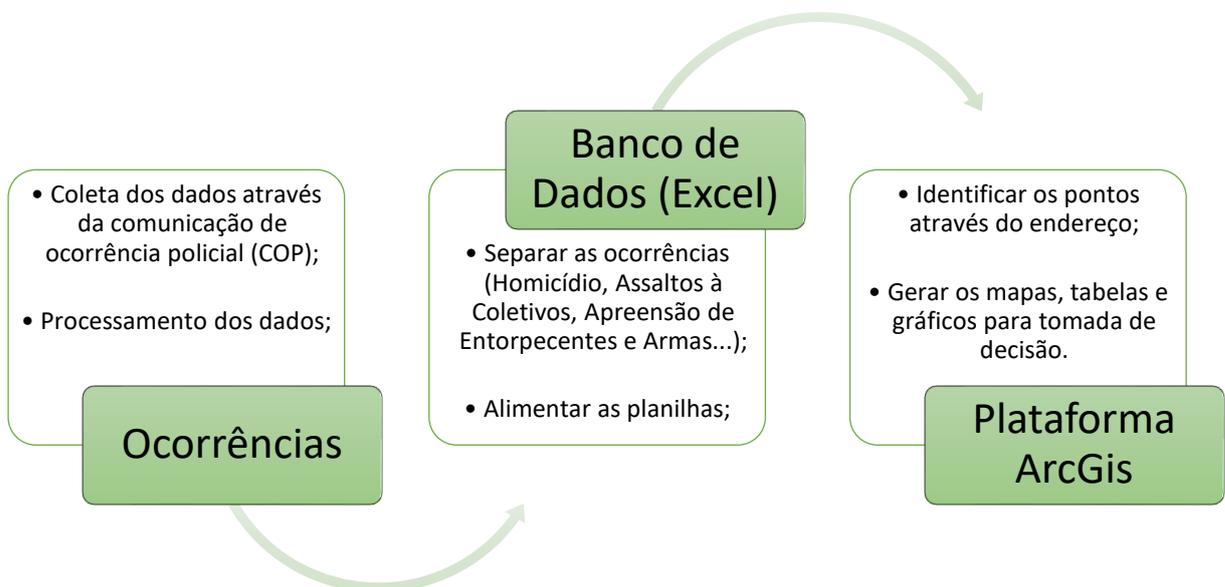
Os recursos utilizados para realização deste trabalho foram:

- Notebook Acer Aspire 3 A315-34-C5EY Intel Core i3 - Dual-Core 4GB 500GB 15,6”;
- Office 2013: Excel e Word;
- Bancos de Dados da PC e da Secretaria de Segurança Pública de Alagoas: NEAC;
- Boletins de Ocorrência da PM: ArcGis, NEAC, base de dados do 1º BPM;
- ArcGis 2011 10.0;
- QGis 3.8.2;
- Google Maps; e
- Google Earth.

### 3.2 Fluxograma

A metodologia utilizada no Sistema de informação Geográfica da Polícia Militar de Alagoas, segue no fluxograma abaixo (Figura 4):

FIGURA 4: FLUXOGRAMA DO SIG DA POLÍCIA MILITAR DE ALAGOAS, BEM COMO DO TCC.



Fonte: Autora (2020)

A utilização do Sistema de Informações Geográficas por parte da Segurança Pública do Estado de Alagoas, é algo recente e que teve seu início no segundo semestre de 2013, onde

anteriormente tudo era feito através de trabalho manual e arquivos físicos. A partir de então, a secretaria utilizou-se de uma base de coordenadas e implantou o uso do ArcGis.

Atualmente, existe o setor Núcleo de Estatística, onde é o local cujo o levantamento é feito e o ArcGis aplicado à Segurança Pública. O SIG em questão é operado por um policial militar, sendo esse geógrafo de formação e um estagiário, também do curso de Geografia. O segundo busca o endereço das Comunicações de Ocorrências Policial de todo o estado de Alagoas, onde as mesmas estão na base cadastral do NEAC, logo ele insere os endereços um a um no Google Maps para poder obter as coordenadas geográficas e assim espacializar no ArcGis. Com o sistema alimentado, o primeiro realiza o georreferenciamento e é o responsável por gerar as tabelas e gráficos, bem como relatórios através do Pentaho de cada unidade policial do estado.

Em cada unidade policial, existe o setor de Planejamento e Gestão dos números das ocorrências. Este setor analisa mensalmente os números de crimes que ocorrem em sua área de atuação. Mais precisamente na área do 1º Batalhão de Polícia Militar as tipificações analisadas são: Roubos a Transeuntes, Assaltos a Coletivos, Roubos a Residências, Roubos ao Patrimônio, Homicídios, Tentativa de Homicídios, Prisões, Apreensão de Armas e Apreensão de Drogas. Os mapas do ArcGis, são fundamentais para o início do planejamento. Os principais produtos são: tipificação, localização, horário das ocorrências, além das manchas criminais. Após a inserção dos dados, tem-se as informações de forma geral necessitando da geolocalização dessas ocorrências através dos mapas de densidade com as manchas criminais, pontos específicos e áreas de risco, para que a partir daí possa ser traçado o plano de policiamento no combate a esses números.

### 3.3 Aquisição e análise de dados

A unidade do 1º BPM tem acesso ao ArcGIS para gerar os mapas dos delitos que ocorrem no seu raio de atuação, conforme modelo abaixo que mostra a mancha de todos os roubos que ocorreram na área de janeiro de 2019 até a presente data. Com essa análise e dados gerados, é feito um planejamento para execução do policiamento nas regiões tidas como críticas, e a partir de então, vir a reduzir os números da criminalidade.

Além desse trabalho através do ArcGis, existe o preenchimento online de tabelas no OneDrive para que os demais setores da Polícia também tenham acesso e visualizem as informações. Tais informações, gráficos e tabelas, são disponibilizadas ao CPC para que o trabalho no combate à criminalidade possa ser realizado de maneira ampla.

A figura 5 representa o exemplo de um relatório de apreensão de entorpecentes gerado pelo CPC através dos dados alimentados pela unidade no OneDrive.

FIGURA 5: RELATÓRIO DA APREENSÕES DE ENTORPECENTES – DEZEMBRO 2018.



Fonte: P3-1º BPM – CPC, 2018.

Juntamente com esses mapas, também com a utilização do ArcGIS são geradas as planilhas em Excel, conforme modelo na tabela 01, com todos os dados necessários de cada uma das ocorrências para análise conjunta com a mancha criminal (Figura 6).

FIGURA 6: RECORTE DO MAPA DE MANCHA DE CALOR DE ROUBOS DIVERSOS, PRIMEIRO SEMESTRE DE 2019.



Fonte: ArcGis da Secretaria de Segurança Pública de Alagoas, 2019.

TABELA 01: ROUBOS DIVERSOS – JANEIRO DE 2019.

Natureza	Local do Fato	Bairro do Fato	Data do Fato	Hora do Fato
Roubo a Casa Comercial	Travessa Isabelle Gondim de Lima	Jatiúca	Não Informado	09:00
Roubo a Casa Comercial	Avenida Dona Constança de Góes Monteiro	Jatiúca	01/09/2019	13:00
Roubo a Casa Comercial	Av. Moreira e Silva, 460	Farol	01/09/2019	14:20

Fonte: ArcGis da Secretaria de Segurança Pública do Estado de Alagoas, 2019.

Com os números dos Boletins de Ocorrência, os mapas, as manchas criminais e as planilhas dos dados de cada situação gerados através do SIG, o policiamento executado é inteligente e preciso.

Cada crime é analisado separadamente e toda análise consiste em comparar os locais, a tipificação, sexo e idade do indivíduo, quando necessário, a quantidade de drogas e armas apreendidas, os horários onde estão ocorrendo os fatos, bem como a repetição das situações em diferentes localidades. Logo após essa análise, é confeccionado Cartões Programa para cada uma das guarnições que executa o policiamento na área do batalhão, onde o trabalho será realizado para combater e diminuir os números que apareceram a princípio nos mapas. Essas atividades são executadas diariamente e de forma permanente, no entanto, conforme os números são alterados e os objetivos alcançados, pode haver mudança no planejamento.

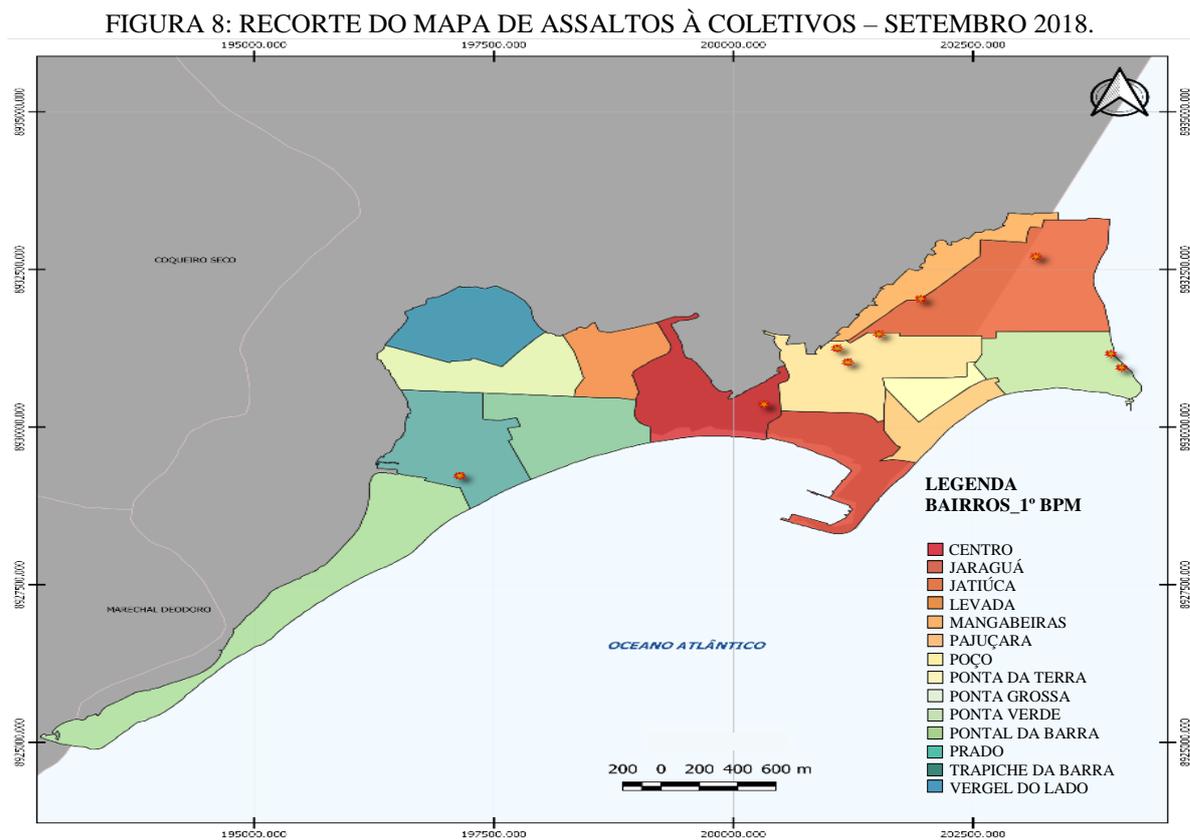


#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao iniciar a presente análise de resultados, vale salientar que os dados apresentados são dos anos de 2018 e 2019 pois a versão do ArcGis que vinha sendo utilizada pelo estado de Alagoas teve um problema na parte de extração de dados e a equipe do núcleo não conseguiu resolvê-lo, por isso não foi possível apresentar os dados do corrente ano. O setor está buscando termo de referência para aquisição do ArcGis para versão mais atualizada.

Primeiramente, o estudo teve seu início com a tipificação de Assaltos à Coletivos na área do 1º BPM (Figura 8).

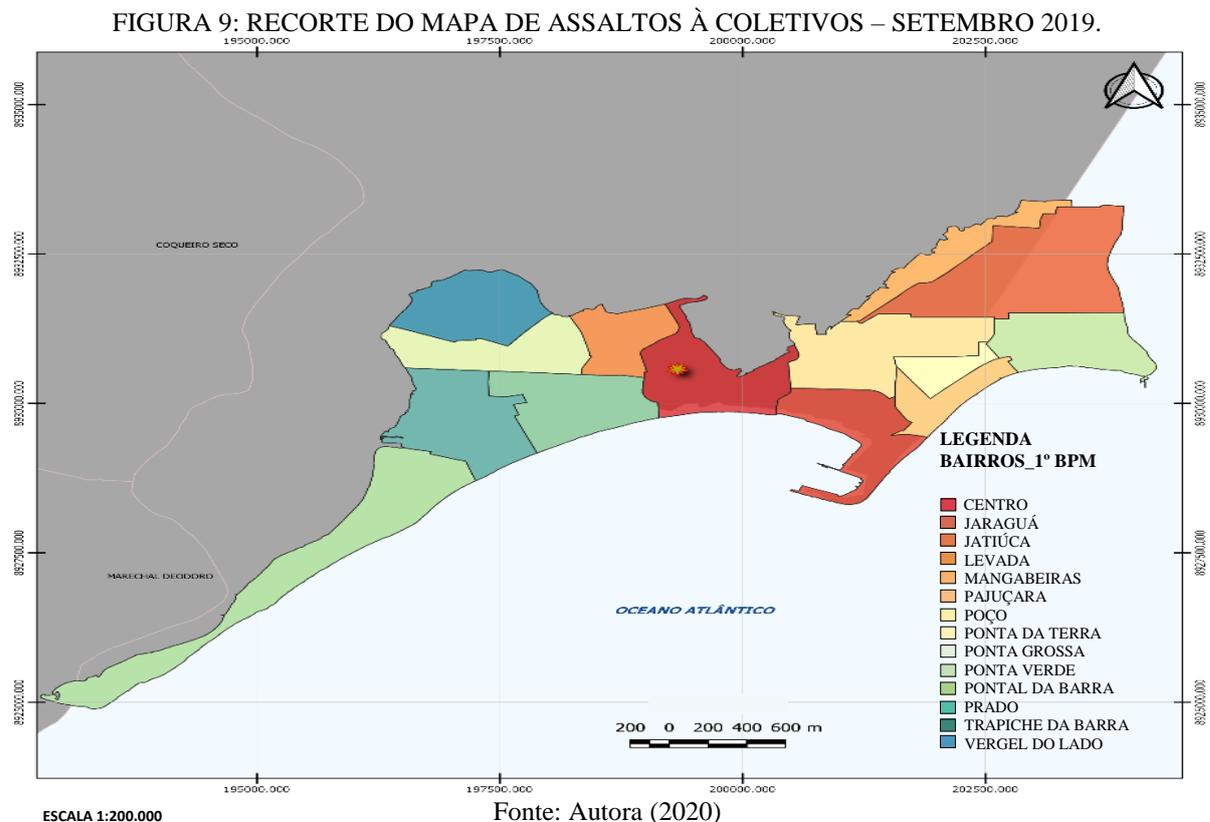
A figura 8, bem como o apêndice B, representa o mapa cujos pontos são as coordenadas geográficas onde ocorreram cada um dos assaltos à coletivos, no mês de setembro do ano de 2018. Nesse mês, com esse tipo de delito, foram registradas sete ocorrências nessa área.



Os pontos (x,y) foram obtidos de um uma tabela do Excel que fora importada diretamente do ArcGis, advindas das ocorrências registradas no NEAC, mostrando as diversas informações e detalhes de cada um dos fatos ocorridos, sendo são utilizados o planejamento, com foco na redução dos índices de incidência de tal natureza. Nessa tabela consta o endereço

do fato, ponto de referência, bairro, data, dia da semana, turno, horário, latitude e longitude, número do boletim de ocorrência, subjetividade, depoimento da vítima, delegacia onde foi registrada, entre outros.

Com base nesses dados, foi realizado um trabalho intensivo de abordagens aos coletivos, nos horários e regiões. Posteriormente, no ano de 2019, no mesmo mês é possível visualizar na figura 9 e representado no mapa do apêndice C, os resultados que foram obtidos através da execução desse planejamento pelas guarnições de viatura que trabalham diariamente nas ruas.



Ao realizar todo o trabalho e análise de dados pode-se observar que o bando de dados do sistema da Polícia Civil, o NEAC, deixa a desejar principalmente nas ocorrências dos municípios do interior alagoano bem como as áreas de grota, devido a endereços incompletos quando na primeira alimentação dos dados das ocorrências. Além disso, uma reclamação por parte de quem opera o sistema é que os dados poderiam ser mais precisos e o sistema automatizado, fazendo com que ao inserir o endereço do fato, já mostrasse as coordenadas, para que não fosse necessário ir até o Google Maps obter a mesma e assim facilitar o trabalho de quem está buscando a melhoria da segurança da população.

Foi obtida a informação do setor de Núcleo e Estatística que em breve o governo de Alagoas pretende fazer uso do GeoServer e QGis por serem gratuitos.

Como pode-se observar no gráfico abaixo houve uma redução de 88,9% no mesmo mês comparando de um ano para o outro, número comemorado pela SSP (Figura 10).

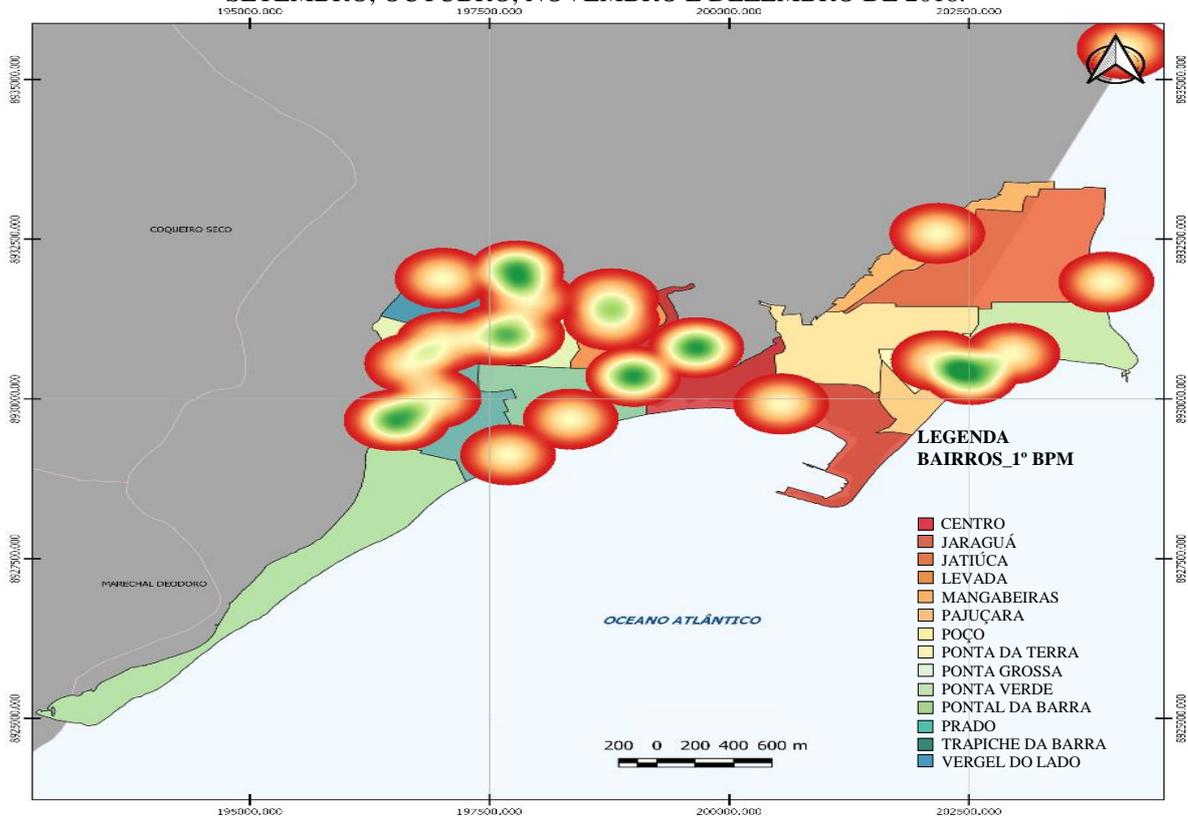
FIGURA 10: GRÁFICO DE ASSALTOS À COLETIVOS – SETEMBRO 2018 E 2019.



Fonte: NEAC – SSP/AL, 2019.

Outro delito de suma importância para análise da Segurança Pública é a apreensão de entorpecentes, com objetivo de diminuir o tráfico de drogas no estado. O mapa de calor na figura 11 e no apêndice D, foi criado também com base nas coordenadas de latitude e longitude geradas no ArcGis através dos dados das ocorrências do NEAC e compreende o período de setembro a dezembro de 2018.

FIGURA 11: RECORTE DO MAPA DE CALOR DA APREENSÃO DE ENTORPECENTES DE SETEMBRO, OUTUBRO, NOVEMBRO E DEZEMBRO DE 2018.



Para que fosse gerado o mapa de calor, houve a necessidade de utilizar os dados de quatro meses, sendo esses já citados acima, devido o número de ocorrência não ser tão alto e justamente por esse motivo, a SSP usa como base para tabelas e relatórios o quantitativo de apreensões em quilograma. Sendo o mapa de suma importância para analisar a geolocalização das maiores incidências do tráfico de drogas.

Na tabela 02 são apresentados números de ocorrências e as quantidades apreendidas no referido período. Vale destacar que as drogas contabilizadas são maconha, crack, cocaína e ecstasy, sendo esse último em comprimido.

TABELA 2: QUANTITATIVO DE APREENSÕES DE ENTORPECENTES EM 2018.  
QUANTITATIVO DE APREENSÕES DE ENTORPECENTES – 2018

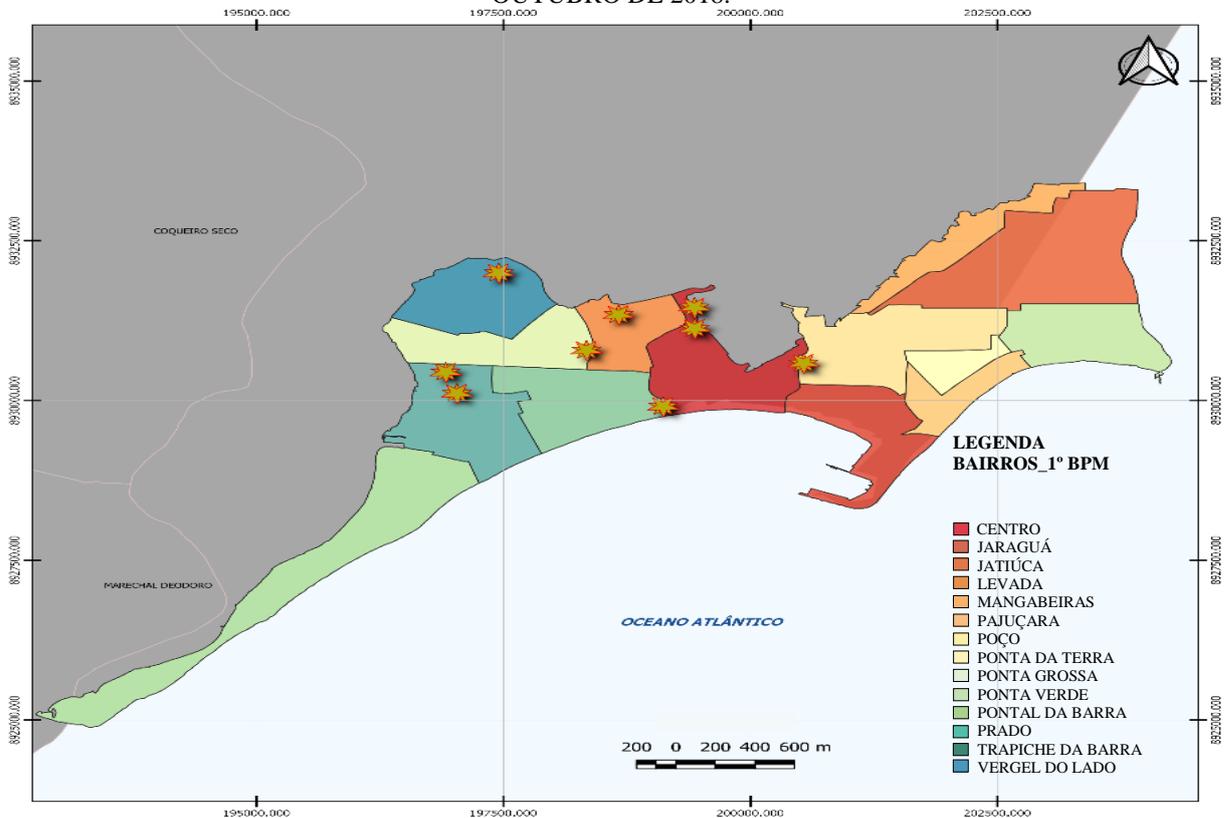
	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
<b>Número de Ocorrências</b>	09	12	04	03
<b>Quantidade de Drogas (Kg)</b>	0,869	1,488	0,267	2,455

Fonte: NEAC – SSP/AL, 2018.

Não diferente da apreensão de drogas, outro dado relevante para o combate à criminalidade é a apreensão de arma de fogo. Como os anteriores, foi criado o mapa de

localização no QGis dos pontos onde ocorreram os fatos representados abaixo na figura 12 e representado no apêndice E.

FIGURA 12: RECORTE DO MAPA DE APREENSÕES DE ARMA DE FOGO NO MÊS DE OUTUBRO DE 2018.



Os dados que podem ser obtidos a partir da análise desse delito são informações como, autor, tipo, calibre, marca e numeração da arma, se a mesma é de uso permitido ou restrito, além dos que já foram citados no crime de roubos a transporte coletivo urbano como os endereços, coordenadas, dados quanto ao dia e horário do fato.

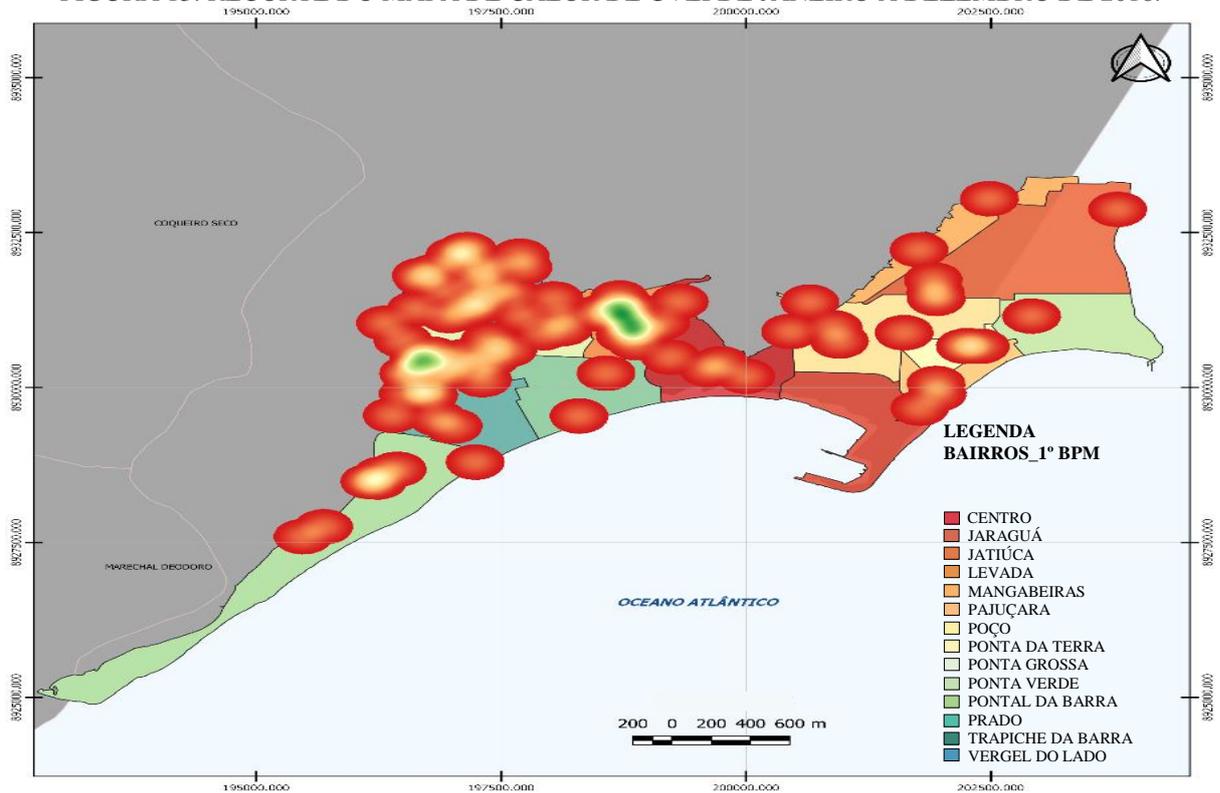
Por último, será explanado os crimes violentos letais e intencionais (CVLI), sendo eles os crimes de homicídio, feminicídio, latrocínio, morte por intervenção de agente do estado e lesão corporal seguida de morte. Nessa tipificação, além da localização onde a vítima foi encontrada, outras informações são relevantes tais como horário, dia da semana, sexo e idade da vítima, objeto utilizado para cometer o delito.

O CVLI é a peça mais importante da segurança pública quando se trata de redução da violência pois são números como estes que levaram o estado de Alagoas e a cidade de Maceió a permanecer no topo dos locais mais violentos do mundo durante um longo período de tempo.

Mas essa realidade vem mudando, muito se deve ao trabalho realidade tanto por quem está na gestão e planejamento, quanto por quem está nas ruas executando o policiamento.

Como pode-se observar abaixo na figura 13, bem como no apêndice F, existe uma alta incidência de CVLI nos bairros de Trapiche da Barra, Vergel do Lago e Centro da capital. No entanto, esse tipo de delito ocorreu praticamente em toda área de atuação do 1º BPM.

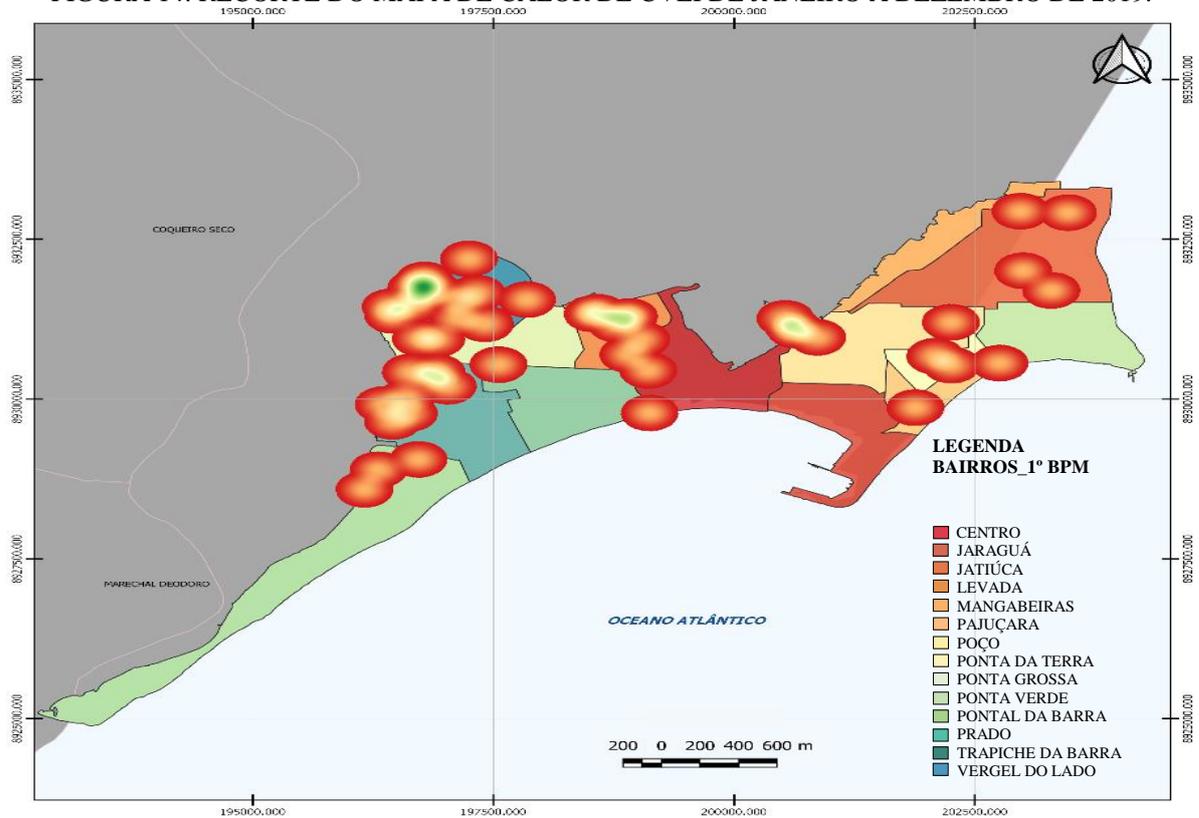
FIGURA 13: RECORTE DO MAPA DE CALOR DE CVLI DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2018.



Fonte: Autora (2020)

Conforme as figuras 13 e 14 e representados respectivamente nos apêndices F e G, comparando os mapas dos anos de 2018 e 2019 a geolocalização dos crimes violentos letais e intencionais continuou praticamente a mesma, pois esse delito se concentra nos bairros onde há um alto índice de tráfico de drogas, bem como apreensão de entorpecentes e armas de fogo.

FIGURA 14: RECORTE DO MAPA DE CALOR DE CVLI DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2019.



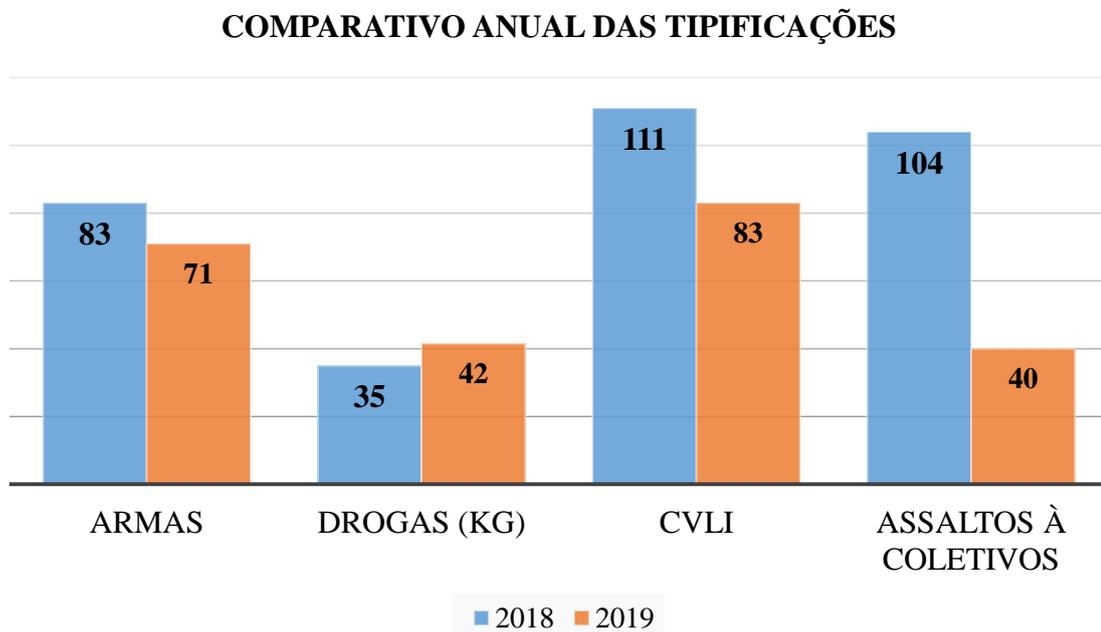
Fonte: Autora (2020)

É possível observar também que o número de CVLI diminuiu e esse ponto positivo se deu principalmente ao trabalho realizado com base no planejamento advindo da análise dos dados do ano anterior, fazendo com que as guarnições de área pudessem realizar rondas e abordagens em indivíduos com atitudes suspeitas nas regiões onde ocorreram os maiores números de delito no ano de 2018.

Ao analisar o gráfico da Figura 15 observa-se:

- Déficit de apreensão de armas de 14,5%;
- Aumento de 20% das apreensões de entorpecentes;
- Redução de 25% dos crimes violentos letais e intencionais;
- Redução de 61,5% dos roubos a transportes de coletivo urbano;

FIGURA 15: GRÁFICO DO COMPARATIVO ANUAL DAS TIPIFICAÇÕES EM 2018 E 2019.



Fonte: NEAC – SSP/AL, 2018 e 2019.

A realidade atual da segurança pública vem galgando uma melhora e cada vez mais números positivos. Como exemplificado acima, o crime que teve maior percentual de redução foi o de roubos à transporte de coletivo urbano, trazendo um benefício sem igual para maioria da população que depende desse meio de transporte para trabalhar e se deslocar pela cidade no seu dia-a-dia.

Outro ponto que fez Maceió sair do topo de ranking mundial de cidades violentas foi a redução de homicídios. Espera-se que os números do ano de 2020 sejam ainda melhores para segurança pública da população do estado de Alagoas.

O NEAC não disponibiliza os dados de coordenadas ou endereço para solicitantes, onde o maior nível de endereço repasso é o bairro das ocorrências. Por isso, não foi possível disponibilizar as tabelas e os pontos de latitude e longitude no trabalho, haja vista que a maioria dos crimes ainda estão sendo investigados, fora que alguns utilizam esses dados como benefício pessoal, inclusive advogados de réus para embasamento de defesas.

## 5 CONCLUSÃO

O mapeamento da criminalidade surge como uma ferramenta muito importante no auxílio do combate à violência, ou seja, é a tecnologia do Sistema de Informação Geográfica (SIG) servindo de base para visualização de áreas problemáticas, análise espacial e de rede, controle e prevenção do aumento da criminalidade urbana.

Diante do que foi exposto no trabalho acima, fica clara a necessidade de que a segurança pública além de valorizar o sistema de informação geográfica, deve implementar e complementar novas tecnologias, visto que a violência no nosso estado ainda é um número elevado. Capacitar os profissionais da segurança pública desse setor é de suma importância, já que muitos que compõem o quadro muitas vezes não tem qualificação técnica e base teórica para operar tais ferramentas.

É de se notar que a implementação do SIG na Polícia Militar vem dando seus primeiros passos e como na maioria dos órgãos públicos muitas vezes é deixado de lado, inclusive por parte do governo, que como foi citado, utilizada de um software que já tem novas versões melhores e que seriam ainda mais eficazes. É preciso investir em parcerias com as prefeituras municipais, Estado e Universidade Pública Federal, em uma base cartográfica atualizada, captar coordenadas geográficas das ocorrências, definir e delimitar a área de atuação de seus batalhões/companhias, através das coordenadas geográficas e dispor de pessoal para operar tudo isso.

Pode-se observar que o bando de dados do sistema da Polícia Civil, o NEAC, deixa a desejar principalmente nas ocorrências dos municípios do interior alagoano bem como as áreas de grota, devido a endereços incompletos quando na primeira alimentação dos dados das ocorrências. Além disso, uma reclamação por parte de quem opera o sistema é que os dados poderiam ser mais precisos e o sistema automatizado, fazendo com que ao inserir o endereço do fato, já mostrasse as coordenadas, para que não fosse necessário ir até o Google Maps obter a mesma e assim facilitar o trabalho de quem está buscando a melhoria da segurança da população.

Foi obtida a informação do setor de Núcleo e Estatística que uma das mudanças que pode vir a ocorrer é a utilização do GeoServer e QGis por serem gratuitos, visto que o ArcGis utilizado é antigo e já existe diversas versões avançadas que não foram adquiridas pelo governo. No entanto sabe-se que isso não será um avanço, seria na verdade um retrocesso, mesmo diante da economia financeira e da facilidade de manuseio, o GeoServer não terá a capacidade necessária para suportar o que um banco de dados que o estado precisa, bem como o tempo de

carga desses dados, além das limitações das análises espaciais e ele não substituiria um programa de SIG por completo.

Apesar de todas as dificuldades enfrentadas, o núcleo de estatística vem trabalhando da melhor forma possível e demonstrando resultados expressivos, pois a identificação das manchas do crime tem proporcionado a Polícia Militar de Alagoas a diminuição dos índices nos últimos anos, dando ênfase a locais propícios a prática de delitos, e horários do dia que facilitam a ação dos mesmos. Os crimes que obtiveram as maiores reduções foram o de Assalto à Coletivos e o CVLI, e isso é devido a atualização do SIG com a análise de dados, pois são realizadas rondas e abordagens em locais e horários cujo planejamento mostrou que é necessário.

O objetivo geral de todo o trabalho realizado, foi concluído ao mostrar que o geoprocessamento, com a utilização da ferramenta do Sistema de Informação Geográfica, nesse caso o ArcGIS, tem a capacidade de promover a revolução da Polícia Militar no Brasil, fazendo com que ocorra a melhoria da segurança do cidadão, a redução de índices de criminalidade, o combate e prevenção do tráfico e do consumo de entorpecentes, propiciando deste modo, uma relação de confiança e cooperação entre a polícia e o cidadão.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARONOFF, S. **Geographic Information Systems: A management perspective**. Ottawa. WDL Publications, 1989.

BARBOSA, M. A. **A produção de conhecimento no Centro de Inteligência da Polícia Militar frente às reais necessidades do comandamento na área operacional**. Dissertação (Mestrado Profissional) – Centro de Altos Estudos de Segurança da Polícia Militar do Estado de São Paulo. São Paulo, 2016.

BARBOSA, M. A.; RODRIGUES, M. A. da S. **Geoprocessamento: Uma ferramenta de gestão dos ativos de segurança pública para enfrentar a desordem, o crime e a violência**. São Paulo, 2018.

BEATO FILHO, C. C. **Informação e desempenho policial. Teoria e Sociedade**. Belo Horizonte. V.7, 27p. 2001.

BLOCK, C. R.; DABDOUB M.; FREGLY, S. **Crime Analysis through Computer Mapping**. Police Executive Research Forum, 1995.

BURROUGH, P. A. **Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment**. Oxford, 1986.

CAIADO, A. S. C. **TerraCrime e potencial de uso da análise espacial no estudo da criminalidade**. Ministério da Justiça, 2006.

CÂMARA, G.; CARVALHO, M. S.; DRUCK, S.; MONTEIRO, A. V. M. **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília: EMBRAPA, 2004.

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

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

CARVALHO, M.; BATISTA, P. **Sig: sistema de informações geográficas e suas aplicações**. Jaboticabal, 2018.

CASA CIVIL. **Código Penal Brasileiro**. Decreto-lei no 2.848, de 7 de dezembro de 1940.

CBM/SC. **Apostila sobre inteligência**. Santa Catarina, 2014.

COHEN, L. E.; FELSON, M. **Social change and crime rate trends: a routine activity approach**. American Sociological Review, 44: 588–608, 1979.

COSTA, A. T. M. **Reformas institucionais e as relações entre a polícia e a sociedade em Nova Iorque**. Brasília, 2004.

DANNA, Luís Fernando Ferrari. **Proposta de aplicação do geoprocessamento na segurança pública: mapeamento geocriminal em Arapongas – Paraná**. LONDRINA, 2011.

DE PAULA, Giovani. **ATIVIDADE DE INTELIGÊNCIA DE SEGURANÇA PÚBLICA: um modelo de conhecimento aplicável aos processos decisórios para a Prevenção e Segurança no Trânsito**. Florianópolis, 2013.

DOMINGUES, C. V. **Aplicação de Geoprocessamento no processo de Modernização da Gestão Municipal**. Campinas, 2005.

FELIX, Sueli Andruccioli. **A geografia do crime de Marília: diagnósticos para uma ação social comunitária**. Marília, 2001.

FERREIRA, N. C. **Apostila de sistema de informações geográficas**. Goiânia, 2006.

FRANCISCO, J. E. da S. **Gerenciamento de atividades de agricultura familiar sustentável com base em técnicas de Geoprocessamento, no município de João Pessoa/PB**. Monografia (Conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Geoprocessamento) - Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba, João Pessoa, 2008.

GREEN. LAVIGNE E WARTELL. **Strategies and Responses to Crime: Thinking Locally, Acting Globally**. New York, 1998.

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

HARRIES, K. **Mapping Crime: principle and practice**. U.S Department of Justice, Whashington, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/>, acesso em: 09 de julho de 2020.

LOPES, F. A. S. **Sistema de informação geográfica como ferramenta auxiliar no processo de gestão das universidades**. Alegre, 2018.

MÁXIMO, A. A. **A importância do mapeamento da criminalidade utilizando-se tecnologia de sistema de informação geográfica para auxiliar a segurança pública no combate à violência**. Florianópolis, 2004.

MELO, R. A. de. **Repressão à Violência de Proteção de Direitos**. Junho, 1999.

MOREIRA M. L. O.; COSTA H. F.; MEDEIROS, L. C.; SILVA; C.R. CARVALHO T.M. **Tecnologia da informação no mapeamento geomorfológico: uma introdução**. Goiânia, 2006.

NEVES, L. M.; DOS SANTOS, S. M. S. **Gestão da Informação, em Ambiente SIG-Web, aplicada aos Documentos de Regularidade Ambiental em uma Empresa de Saneamento**. 4º GeoAlagoas – Simpósio sobre as geotecnologias e geoinformação no Estado de Alagoas. 2016.

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

REULAND, M. M. **Information management and crime analysis**. Washington, DC: Police Executive Research Forum, 1997.

ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar**. Juiz de Fora, MG: Ed. do Autor, 2000

RONZANI, D. F. **Logísticas e Geoprocessamento Interativo**. Florianópolis, 2001.

ROSA, R. **Introdução ao Geoprocessamento**. Uberlândia, 2013.

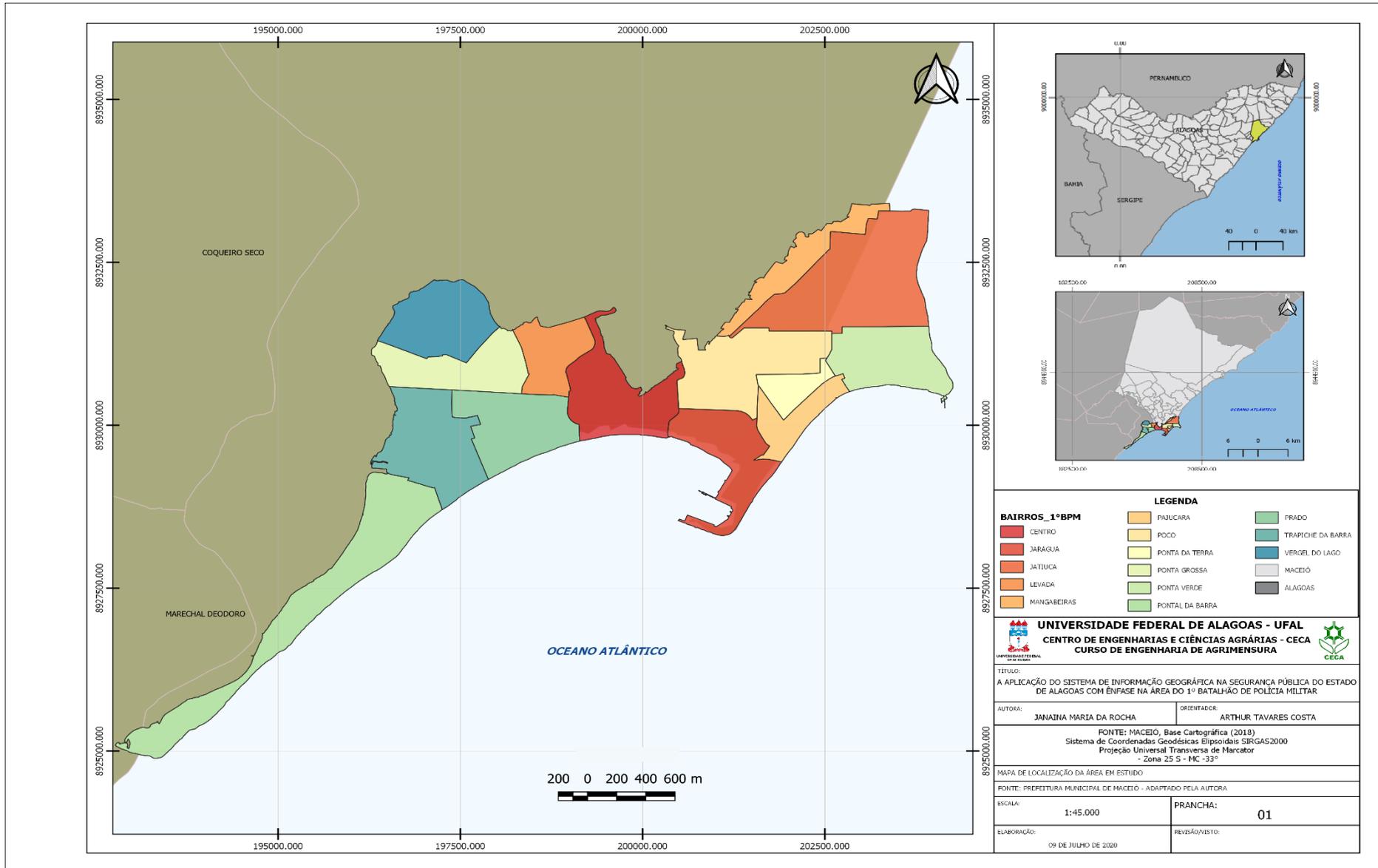
SANTOS, Márcia Andréia Ferreira. **Abordagens científicas sobre as causas da criminalidade violenta: uma análise da teoria da ecologia humana**. Marília, 2016.

SILVA, Elisaldo Santos. **Inteligência em Segurança Pública: Uma Reflexão sobre a Gestão e suas Práticas**. 113 f. il. 2014. Dissertação (Mestrado) — Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

SOUZA, E. R. **Violência velada e revelada: estudo epidemiológico da mortalidade por causas externas em Duque de Caxias, Rio de Janeiro**. Cad. Saúde Publ.; 9:48- 64, 1993.

# 7 APÊNDICE

## APÊNDICE A – MAPA DA ÁREA DE ESTUDO



**BAIRROS\_1ºBPM**

- CENTRO
- JARAGUÁ
- JATIUCA
- LEVADA
- MANGABEIRAS
- PAJUÇARA
- POÇO
- PONTA DA TERRA
- PONTA GROSSA
- PONTA VERDE
- PONTAL DA BARRA
- PRADO
- TRAPICHE DA BARRA
- VERGEL DO LAGO
- MACEÍO
- ALAGOAS

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL**  
**CENTRO DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CECA**  
**CURSO DE ENGENHARIA DE AGRIMENSURA**

TÍTULO:  
 A APLICAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA NA SEGURANÇA PÚBLICA DO ESTADO DE ALAGOAS COM ÊNFASE NA ÁREA DO 1º BATALHÃO DE POLÍCIA MILITAR

AUTORA: **JANAINA MARIA DA ROCHA**      ORIENTADOR: **ARTHUR TAVARES COSTA**

FONTE: MACEÍO, Base Cartográfica (2018)  
 Sistema de Coordenadas Geodésicas: Elipsoidais SIRGAS2000  
 Projeção Universal Transversa de Mercator  
 - Zona 25 S - MC -33º

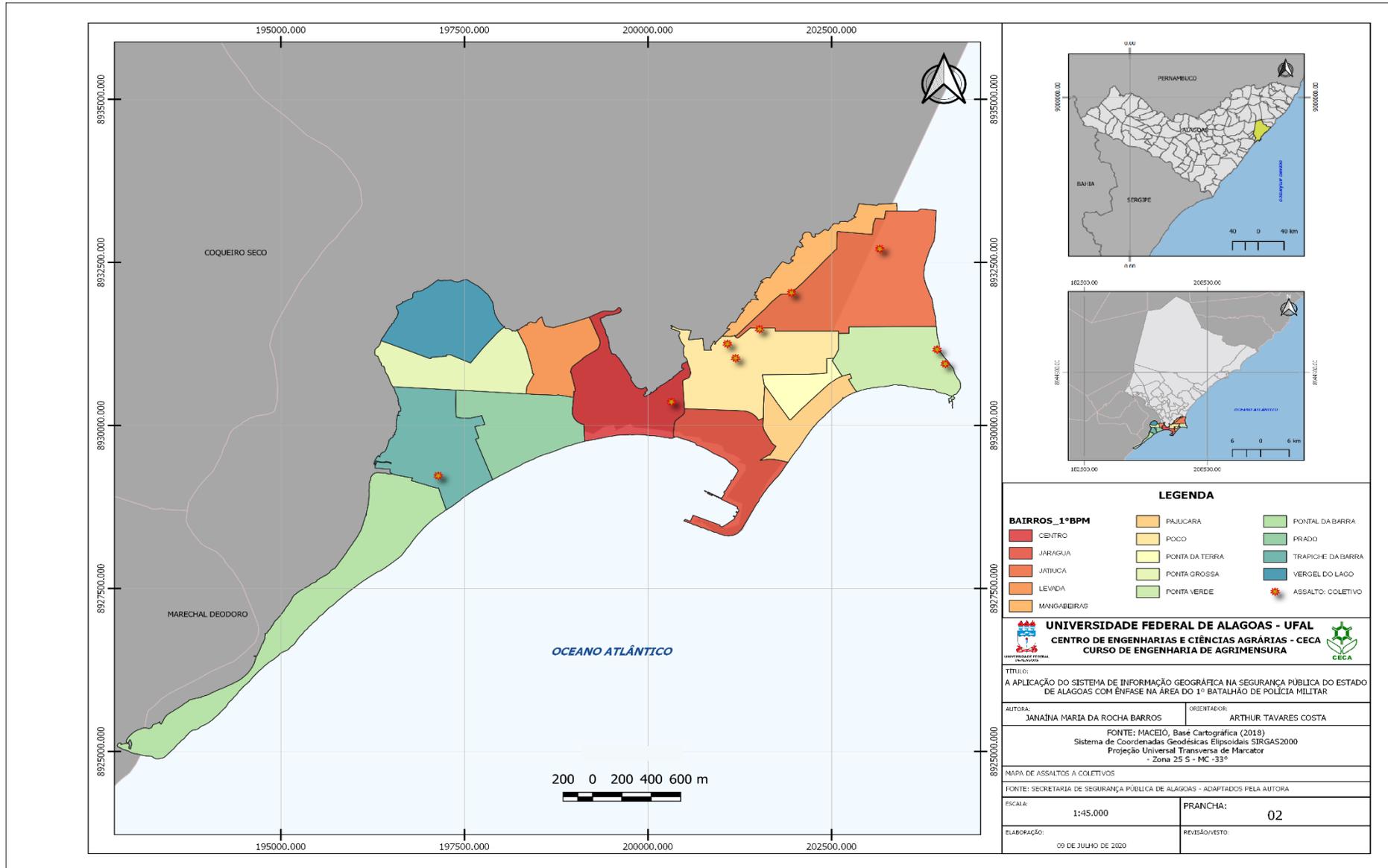
MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

FONTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE MACEÍO - ADAPTADO PELA AUTORA

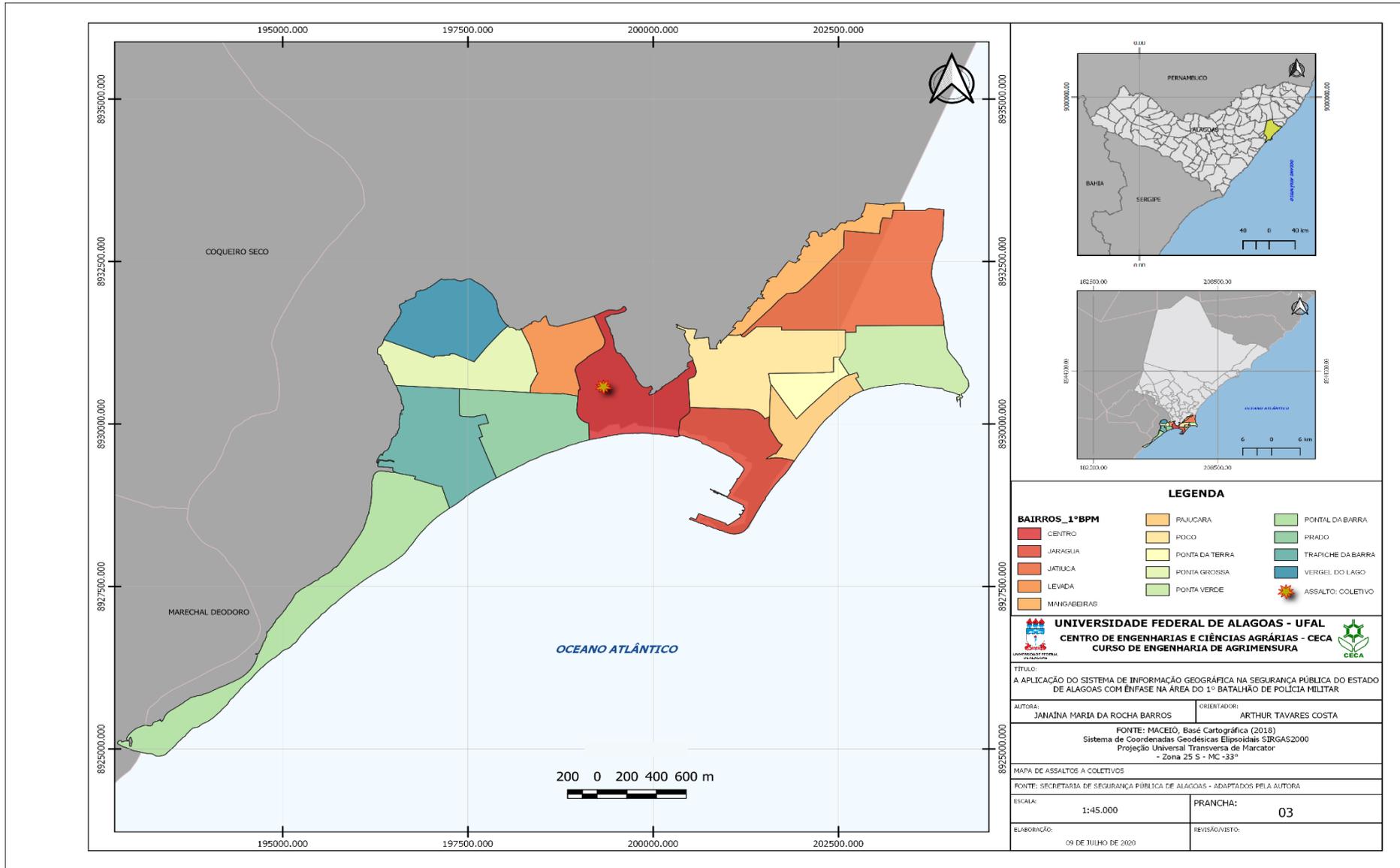
ESCALA: **1:45.000**      PRANCHA: **01**

ELABORAÇÃO: **09 DE JULHO DE 2020**      REVISÃO/VISTO:

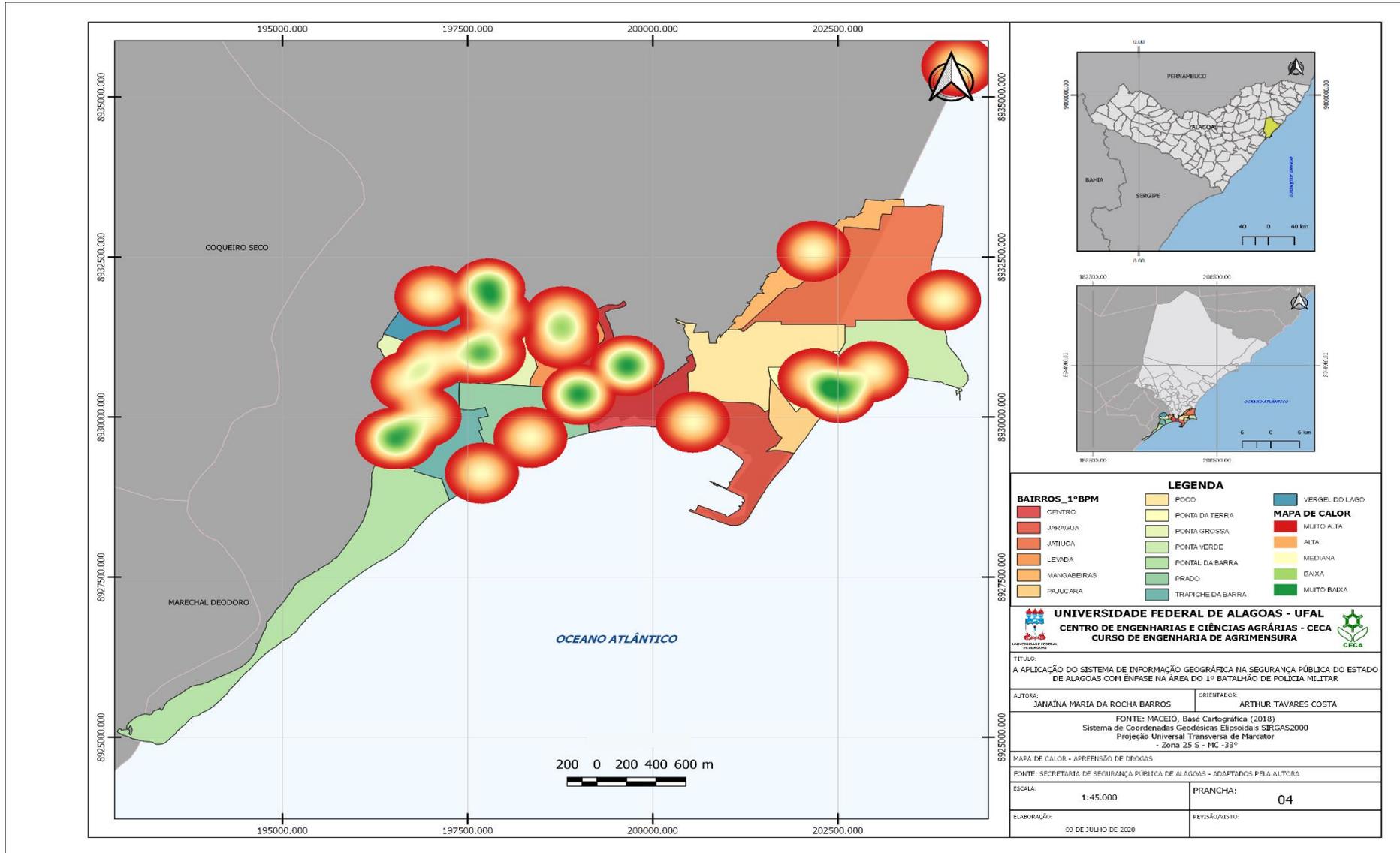
APÊNDICE B - MAPA DE ASSALTOS À COLETIVOS – SETEMBRO 2018.



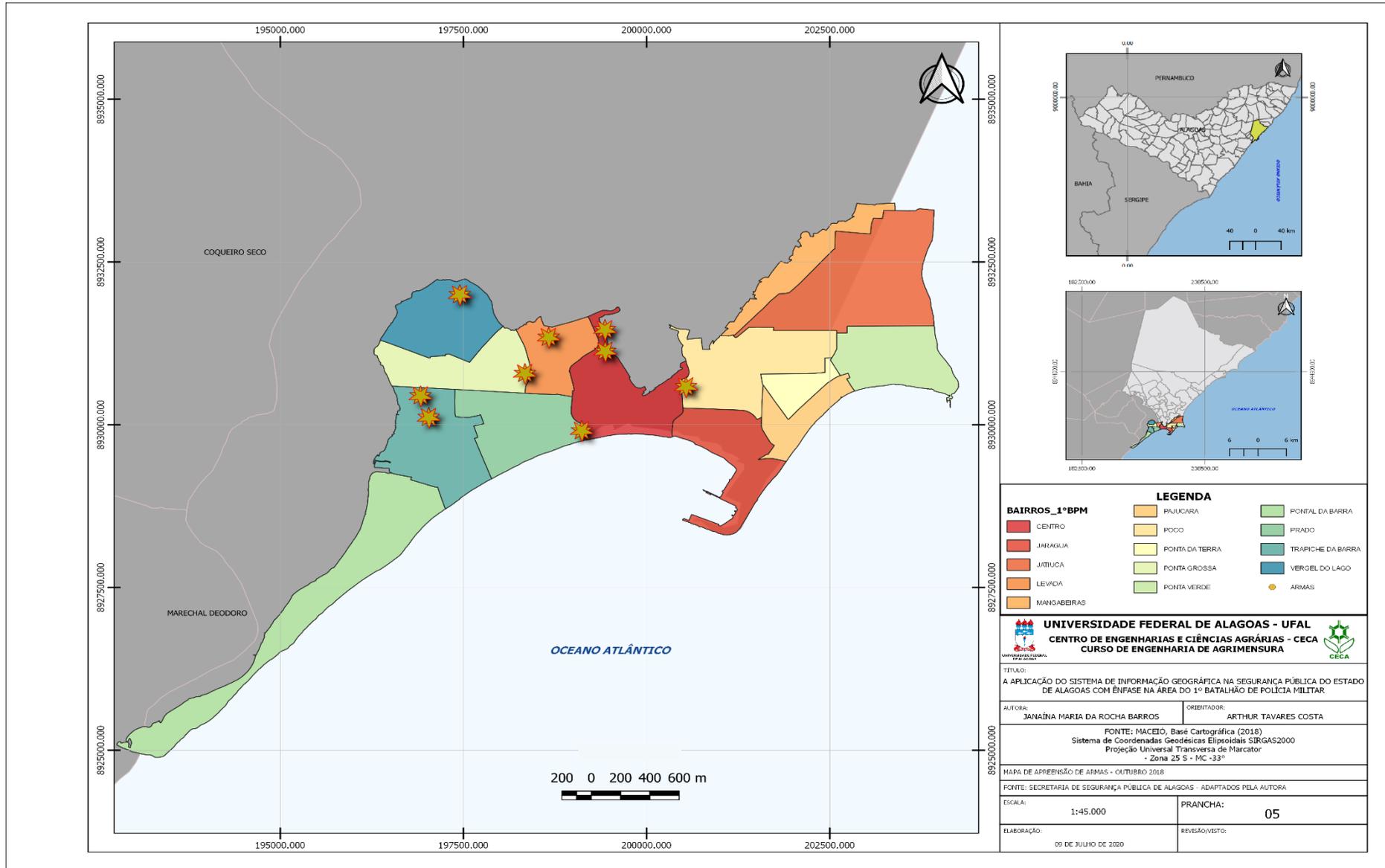
APÊNDICE C - MAPA DE ASSALTOS À COLETIVOS – SETEMBRO 2019.



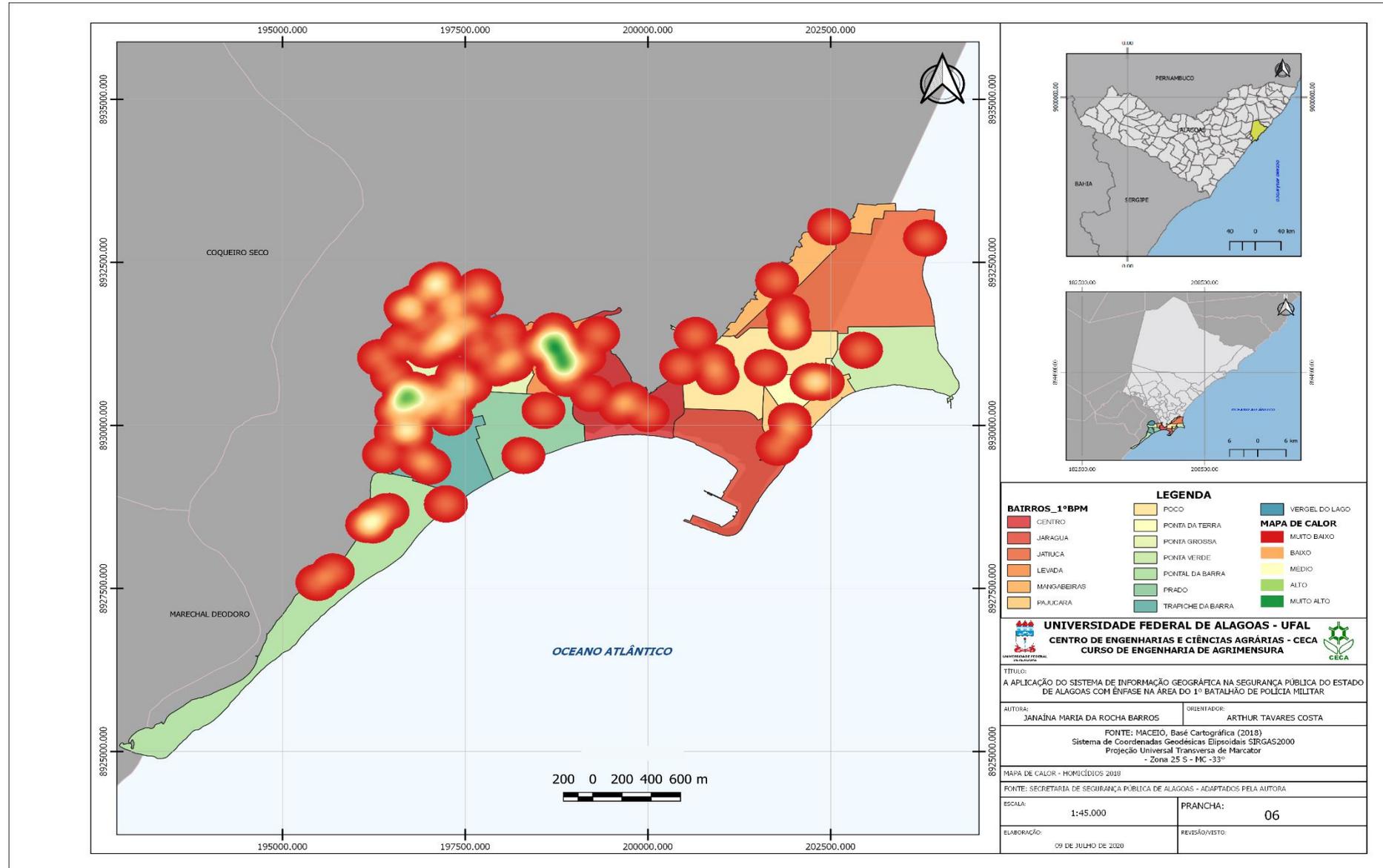
APÊNDICE D – MAPA DE CALOR DA APREENSÃO DE ENTORPECENTES DE SETEMBRO, OUTUBRO, NOVEMBRO E DEZEMBRO DE 2018.



APÊNDICE E - MAPA DE APREENSÕES DE ARMA DE FOGO NO MÊS DE OUTUBRO DE 2018.



APÊNDICE F - MAPA DE CALOR DE CVLI DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2018.



APÊNDICE G - MAPA DE CALOR DE CVLI DE JANEIRO A DEZEMBRO DE 2019.

