

ANÁLISE ESPACIAL E AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE SOCIOECONÔMICA PARA OS CRIMES VIOLENTOS LETAIS INTENCIONAIS (CVLI) NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Tamires Pereira SILVA¹

RESUMO

Este artigo tem como objetivo fazer uma análise espacial e avaliação da vulnerabilidade socioeconômica para o risco de ocorrência dos Crimes Violentos Letais Intencionais (CVLI) em Pernambuco. Para isso, analisamos as variáveis densidade demográfica, taxa de pobreza, coeficiente de Gini, taxa de analfabetismo e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), além de dados referentes a homicídio, latrocínio e lesão corporal seguido de morte, dos anos de 2012, 2013 e 2014, do Estado de Pernambuco. Através do método de Estimador de Densidade de Kernel visualizamos a distribuição espacial e intensidade dos CVLI em Pernambuco, para a análise da vulnerabilidade socioeconômica por município, utilizamos a análise multicritério, método AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Como resultados, verificamos que os CVLI apresentam um forte padrão de concentração espacial principalmente nos municípios da Região Metropolitana do Recife e que as variáveis socioeconômicas escolhidas para este estudo não foram suficientes para explicar juntas a forte presença dos CVLI nessa região, podendo ser nesse sentido, além desses, outros fatores a influenciar esse tipo de crime. Já o Agreste do Estado apresentou alta vulnerabilidade socioeconômica e também presença dos CVLI, levando, assim, a considerarmos as variáveis socioeconômicas como possíveis fatores para a presença de crimes.

Palavras chave: Análise espacial multicritério. Avaliação de vulnerabilidade socioeconômica. CVLI.

¹ Licenciatura Plena em Geografia pela Universidade de Pernambuco (UPE). Atualmente é mestranda em Sistemas de Informação Geográfica e Modelação Aplicados ao Ordenamento pela Universidade de Lisboa (UL).

SPATIAL ANALYSIS AND SOCIOECONOMIC VULNERABILITY ASSESSMENT FOR VIOLENT LETHAL INTENTIONAL CRIMES (CVLI) IN PERNAMBUCO STATE

ABSTRACT

This article aims to make a spatial analysis and evaluation of socioeconomic vulnerability to the risk of Violent Lethal Intentional Crimes (CVLI) in Pernambuco. For this, we analyze the variables population density, poverty rate, Gini coefficient, illiteracy and Municipal Human Development Index, as well as data on homicide, robbery and bodily injury followed by death, year 2012, 2013 and 2014, in the State of Pernambuco. Through Estimator method of Kernel Density we visualize the spatial distribution and intensity of CVLI in Pernambuco, for the analysis of socioeconomic vulnerability by municipality, we use the multi-criteria analysis, AHP (Analytic Hierarchy Process). As a result, we find that the CVLI have a strong pattern of spatial concentration mainly in the Metropolitan Region of Recife and socioeconomic variables chosen for this study were not sufficient to explain together the strong presence of CVLI in this region and, in addition, other factors can be influencing this type of crime. But the Agreste of the State presented high socioeconomic vulnerability and also the presence of CVLI, leading to consider the socioeconomic variables as relevant to the presence of the crimes.

Keywords: Multicriteria spatial analysis. Socioeconomic vulnerability assessment. CVLI.

1 INTRODUÇÃO

Os Crimes Violentos Letais Intencionais (CVLI) compreendem todo crime violento que tenha como consequência a morte. Sendo enquadrado nesse contexto como: o homicídio doloso (quando uma pessoa mata outra intencionalmente), lesão corporal seguida de morte e latrocínio (roubo seguido de morte). O crescimento contínuo dos óbitos provocados pelos CVLI tornou-se uma das problemáticas sociais mais preocupantes dos últimos tempos no Brasil. Apesar de ser alvo de diversos debates por parte das entidades governamentais, organizações internacionais, universidades e mídias, a fim de buscar estratégias que colaborem para a sua mitigação, percebemos que os índices ainda são alarmantes, principalmente no ambiente urbano. Em Pernambuco, as taxas de CVLI ainda são muito elevadas, segundo a Secretaria de Defesa Social de Pernambuco, no ano de 2012 o total de vítimas foi de 3.320, em 2013 um total de 3.104 e em 2014, 3.432 vítimas.

Nesse sentido, Beato (1998) destaca a importância dos mapas da criminalidade, que enfatizam os delitos, em vez da análise dos criminosos, visto que favorecem a visualização e análise dos dados. Assim, a análise espacial e avaliação da vulnerabilidade socioeconômica fornecem informações importantes para o combate do crime, auxiliando na implementação de políticas públicas de combate e prevenção da criminalidade.

Nessa perspectiva, através do método de Estimador de Densidade de Kernel pretendemos visualizar a distribuição espacial dos CVLI em Pernambuco, para assim, estimar a intensidade de ocorrências do fenômeno e comparar com os indicadores que podem mostrar a vulnerabilidade socioeconômica por município, gerados pela análise multicritério, método AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Para isso, elegemos como indicadores socioeconômicos a densidade demográfica, a taxa de pobreza, o coeficiente de Gini, a taxa de analfabetismo e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M).

Assim sendo, para análise espacial dos determinantes socioeconômicos dos homicídios no Estado de Pernambuco, Lima et al. (2005), constataram que variáveis como densidade populacional, coeficiente de Gini, pobreza e desemprego podem estar associadas positivamente ou negativamente às taxas de violência criminal. Nesse trabalho, foi verificado que a taxa de analfabetismo, índice de pobreza e IDH-M apresentaram associação com as taxas de homicídios entre 1995 a 1998, sendo as duas primeiras associadas negativamente e o IDH-M positivamente. No entanto, a densidade demográfica e o coeficiente de Gini apresentaram baixa associação as taxas de homicídio para esse período de tempo. Já Mendonça (2000), analisou os homicídios no Brasil de 1985 a 1995, e verificou a relação entre a evolução dos

Geoiingá: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia
ISSN 2175-862X (on-line)

homicídios com variáveis econômicas como salário real, desemprego, coeficiente de Gini e urbanização. Nesse contexto, o modelo apresentado pelo autor, averiguou que o índice de Gini e a urbanização apresentaram correlação com esse tipo de crime. De acordo com o trabalho de Soares (2008) que analisa os homicídios no Brasil e no mundo numa perspectiva histórica e comparada, a densidade demográfica tem intensidade positiva relacionada aos homicídios, nesse sentido, o autor verificou que nas 26 unidades da federação brasileira existe associação, estatisticamente significativa, entre a densidade demográfica e os homicídios.

É evidente que não há um fator ou fatores específicos determinantes para o acontecimento do crime, podendo assim ser um conjunto de causas com diferentes níveis de influência, que podem variar de acordo com a região e/ou com o período de tempo analisado. Até mesmo fatores de caráter individual, como educação familiar, hábitos, comportamentos, formação e valores adquiridos ao longo da vida, podem também exercer influência na prática delituosa. Contudo, os indicadores escolhidos podem mostrar a vulnerabilidade socioeconômica dos municípios que, conseqüentemente, podem ou não ter influência para a ocorrência do problema.

2 ANÁLISE ESPACIAL E AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE SOCIOECONÔMICA PARA O RISCO DE CVLI

O estudo de avaliação de riscos constitui um árduo exercício. De acordo com Akerman, o “risco é um conceito de probabilidade e significa a chance que um indivíduo ou uma população tem de sofrer um dano futuro no seu equilíbrio vital, sendo que a eclosão desse dano está associada às condições de vida dos indivíduos e das populações” (1999, p. 114). Segundo Caplan e Kennedy (2010), todos os lugares estão em risco, mas por causa da influência espacial das características criminais, alguns lugares são mais arriscados do que outros. Nesse sentido, percebe-se a importância dos fatores quando considerados em conjunto, em vez de efeitos individuais.

Caplan e Kennedy (2010) apontam ainda, que o risco surge em certos tipos de disposições, conhecidos por serem mais fortes e atraentes para a ocorrência de crimes, logo, são nesses lugares onde encontraremos maior incidência de crimes. Em outras palavras, o crime emerge em locais onde há uma alta vulnerabilidade com base nas influências espaciais combinadas a vários recursos que induzem a criminalidade. Para afirmar se um lugar é susceptível à ocorrência do crime, vale considerar se outros crimes ocorreram no mesmo lugar

antes ou em áreas próximas, assim, a probabilidade de novos crimes ocorrerem aumentará consideravelmente. Essa relação espacial é expressa por Tobler na primeira lei da geografia, onde tudo está relacionado no espaço, mas coisas mais próximas se parecem mais que coisas mais distantes (TOBLER, 1970). Nessa perspectiva, é notável que os eventos criminais próximos espacialmente possuem valores similares entre si por meio da correlação espacial, contudo, as circunstâncias que motivam os crimes violentos são conflitantes entre os estudiosos do tema, podemos dizer que o crime violento letal intencional é um fenômeno complexo e controverso quanto a sua predição e suas causas, uma vez que depende da ação humana para sua ocorrência, além da diversidade de fatores externos que podem influenciar ou não tal prática.

Segundo Beato (1998), os sociólogos são familiarizados com duas teorias contrastantes, referentes as causas da criminalidade. A primeira versa a questão da violência e da criminalidade como fenômenos que se devem, essencialmente, a fatores sociais considerados como determinantes para a ação criminosa, tais como: falta de recursos financeiros, privação de oportunidades, desigualdade social e marginalização. A segunda aborda o crime como produto da prática de um indivíduo de baixo grau de integração moral. Ademais, há ainda outros fatores que podem ser determinantes para o aumento dos CVLI, como: consumo e tráfico de drogas, porte ilegal de armas, matadores de aluguel, milícias de bairro, além disso, Lima et al. (2005) consideram a ausência e morosidade da justiça em punir o agressor.

Dessa forma, não é possível afirmar se algum fator específico determina a ocorrência da criminalidade, podendo assim ser, diversos fatores motivadores do ato criminoso, já que as relações entre as motivações e o crime não são lineares e envolvem um conjunto de variáveis de diferentes influências. Diante disso, o uso dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) vêm contribuir para auxiliar no esboço e análise da criminalidade, uma vez que é uma ferramenta essencial para visualização, análise espacial e avaliação de riscos de criminalidade.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDO

O cenário de estudo do presente trabalho é o Estado de Pernambuco, o qual apresenta uma superfície territorial de 98.146,3 Km², localizado na Região Nordeste do Brasil (Figura 1). Conforme o IBGE (2010), Pernambuco tem uma população total de 8.796.448 habitantes, distribuída em 185 municípios, a contar com a Ilha de Fernando de Noronha. Sua capital Recife e Região Metropolitana têm o total de 3. 688.428 habitantes.

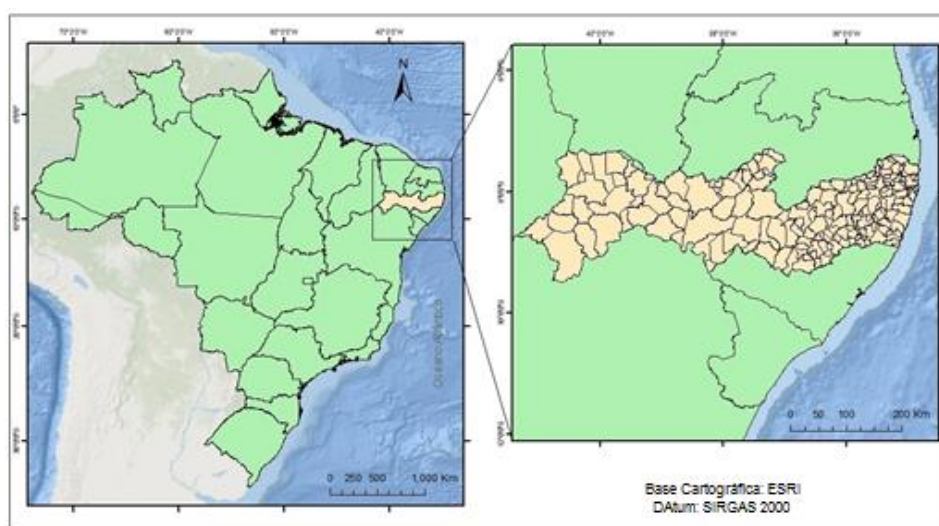


Figura 1: Localização do Estado de Pernambuco

Fonte: AUTOR, 2016

Para análise e avaliação dos resultados, é levado em consideração a divisão administrativa dos municípios de Pernambuco e as mesorregiões do Estado, que compreendem vários municípios de uma área geográfica, com características relativas ao processo social, como determinante, o quadro natural, como condicionante e a rede de comunicação e de lugares, como elemento da articulação espacial (IBGE, 2015). Assim, a região do Agreste é formada por 71 municípios, Zona da Mata (ZM) 43, Região Metropolitana do Recife (RMR) 15, Sertão 41 e Sertão do São Francisco com 15 municípios.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) desenvolveu esse sistema de divisão objetivando melhor atenção na elaboração de políticas públicas e no subsídio ao sistema de decisões quanto à localização de atividades socioeconômicas. Oficialmente, são cinco mesorregiões, tal como mostra a Figura 2.



Figura 2: Mesorregiões do Estado de Pernambuco, segundo o IBGE

Fonte: AUTOR, 2016

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os aspectos de interesse para o presente estudo referem-se aos dados que representam as características sociais do Estado de Pernambuco, logo, que podem mostrar a vulnerabilidade socioeconômica dos municípios e talvez possam explicar a ocorrência dos incidentes criminais violentos letais intencionais. Sendo estes, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), o coeficiente de Gini, a taxa de analfabetismo (percentual de pessoas com 15 anos e mais que não são capazes de ler ou escrever), o índice de pobreza e a densidade populacional, para cada um dos municípios do Estado. Os indicadores listados foram obtidos na plataforma *online* do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (IPEAdata, 2015). A partir disso, através da análise multicritério, método AHP (*Analytic Hierarchy Process*), foi modelado os fatores supracitados.

A definição da ponderação para a técnica AHP se deu a partir da consideração da importância relativa para cada um dos fatores de vulnerabilidade socioeconômica. Essa técnica é considerada uma poderosa e flexível ferramenta de tomada de decisão que sistematiza a definição dos pesos relativamente aos critérios (GOMES, 2012). Assim, por meio de uma matriz pareada, calculamos os pesos de cada camada numa comparação par a par. Nesse sentido, Saaty (1990), mostra exemplos que destacam a importância das escalas relativas para representar prioridades ou importância de conhecimento subjetivos, isto é, por meio de

perguntas subjetivas² sobre os critérios de importância, o analista irá atribuir valores numa escala de um a nove entre os pares. Como podemos notar, o AHP trabalha com a subjetividade, refletindo, dessa forma, a maneira como as pessoas pensam, com a finalidade de decompor a complexidade do fenômeno em causa.

Tabela 01 – Escala Fundamental de Saaty

1	Igual importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o juízo favorecem uma atividade em relação à outra
5	Importância grande ou essencial	A experiência ou juízo favorece fortemente uma atividade em relação à outra
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra. Pode ser demonstrada na prática.
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra, com o mais alto grau de segurança.
2, 4, 6, 8	Valores Intermediários	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições

FONTE: SAATY, 1991

Consideramos para este estudo cinco critérios para estrutura hierárquica, logo foi desenvolvida a seguinte matriz de comparação quadrada (Tabela 2)³. Em seguida, os valores presentes na tabela de matriz de comparação dos critérios (Tabela 2) foram normalizados para que todos os critérios tenham uma mesma unidade, de tal modo, cada valor da matriz foi dividido pelo total da sua respectiva coluna, como podemos ver na Tabela 3.

² Questionamentos como: Qual destes critérios é o mais importante? Quanto este critério é mais importante que o outro? (AMORIM, 2014) O ideal seria enviar questionários para diversos especialistas em crimes violentos, no entanto neste trabalho, como respostas para essas perguntas tomamos como referencial os resultados dos trabalhos de Mendonça (2000), Lima et al. (2005) e Soares (2008), observando, assim, de forma subjetiva a importância relativa de cada uma das variáveis.

³ Os valores atribuídos a matriz de comparação dos critérios (Tabela 2) foram entre um e dois, representando, segundo a escala fundamental de Saaty (Tabela 1), igual importância e o valor dois como valor intermediário, que é usado quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições, neste caso entre um e três. Para a taxa de analfabetismo e taxa de pobreza atribuímos critérios parecidos, isso com base no trabalho de Lima et al. (2005), que verificou que há relação negativa entre as taxas de homicídios e analfabetismo e pobreza em Pernambuco, ou seja, quanto mais pobreza e analfabetismo, menores as taxas de homicídio, por isso valor da escala para ambas foi um. Para a densidade demográfica, o valor foi dois, isso porque, tomamos como referência o trabalho de Soares (2008), que verificou a densidade demográfica como muito importante, com intensidade positiva em relação aos homicídios para as 26 cidades da federação, por isso, a consideração um pouco maior que as demais variáveis. O IDH-M no trabalho de Lima et al. (2005) teve uma associação positiva para o homicídio, no entanto o coeficiente de Gini foi negativo, mas no trabalho de Mendonça (2000) o coeficiente de Gini foi positivo, por isso a atribuição de valores semelhantes na escala, uma vez que o Gini se preocupa em mostrar a desigualdade de renda e o IDH-M longevidade, educação e renda.

Tabela 02 – Matriz de Comparação dos critérios (matriz A)

	Densidade Populacional	IDH	Taxa de Analfabetismo	Coefficiente Gini	Taxa de pobreza
Densidade Populacional	1	2	2	2	2
IDH-M	1/2	1	2	1	1
Taxa de Analfabetismo	1/2	1/2	1	1	1
Coefficiente de Gini	1/2	1	1	1	2
Taxa de pobreza	1/2	1	1	1/2	1

Tabela 03 – Matriz normalizada dos critérios

	Densidade Populacional	IDH	Taxa de Analfabetismo	Coefficiente Gini	Taxa de pobreza
Densidade Populacional	0.3333	0.3636	0.2857	0.3636	0.2857
IDH-M	0.1667	0.1818	0.2857	0.1818	0.1429
Taxa de Analfabetismo	0.1667	0.0909	0.1429	0.1818	0.1429
Coefficiente de Gini	0.1667	0.1818	0.1429	0.1818	0.2857
Taxa de pobreza	0.1667	0.1818	0.1429	0.0909	0.1429

Após obter a matriz normalizada dos critérios (Tabela 3), calculamos a média aritmética dos valores de cada linha da matriz normalizada e obtivemos a ordem de importância de cada critério como mostra a Tabela 4.

Tabela 04 – Prioridade relativa de cada critério

Mapa de fatores	Pesos
Densidade Populacional	0.3264
IDH-M	0.1918
Taxa de Analfabetismo	0.1450
Coefficiente de Gini	0.1918
Taxa de pobreza	0.1450

Após isso, para avaliar a consistência da matriz foi calculado a Razão de Consistência (RC), logo, foi necessário primeiro obter o valor de λ_{max} que representa o maior autovalor da matriz A (Tabela 2), obtido a partir da seguinte equação:

$$Aw = \lambda_{max} \times w$$

Sequencialmente, foi calculado o Índice de Consistência (IC) através da fórmula:

$$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Para assim, calcular a Razão de Consistência (RC):

$$RC = \frac{IC}{IR}$$

O IR é o índice de consistência referente a um grande número de comparações par a par realizadas. Este é um índice aleatório calculado para matrizes quadradas de ordem n pelo Laboratório Nacional de Oak Ridge, nos EUA. O Quadro 1 a seguir define os valores de Índice Randômico (IR) em função do número de critérios:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Quadro 1: Índice Randômico Médio do AHP.

Fonte: SAATY, 1991.

Como resultado, foi alcançado os seguintes valores: λ -max: 5,119048; IC: 0,029762; RC: 0,026573. Dessa forma, o resultado obtido do RC apresenta consistência, uma vez que está abaixo de 0,1. Após todo esse processo, a etapa seguinte foi usar os valores dos pesos presentes na Tabela 4 e elaborar uma álgebra de mapas no *software* ArcGis 10.3.1, como mostra o esquema da Figura 3.

Após finalizado o processo anterior, seguimos para a próxima análise, que consiste em empregar o método de estimador de densidade de Kernel para verificar os municípios com maior incidência de CVLI. Para isso, foram empregados dados referentes a homicídio, latrocínio e lesão corporal seguido de morte dos anos de 2012, 2013 e 2014, de cada município do Estado de Pernambuco, exceto a Ilha de Fernando de Noronha, uma vez que não apresenta conectividade espacial com os demais municípios.

Esses dados estão disponíveis como tabelas em formato *.pdf*, na plataforma *online* da Secretária de Defesa Social de Pernambuco (SDS/PE), no entanto, convertemos todos os dados para tabelas com extensão *.xls* para que assim fosse possível unir à camada *shapefile* do Estado de Pernambuco. Para a produção de mapas de *hotspots*, foi utilizado o *software* QGIS,

ferramenta mapa de calor, e assim verificamos os municípios que apresentam maior densidade de CVLI. A operação utilizada como método de análise foi a quártica (biponderada), que permite a variação espacial na densidade de pontos, isto é, o peso é maior para os pontos que são mais próximos e à medida que vai se afastando ocorre um decréscimo gradual do peso.

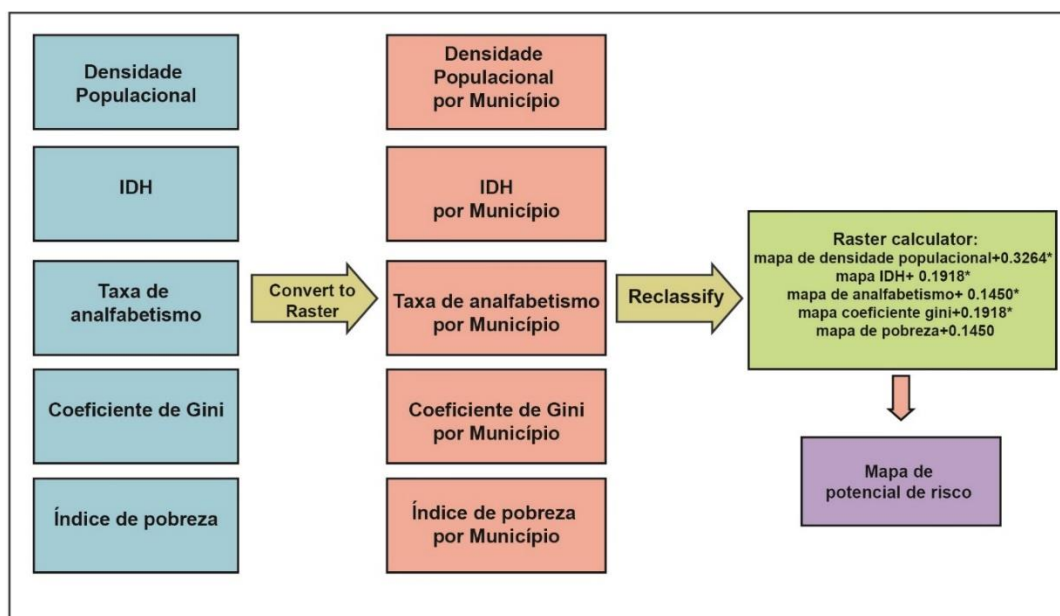


Figura 3: Processo da modelagem para o mapa de vulnerabilidade socioeconômica

Fonte: AUTOR, 2016

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O primeiro indicador utilizado, a densidade demográfica, foi escolhido com base no trabalho de Soares (2008), que verificou que a densidade demográfica tem intensidade positiva relacionada aos homicídios, nesse contexto, o autor observou que nas 26 unidades da federação brasileira apresentam associação, estatisticamente significativa, entre a densidade demográfica e os homicídios. Dessa forma, no caso do Brasil, muitas das cidades densamente populosas apresentam altos índices de crimes que têm como desfecho a morte. Contudo, por vezes, cidades pouco populosas também podem apresentar altas taxas de crimes desse tipo, no entanto para isso, Soares (2008) alerta a necessidade de se ter cuidado nas averiguações das taxas dos municípios, uma vez que existem aqueles que apresentam poucos homicídios, mas altas taxas devido à pequena população.

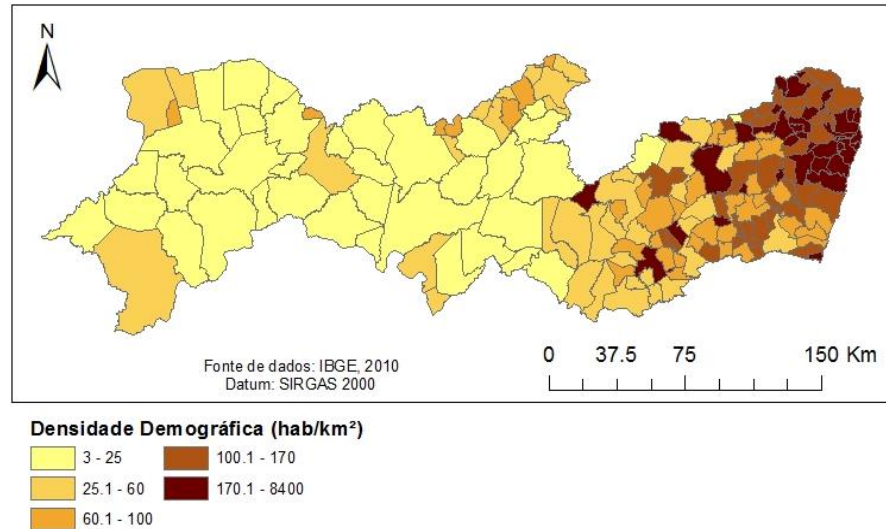


Figura 4: Densidade Demográfica por município do estado de Pernambuco
Fonte: AUTOR, 2016

Foi também incluído o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), que de acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil (2013), abrange três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano. Pela escala do estudo, é considerado muito baixo o IDH-M entre 0 e 0,49, baixo entre 0,5 e 0,59, médio de 0,6 e 0,69, alto 0,7 e 0,79 e muito alto entre 0,8 e 1,0. Como podemos notar, o Recife e Região Metropolitana, Zona da Mata, parte do Agreste e alguns municípios do Sertão do Estado apresentam um baixo índice de desenvolvimento humano. Sendo assim, um fator importante a considerar de vulnerabilidade socioeconômica.

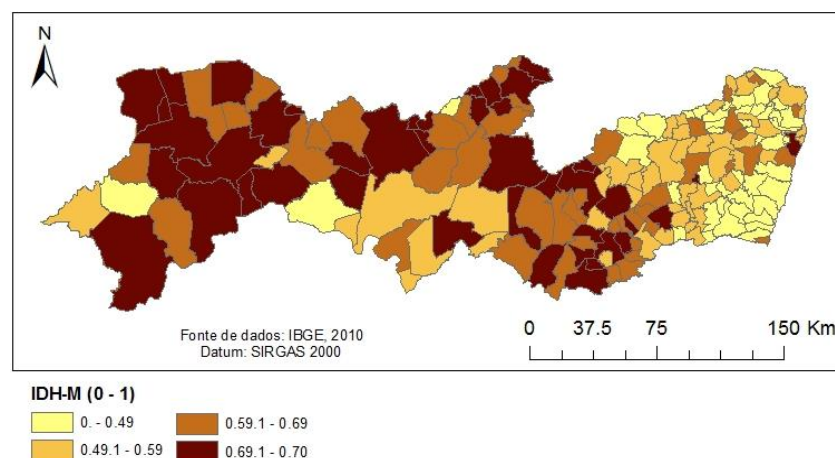


Figura 5: IDH-M do Estado de Pernambuco
Fonte: AUTOR, 2016

A taxa de analfabetismo, foi adotada com base na ideia de quanto menor o nível educacional, menor também as oportunidades de emprego, renda e qualidade de vida. Sendo assim, ainda muito presente no Agreste Pernambucano.

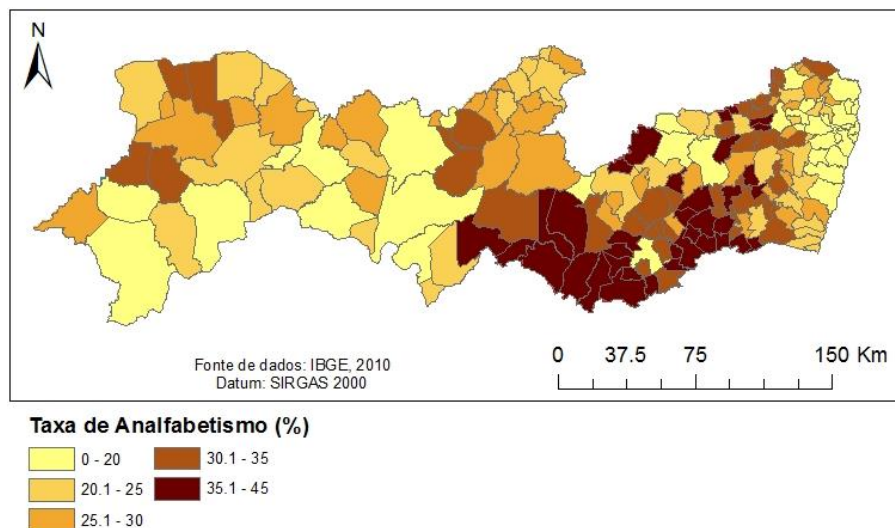


Figura 6: Taxa de Analfabetismo por município do estado de Pernambuco
Fonte: AUTOR, 2016

O coeficiente Gini foi escolhido por mostrar municípios que apresentam maior índice de desigualdade de renda. O coeficiente varia entre 0 e 1, quanto mais próximo do zero menor é a desigualdade de renda, ou seja, melhor a distribuição de renda. Quanto mais próximo do um, maior a concentração de renda.

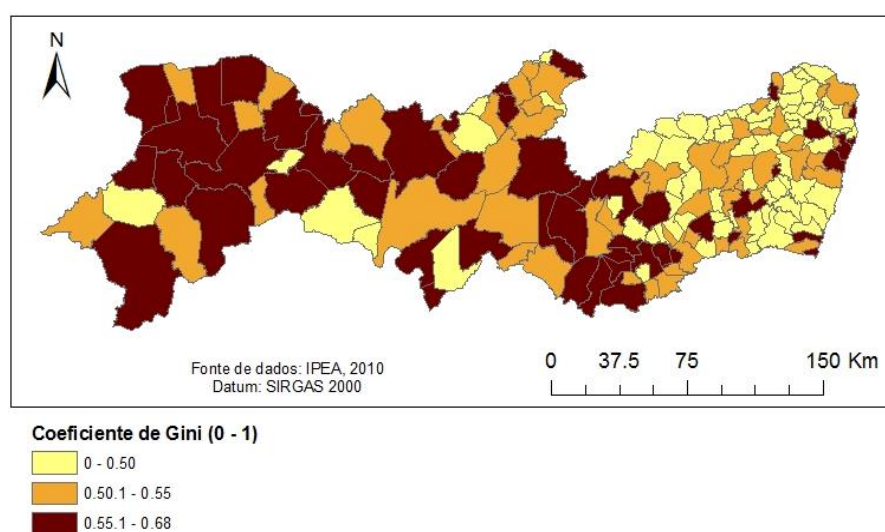


Figura 7: Coeficiente Gini por município do estado de Pernambuco
Fonte: AUTOR, 2016

Foi também considerado a taxa de pobreza, uma vez que é um fator importante de vulnerabilidade social, e que vem atrelado a isso a provável dificuldade ao acesso a saúde, educação, emprego, segurança e moradia.

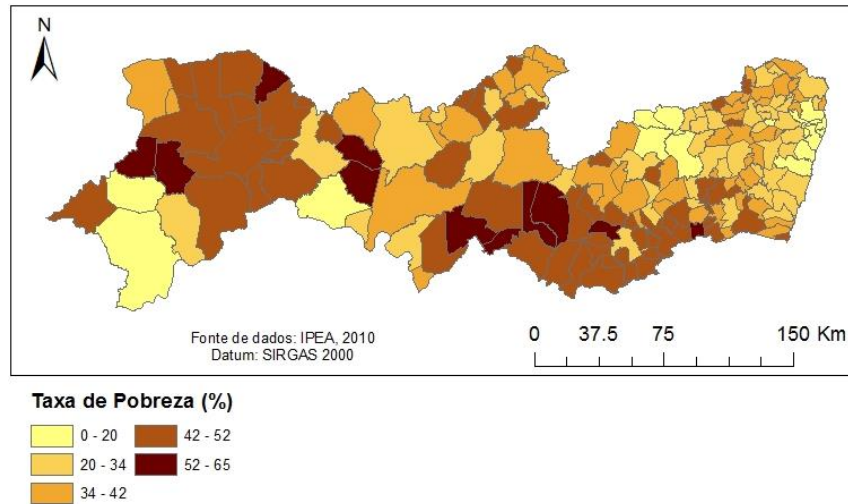


Figura 8: Taxa de Pobreza por município do estado de Pernambuco
Fonte: AUTOR, 2016

Com a álgebra de mapas, usando os valores da prioridade relativa de cada critério (Tabela 4), foi obtido o mapa de áreas vulneráveis socioeconomicamente (Figura 9). Podemos perceber que as áreas de maior vulnerabilidade são predominantemente da região Agreste, uma parte dos municípios da Zona da Mata, principalmente Zona da Mata Sul, e alguns do Sertão. O Recife e Região Metropolitana apresentaram moderada vulnerabilidade, menos o município de Olinda, que apresentou alta vulnerabilidade.

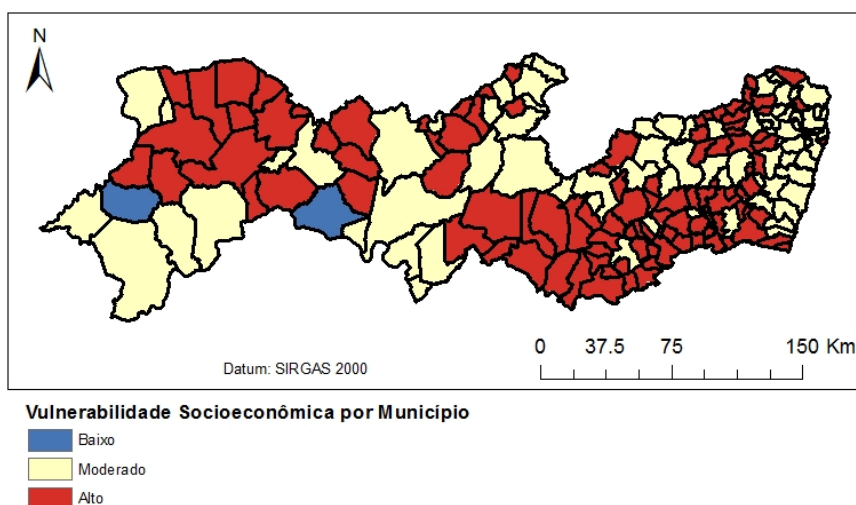


Figura 9: Vulnerabilidade socioeconômica, segundo densidade demográfica, IDH-M, taxa de analfabetismo, coeficiente de Gini e taxa de pobreza.

Fonte: AUTOR, 2016

Ao visualizar os mapas de densidade das variáveis dependentes homicídio, latrocínio e lesão corporal seguida de morte (Figura 10) percebemos que há um padrão espaço-temporal de *hotspots* concentrados no Recife e Região Metropolitana, seguindo pelo Agreste pernambucano.

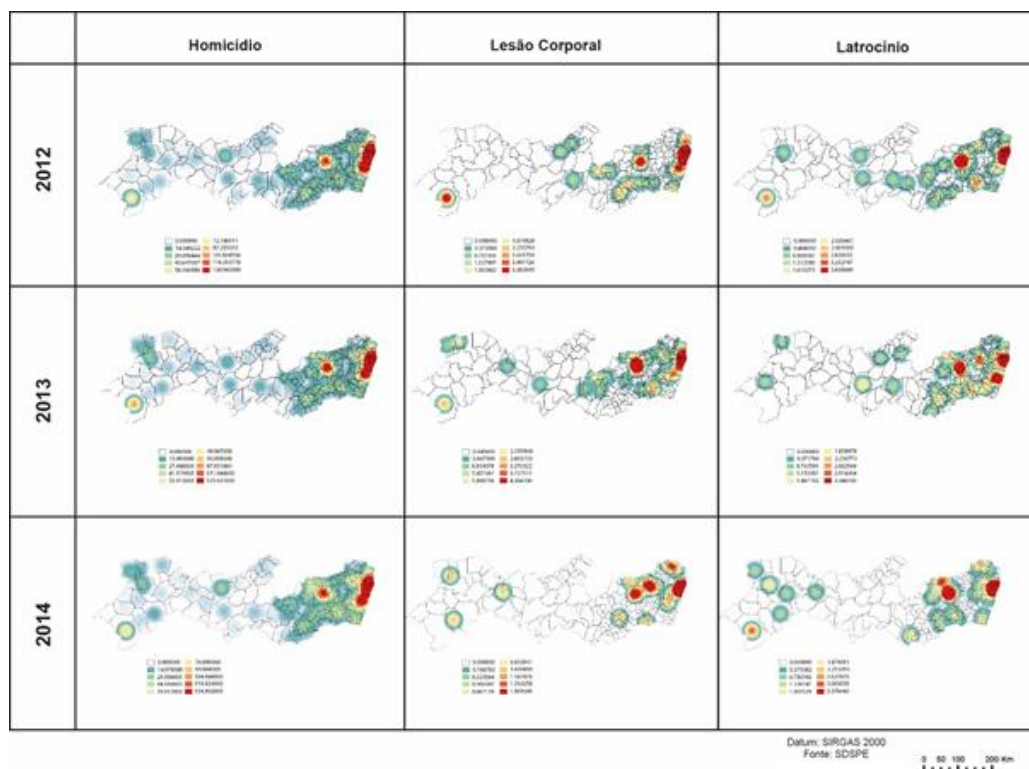


Figura 10: Densidade de CVLI no Estado de Pernambuco, segundo o estimador de densidade de Kernel

Fonte: AUTOR, 2016

Ao comparar a Figura 9, que representa a vulnerabilidade socioeconômica, com a Figura 10, que mostra a densidade de CVLI no Estado de Pernambuco, podemos perceber que, as variáveis socioeconômicas escolhidas para este estudo não foram suficientes para explicar a presença dos CVLI na RMR, exceto para o município de Olinda que apresentou alta vulnerabilidade socioeconômica e alta intensidade de CVLI. Segundo os mapas de Kernel (Figura 10), a RMR é a região que mais concentra os crimes violentos letais intencionais, em seguida a Zona da Mata e o Agreste. Já quando observamos o mapa de vulnerabilidade socioeconômica (Figura 9) verificamos que a RMR apresenta vulnerabilidade socioeconômica moderada, que significa, dessa forma, que outros fatores além desses podem estar influenciando esse tipo de crime. Um fator a se considerar como provável influenciador das mortes na RMR é o tráfico de drogas.

Segundo balanço feito pela Secretaria de Defesa Social de Pernambuco, no ano de 2012 o número de CVLI reduziu cerca de 6,3% em comparação a 2011. No período de janeiro a novembro desse mesmo ano, a polícia apreendeu 25% de crack (210,9Kg) a mais em relação a 2011(Programa Pacto pela Vida, 2012). Nesse ano, os agentes da polícia conseguiram reprimir 9.924 pontos de venda de drogas, essa redução foi creditada ao projeto Patrulha do Bairro, reimplantado no Estado em 2012. No Balanço de 2013, verificou-se uma redução 7,6% na taxa de CVLI (Programa Pacto pela Vida, 2013). Em 2014, houve um aumento de 8,73% de CVLI em comparação a 2013 (Programa Pacto pela Vida, 2014). Já em 2015, o Agreste pernambucano tornou-se alvo de preocupações das autoridades, até o mês de agosto, 315 pessoas foram assassinadas no Estado e 92 foram mortas apenas na região Agreste. Esses números nos ajudam a perceber que a alta vulnerabilidade socioeconômica na região Agreste (Figura 9), pode ter alguma influência sobre as altas taxas de CVLI.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho abordou apenas uma pequena amostra do universo que abrange os crimes violentos letais intencionais. A morfologia desse tipo de crime é complexa, muitas vezes requer esforços que envolvam um conjunto maior de ações e de pessoas para sua mitigação.

As evidências empíricas sugerem que os CVLI apresentam um forte padrão de concentração espacial principalmente nos municípios da RMR, e que outras variáveis socioeconômicas precisam ser também analisadas. No entanto, não podemos descartar as variáveis socioeconômicas escolhidas para este estudo, uma vez que essas foram de moderada relevância para a vulnerabilidade. Além disso, é necessário lembrar que um fator de forte influência para o surgimento de crimes que têm como desfecho a morte podem ser: o porte ilegal de armas, as milícias de bairro e, principalmente no caso do Estado de Pernambuco, o consumo e o tráfico de drogas como divulgado pela Secretaria de Defesa Social de Pernambuco. A região Agreste apresentou alta vulnerabilidade socioeconômica e também presença dos CVLI, levando, assim, a considerarmos as variáveis socioeconômicas escolhidas para este estudo como prováveis fatores para a presença de crimes, mostrando, de tal modo, a necessidade de atenção as questões socioeconômicas e a necessidade de esforços voltados ao combate e prevenção dos crimes violentos letais intencionais, uma vez que essas regiões estão em risco, e com a probabilidade de ocorrer novos incidentes.

Vale lembrar que as tecnologias de análise espacial são apenas ferramentas de auxílio a tomada de decisão e planejamento estratégico, que devem estar em conjunto com a gestão pública. O fenômeno da criminalidade não é simplesmente uma patologia individual ou uma condição social inevitável, o modo de como e onde os recursos são implantados pode mudar essa realidade. As políticas públicas eficazes em segurança são fatores fundamentais para o controle dos CVLI. Nesse sentido, os órgãos de segurança pública devem traçar metas bem definidas, e as decisões devem ser baseadas em boas informações para a redução da taxa desse problema. Por isso, uma boa análise criminal deve preceder uma boa política e planificação da prevenção do crime.

6 REFERÊNCIAS

- AKERMAN, M.; BOUSQUAT, A. Mapas de risco de violência. São Paulo em Perspectiva. São Paulo, v.13, n.4, Oct./Dec, 1999. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88391999000400012>> acesso em: 15 out. 2015.
- ATLAS DE DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. O atlas, 2013. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>> acesso em: 13 nov. 2015.
- AMORIM, A. L. Agente para suporte à decisão multicritério em gestão pública participativa. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO.
- BEATO, C. C. Determinantes da criminalidade em Minas Gerais. Revista Brasileira de Ciências Sociais. São Paulo, v. 13, N, 37, p. 74-87, 1998. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-69091998000200004&script=sci_arttext. Acesso em: 10 out. 2015.
- CAPLAN, J. M.; KENNEDY, L. W. Risk Terrain Modeling Manual. Newark, NJ: Rutgers Center on Public Security, 2010.
- CÂMARA, G. C. Análise de processos pontuais. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, 2002. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/cap2-eventos.pdf>> acesso em: 20 mai. 2015.
- GOMES, L. F. A. M. G. C. F. S. Tomada de decisão gerencial: Enfoque Multicritério. 4 ed., São Paulo: Atlas, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Divisão Político-Administrativa. Disponível em: <http://www.ngb.ibge.gov.br/Default.aspx?pagina=divisao> acesso em: 13 nov. 2015.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. IPEAdata. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/> acesso em: 13 nov. 2015.

LIMA, M. L. C.; XIMENES, R. A. A.; SOUZA, E. R.; LUNA, C. F.; ALBUQUERQUE, M. F. P. M. Análise espacial dos determinantes socioeconômicos dos homicídios no Estado de Pernambuco. *Revista saúde pública*, v. 39, n.2, p. 176-82, 2005.

MENDONÇA, M. J. (2000), Um Modelo de Criminalidade para o Caso Brasileiro. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2001/artigos/200106193.pdf> acesso em: 13 nov. 2015.

PERNAMBUCO. Pacto pela Vida: prevenir a violência e reduzir a criminalidade, Balanço 2012.

_____. Pacto pela Vida: prevenir a violência e reduzir a criminalidade, Balanço 2013.

_____. Pacto pela Vida: prevenir a violência e reduzir a criminalidade, Balanço 2014.

_____. Pacto pela Vida: prevenir a violência e reduzir a criminalidade, Balanço 2015.

SAATY, T.L. How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research* v. 48, p. 9-26, 1990.

SAATY, Thomas L. Método de análise hierárquica. São Paulo: McGrawHill Pub. Co. p. 367, 1991.

SOARES, Gláucio A. D. Não Matarás. Desenvolvimento, Desigualdade e Homicídios. Rio de Janeiro: FGV, 2008.

TOBLER, W. A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic Geography*, v. 46, n.2, p. 234-240, 1970.