

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA  
PIMES – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

EDIVALDO CONSTANTINO DAS NEVES JÚNIOR

**ASSOCIAÇÕES ESPACIAIS ENTRE O AMBIENTE E A CRIMINALIDADE: UMA  
APLICAÇÃO PARA IGREJAS E BARES**

RECIFE

2014

EDIVALDO CONSTANTINO DAS NEVES JÚNIOR

**ASSOCIAÇÕES ESPACIAIS ENTRE O AMBIENTE E A CRIMINALIDADE: UMA  
APLICAÇÃO PARA IGREJAS E BARES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia - PIMES da Universidade Federal de Pernambuco como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia, sob a orientação da Prof. Dra. Tatiane Almeida de Menezes e co-orientação do Prof. Dr. Antonio Paez.

RECIFE

2014



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA  
PIMES – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO  
MESTRADO ACADÊMICO EM ECONOMIA DE:

**EDIVALDO CONSTANTINO DAS NEVES JÚNIOR**

A Comissão Examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o candidato Edivaldo Constantino das Neves Júnior **APROVADO**.

Recife, 14/03/2014

---

Prof. Dra. Tatiane Almeida de Menezes  
Orientadora – PIMES/UFPE

---

Prof. Dr. José Luiz Ratton  
Examinador Externo – Dept. Sociologia/UFPE

---

Prof. Dr. Carlos Roberto Azzoni  
Examinador Externo – FEA/USP

---

Prof. Dr. Pedro Amaral  
Examinador Externo – CEDEPLAR/UFMG

## AGRADECIMENTOS

---

Esse trabalho é o resultado final de uma mais uma etapa cumprida na minha vida. Foi uma longa jornada, cheia de altos e baixos, sendo possível chegar até aqui graças a presença de pessoas extraordinárias, que estiveram comigo nesta caminhada.

Agradeço à minha família que sempre me apoiou e compreendeu meus momentos de estudos. Eles adotaram a educação como a chave do sucesso na vida e isso foi fundamental para criar uma cultura de estudo no seio do nosso lar.

Agradeço com louvor à minha orientadora, a professora Tatiane Almeida de Menezes, uma verdadeira pesquisadora, que com sua dedicação, empenho e espírito crítico foi essencial para o meu aprendizado e para minha formação como economista. Agradeço também ao meu co-orientador, Antonio Paez, pelos valorosas contribuições, fundamentais para desenvolver a dissertação, pela oportunidade única de ir ao Canadá e fazer parte da McMaster University e pela atenção e confiança em mim depositados.

Agradeço a todos os amigos do PIMES que estiveram comigo nesta caminhada, em especial, Jailson Araújo, Sérgio de Holanda, Deborah Seabra, Eduardo Cavalcanti, Felipe Oliveira, Catarina Vila Nova, Ricardo Carvalho, Wagner Sena. Calorosos cumprimentos também aos amigos que fazem parte da minha vida: Luiza Campos, Synthia Santana, Sammara Cavalcanti, Raissa Grizze, Bruno Nunes, Cyro Neto.

Agradeço aos professores do PIMES, que contribuíram para a formação da minha base econômica, à Secretaria de Defesa Social, que disponibilizou os dados e também ao apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq, que financiou todo o período do mestrado.

A todos, sincera gratidão.

## RESUMO

---

Neste trabalho busca-se analisar a presença de associação espacial entre determinadas características ambientais e a ocorrência de eventos criminosos, em particular os homicídios. Especificamente, a análise concentra-se na relação espacial existente entre criminalidade violenta e estabelecimentos que vendem bebida alcoólica assim como igrejas, tendo como região de estudo a cidade do Recife, Brasil. Utilizando a metodologia de detecção de cluster espacial da Função-F e o Scan Statistics, os resultados sugerem a presença de forte associação geográfica entre bares e igrejas e a criminalidade. Os dados foram obtidos junto à Secretaria de Defesa Social de Pernambuco e ao Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (Censo 2010). Os resultados da Função-F demonstram que existe um processo de clusterização entre a presença de bares e restaurantes e eventos de homicídios. Além disso, também foi possível verificar um padrão de concentração entre igrejas e crimes. Contudo, existem diferenças na aglomeração de homicídios ao redor de igrejas, dependendo do tipo de instituição em questão. De modo geral, quando analisa-se de forma desagregada, não é possível detectar cluster de homicídios ao redor das igrejas Católicas e Outras, enquanto que para igrejas Protestantes verificou-se a presença de aglomeração de crimes. A análise do Scan Statistics mostra que as áreas com grande quantidade de bares em torno do homicídio é diferentes daquelas com concentração de igrejas ao redor do crime violento. Em particular, o resultado sugere que a área que engloba a região central do Recife constitui a região de cluster de bares mais provável. Percebe-se que as áreas identificadas com grande quantidade de bares em torno do crime violento possuem características peculiares em termos de sua organização física, estrutural e socioeconômica. Por outro lado, é possível perceber que a região na qual existe crime violento rodeado de igrejas Protestantes é composto por áreas da zona norte do Recife. A análise das características socioeconômicas de tal região revelou que o grau de organização social apresenta sinais de deficiência e o controle social não é efetivo. Desse modo, pobreza, injustiça social e violência convivem lado a lado com a difusão de novos templos Protestantes. O grau da associação espacial existente entre bares/igrejas Protestantes e violência é moderado pela organização social das regiões.

**Palavras-Chave:** Ambiente, Criminalidade, Bares, Igrejas.

## ABSTRACT

---

This paper seeks to analyze the spatial association between some environmental characteristics and the occurrence of criminal events, particularly homicides. Specifically, the focus of analysis is on the spatial relationship between violent crime and establishments that sell alcoholic beverages as well as churches, in city of Recife, Brazil. Using the methodology of spatial cluster detection F-function and Scan Statistics, the results suggest the strong geographic association between bars and churches and crime events. The data were obtained from the Secretaria de Defesa Social de Pernambuco and the Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (Census 2010). The findings from F-Function show that there is a clustering process between the presence of bars/restaurants and homicides events. In addition, it was detected a pattern of concentration between churches and crimes. However, there are differences in the agglomeration of homicides around churches, varying on the type of institution. Generally, when we analyze in a disaggregated way, it is not possible to detect cluster of homicides around the Catholic and Other churches, while for Protestant there is the presence of agglomeration of crimes. Scan Statistics analysis shows that areas with lots of bars around the homicide are different from those with a concentration of churches around the violent crime. In particular, the results suggest that the area encompassing the central districts of Recife is the most likely cluster of bars. Notice that the areas identified with bars around the violent crime have peculiar characteristics in terms of their physical, structural and socioeconomic organization. On the other hand, the north of Recife is the region where is possible to find violent crime surrounded by Protestant churches. The socioeconomic analysis revealed that the social organization degree is weak and the social control is not effective. Thus, poverty, social injustice and violence exist side by side with the diffusion of new Protestant churches. The degree of association between bars/Protestant churches and violence is moderated by the social organization.

**Keywords:** Environment, Criminality, Bars, Church.

## LISTA DE TABELAS

---

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1: Características das vítimas do Crime Violento no Recife.....             | 41 |
| Tabela 2: Diferença de distribuição.....   | 42 |
| Tabela 3: Resultados Scan Statistics para Bares e Restaurantes.....                | 42 |
| Tabela 4: Resultados Scan Statistics para Igreja Protestante.....                  | 42 |
| Tabela 5: Características socioeconômicas e estruturais dos bairros do Recife..... | 43 |

## LISTA DE GRÁFICOS, MAPAS E FIGURAS

---

|  |    |
|--|----|
| Gráfico 1: Taxa anual de CVLI em Pernambuco, RMR e cidade do Recife -2007/2010.....  | 40 |
| Gráfico 2: Homicídios em diferentes horários.....                                    | 40 |
| Mapa 1: Crime Violento Letal e Intencional no Recife (CVLI).....                     | 46 |
| Mapa 2: (a) Bares e Restaurantes no Recife; (b) Igrejas no Recife.....               | 46 |
| Mapa 3: Distribuição Espacial de Estabelecimentos – Recife.....                      | 47 |
| Mapa 4: Concentração de Bares e Restaurantes em torno do Crime Violento, Recife..... | 48 |
| Mapa 5: Concentração de Protestantes em torno do Crime Violento, Recife.....         | 48 |
| Figura 1: Cluster Espacial de Bares e Restaurantes e Envelopes Simulados.....        | 49 |
| Figura 2: Cluster Espacial para Bares e Restaurantes (Vizinhos de alta ordem).....   | 49 |
| Figura 3: Cluster Espacial de Igrejas e Envelopes Simulados.....                     | 50 |
| Figura 4: Cluster Espacial por Tipos Igrejas e Envelopes Simulados.....              | 50 |
| Figura 5: Cluster Espacial por Igrejas Evangélicas (Vizinhos de alta ordem).....     | 51 |

## SUMÁRIO

---

|   |    |
|---|----|
| 1 – INTRODUÇÃO.....   | 2  |
| 2 – OBJETIVOS.....  | 5  |
| 2.1 – Objetivo Geral.....   | 5  |
| 2.2 – Objetivos Específicos.....                                    | 5  |
| 3 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....                                      | 6  |
| 3.1 – Causas da Criminalidade.....                                  | 6  |
| 3.2 – Criminalidade e Bares/Restaurantes.....                       | 7  |
| 3.3 – Criminalidade e Igreja.....                                   | 9  |
| 4 – ESTRATÉGIA EMPÍRICA.....  | 11 |
| 4.1 – A Abordagem da Função-F.....                                  | 11 |
| 4.2 – A Abordagem do Scan Statistics.....                           | 14 |
| 5 – DESCRIÇÃO DOS DADOS.....  | 20 |
| 6 – RESULTADOS.....   | 23 |
| 6.1 – Função-F.....   | 23 |
| 6.1.1 – Cluster de homicídios ao redor de bares e restaurantes..... | 23 |
| 6.1.2 – Cluster de homicídios ao redor de igrejas.....              | 25 |
| 6.2 – Scan Statistics.....  | 27 |
| 6.2.1 – Bares e Restaurantes.....                                   | 27 |
| 6.2.2 – Igrejas.....  | 30 |
| 7 – CONCLUSÕES.....   | 33 |
| 8– REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                                  | 35 |
| 9 – ANEXO.....  | 40 |

## 1 – INTRODUÇÃO

---

O problema da violência no Brasil vem assumindo contornos alarmantes durante os últimos anos. Dados revelam que nos últimos 30 anos a criminalidade matou cerca de 1,1 milhão de brasileiros e que a taxa de homicídios aumentou de 11,7 para cada 100 mil habitantes em 1980 para 26,2 em 2010. Os resultados apresentados colocam o país no posto de um dos mais violentos do mundo, comparável apenas com algumas nações da África. É possível afirmar que esses números são compatíveis com um cenário de guerra (Fajnzylber e Araújo Jr, 2001) e justificam o crescente interesse dos pesquisadores de diferentes áreas em buscar entender os motivos e as possíveis soluções para a criminalidade violenta no Brasil.

Não obstante à insegurança vivida pela população, a criminalidade vem se constituindo como um dos principais entraves para o desenvolvimento socioeconômico do país (Uchôa e Menezes, 2010). Isso ocorre porque a sociedade passa a conviver com uma sensação generalizada de medo e insegurança que por sua vez afeta o comportamento dos indivíduos. Visando a sua própria segurança, as pessoas começam a adotar atitudes diferentes perante ao problema, como por exemplo, (a) frequentar lugares – e em horários – que sejam considerados seguros ou (b) evitar ações que são percebidas como perigosas, como a utilização do transporte público e o uso de certas ruas (Doran, 2012), isto é, as pessoas se sentem acuadas para realizar as atividades mais básicas e rotineiras.

O fato é que o crime representa uma restrição econômica e social (Justos e Kassouf, 2008) que afeta o bem-estar das pessoas, seja através da perda de vidas humanas, limitação no direito de ir e vir ou através de perturbações na eficiência do sistema econômico (Rondon e Andrade, 2003). Do ponto de vista econômico, as consequências do crime podem ser compreendidas em diferentes perspectivas: prejuízos materiais, gastos públicos e privados com segurança, perda de produtividade e redução no estoque de capital humano. Somado a este cenário, as instituições de controle social, que deveriam inibir a prática criminosa, apresentam profundas deficiências que acabam por reduzir o poder dissuasivo do sistema de justiça criminal. Dentre esses graves problemas, podem ser citadas a ineficiência da polícia, a defasagem da legislação nacional, a lentidão dos processos judiciais e a situação pífia do sistema carcerário no país (Uchôa e Menezes, 2010).

De fato, o fenômeno da criminalidade é extremamente complexo e suas consequências para a sociedade são especialmente danosas. Por outro lado, entender a razão pela qual as pessoas cometem atividades ilícitas, especificamente o homicídio, não é uma das tarefas mais fáceis. Existem diversos motivos que fazem com que o indivíduo pratique um homicídio, como questões relativas à defesa da honra, preconceitos homofóbicos, raciais ou de gênero, presença de fatores criminógenos como armas e drogas, distúrbios psíquicos ou elementos de ordem social, econômica, demográfica e geográfica (Cerqueira, 2010). Essas informações fornecem uma justificativa plausível para o tema seja tratado de modo interdisciplinar, tangenciando as mais diferentes áreas da ciência como a psicologia, criminologia, sociologia, demografia, ciência política, geografia e economia.

Muitos dos pesquisadores que se propõem a estudar a criminalidade enfatizam o fenômeno sob a ótica social, em que a omissão do poder público, a falta de oportunidade, o

elevados índices de desigualdade de renda são vistos como fatores preponderantes na análise. Entretanto, recentemente o Brasil vem passando por intensas transformações econômicas e sociais, como por exemplo redução da desigualdade de renda e aumento do padrão de vida, que, por sua vez, não parecem impactar na redução dos níveis de criminalidade. Uchôa e Menezes (2010) destacam que em muitas regiões, foi observado um efeito exatamente oposto, ou seja, um aumento nos índices de violência. Esse fato indica que existem outros fatores que influenciam na dinâmica da criminalidade e que foram negligenciados por parte dos estudiosos. Dessa forma, estudar o tema sem considerar o conhecimento proveniente de outras áreas do conhecimento pode induzir o pesquisador a incorrer em equívocos na sua análise.

A partir do momento em que a criminalidade é analisada em todas as suas facetas, é possível encontrar soluções eficazes para combater o crime e seus efeitos na sociedade. Assim, é extremamente relevante ampliar o estoque de ferramentas com o intuito de fornecer sugestões de políticas públicas que de fato atuem como inibidores do comportamento criminoso, bem como mitigadoras das consequências do crime. Segundo Cirqueira (2010), para a garantia da paz social, é relevante reconhecer regularidades empíricas no que diz respeito a existência de fatores criminógenos, sejam eles concretos (presença de armas, drogas) ou figurados (custo moral, supervisão familiar), e saber se o Estado possui meios para intervir nessas regularidades.

Uma das formas de compreender essas regularidades e incorporar mais fatores criminógenos na análise é considerar o ambiente e as interações nele presentes como elemento importante para a ocorrência do evento criminal. Assim, no tocante ao ramo da criminologia, é possível encontrar autores que argumentam que o crime possui uma relação com o ambiente (Andressen, 2005; Grubestic e Mack, 2008; McCord *et al.*, 2007). A ideia é que a ocorrência do crime em uma região não é um fenômeno aleatório, e que as oportunidades oferecidas pelo ambiente afetam o padrão da atividade criminal (Brantingham e Brantingham, 1995). Assim, a criminologia ambiental argumenta que o crime ocorre porque existe um cenário de oportunidade, que se manifesta pela existência de condições físicas ideais. Nessa abordagem, o evento criminoso e os fatores criminológicos são os objetos de estudo, e o ambiente onde ele ocorre ganha destaque (Dantas, 2012).

O crime ocorre quando existe uma interação entre criminosos em potencial com possíveis vítimas em um contexto que torne o crime fácil, seguro e lucrativo (Brantingham e Brantingham, 1995). Além disso, o medo do crime surge em situações que tornem os indivíduos vulneráveis ao ato criminoso. O fato é que as características do ambiente que potencializam tanto o crime quanto o medo do crime são produto da ação humana, construídas para atender as nossas necessidades diárias. Como as características do ambiente, e por conseguinte, as oportunidades oferecidas se alteram de região para região é de se esperar variações também nas suas respectivas taxas de homicídios (Boggs, 1965).

Na criminologia ambiental, uma hipótese extremamente relevante para a compreensão do fenômeno da criminalidade é que todo ser humano é passível de cometer delitos, dado um cenário que ofereça determinadas oportunidades (Clarke, 1997). Assim, os crimes não são cometidos apenas por indivíduos considerados psicopatas ou com distúrbio mental. O crime não está associado apenas com a questão de distúrbio psíquico, de modo que todas as pessoas possuem alguma probabilidade de cometer crimes. Entretanto, os seres humanos têm o discernimento para escolher qual tipo de conduta irá adotar dentro de uma série de opções que lhe são postas, ou seja, se irá ou não incorrer na ilicitude. Contudo, as opções com qual cada indivíduo se depara depende do contexto em que ele está inserido. Dessa forma, o ambiente é

essencial para as escolhas que as pessoas fazem. Assim, para analisar a criminalidade, deve-se empreender em estudos locais, focando nas peculiaridades de cada região e explorando as características situacionais que podem contribuir para evitar a ocorrência do ato criminoso.

Deve-se ressaltar que o objeto de estudo dessa dissertação são os fatores ambientais e situacionais para ocorrência do crime. Muito embora as causas da criminalidade ou motivações individuais para a prática do ato ilícito não sejam foco de análise, o trabalho não sugere que questões ambientais são únicas responsáveis pelo homicídio. A contribuição do estudo é buscar compreender o crime com outra perspectiva, realizando uma abordagem local e específica. Para tanto, esta dissertação está estruturada em seis seções, além desta introdução: o trabalho tem início com a exposição dos objetivos gerais e específicos seguido de uma breve revisão da literatura, em que discute-se as causas da criminalidade, e sua relação com o consumo de bebidas alcoólicas e religião. Nas seções 4 e 5 são apresentadas as estratégias empíricas e a descrição dos dados. Por fim, a seção 6 contém os resultados e discussões.

## **2 – OBJETIVOS**

---

### **2.1 – Objetivo Geral**

---

Estudar o grau de associação espacial existente entre algumas características ambientais e a ocorrência de eventos criminosos, em particular os homicídios.

### **2.2 – Objetivos Específicos**

---

Detectar se existem padrões de distribuições espaciais, como agrupamento ou aleatoriedade, entre a ocorrência do homicídio e a proximidade de bares/restaurantes e igrejas.

Identificar a natureza da dimensão geográfica das aglomerações de crime violento em torno dos bares/restaurantes e igrejas e comparar a configuração espacial do crime em relação aos diferentes tipos de igrejas, considerando o seu viés doutrinário.

Explorar a estrutura física do ambiente urbano nas proximidades do crime violento para verificar se tais elementos que constituem o espaço influenciam na dinâmica do crime violento.

Confrontar os resultados com características socioeconômicas das regiões.

### 3 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

---

#### 3.1 – Causas da Criminalidade

---

A compreensão do fenômeno da criminalidade envolve uma série de teorias construídas sob diferentes alicerces acadêmicos que não precisam ser necessariamente antagônicas entre si. Muito pelo contrário, podem atuar conjuntamente na alocação dos recursos escassos do governo em variáveis chaves que possuem grande impacto na redução do crime (Kim, LaGrange e Willis, 2012). É importante reconhecer que a análise das causas da criminalidade pode variar dependendo da categoria de crime em questão de modo que as motivações do agressor podem ser distintas em relação de um crime contra o patrimônio de um crime contra a vida das pessoas.

Vários autores já se debruçaram sobre a explicação teórica do crime, sendo possível encontrar diferentes abordagens que tratam do tema. Neste sentido, serão apresentadas algumas teorias que fornecem uma base sólida sobre o entendimento do fenômeno do crime, mas que com certeza não esgotam todas as possibilidades de compreensão do fenômeno.

A **teoria da desorganização social** (Shaw e McKay, 1942) entende que a comunidade local é composta de um sistema de relações formais e informais, que por sua vez permite a socialização do indivíduo. Essas relações sociais reforçam um comportamento positivo, em que os indivíduos compartilham valores comuns entre si e acabam por desenvolver um senso de responsabilidade comunitária. Quando essas relações apresentam falhas<sup>1</sup>, a rede social também é afetada, e por isso perde-se o senso de organização social, potencializando o comportamento criminoso (Cerqueira, 2010).

Por sua vez, a **teoria do controle social** (Bursik Jr e Grasmick, 1993; Sampson e Groves, 1989), argumenta que existem mecanismos criados pela própria sociedade capazes de criar uma espécie de barreira ao crime. A ideia é que existe um conjunto de normas bem como sanções positivas e negativas, que são especificadas ao longo do processo de socialização, que tem como objetivo estabelecer valores e construir a moral do indivíduo, disciplinar a sociedade e submeter os indivíduos a determinados padrões e princípios. Assim, quanto maior o envolvimento no sistema social, maiores os elos com a sociedade e o grau de concordância com as normas vigentes, e portanto, menores as chances de se tornar um criminoso (Cerqueira, 2010; Li e Radke, 2012).

A **teoria da anomia** de Merton (1938) destaca que uma renda relativa baixa constitui um entrave estrutural para atingir os meios econômicos desejados pelos indivíduos, bloqueando suas expectativas e aspirações individuais. Essa privação pode resultar em um sentimento de frustração e estresse, que por sua vez fomenta o comportamento criminoso. A **teoria econômica de Becker** (1968), por sua vez, é uma abordagem bastante difundida na Economia em que passa-se a enxergar o fenômeno do crime como uma atividade econômica, apesar de ilegal. Nesse sentido, o indivíduo realiza uma avaliação racional em torno da utilidade esperada do crime (potencial ganho do crime versus elementos dissuasórios como polícia, probabilidade de ser preso e rigidez das punições ou ainda o custo moral de cometer o crime) com a utilidade esperada das atividades lícitas (salário esperado no mercado legal) (Oliveira, 2010).

---

<sup>1</sup> Como amizades frágeis, baixa supervisão aos adolescentes, redução na participação comunitária.

O reconhecimento da importância das características físicas e sociais dos lugares e suas influências na atividade criminosa remonta ao desenvolvimento da criminologia ambiental, cuja ideia básica é de que áreas com elevadas taxas de crime não estão distribuídas aleatoriamente no espaço (Copes, 1999; Grubestic e Mack, 2008; Rey, Mack e Koschinsky, 2012; Almeida *et al*, 2005). A criminologia ambiental foca sua atenção no evento do crime, buscando averiguar a razão pela qual o crime ocorre em determinado lugar. Uma vez identificados padrões regulares no que diz respeito a relação entre o espaço e crime, pode-se manipular os atributos do ambiente com o objetivo de reduzir as possíveis oportunidades de ocorrência do crime (Kim *et al*, 2012).

Nesse sentido, o desenvolvimento da **teoria dos padrões criminais** (Brantingham e Brantingham, 1995), **teoria econômica de Becker** (1968) e a **teoria da atividade de rotina** (Cohen e Felson, 1979) fornecem um arsenal de informações que possibilitam explicar a razão pela qual o criminoso decide realizar o delito e o motivo do crime ocorrer em determinado tempo e lugar. Assim, a **teoria da atividade de rotina** argumenta que o crime é composto por um cenário em que observa-se a convergência entre um criminoso motivado, uma vítima em potencial e a ausência de segurança. Essa teoria visa explicar a ocorrência do evento criminal em que as características da rotina da população – ir à escola, trabalho, supermercado etc. – possuem uma relação com a quantidade, a localização e o tipo do crime (Rey, Mack e Koschinsky, 2011; Copes, 1999).

Interagindo com as teorias anteriores, a **teoria dos padrões criminais** busca analisar a distribuição dos crimes em seus diversos locais de ocorrência através da interação entre fatores ambientais e o comportamento dos possíveis ofensores e vítimas. Brantingham e Brantingham (1995) destacam que o criminoso age racionalmente e quando engajado em suas atividades de rotina analisa os lugares que oferecem condições lucrativas para a prática do delito, sem a presença de segurança e com abundância de potenciais vítimas.

Assim, uma vez que o caráter não-aleatório da criminalidade seja considerado como fator importante na interpretação do fenômeno da criminalidade, é possível notar que existem características micro espaciais que influenciam na distribuição espacial e temporal do crime, e mais do que isso, do medo do crime. Torna-se possível compreender a razão das pessoas evitarem lugares como ruas sem saída ou sem iluminação, bairros compostos de construções abandonadas, ou até mesmo com uma grande concentração de prostitutas ou mendigos, dado que esses fatores estão associados a ideia sobre o que é perigoso ou não. Ressalta-se ainda a importância da **teoria de Broken Windows** (Wilson e Kelling, 1982) como forma de abordar a questão de como os fatores ambientais, juntamente com atitudes antissociais ou incivilidades, e que portanto sugerem a falta de coesão social, estão associados com o medo do crime.

### **3.2 – Criminalidade e Bares/Restaurantes**

---

O avanço dos estudos que analisam a criminalidade em um contexto espacial enfatizam a importância da composição social e demográfica dos bairros bem como características ambientais (Gorman *et al*, 2001; Pridemore e Grubestic, 2012). É de fundamental relevância compreender como a construção estrutural-física de uma região contribui para a explicação da dinâmica do fenômeno do crime, em especial, como os agressores escolhem seus alvos, lugar e o

momento adequado de cometer o delito. A ideia é que diferentes configurações do uso do espaço na área urbana afetam o modo como as pessoas percebem o ambiente ao seu redor, favorecendo ou não a ocorrência do crime.

A teoria dos padrões criminais de Brantingham e Brantingham (1995) defende que existem diferentes tipos de lugares urbanos, entre eles aqueles que geram crime e os que atraem crime. Os autores argumentam que os lugares que geram crime são caracterizados por atraírem uma grande quantidade de indivíduos cuja intenção não é necessariamente cometer atos ilícitos, porém, devido ao fato de criarem condições em tempo e lugar específicos que potencializam a concentração de pessoas, essas regiões são propensas a registrarem eventos criminosos. De fato, com a aglomeração de pessoas, é possível que exista algum potencial criminoso, que embora não tenha ido para a região com o interesse explícito de cometer crimes, percebe as oportunidades de obter ganhos através de alvos lucrativos e termina por cometer o ato ilícito. Como exemplos, pode-se citar estádios de futebol, paradas de ônibus, cruzamentos com grande movimento de pessoas.

Por outro lado, os lugares que atraem o crime são regiões que atraem indivíduos com a intenção clara de cometer atos criminosos, pois oferecem oportunidades para a obtenção de ganhos ilícitos. Como exemplos, destacam-se o mercado de drogas, áreas de prostituição e bares. Note que esses lugares são estereotipados como áreas em que as pessoas se dirigem para cometer determinado tipo de crime, portanto perigosos, e que muitas vezes, acabam por desencadear outros tipos de ofensas. Vale ressaltar que as regiões podem gerar ou atrair o crime simultaneamente, no sentido de que para um determinado tipo de crime a área gera crime e para outro atrai.

Atualmente existe uma grande preocupação sobre os impactos da bebida alcoólica na sociedade, uma vez que, associado ao seu uso verificam-se consequências negativas em várias dimensões: aumento no número de acidentes de trânsito, maiores chances de ocorrer violência sexual e desestabilização financeira e familiar (Grubestic *et al*, 2012). Neste sentido, a literatura que investiga a disponibilidade de bebida alcoólica e crime destaca a existência de uma relação positiva entre tais variáveis (Gorman *et al*, 2001; Pridemore e Grubestic, 2012; Zhu, Gorman e Horel, 2004; Mair *et al*, 2012).

Zhu, Gorman e Horel (2004) analisaram o impacto entre a relação entre estabelecimentos que vendem álcool e crime violento controlando por características socioestruturais do bairro e efeitos de autocorrelação espacial. Através do método dos Mínimos Quadrados Ordinários, os autores verificaram um impacto estatisticamente significativo entre a concentração de álcool e crimes violentos, sugerindo que características físicas e estruturais do ambiente local podem encorajar e facilitar o ato ilícito.

Mair *et al* (2012) discutiram sobre a heterogeneidade do efeito dos lugares que vendem bebida alcoólica na violência a partir do contexto de cada bairro. O argumento é que o acesso e o uso do álcool em locais socialmente desorganizados e vulneráveis atraem pessoas propensas a cometer o crime, e que portanto, fundamenta a visão de que a magnitude do efeito dos bares na violência varia de acordo com as características socioeconômicas de cada bairro (Stucky e Ottensmann, 2009). O fato é que a disponibilidade de álcool favorece a ocorrência de crimes, mas esse efeito pode ser compensado pelo modo como o bairro está estruturado socialmente (Lipton e Gruenewald, 2001). Assim, é plausível que em regiões sem organização e controle ou

ordem social efetivo, o efeito do álcool na criminalidade seja mais significativo comparado a um bairro com características distintas.

Grubestic e Pridemore (2011) debatem sobre como a violência está geograficamente distribuída ao redor de clusters de lugares que vendem álcool com a intenção não de confirmar apenas a associação entre álcool e crime, mas com o objetivo de conhecer a natureza espacial dessa relação. Usando análise proximal, detecção espacial de cluster e informação geográfica, os autores concluem que a relação espacial varia de acordo com a distância e possui uma relação com as características da aglomeração. Sendo mais específico, quanto maior for a densidade dos estabelecimentos que vendem álcool, maior a probabilidade de constatarmos a presença de um cluster de violência, corroborando com o trabalho de Zhu, Gorman e Horel (2004).

Muitas vezes o impacto do álcool na violência não se limita apenas a presença ou não de bares, mas a existência de lugares em que é possível ter um momento de socialização após os bares fecharem (Pridemore e Grubestic, 2012), como por exemplo lojas de conveniência. Nesses lugares também é possível perceber o desenvolvimento de atividades que indiquem desordem social. Ademais, a literatura salienta que o uso de unidades de análise pequenas é o mais adequado para analisar a questão entre álcool e violência (Gorman *et al*, 2001).

### 3.3 – Criminalidade e Igreja

---

A influência das características ambientais no modo de vida das pessoas, e em particular nos níveis de criminalidade, também possui como foco de estudo a religião. Lee (2006) investiga as implicações sociológicas da religião e sua relação com o crime violento em comunidades rurais nos Estados Unidos. Através de uma análise de regressão multivariada, o autor conclui que, em média, taxas menores de violência rural estão associadas com maior número de igreja *per capita*. Laird, Marks e Marrero (2011) argumentam que quanto menor a religiosidade na adolescência, menor o autocontrole do indivíduo e, portanto, maior será o comportamento antissocial. Shihadesh e Winters (2010) destacam que a religião é importante no controle social e possui efeitos nas atitudes e comportamentos desviantes no estilo de vida das pessoas. Eitle (2011), que por sua vez estuda o papel da religião no que diz respeito a problemas relacionados com jogos de azar, encontra uma associação negativa entre tais variáveis.

Esses estudos demonstram que existe uma relação negativa entre religião e criminalidade. Esse fato tem como sustentação a **teoria da comunidade moral** (Hirschi e Stark, 1969) que afirma que as taxas de crime serão baixas em lugares onde existirem uma grande proporção de pessoas religiosas. Isso ocorre porque basicamente a religião promove um sentimento de conformidade no sentido de que através de seu sistema de crenças e dogmas legitima valores sociais e individuais, e através dos seus rituais reforça continuamente o compromisso com esses ideais. Além disso, Eitle (2011) reconhece que a integração social é essencial para o aumento do controle social, reduzindo assim a prática de comportamentos em desacordo com as normas vigentes. Rohrbaugh e Jessor (1975) enfatizam que a religião atua como controle social uma vez que define o que vem a ser uma atitude apropriada segundo os valores morais, e que atribuindo à divindade a força suprema da punição, constrói um senso de obediência.

É válido salientar que as igrejas são instituições concretas e de fácil reconhecimento tanto para os residentes da sociedade como para os visitantes e são encontradas em todas as comunidades, seja ela pequena ou grande. Ademais, possuem relevantes práticas religiosas e eventos sociais, que fortalecem a integração do grupo. Essas características tornam a igreja uma importante ferramenta institucional não-econômica capaz de fomentar a organização dos grupos, elemento este visto como essencial no estabelecimento de uma rede social eficaz, em que as pessoas trocam informações e se conhecem.

A igreja também influencia na estrutura de comportamento das pessoas, dado que define o que vem uma atitude aceitável, através de normas, valores e expectativas. Lair, Marks e Marrero (2011) enfatizam que uma maior religiosidade está associada com melhores resultados de saúde como bem-estar e longevidade. A religião atua como forma de aumentar o autocontrole dos indivíduos, inibindo impulsos socialmente indesejáveis e evitando atitudes como o uso do álcool, tabaco, drogas e inserção na delinquência.

## 4 – ESTRATÉGIA EMPÍRICA

---

Com o intuito de estudar a distribuição espacial de algumas amenidades urbanas e sua relação com a geografia do crime foram empregadas duas metodologias distintas: a Função-F e o Scan Statistics. A ideia consiste em buscar similaridades na localização geográfica do homicídio e das igrejas e bares, atendendo aos seguintes objetivos: (1) detectar se os crimes ocorrem próximos à bares e restaurantes e igrejas e (2) identificar geograficamente áreas com grande concentração de bares e igrejas em torno dos crimes. Assim sendo, nessa seção tais metodologias serão apresentadas.

### 4.1 - A Abordagem da Função-F

---

Com o objetivo de analisar o padrão de concentração dos eventos de criminalidade ao redor de bares/igrejas será utilizada a técnica de análise de padrão pontos espaciais. Basicamente, a análise de pontos espaciais busca verificar se existe uma tendência nos eventos observados de exibirem algum padrão sistemático tal como regularidade, agrupamento ou aleatoriedade (Paiva, Rodriguez, Correia, 1999). Dito de outra forma, o interesse consiste na detecção de padrões de distribuição espacial, como a presença de clusters, através da constatação de um número esperado de observações agregadas acima do esperado, dada uma distribuição de probabilidade de referência (Câmara e Carvalho, 2004).

O tipo de dados em análise consiste numa série de coordenadas de pontos ( $p_1, p_2...$ ) dos eventos de interesse na área de estudo. Vale destacar que a distribuição dos pontos é caracterizada: (a) pelo fato da área dos eventos não constituir uma medida válida e que (b) os pontos não estão associados à valores, mas apenas à ocorrência dos eventos. Em termos estatísticos, o processo pontual é definido como um conjunto de pontos distribuídos no espaço e que foi gerado a partir de um processo estocástico.

A intenção é obter informações sobre o processo gerador de dados ao qual os pontos observados estão associados, entretanto não é possível caracterizar com exatidão esse mecanismo. Assim, serão investigadas algumas propriedades que se referem ao padrão da distribuição espacial e que por sua vez fornecem importantes *insights* sobre essa estrutura do processo. Nesse âmbito, a literatura define a densidade como efeitos de primeira ordem, e a separação entre os pontos como efeitos de segunda ordem.

O efeito de primeira ordem é caracterizado em termos globais ou de larga escala em que a localização absoluta do ponto é o elemento relevante na análise. Esse efeito corresponde a variações do valor médio do processo no espaço e, portanto, é uma forma de detectar a intensidade dos eventos por unidade de área. Uma forma de mensurar o efeito da intensidade dos pontos no espaço é utilizar a abordagem da estimação Kernel, que basicamente define uma função bidimensional sobre os eventos em análise, em que a superfície será proporcional à intensidade de observações por área.

Entretanto, a caracterização do processo estocástico apenas via efeito de primeira ordem pode não ser suficiente para descrever adequadamente o padrão de distribuição espacial, uma vez que informações sobre possíveis interações entre os eventos não foram considerados. Analisando-se apenas tal efeito, é possível obter uma visão geral da presença de clusters ou não, mas não será extrair informações adicionais sobre as características das aglomerações: os pontos estão muito ou pouco agrupados? As aglomerações estão próximas umas das outras?

Nesse sentido, o efeito de segunda ordem busca captar as relações a nível local ou de pequena escala, de modo que a interação entre os eventos, e portanto, a distância relativa é vista como elemento chave no estudo. Perceba que o interesse reside em estimar a relação entre as observações no espaço como forma de captar a dependência espacial dos pontos, de modo que pode-se entender essa relação como uma aproximação do cálculo de covariância. Existem diferentes formas de mensurar os efeitos de segunda ordem, como o método dos vizinhos mais próximos, Função-G, Função-F e Função-K.

Utilizando uma abordagem formal de proceder a análise de padrão de pontos espaciais, considere um conjunto de localizações  $(s_1, s_2, s_3 \dots)$  em uma área de estudo definida  $R$  em que esses eventos ocorrem. A utilização do vetor  $s_i$  corresponde aos pontos na região  $R$ , identificados em termos de coordenadas  $x$  e  $y$ , e o uso da expressão *evento* refere-se a ocorrência do objeto de interesse dentro da área de estudo. Essa nomenclatura é uma forma de distinguir entre uma particular localização em que o fato em questão ocorreu de uma localização qualquer na área de estudo em que o evento possa ocorrer.

A modelagem do processo pontual é baseada em sub-regiões  $S$  em  $R$ , considerando sua esperança  $E[N(S)]$  e sua covariância  $C[N(S_i), N(S_j)]$ , em que  $N(S)$  corresponde ao número de eventos em  $S$ . Com o intuito de estimar as localizações prováveis da ocorrência dos pontos no espaço, essas estatísticas devem ser inferidas com base no valor limite da quantidade de eventos por área (Camara e Carvalho, 2004). Assim, o efeito de primeira ordem ou intensidade corresponde à esperança de  $N(S)$  para uma pequena região em torno de um ponto  $u$ , quando  $du$  tende a zero.

$$\lambda(u) = \lim_{|du| \rightarrow 0} \left\{ \frac{E[N(du)]}{|du|} \right\}$$

Por sua vez, as propriedades de segunda ordem são definidas considerando a intensidade conjunta  $\lambda(u_i, u_j)$  entre duas regiões infinitesimais  $du_i$  e  $du_j$  que contém os pontos  $u_i$  e  $u_j$ .

$$\lambda(d(u_i), d(u_j)) = \lim_{du_i, du_j \rightarrow 0} \left\{ \frac{C[N(du_i), N(du_j)]}{du_i, du_j} \right\}$$

Com isto em mente, define-se um processo estacionário como sendo aquele em que a média e variância do processo são independentes da localização e constantes na região. Usando a notação desenvolvida acima, a estacionariedade é definida como  $\lambda(u) = \lambda = \text{constante}$ . Por sua vez, a isotropia é caracterizada quando a covariância entre os pontos depende apenas da distância entre eles, ou seja, o grau de associação entre  $u_i$  e  $u_j$  é o mesmo entre  $u_p$  e  $u_k$ , não importando o

local que esteja localizado. Dito de outra forma,  $\lambda(u_i, u_j) = \lambda(|h|)$ , em que  $|h|$  é a distância entre dois pontos.

Uma vez que as definições tenham sido estabelecidas, é necessário destacar que para realizar a análise estatística é necessário um modelo teórico padrão, como forma de verificar a significância dos resultados. O modelo teórico mais aplicado na prática é o de aleatoriedade espacial completa (CSR) em que cada evento é distribuído de forma independente e tem igual probabilidade de ocorrência em toda a região  $R$ . Assim, o modelo CSR divide a região de estudo em outras menores  $S_i$  e modela a distribuição de eventos pontuais como um processo aleatório.

$$\{Z_i(u_i), u_i \in S_i : i = 1, \dots, n\}$$

As hipóteses subjacentes ao modelo de aleatoriedade completa são que as observações em cada sub-região são não-correlacionadas e estacionárias, e estão associadas a uma distribuição de Poisson. Assim, dado um número  $N$  de eventos na área  $R$ , as localizações dos  $N$  eventos são independentes e cada ponto possui a mesma probabilidade de ser escolhido como evento (Waller e Gotway, 2004). A ideia é identificar primeiramente se há desvio da aleatoriedade com base no modelo CSR, e caso isto ocorra, verificar a natureza desse desvio. Uma vez que um modelo de referência é definido, é possível aplicar métodos estatísticos para estimar a probabilidade associada ao padrão dos dados coletados em campo e em seguida realizar uma comparação com a aleatoriedade.

Neste trabalho, serão explorados os efeitos de segunda ordem, e a Função-F será utilizada como forma de detectar a presença de cluster espacial. A Função-F é uma medida que examina a distribuição da frequência cumulativa das distâncias entre o evento e o ponto mais próximo (Páez *et al*, 2011). Aqui, a denominação evento refere-se a ocorrência dos crimes e ponto a presença de bares ou igrejas. A Função-F é formalmente definida como:

$$F(d) = \frac{\text{no. } [d_{\min}(\mathbf{p}_i, S) < d]}{m}$$

A Função-F soma o número de pontos em que verifica-se a presença de um evento até uma certa distância  $d$ , definida como a distância entre evento-ponto mais próximos, e em seguida divide pelo número total de pontos. Ressalta-se que  $F(d)$  é uma proporção e, portanto limitada entre os valores 0 e 1. O formato da função, e portanto sua representação gráfica em termos de  $F(d)$  e  $d$ , nos informa sobre a disposição espacial dos pontos no espaço. Se os eventos-pontos forem definidos a partir de um processo clusterizado, é possível verificar um crescimento rápido da  $F(d)$  para distâncias pequenas, e portanto uma alta inclinação da função. Mas, se por outro lado, os dados apresentarem características aleatórias, então  $F(d)$  irá crescer devagar para pequenas distâncias, e terá uma inclinação menor.

Uma vez obtida a Função-F, a significância estatística dos resultados será avaliada comparando como o modelo de referência CSR. Geralmente, essa análise é realizada através de

um processo de simulação de Monte Carlo. Ou seja, além de verificar se existe um processo de clusterização de crimes ao redor de bares e restaurantes é interessante analisar se os homicídios são, de fato mais concentrados em torno de tais estabelecimentos em comparação a qualquer outro conjunto de pontos. Desse modo, foi construído um envelope de simulação que permitiu obter o nível de significância da função empírica obtida.

O procedimento consiste em duas etapas: a princípio, empregando o método de Monte Carlo, foi gerada uma distribuição espacialmente aleatória de pontos na cidade do Recife, em número igual ao de fato observado, ponderado pela população residente em cada setor censitário. Assim, foram gerados 2.691 pontos aleatórios, que corresponde ao número de bares, e logo após, gerados outros 1.710 pontos correspondente ao número de igrejas no Recife. Em seguida, a Função-F foi estimada um número suficientemente grande de vezes (no caso 999 vezes). Através deste procedimento foi construído um envelope extraído a partir dos valores máximos e mínimos da função simulada. O intervalo contido neste envelope fornece uma região de confiança para a Função-F empírica construída baseada nos dados reais.

Assim, caso a função empírica esteja dentro do intervalo de confiança, então o padrão de concentração dos eventos em relação aos pontos não é diferente do que se espera de um conjunto de pontos aleatórios na área de estudo. Por outro lado, caso a função empírica esteja localizada fora da região de confiança, tem-se um padrão não-aleatório em que: (a) se estiver acima do envelope, existem evidências de que os eventos estão mais concentrados em relação ao esperado; (b) se estiver abaixo do envelope, os eventos estão menos concentrados ou possuem uma grande repulsão em relação aos pontos, considerando o valor esperado.

Além disso, a similaridade ou não do padrão de concentração pode ser explorada através de testes de diferença de distribuições (Paez *et al*, 2011). A ideia é verificar se as funções empíricas são realmente diferentes umas das outras. Nesse caso, a estatística de Kolmogorov-Sminorv será utilizada para a realização desse teste. O procedimento consiste em realizar uma comparação entre duas distribuições e verificar se são diferentes ou iguais entre si. A hipótese nula do teste de Kolmogorov-Sminorv é que os valores da funções empíricas derivam da mesma distribuição. Dito de outra forma, a hipótese nula indica as Funções-F obtidas são estatisticamente indistinguíveis e que, portanto exibem o mesmo padrão de concentração.

Por fim, serão considerados os vizinhos de ordem superior. Anteriormente, foi considerada apenas a distância dentre o evento-ponto mais próximo. Agora, considera-se a presença do primeiro, segundo, terceiro e quarto homicídio mais próximos aos pontos de interesse com o objetivo de obter informações sobre a dimensão geográfica do cluster. Ademais, a aplicação do método da Função-F foi realizada no software MATLAB, com programação desenvolvida pelo professor Antonio Páez.

## **4.2 - A Abordagem do Scan Statistics**

---

A metodologia do Scan Statistics, desenvolvida por Kulldorf (1995), tem como objetivo detectar a presença de conglomerados ou clusters espaciais. A identificação de áreas com maior incidência de eventos ou casos em relação à regiões com padrão aproximadamente semelhante é

o início de estudos mais profundos que buscam compreender o motivo dessas aglomerações. O pressuposto básico do modelo Scan Statistics é o de que existe um mapa ou área de estudo dividido em regiões e que, para cada uma dessas regiões, o pesquisador conhece a população em questão e o número de casos observados.

Antes de iniciar a discussão sobre a ideia que norteia o método bem como seu aspecto formal, faz-se necessário estabelecer algumas definições. É importante notar que as palavras conglomerados ou clusters se referem a uma área de estudo com um número de casos significativamente distinto das demais, de tal forma que é improvável associar a sua ocorrência ao simples acaso. Existem três tipos de clusters: os espaciais, os temporais e os espaciais-temporais. Nos conglomerados espaciais verifica-se uma presença maior de eventos em uma região em relação à outra, ao passo que nos clusters temporais a ocorrência de casos é mais alta em um intervalo de tempo específico em relação aos demais. Por fim, os conglomerados espaciais-temporais englobam as duas definições.

É possível classificar os diferentes métodos de detecção de cluster de acordo com as características e hipóteses realizadas sobre a aglomeração (Moura, 2006). Nessa perspectiva, existem os testes focados e os gerais. Nos testes focados, testa-se a hipótese de um possível excesso de casos ao redor de uma fonte suspeita, identificada antes de observarmos os dados, enquanto que nos testes gerais o objetivo é detectar áreas geográficas com grande concentração de eventos sem especificar, a priori, quais e quantas regiões seriam estas. Para ambos os testes, a hipótese nula é a ausência de cluster, ou seja, o padrão espacial dos eventos é basicamente casual.

O método do Scan Statistics consiste em utilizar janelas móveis sobrepostas dentro da área de estudo, que teriam como objetivo realizar uma contagem do número de casos que pertencem à cada janela. Cada janela, que varia em tamanho e forma, define uma área candidata a ser um conglomerado. Em seguida, avalia-se a significância estatística do número de eventos que ocorrem em cada janela, determinando o possível conglomerado que irá conter áreas com maior número de casos.

Sendo mais específico, o Scan Statistics é fundamentado no método da máxima verossimilhança e possui algumas características fundamentais: (a) o formato da região que está sendo varrida pelas janelas; (b) a distribuição de probabilidade associada aos dados em aleatoriedade espacial; (c) forma e o tamanho das janelas. Assim, para cada região definida pela janela calcula-se a estatística de verossimilhança tendo como referência os dados reais e o número de casos esperados dentro e fora da janela. A área com maior verossimilhança determina a aglomeração mais provável, e para essa região é atribuída uma estatística do teste de razão de verossimilhança. A avaliação da significância estatística do conglomerado é realizada através do método de simulação de Monte Carlo, que gera um número suficientemente grande de dados sob a hipótese nula e, em seguida, compara o valor da estatística do teste obtido dos dados reais com os dados simulados.

Entre as principais vantagens do Scan Statistics tem-se que é possível detectar a presença de clusters de modo que o usuário define um número mínimo de parâmetros. Por outro lado, entre as desvantagens associadas ao método, salienta-se o formato da janela que irá varrer a área de estudo. Geralmente, utiliza-se o formato circular, contudo nem sempre o cluster real possui esse desenho. É possível identificar um conglomerado maior ou menor que o real, caso o verdadeiro cluster possua um formato muito distinto de um círculo. Em suma, o Scan Statistics

tem como objetivo identificar uma região em formato circular como possível cluster, calculando uma estatística do teste de razão de verossimilhança e atribuindo um *p-value* a essa estatística, através da simulação de Monte Carlo (Costa e Assunção, 2003).

Para descrever o método em seu aspecto formal, considere uma região geográfica definida como área de estudo e suponha que essa região seja subdividida em  $n$  subáreas, de modo que o pesquisador conhece o número observado de casos,  $y_i$ , e o número total de pessoas,  $N_i$ , em cada subárea. O número esperado de eventos em cada subárea  $i$ , sob a hipótese nula de aleatoriedade ou ausência de conglomerado, pode ser definido através de uma variável aleatória de Bernoulli em que:

$$H_0: y_i \sim \text{Bin}(\mu(a), p)$$

$$\text{Independentes, } i=1, \dots, n$$

em que  $\mu$  corresponde a um inteiro que pode assumir dois valores, como 1 ou 0.

Defina o conjunto  $Z$  das áreas  $z$  candidatas a formarem um cluster. Esses candidatos são círculos de raios arbitrários em que cada um dos  $n$  centroides são definidos na área de estudo. Esses raios são definidos de tal forma que o aumento do mesmo implica na inclusão de um novo centroide. Assim, tem-se um conjunto de vários possíveis conglomerados partindo desde a situação em que somente o centroide em questão esteja incluído na região até um círculo composto por todos os centroides da área de estudo. Esse número de áreas candidatas pode ser reduzido caso o usuário defina um valor limite para o raio.

Seja  $C$  o número total de casos, defina  $p$  como sendo a probabilidade de um indivíduo dentro da zona  $z$  vir a ser um caso e  $q$  como a probabilidade de um indivíduo fora da zona  $z$  se tornar um caso. Além disso, para descrever o padrão de aleatoriedade, suponha que o modelo de Bernoulli seja o apropriado para o número de casos.

Defina a hipótese nula de aleatoriedade como  $H_0: p=q$  e a hipótese alternativa como  $H_1: p>q$ , ou seja a existência de algum conglomerado. De forma geral, para determinar um conglomerado mais verossímil, fixa-se uma região  $z$  e calcula-se  $p(z)$  e  $q(z)$  que maximizam a função de verossimilhança. Para detectar o conglomerado mais provável, escolha a zona  $z^*$  para o qual a função  $L(z, p(z), q(z))$  é maximizada, ou seja:

$$L(\hat{z}, p(\hat{z}), r(\hat{z})) \geq L(z, p(z), r(z)) \quad (1)$$

Para esse possível cluster é atribuída uma estatística do teste de verossimilhança, em que:

$$\lambda(z) = \frac{\sup_{z \in Z, p > q} L(z, p, q)}{\sup_{p=q} L(z, p, q)}, \text{ com } \{p, q \in (0,1)\} \quad (2)$$

Por fim, para avaliar a significância estatística dessa estatística, o procedimento de simulação Monte Carlo foi utilizado, com o intuito de obter a distribuição  $\lambda(z)$  sob  $H_0$ . A partir da distribuição de Bernoulli, definimos a função de verossimilhança como:

$$L(z, p, q) = p^{c_z} (1-p)^{n_z-c_z} q^{C-c_z} (1-q)^{(N-n_z)-(C-c_z)} \quad (3)$$

Sob a hipótese nula de aleatoriedade espacial, os estimadores de  $p$  e  $q$  de máxima verossimilhança são dados por  $\hat{p} = \hat{q} = C/N$ . Logo o denominador na equação da estatística do teste de verossimilhança se torna:

$$\sup_{p \in (0,1)} p^C (1-p)^{N-C} = \frac{C^C (N-C)^{N-C}}{N^N} = L_0 \quad (4)$$

Que depende apenas do número de casos. Sob a hipótese alternativa de que  $p > q$ , os estimadores de máxima verossimilhança são  $\hat{p}(z) = c_z/n_z$  e  $\hat{q}(z) = (C-c_z)/(N-n_z)$  se  $\frac{c_z}{n_z} > \frac{C-c_z}{N-n_z}$ . Portanto,

$$L(z) = \begin{cases} \frac{\left(\frac{c_z}{n_z}\right)^{c_z} \left(\frac{n_z-c_z}{n_z}\right)^{n_z-c_z} \left(\frac{C-c_z}{N-n_z}\right)^{C-c_z} \left(\frac{(N-n_z)-(C-c_z)}{N-n_z}\right)^{(N-n_z)-(C-c_z)}}{C^C (N-C)^{N-C} N^N} & \text{se } \frac{c_z}{n_z} > \frac{C-c_z}{N-n_z} \\ \frac{C^C (N-C)^{N-C}}{N^N} & \text{se, } \frac{c_z}{n_z} \leq \frac{C-c_z}{N-n_z} \end{cases}$$

E a equação da razão de verossimilhança pode ser reescrita como:

$$\lambda(z) = \begin{cases} L(z)/L_0, & \text{se } (c_z/n_z) > (C-c_z)/(N-n_z) \\ 1 & \text{, se } (c_z/n_z) \leq (C-c_z)/(N-n_z) \end{cases}$$

Para aplicar o método do Scan Statistics em forma circular, devem ser realizados os seguintes procedimentos práticos:

- (1) Defina um ponto na região de estudo;
- (2) Calcule as distâncias até os demais pontos e ordene de forma crescente; Guarde esse resultado;

- (3) Defina um outro ponto e repita os itens 1 e 2.
- (4) Ao terminar esse processo, escolha um ponto da região e crie um círculo centrado nele, aumentando o seu raio de acordo com as distâncias encontradas e guardadas em 2. Para cada ponto que entrar no círculo, conte o número de casos e controles dentro do mesmo.
- (5) Repita o passo 4 para cada ponto.
- (6) Calcule a razão de verossimilhança  $\lambda$  para cada inclusão de um novo ponto, utilizando um modelo de Bernoulli. Guarde o círculo com maior  $\lambda$ .
- (7) Use a simulação de Monte Carlo para avaliar a significância do teste.
- (8) Como resultado, o método irá fornecer a posição geográfica do conglomerado circular, o valor da estatística da razão de verossimilhança, e o *p-value*, referente à simulação.

Para estudar o grau de associação espacial entre algumas características ambientais e crime violento, foi construído um grupo de controle em seguida realizada uma comparação da distribuição empírica deste com a disposição espacial dos equipamentos urbanos em análise, usando o instrumental do Scan Statistics. Gilberston e Hayes (2008) destacam que diferentes arranjos do espaço urbano afetam como as pessoas percebem o ambiente ao seu redor, potencializando ou não o crime. Nessa perspectiva, as igrejas e bares estão continuamente afetando a impressão que as pessoas têm de determinada região. As igrejas e os bares possuem características ímpares que potencializam ou podem inibir ou não a ocorrência de um ato criminoso.

Seguindo tal raciocínio, igrejas e bares podem ser entendidos como construções urbanas que de alguma forma não são neutros em relação ao crime. É possível argumentar teoricamente que tais lugares urbanos são capazes de influenciar a ocorrência da criminalidade em determinada região. Assim, no presente estudo, igrejas e bares foram definidos como estabelecimentos com viés ideológico, ou relevantes, ou não-neutros, em relação ao crime. Por outro lado, existem equipamentos urbanos que são considerados neutros (sem um perfil ideológico) do ponto de vista de sua capacidade de atração de criminalidade, como por exemplo: farmácias, sorveterias e padarias. Nesse caso, não existe nenhuma razão específica que justifique o fato do crime ocorrer mais próximo ou mais distante de tais edificações. Dessa forma, as farmácias, sorveterias e padarias serão empregadas na construção do grupo de controle. A comparação entre as distribuições dos estabelecimentos não-neutros e neutros ao crime constitui a base empírica para a implementação do método do Scan Statistics.

Desse modo, pode-se pensar que qualquer construção urbana na cidade do Recife pertence a uma das seguintes situações distintas: neutro ou não-neutro ao crime. Idealmente, o melhor grupo de comparação para os imóveis não-neutros ao crime seria formado por eles mesmos no cenário em que fossem neutros ao delito. Entretanto, essas situações são mutuamente exclusivas, pois não é possível observar simultaneamente o mesmo estabelecimento na condição de neutro e não-neutro ao crime. Assim, o desafio é encontrar um grupo de lugares urbanos que represente adequadamente a situação das edificações não-neutras ao crime, ou seja, um conjunto que funcione como um bom controle do grupo com viés.

É necessário cautela na escolha de um grupo de controle que possa replicar o grupo dos lugares não-neutros caso eles fossem neutros ao crime. A construção de tal grupo será feita baseada nas características espaciais observáveis. Assim, ao comparar dois lugares, um neutro e

outro não-neutro, com as mesmas características observáveis, o único fator que irá diferenciar os resultados encontrados é o fato de um ser neutro e o outro não-neutro ao crime.

Nesta dissertação, a escolha dos estabelecimentos que compõem o controle foi baseada no fato da edificação obedecer a dois critérios: (a) ser neutro ao crime e (b) possuir uma distribuição espacial similar a dos estabelecimentos não-neutros. A lógica subjacente da construção do controle é verificar qual seria a distribuição dos estabelecimentos não-neutros caso eles fossem neutros ao crime. A estratégia utilizada consiste em comparar estabelecimentos semelhantes no que diz respeito a sua distribuição espacial, mas diferentes em relação ao seu perfil de neutralidade em relação ao crime, buscando simular a existência de grupo de caso e um outro de controle. O caso será composto pelos lugares não-neutros, enquanto que o controle será criado baseado na estratégia de contra factual descrita acima.

Uma vez definidos tais grupos, o método do Scan Statistics será implementado com o objetivo de identificar áreas em torno do crime violento que sejam caracterizadas por uma elevada quantidade de bares e igrejas ao seu redor. O procedimento é realizado da seguinte forma: a princípio, as coordenadas geográficas dos homicídios são empregadas como centroides da janela circular móvel. Em um segundo passo, o modelo discreto de Bernoulli<sup>2</sup> é definido como a distribuição de probabilidades associados aos dados em aleatoriedade espacial. No presente estudo, os estabelecimentos não-neutros (igrejas e bares) foram definidos como caso e os estabelecimentos neutros (padaria, sorveteria e farmácia) foram os controles.

A partir dos mapas 1 e 3 no anexo é possível analisar a distribuição espacial dos bares, igrejas, padarias, sorveterias e farmácias na cidade do Recife. Note a similaridade existente entre os mapas. Como era de se esperar, existem diferenças no que diz respeito ao número de estabelecimentos, mas as localizações dos casos e dos controles são bastante similares. Além disso, a priori, não há razão para supor que padarias, sorveterias e farmácias sejam lugares urbanos que possuam relação com o crime ou sejam algum tipo de elemento criminógeno. São ambientes urbanos que não tem uma relação direta com o crime, seja ela positiva ou negativa. Desse modo, as padarias, sorveterias e farmácias constituirão o grupo de controle a ser empregado no método.

Por fim, são empregados testes focados que permitam definir a existência ou não de um processo de clusterização ao redor dos centroides pré-definidos. Uma vez que a presença de casos seja significativamente maior do que a de controles dentro de uma mesma janela circular, considera-se que existe clusters de bares/igrejas ao redor do centroide do crime CVLI. Além disso, o método permite identificar o cluster com maior probabilidade de ocorrência em relação aos demais, ou cluster principal. Este cluster é definido de tal forma que possui o maior valor da função de máxima verossimilhança, enquanto que os demais são denominados clusters secundários.

Toda análise será desenvolvida com base no software SatScan versão v9.1.1, desenvolvido por Kulldorf. O tamanho máximo da janela empregado foi calibrado em 50% e 10% da população em risco. Estes números foram selecionados como referência os artigos produzidos na literatura (Uittenbogaard e Ceccato, 2012). Após realizar várias replicações do modelo, verificou-se que o valor de 10% é o que melhor se ajusta aos dados. A visualização geográfica dos resultados gerados a partir do SatScan é feita com base no software ArcGIS.

---

<sup>2</sup> É uma distribuição discreta de probabilidade aplicável quando um experimento tem uma probabilidade de sucesso  $p$  e outra de fracasso  $(1-p)$  (Wooldridge, 2002)

## 5 – DESCRIÇÃO DOS DADOS

---

O estudo da geografia do crime e sua relação com a distribuição de algumas amenidades urbanas tem como área de interesse a cidade de Recife, localizada na região Nordeste do Brasil e capital do estado de Pernambuco. Com uma população de 1.550.39 milhões de habitantes e com uma área de 7.133,2 km<sup>2</sup>, Recife é uma das principais metrópoles brasileiras, exercendo uma grande influência econômica em regiões vizinhas. Contudo, a cidade convive com o grave problema da violência, estando entre as cinco capitais com maiores taxas de homicídios dentro do período de estudo (Menezes *et al*, 2011).

É importante discutir brevemente alguns conceitos metodológicos que serão utilizados ao longo do trabalho. Primeiro, a expressão criminalidade violenta agrega diversas modalidades de infração ao código penal que utilizaram o uso intencional da força ou coerção, contra a integridade física, sexual ou patrimonial. A partir disto, depreende-se que é possível classificar os crimes violentos de acordo com as suas motivações, a saber, crime violento contra o patrimônio, crime violento contra a integridade física e crimes de ofensa à integridade sexual. Perceba, contudo, que um crime pode ser classificado em mais de uma categoria. Para tratar desse problema, optou-se por utilizar o termo crime contra a vida. Esses crimes, são caracterizados pelo fato de produzir a morte das vítimas, seja intencionalmente ou não. Assim, a definição de Crimes Violentos Letais e Intencionais (CVLI) incorpora os homicídios doloso, roubo seguido de morte (latrocínio) e lesão corporal seguida de morte, seguindo recomendações da Secretaria Nacional de Segurança Pública do Ministério da Justiça do ano de 2006.

Os dados que compõem a base do CVLI foram extraídos do Sistema de Informações Policiais da Secretaria de Defesa Social de Pernambuco (INFOPOL/SDS-PE) sendo criada em 2003, como forma de obter informações confiáveis, detalhadas e amplas sobre as mortes violentas. A base do CVLI é continuamente atualizada a partir de informações provenientes dos Relatórios Diários de Necropsia dos Institutos de Medicina Legal de Caruaru, Petrolina e Recife e do Relatório Diários da Coordenação de Plantão da Polícia Civil. Outras instituições também contribuem para a construção da base de dados como os Institutos de Criminalística e relatórios da Polícia Militar de Pernambuco. Por fim, segundo a Portaria nº 1007/Gab/SDS, de 27 de julho de 2006, a base do CVLI deverá se consolidada até o dia 15 do mês seguinte (Anuário da Criminalidade, 2011).

Os dados são estruturados a nível individual sendo possível obter informações sobre o local, dia da semana, dia do mês, período do dia do homicídio, gênero, idade e raça da vítima. O Anuário da Criminalidade de 2011, elaborado pela Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco, fornece informações importantes sobre a evolução dos crimes violentos através de uma comparação entre taxas de homicídios CVLI no Estado de Pernambuco, na região metropolitana do Recife (RMR) e na cidade do Recife desde o ano de 2007 até 2010.

A partir do gráfico 1 do anexo verifica-se que, apesar da taxa anual de CVLI ser extremamente elevada, ela vem apresentando uma tendência de queda ao longo dos anos, tanto no Estado, quanto na RMR, quanto na capital. Além disso, note que os valores das taxas de crimes violentos da RMR e do Recife são maiores que os índices verificados em todo o Estado de Pernambuco. De fato, o a área que compõe o Grande Recife é marcada por patamares elevados e preocupantes de criminalidade.

O avanço de métodos que tem como objetivo detectar e estudar a criminalidade tem como suporte essencial o utilização dos Sistemas de Informação Geográfica (GIS). Basicamente, esse sistema de hardware e software utiliza informação espacial e procedimentos computacionais com o objetivo de facilitar a análise e gestão dos fenômenos em questão, no caso do presente estudo, a criminalidade violenta. É uma ferramenta multidisciplinar que permite a geovisualização e geoprocessamento dos dados de violência (Li e Radke 2012). Assim, a base de dados utilizada nessa dissertação foi obtida junto à Secretaria de Defesa Social de Pernambuco já completamente georreferenciada, ou seja, a base é composta de uma série de eventos criminais identificados espacialmente no mapa e estando com eles associados uma série de características individuais do crime. A base empregada compreende o período de 01 de julho de 2008 até o dia 30 de junho de 2010.

De modo geral, é possível analisar algumas características qualitativas da criminalidade violenta na cidade do Recife presentes na base dados. O gráfico 2 do anexo apresenta os momentos ao longo do dia bem como os dias da semana em que existem registros de homicídios na cidade do Recife. Perceba que os homicídios ocorrem com uma frequência relativamente constante durante os dias da semana, porém o número de casos aumenta consideravelmente na sexta-feira, sábado e domingo. Além disso, os períodos da noite e madrugada são marcados por elevação no número de mortes. Por fim, o dia de domingo durante a noite é o momento de pico de homicídios.

A partir da tabela 1 do anexo, pode-se discutir algumas características das vítimas do crime violento na cidade do Recife. De modo geral, cerca de 91% das vítimas do CVLI no período analisado eram homens enquanto que, aproximadamente 98% dos crimes violentos ocorridos podem ser caracterizados como homicídios. Além disso, grande parte dos vitimados eram negros ou pardos e a população dos jovens entre 18 e 30 é a mais acometida pela criminalidade violenta. Por fim, vale ressaltar que cerca de 88% dos eventos criminosos em análise tiveram relação com armas de fogo, sendo esta a principal ferramenta para a prática dos delitos.

Com o auxílio da tecnologia de geoprocessamento de dados e utilizando o software ArcGIS versão 10.1, é possível visualizar no mapa 1 do anexo, a distribuição espacial dos 1.657 crimes CVLI ocorridos na cidade do Recife entre 2008.2 e 2010.1. Esses crimes violentos englobam todas as categorias de crimes descritas anteriormente e irão constituir a base de dados, ou seja, não é feita distinção em crime violento baseado nas suas motivações.

Nos mapas 2a e 2b do anexo, podem ser identificadas as distribuições espaciais dos estabelecimentos que vendem bebida alcoólica (bares e restaurantes) e igrejas da cidade do Recife. As informações de bares e igrejas foram obtidas a partir do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE – Censo 2010), que apresenta uma lista com 78.056.411 endereços urbanos e rurais, distribuídos pelos 316.574 setores censitários. Esta é primeira base produzida pelo IBGE do gênero no país e o começou a ser elaborada no Censo 2000. É possível encontrar no cadastro do CNEFE dados apenas referentes aos endereços dos estabelecimentos, sem qualquer informação econômica ou social. O CNEFE possui informações referentes a forma de utilização do endereço, ou seja, classifica os domicílios segundo a sua espécie de uso social, a saber:

- (a) domicílio particular;
- (b) domicílio coletivo (hotéis, alojamentos, asilos);

- (c) estabelecimento agropecuário;
- (d) estabelecimento de ensino;
- (e) estabelecimento de saúde;
- (f) estabelecimentos de outras finalidades;
- (g) edificação em construção.

Assim, inicialmente foi realizada uma varredura na base do estabelecimentos do CNEFE, selecionando, dentre aqueles de outras finalidades, os que se referiam a igrejas e bares. É válido salientar que 9,18% ou 53.325 dos endereços em Recife pertenciam a classificação de ‘estabelecimentos de outras finalidades’ e dentre estes, foram selecionados aqueles classificados como bar e como igreja. A forma como esses estabelecimentos foram descritos na base permite identificar o nome das igrejas, e conseqüentemente que tipo de doutrina ela segue, o nome dos bares, sejam eles simples ou não. Vale salientar que como existem muitos estabelecimentos do tipo “Bar e Restaurante” não é viável realizar uma separação entre “bares” e “restaurantes”. Portanto, optou-se por utilizar bares e restaurantes conjuntamente.

Em seguida, o método de georreferenciamento de dados espaciais foi empregado para identificar as coordenadas geográficas de cada bar/restaurante e igreja com o intuito de visualizar os dados em um mapa. No total foi possível georreferenciar 2.691 estabelecimentos de bares e restaurantes e 1.719 igrejas na cidade do Recife.

## 6 – RESULTADOS

---

### 6.1 – Função-F

---

#### 6.1.1 – Cluster de homicídios ao redor de bares e restaurantes

---

A metodologia da Função-F permite obter informações sobre a proporção de bares e restaurantes que possuem um evento de homicídio a uma distância menor ou igual a  $d$ , descrevendo assim o grau de concentração de crime ao redor desses estabelecimentos (Páez *et al*, 2011). A ideia aqui é buscar compreender a relação existente entre bares e restaurantes e crimes violentos, focando na questão da conexão espacial explícita entre tais estabelecimentos. A visualização do Função-F para estabelecimentos que vendem bebida alcoólica encontra-se na figura 1 do anexo.

Através dessa análise é possível identificar a *natureza da relação espacial* existente entre bares e criminalidade violenta e não apenas examinar a existência de uma associação entre tais estabelecimentos. Além disso, ao longo do trabalho foram consideradas as distâncias relativas entre os bares e crimes CVLI, o que significa um nível de desagregação capaz de revelar uma variedade de informações detalhadas sobre tal relação espacial.

Os resultados sugerem que aproximadamente 70% dos bares e restaurantes possuem homicídios CVLI dentro de 200 metros de distância e que, além disso, mais de 90% dos lugares que vendem bebida alcoólica tem casos de crime violento dentro de um distância de 400 metros. Esses dados evidenciam a existência de um processo de clusterização de crimes ao redor destes estabelecimentos. Além disso, a função empírica está localizada acima do envelope de simulação, de modo que os homicídios estão mais concentrados nas proximidades dos bares e restaurantes do que em relação a qualquer outro conjunto de pontos construídos de modo aleatório.

Tal padrão de concentração corrobora com as teorias que analisam a relação entre criminalidade e álcool, sugerindo que existe uma associação espacial positiva entre a presença de estabelecimentos que vendem bebida alcoólica e crimes violentos (Zhu *et al*, 2004; Lipton e Gruenewald, 2002). É importante notar que os efeitos biológicos da bebida alcoólica no corpo humano já são conhecidos pela área da saúde, e são difundidos amplamente pelas instituições de controle social, inclusive pela mídia. De fato, uma vez que as pessoas estejam sob o efeito do álcool, é impreciso afirmar qual será comportamento perante circunstâncias adversas. As pessoas podem tornar-se agressivas, espontâneas ou depressivas podendo, inclusive, extravasar esses sentimentos e com isso tomar atitudes socialmente indesejáveis. Assim, enquanto a reação humana ao álcool tem um caráter imprevisível, questões referentes a implementação do controle social ao álcool bem como adoções de medidas contrárias ao comportamento de risco devem ser considerados pela esfera pública.

Os bares, como já discutido pela teoria dos padrões criminais, são um tipo de lugar urbano propício para a ocorrência de atos desviantes. Convergem para o mesmo ambiente um

motivado ofensor e potenciais vítimas, junto à ausência de segurança, pode resultar na prática de atos criminosos. Por exemplo: é comum que na ocorrência de algum desentendimento dentro do bar, as pessoas envolvidas no problema continuem exaltadas mesmo fora do estabelecimento (geralmente tais pessoas são convidadas a deixar o ambiente em questão, porém nada impede que a discussão continue do lado de fora do bar), aumentando as chances de ocorrer algum ato violento, seja ele moderado ou grave. Assim, a violência pode transbordar para áreas vizinhas, porém ainda próximas ao bar (Grubestic *et al*, 2010).

Um outro aspecto relevante, que merece atenção do leitor, consiste no fato de que a área a qual o bar está localizado pode estar de alguma forma potencializando a ocorrência do crime. Destaca-se que, dependendo das características do bar, a sua presença, *per se*, em uma região não se constitui como elemento desencadeador da violência. O problema ocorre quando este bar está localizado em áreas degradadas economicamente, ou em regiões em que o controle social é exercido de forma precária (Maier *et al*, 2003; Stucky e Ottensmann, 2009). Assim, a presença de outros elementos criminógenos, como pontos de tráfico de drogas, ruelas, rotas de fuga, má iluminação pública influenciam na criminalidade. Para explorar tal hipótese, são necessários novos estudos que busquem conhecer e mapear as características do ambiente que rodeiam o crime violento.

É importante salientar que elementos socioeconômicos e estruturais de uma região podem se contrapor aos efeitos negativos da presença do bar e moldar um ambiente seguro (Lipton e Gruenewald, 2002). O presente trabalho discorre que existe uma aglomeração de crimes em torno dos bares, fornecendo uma dimensão geográfica desse fato, mas não discute a razão do crime ocorrer tão próximo a tais estabelecimentos. Pridemore e Grubestic (2012) discutem que as aglomerações de bares resultam parcialmente do nível de desorganização social nas regiões, porém, existem estabelecimentos com características próprias, que por si sós contribuem para gerar instabilidade e degradar o nível de coesão social. Isso significa que mesmo em áreas de grande concentração de bares ao redor dos crimes, são esperadas variações nas taxas de criminalidade, decorrente exatamente do arranjo social das regiões. Os autores defendem a ideia de que as aglomerações de bares e a organização social interagem para influenciar nas taxas de criminalidade de uma região.

De modo geral, o grau de organização social pondera a relação entre esses estabelecimentos citados e violência, pois comunidades mais organizadas (a) exercem com mais intensidade um controle social informal<sup>3</sup> sobre o comportamento das pessoas que frequentam a região e também sobre práticas de gestão, no que diz respeito à estruturação comercial do bar (questões referentes à, por exemplo, músicas ou o horário de funcionamento do estabelecimento); (b) possuem maior vocalização junto às autoridades públicas, atraindo a atenção da segurança pública para problemas associados aos bares (Pridemore e Grubestic, 2012).

Neste trabalho, foi identificada uma distribuição geográfica peculiar em que crimes violentos são concentrados ao redor de bares. Contudo, os efeitos que o álcool podem gerar na violência dos bairros do Recife será moderado pela organização social das regiões. É preciso reconhecer que nem todos os bares contribuem igualmente na criminalidade.

---

<sup>3</sup> Brisson e Roll (2012) discorrem que o controle social informal é o sentimento de preocupação e cuidado que os moradores possuem com questões relativas ao bairro que residem. Eles estão dispostos a agir, no caso de ocorrência de algum problema.

Dando prosseguimento à análise da distribuição espacial dos bares em Recife e sua relação com a violência, os vizinhos de quarta ordem serão considerados no estudo. Os resultados podem ser visualizados na figura 2 do anexo. Nos gráficos, cada linha representa uma função empírica considerando cada vizinho mais próximo, indo do primeiro ao quarto evento. Assim, a linha azul representa a Função-F dos vizinhos de primeira ordem, enquanto que a linha lilás representa a Função-F dos vizinhos de quarta ordem. Verifica-se que aproximadamente 70% dos bares e restaurantes possuem ao menos 4 eventos de crime CVLI dentro de uma distância de 400 metros<sup>4</sup>.

Desse modo, a distribuição espacial do crime ao redor dos bares não é apenas concentrada, como também compacta. Isso quer dizer, que além desses estabelecimentos e crimes CVLI estarem localizados próximos, a extensão dessa proximidade é muito pequena, sugerindo que esses eventos encontram-se condensados no espaço. Mais uma vez, constata-se que os crimes violentos possuem, de fato, uma associação geográfica e espacial com as características estruturais do ambiente. O espaço, e em particular os bares e restaurantes, é relevante para compreender a dinâmica do crime urbano.

### 6.1.2 – Cluster de homicídios ao redor de igrejas

---

A figura 3 do anexo apresenta o padrão de concentração de crimes em torno das igrejas na cidade do Recife. Note que cerca de 70% destas instituições possuem homicídios dentro de uma distância de 200 metros e que, basicamente 100% das igrejas têm eventos de crime violento dentro de uma distância de 800 metros. Como a função empírica está localizada acima do envelope de simulação, é possível concluir que existem mais casos de crimes ao redor de igrejas do que o esperado para qualquer conjunto de pontos aleatórios.

Esse resultado é bastante intrigante e, a princípio, vai de encontro a hipótese inicial de que a igreja poderia criar um ambiente de interação social em que é menos provável a ocorrência de ofensores e vítimas em suas proximidades (Stucky e Ottensmann, 2009). De fato, os dados sugerem que existe uma aglomeração espacial de crimes ao redor das igrejas, contudo tal análise foi realizada considerando todas as igrejas como iguais, no que diz respeito a sua doutrina religiosa. É interessante desagregar as igrejas seguindo o critério da orientação espiritual para estudar mais a fundo tal relação espacial. Para tanto, a base de dados analisada foi dividida em três grandes grupos: **Católicos, Evangélicos e Outros**. Todas as instituições Católicas e Evangélicas foram agrupadas em seus respectivos segmentos, enquanto que na categoria “Outros” estão os seguidores das religiões Espírita e Afro.

É possível identificar na figura 4 do anexo a representação da Função-F bem como os envelopes de simulação para cada tipo de instituição em questão. Os resultados encontrados revelam importantes características sobre o processo de clusterização de crimes. O formato da função empírica para todos os tipos de templos religiosos são similares, contudo existem

---

<sup>4</sup> Foram realizados envelopes de simulação para cada função empírica dos vizinhos de ordem superior e os resultados mostraram que todas as funções-F se localizaram acima do intervalo de confiança.

diferenças consideráveis quando é levado em conta a posição da Função-F e os envelopes simulados.

De modo geral, não é possível identificar evidências estatísticas que suportem a ideia de que existe um processo de clusterização de crimes violentos ao redor de igrejas Católicas e Outras. Para estes dois grupos, a função empírica está localizada dentro do intervalo de confiança, e portanto, o padrão de concentração de crimes violentos ao redor de tais estabelecimentos não é diferente do que se espera em relação a um conjunto de pontos aleatórios ponderados pela população.

Por outro lado, a posição da função empírica referente ao grupo das igrejas Evangélicas encontra-se acima dos envelopes de simulação para grande parte da distribuição. A partir dos 75 metros já é possível encontrar um padrão de concentração de crimes ao redor desses estabelecimentos. Cerca de 75% destas igrejas possuem um evento de homicídio dentro de uma distância de 200 metros. Ressalta-se a importância de interpretar tais resultados com cautela, uma vez que o foco deste estudo consiste na análise da distribuição espacial entre crimes violentos e igrejas e não na busca por motivações do crime.

Prosseguindo com a análise, é válido verificar se as funções empíricas são realmente diferentes umas das outras empregando a estatística de Kolmogorov-Sminorv. Os resultados do teste estão expostos na tabela 2 do anexo. O valor “1” indica que a hipótese nula do teste não foi aceita a um nível de significância de 5%, ou seja, existem diferenças estatísticas nas distribuições analisadas, enquanto o valor “0” mostra que os padrões de concentração não são diferentes entre si.

Os resultados da tabela 2 reiteram a presença de dois grandes grupos que são diferentes no que diz respeito ao padrão de concentração de crime violento. O primeiro grupo é composto pelas Igrejas Católicas e Outras. O segundo grupo é definido pela presença das Igrejas Evangélicas. O teste de Kolmogorov-Sminorv indica que não existem evidências estatísticas para rejeitar a hipótese nula de que a distribuição do crime violento ao redor de igrejas Católicas e Outras são iguais entre si.

Esses resultados mostram que existe aglomeração de crimes violentos em torno das igrejas Protestantes, mas não em torno das Católicas. A partir dessa análise, importantes resultados podem ser extraídos: (a) o padrão de concentração de crimes violentos ao redor de igrejas não é constante quando realiza-se uma análise desagregada; (b) existe cluster geográfico de crime violento ao redor de igrejas Evangélicas, mas não ao redor das Católicas e Outras.

Algumas hipóteses podem ser levantadas para discutir tal resultado. A princípio, existe uma facilidade maior para as igrejas Evangélicas abrirem novos templos em relação às Católicas. Como consequência disso, as instituições Protestantes conseguem espalhar-se espacialmente a uma velocidade superior à das igrejas Católicas, de modo que, as igrejas Evangélicas possuem o êxito de acompanhar os movimentos de expansão populacional, inclusive adentrando em regiões deficitárias em termos socioeconômicos. Ao se inserir em regiões precárias, a relação existente entre a igreja Protestante e criminalidade pode estar sendo intermediada pelo grau de organização social das regiões, e dessa forma, produzindo um cenário de distribuição espacial caracterizado pela proximidade entre o crime CVLI e a instituição Protestante.

Dando prosseguimento à análise da distribuição espacial das igrejas, os vizinhos de quarta ordem serão considerados no estudo. Os resultados podem ser visualizados na figura 5 do

anexo. Nos gráficos, cada linha representa uma função empírica considerando cada vizinho mais próximo, indo do primeiro ao quarto evento. Assim, a linha azul representa a Função-F dos vizinhos de primeira ordem, enquanto que a linha lilás representa a Função-F dos vizinhos de quarta ordem.

Foram plotados apenas os estabelecimentos que apresentaram significância estatística, a partir dos envelopes de simulação discutidos anteriormente. Aproximadamente 75% das igrejas Evangélicas possuem ao menos 4 eventos de homicídios dentro de uma distância de 400 metros, revelando que a distribuição espacial do crime ao redor desses estabelecimentos é, além de concentrada, compacta, de tal forma que tais eventos encontram-se distribuídos de forma densa no espaço. Eles ocorrem juntos e localizados em áreas específicas da cidade.

## **6.2 – Scan Statistics**

---

### **6.2.1 – Bares e Restaurantes**

---

O bar é uma construção urbana propícia à ocorrência de atos desviantes onde, de acordo com a teoria dos padrões criminais, coexistem no mesmo espaço um motivado ofensor, potenciais vítimas, e muitas vezes, ausência de segurança. Contudo, deve-se salientar que a área a qual o bar está localizado pode influenciar a ocorrência do crime, de modo que, existem elementos socioeconômicos e estruturais da própria região que podem se contrapor aos efeitos negativos da presença do mesmo e moldar um ambiente seguro (Lipton e Gruenewald, 2002).

Assim, é importante estudar as características socioeconômicas e estruturais em torno do crime. Nesse sentido, será empregada a técnica do Scan Statistics para identificar localidades com elevado grau de associação espacial entre bares e crime violento, e em seguida será demandado um esforço adicional para descrever tais regiões de acordo com alguns critérios socioeconômicos. Com isso, busca-se verificar se a associação geográfica entre a localização dos bares e a dinâmica do crime CVLI é mais forte em áreas socialmente desfavorecidas.

Os resultados do modelo, que são apresentados no mapa 4 do anexo, sugerem que as áreas central e sul do Recife são aquelas com uma maior quantidade de bares e restaurantes em torno do crime violento. Em especial, o centro da cidade se sobressai como sendo a região de cluster mais provável. Além disso, na tabela 3 do anexo podem ser visualizadas informações mais detalhadas sobre a localização das aglomerações de bares ao redor do crime violento, o tamanho ótimo de cada janela, a estatística da razão de verossimilhança, o nível de significância e o número de bares (casos) incluídos em cada conglomerado. Foram reportados apenas os clusters estatisticamente significantes.

O Scan Statistics sugere que a região que engloba os bairros<sup>5</sup> do Recife, Santo Amaro, Boa Vista e Santo Antônio é a região de cluster mais provável. Na área central é possível destacar a presença de atividades tradicionais vinculadas ao porto, comércio atacadista, órgãos públicos e escritórios de empresas de tecnologia. Tal região possui, de fato, um cunho polarizador, atraindo uma grande quantidade de pessoas através de um movimento pendular intenso. Isso significa que em apenas uma restrita área da cidade do Recife, ocorre uma circulação de muitas pessoas, oferecendo oportunidades para que os ofensores pratiquem atos criminosos, dada a abundância de potenciais vítimas.

Porém, poucos indivíduos residem nessa região, uma vez que, segundo informações do CNEFE, apenas cerca de 30% dos estabelecimentos do centro são residenciais. A ideia é que uma região constituída com grande proporção de construções comerciais oferece maiores oportunidades para os ofensores realizarem seus delitos. Por outro lado, a aglomeração de pessoas em lugares específicos, devido exatamente a atração inerente do cunho comercial da região, faz com que o custo do agressor ser reconhecido, e possivelmente detido, aumente. Entretanto, o argumento de que lugares comerciais oferecem maiores oportunidades de lucro é aplicável em casos de crime contra o patrimônio. Quanto trata-se de crime contra a vida, outros elementos espaciais ganham relevância na análise.

Dessa forma, um ponto importante a ser salientado é que os estabelecimentos comerciais, em geral, possuem um horário de funcionamento que se estende do período da manhã até o da tarde. No período da noite e madrugada, tal área encontra-se com reduzido dinamismo populacional, e é exatamente nesse período do dia que os bares estão abertos ao público e que ocorre grande parte dos crimes violentos na cidade do Recife. A baixa proporção de pessoas residentes na região faz com que não exista um controle social efetivo, especialmente durante o período noturno, e que somado com a ausência de segurança, torna o centro da cidade um ambiente ideal para que exista um grau de associação elevado entre a presença do álcool e a ocorrência do crime violento.

Além disso, a partir da tabela 5 do anexo, os dados do Censo de 2010 mostram algumas informações que revelam o perfil socioeconômico da população residente na região. Ao analisar a organização social da área, verifica-se que: (a) a proporção de mulheres chefe de família é de aproximadamente 30%; (b) 60% da população residente é alfabetizada; (c) a renda *per capita* média dos indivíduos na região é de R\$ 444,74. A proporção de mulheres chefes de família tem como objetivo captar a ideia de composição familiar, enquanto que a porcentagem de pessoas alfabetizadas visa extrair informação sobre a escolaridade dos indivíduos residentes da região. Por fim, a renda *per capita* mostra a capacidade que os agentes econômicos possuem para adquirir bens e serviços, e com isso, aumentar o seu bem-estar. A partir de todos esses indicadores, é possível identificar elementos que permitem argumentar sobre a debilidade existente na composição socioeconômica da região. A presença dos bares nesta área possui um elevado nível de relação espacial com a dinâmica do crime violento.

Ademais, tal área, exatamente devido ao seu perfil de centralidade, possui elevado nível de conectividade com outras regiões. Em toda a região que compõe o cluster mais provável, existem 280 paradas de ônibus sendo 1 estação integrada ao sistema do metrô, o que garante

---

<sup>5</sup>A figura 3 tem como unidade de referência o setor censitário. Isso foi feito para garantir uma visualização mais próxima do tamanho do cluster indicado pelo Scan Statistics. Contudo, através do software ArcGIS é possível saber que bairros estão associados com cada setor censitário.

acessibilidade para que as pessoas dirijam-se para tal região, inclusive aquelas com intenção explícita de cometer atos violentos. Por fim, a área é dotada de 115 estabelecimentos de ensino, 229 de saúde e 15 mercados ou feiras, reforçando, assim, o caráter centralizador dessa área. No âmbito de outras características estruturais, vale salientar que 75% do bairro do Recife possui saneamento básico.

Nessa perspectiva, a área identificada como a de cluster de bares mais provável possui características peculiares em termos de sua organização física, urbana e socioeconômica. Dado o seu perfil de centralidade, a região central da capital oferece maiores chances para o encontro entre criminosos motivados e vítimas em potencial, em um ambiente ideal para a ocorrência do crime CVLI. Além disso, as características sociais, econômicas e estruturais sugerem que tal área apresenta sinais de fragilidade social, e nesse caso, a presença do bar representa um elemento que compõe o cenário urbano que possui um elevado grau de associação espacial com a dinâmica homicídio violento.

Além de identificar a presença do cluster mais provável o método permite localizar a presença de clusters secundários de bares em torno do crime violento. No total, duas regiões foram caracterizadas como clusters secundários: a primeira é localizada próxima ao centro dinâmico da cidade enquanto a segunda ocorre em uma pequena parte do bairro de Boa Viagem. Tais áreas possuem características socioeconômicas distintas entre si: enquanto que dentro da área próxima ao centro é possível identificar um elevado nível de heterogeneidade econômica e social, o bairro de Boa Viagem é composto por uma área rica, mas com a presença de alguns bolsões de pobreza.

Segundo o Censo de 2010, a renda *per capita* média de Boa Viagem é de R\$ 2.670,00, enquanto que a proporção de pessoas alfabetizadas é de 90% da população. Além disso, a proporção de mulheres chefe de família é de 20% e a porcentagem de estabelecimento não residencial é de 0,05%. O bairro em questão possui características socioeconômicas diferenciadas, cuja população possui melhores condições de qualidade de vida do que àquelas que residem na área central da capital. De fato, o bairro possui 92% de cobertura de saneamento básico e é dotado 74 paradas de ônibus, sendo 1 terminal integrado ao sistema de metrô, 10 mercados ou feiras, 61 estabelecimentos de ensino e 141 de saúde. De modo geral, Boa Viagem é uma área que apresenta sinais menos claros de falta de coesão social, apesar da presença de alguns bolsões localizados de pobreza. Esse fato pode estar se refletindo no baixo grau de associação espacial entre bares e crimes violentos, apesar de tal relação existir.

A área próxima ao centro é constituída de regiões distintas no que diz respeito a forma de organização social. Além disto, tais regiões estão mais articuladas e integradas com o dinamismo urbano do centro do que em relação à área do bairro de Boa Viagem. É possível que essa integração com o centro, também gere efeitos de espalhamento, no que diz respeito a composição socioeconômica da região, e conseqüentemente, com o grau de associação espacial existente com o crime violento. Em geral, é possível identificar que, em média, a área possui uma cobertura de 82% de saneamento básico, 428 paradas de ônibus, sendo 5 terminais integrados ao sistema metroviário, 32 mercados ou feiras, 279 estabelecimentos de ensino e 418 de saúde.

A ideia central é que o grau da relação existente entre aglomerações de bares e violência pode ser moderado pela organização social da região (Pridemore e Grubestic, 2012). A definição de organização social está baseada na capacidade da comunidade em perceber valores comuns entre seus residentes e com isso manter um efetivo controle social, ou seja, estabelecer uma forte

coesão social com os seus vizinhos capaz de intervir em situações adversas em nome do bem-estar comum (Sampson e Groves, 1989).

Desse modo, a tese defendida por Pridemore e Grubestic (2012) é que a associação entre a concentração de bares e violência será maior em lugares socialmente vulneráveis e em áreas degradadas, mas por outro lado, tal relação será mais fraca ou inexistente em comunidades socialmente organizadas. A presença de outros elementos criminógenos, como pontos de tráfico de drogas, ruelas, rotas de fuga, má iluminação também podem influenciar na associação espacial entre crime violento e os bares. É válido ressaltar, porém, que existem bares com características intrínsecas que, por si só, contribuem para produzir instabilidade e fragilizar o nível de coesão social. Essa discussão resulta no fato de que os efeitos do álcool na violência são moderados pela organização social das regiões. Dito de outra forma, nem todos os bares influenciam da mesma forma na criminalidade.

### 6.2.2 – Igrejas

---

Há muitos anos que os pesquisadores discutem a existência de uma relação curiosa entre a forte presença de igrejas Evangélicas em bairros pobres das grandes cidades, em especial naquelas com alto índice de violência. Estranhamente, extrema pobreza, injustiça social e violência convivem lado a lado com a proliferação de novos templos. Assim, há uma provável relação entre essa expansão de igrejas Evangélicas e questões como desigualdade e vulnerabilidades sociais. As igrejas Protestantes crescem e se fortalecem em um contexto onde a precariedade político-social é abundante (Correia, 2011).

A análise do Scan Statistics foi empregada para identificar áreas na cidade do Recife que são caracterizadas pela existência de aglomerações de igrejas ao redor do evento criminoso. O objetivo é verificar se tais elementos que compõem o espaço urbano possuem algum grau de associação espacial com a dinâmica do crime violento. Em particular, o Scan Statistics será implementado considerando as igrejas Protestantes como estabelecimentos não-neutros ao crime. Essa estratégia se baseia nos resultados obtidos anteriormente a partir da Função-F, em que foi detectado um conglomerado de igrejas protestantes ao redor do crime violento, enquanto que para as igrejas Católicas e Outras não foi possível verificar a presença de cluster de criminalidade.

Os resultados do modelo, que apresentados no mapa 5 do anexo, sugerem que a área norte do Recife apresenta uma maior quantidade de igrejas Protestantes em torno do crime violento. Além disso, na tabela 4 do anexo podem ser visualizadas informações mais detalhadas sobre a localização das aglomerações das igrejas ao redor do crime violento, o tamanho ótimo de cada janela, a estatística da razão de verossimilhança, o nível de significância e o número de igrejas Protestantes (casos) incluídos em cada conglomerado. Foram reportados apenas os clusters estatisticamente significantes.

Através de uma análise baseada em um recorte socioeconômico e estrutural da área que compõe a aglomeração de igrejas Evangélicas em torno do crime violento é possível perceber que, em linhas gerais, existem evidências de desarticulação e sinais de fraca coesão social. Tais resultados sugerem que as igrejas Protestantes possuem uma peculiar capacidade de penetração e

inserção em ambientes desfavoráveis, em contraste com o padrão de distribuição espacial das igrejas Católicas ou Outras. Essa flexibilidade na movimentação da instituição Protestante no ambiente urbano, garante a sua presença em grande parte da cidade, em particular naquelas áreas que possuem baixo poder econômico e que são negligenciadas pelo Estado.

A partir da tabela 5 do anexo, de acordo com o Censo de 2010, a área do norte recifense possui uma renda *per capita* média de R\$ 395,00, com 71% de sua população alfabetizada e apenas 40% dos domicílios com acesso a rede de saneamento básico. Além disso, existem 237 pontos de ônibus sendo, sendo apenas 1 estação integrada com o sistema do metrô, 14 estabelecimentos de mercado, 143 de ensino e apenas 23 de saúde, que de fato, revela a precária situação na infraestrutura urbana da região.

Como é possível perceber, o grau de organização social dessa região apresenta sinais de deficiência e o controle social não é efetivo. Ainda assim, é possível verificar a presença de uma aglomeração de igrejas Protestantes ao redor do crime CVLI nessa região. Esse fato sugere que existe alguma particularidade no que diz respeito a localização dos templos evangélicos no ambiente urbano. De fato, o movimento de expansão das igrejas Evangélicas no Brasil ocorreu concomitantemente com o processo de urbanização, que por sua vez ocorreu de forma desordenada. Oferecendo uma espécie de sistema de proteção social em momentos cruciais de extrema dificuldades para tais pessoas, a religião Protestante promete uma vida com mais bonança e a garantia do paraíso após a morte. Esse discurso repetido continuamente, ano após ano, arrebatam milhares de fiés, principalmente aqueles que tem menor poder aquisitivo e baixo nível de escolaridade. Por sua vez, tal população reside em áreas degradadas estruturalmente, em que a ausência do Estado tem possibilitado a imersão e expansão dos grupos religiosos Evangélicos.

Além disso, existem outras razões que corroboram para justificar a difusão das igrejas Evangélicas no tecido urbano: (a) não existe um órgão central que concentre as decisões estratégicas de ocupação do espaço urbano; (b) em geral, não é requerida nenhuma qualificação para que o indivíduo se torne um dirigente de uma filial da igreja, sendo necessário apenas a habilidade para proferir (“pregar”) a doutrina. A ausência de alguma exigência, como por exemplo uma titulação acadêmica, contribui para o surgimento contínuo de novas lideranças.

O autor entende que, contrário a essa velocidade de difusão espacial impressionante, a igreja Católica parece sofrer de uma certa inércia, não acompanhando as necessidades das pessoas nem se adequando a mudanças nos costumes e regras, quando na verdade o contexto econômico e social no Brasil se alterou de forma considerável nos últimos anos.

A existência de um conglomerado de igrejas Protestantes em torno de crimes violentos reforça a ideia de que fatores estruturais de uma região, tal como a forma de utilização e organização do espaço urbano, interagem continuamente com as características socioeconômicas da área. Desse modo, é possível verificar variações na taxa de homicídios dentro de uma mesma urbe, uma vez que as características físicas, sociais e econômicas variam entre as regiões. Esses resultados fortalecem a visão de que as características físicas dos lugares possuem algum grau de relação espacial com distribuição do crime violento, que por sua vez não está distribuída de modo aleatório no espaço. Teorias como a da atividade de rotina, teoria racional de Becker e a dos padrões criminais fornecem um arcabouço que destacam como as características micro espaciais são importantes para a compreensão do fenômeno da criminalidade.

A ocorrência de elevados índices de violência em determinada região também está associado a outras condições criminógenas, que potencializam os demais crimes (Ceccato *et al*, 2007). Na área norte do Recife, a presença do tráfico de drogas é um fator adicional que contribui para a ocorrência do evento do crime violento. O crescente poder das organizações criminosas e o aumento do número de conflitos entre gangues rivais pela disputa de pontos de drogas são elementos que contribuem para o aumento da instabilidade social. A presença constante de armas de fogo na área também gera condições para a ocorrência de crimes graves. Como já mostrado, 87% dos crimes CVLI registrados na cidade Recife tiveram a participação de armas de fogo.

A dinâmica da criminalidade violenta pode ser compreendida esquematicamente através de um processo de interação entre fatores estruturais, ambientais e sociais. Questões políticas, institucionais e culturais também influenciam o crime violento, seja a nível nacional, regional ou local. Não pretende-se negar a importância de tais elementos, mas reforçar que características do espaço são essenciais na busca pela compreensão do fenômeno do crime. Com isso em mente, gestores públicos na área de segurança podem utilizar as próprias peculiaridades físicas de cada região como forma de política preventiva ao crime. A busca pela segurança é um dos principais desafios no Brasil, e está relacionado diretamente com a capacidade dos governos em realizar um coerente planejamento urbano das cidades, que por sua vez seja um elemento construtor de uma sociedade sustentável e com qualidade de vida.

## 7 - CONCLUSÕES

---

Esta dissertação teve como objetivo compreender o grau de associação espacial entre alguns equipamentos urbanos e sua relação com a criminalidade violenta. Especificamente, a análise concentrou-se na relação espacial existente entre criminalidade violenta e estabelecimentos que comercializam bebidas alcóolicas bem como igrejas, tendo como região de estudo a cidade do Recife. Utilizando a metodologia de detecção de cluster espacial da Função-F, baseada no método dos vizinhos mais próximos, obteve-se resultados que mostram o quão importante é o espaço no estudo da criminalidade.

Os resultados sugerem que existe um processo de clusterização entre a presença de bares e restaurantes e eventos de crime violento. Contudo, os efeitos que o álcool podem gerar na violência nos diferentes bairros do Recife poderá ser moderado pela organização social das regiões. É preciso reconhecer que nem todos os bares contribuem igualmente na criminalidade.

Além disso, também foi possível verificar que existem diferenças na aglomeração de homicídios ao redor de igrejas, dependendo do tipo de instituições em questão. De modo geral, quando analisa-se de forma desagregada, não é possível detectar cluster de homicídios ao redor das igrejas Católicas e Outras, enquanto que para igrejas Protestantes verificou-se a presença de aglomeração de crimes.

Através da metodologia o Scan Statistics, foi verificado que a área que engloba os bairros centrais do Recife constitui a região de cluster de bares mais provável, enquanto que a região localizada próxima ao centro dinâmico da cidade e uma pequena parte do bairro de Boa Viagem são os clusters secundários. As áreas identificadas com grande quantidade de bares em torno do crime violento possuem características peculiares em termos de sua organização física, urbana e socioeconômica. De modo geral, os resultados sugerem que bares localizados em áreas socialmente instáveis são fatores ambientais relevantes que afetam a criminalidade. Assim, é possível verificar que os bares, quando inseridos em regiões desestruturadas socialmente, atuam como características do espaço que influenciam o crime violento. De fato, nem todos os bares influenciam da mesma forma a criminalidade.

Por outro lado, é possível perceber que a região na qual existe crime violento rodeado de igrejas Protestantes é composto por áreas que compreendem os bairros da zona norte do Recife. A análise das características socioeconômicas de tal área revelou que o grau de organização social apresenta sinais de deficiência e o controle social não é efetivo. Ainda assim, é possível verificar a presença de uma aglomeração de igrejas Protestantes ao redor do crime CVLI nessa região. Isto sugere que existe alguma particularidade no que diz respeito a localização dos templos evangélicos no ambiente urbano. Alguns fatores podem ser levantados para justificar a rápida velocidade de expansão das igrejas Evangélicas, inclusive em áreas degradadas da cidade: (a) a inexistência de um mecanismo centralizador que coordene a construção de novos templos; (b) a não exigência de qualificação para que o indivíduo assuma algum cargo de dirigente na igreja.

Três limitações técnicas merecem ser citadas. Primeiramente, os dados de crime CVLI foram considerados de forma agregada na análise, não sendo possível realizar uma separação considerando como critério de escolha as motivações do fato criminoso. Segundo, não foi possível verificar através da base do CNEFE se as igrejas e bares encontram-se ativos e operando

normalmente. Por fim, a base de dados de bares encontra-se agregada com os restaurantes, uma vez que não foi viável realizar tal separação.

Os resultados encontrados na dissertação corroboram com o argumento de os efeitos da presença dos bares e das igrejas Protestantes na violência são moderados pela organização social das regiões. Assim, a compreensão de como o ambiente urbano está constituído é extremamente importante para a explicação do fenómeno do crime violento, devido a sua influência em questões como a escolha das potenciais vítimas, dos melhores lugares e do momento mais propício para o sucesso da atividade criminosa. As diversas composições das características físicas e estruturais afetam o modo como as pessoas percebem e reagem ao ambiente que as cerca, o que por sua vez favorecem ou não o evento do crime.

## 8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

ALMEIDA, Eduardo S.; HADDAD, Eduardo A.; HEWINGS, Geoffrey JD. The spatial pattern of crime in Minas Gerais: An exploratory analysis. **Economia Aplicada**, v. 9, n. 1, p. 39-55, 2005.

BECKER, Gary S. Crime and punishment: An economic approach. In: **Essays in the Economics of Crime and Punishment**. UMI, 1968. p. 1-54.

BOGGS, Sarah L. Urban crime patterns. **American Sociological Review**, p. 899-908, 1965.

BRANTINGHAM, Patricia; BRANTINGHAM, Paul. Criminality of place. **European Journal on Criminal Policy and Research**, v. 3, n. 3, p. 5-26, 1995.

BURSIK JR, Robert J.; GRASMICK, Harold G.. The use of multiple indicators to estimate crime trends in American cities. **Journal of Criminal Justice**, v. 21, n. 5, p. 509-516, 1993.

CÂMARA, Gilberto; CARVALHO, Marília Sá. Análise espacial de eventos. **Análise espacial de dados geográficos. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Cerrados (Embrapa Cerrados), Planaltina, Distrito Federal**, p. 53-122, 2004.

CECCATO, Vania; HAINING, Robert; KAHN, Tulio. The geography of homicide in São Paulo, Brazil. **Environment and Planning A** 39: 1632-1653, 2007.

CERQUEIRA, Daniel. **Causas e consequências do crime no Brasil**. Tese de Doutorado Programa de Pós-graduação em Economia do Departamento de Economia da PUC-Rio, IPEA. Rio de Janeiro, Brasil, 2010.

COHEN, Lawrence E.; FELSON, Marcus. Social change and crime rate trends: A routine activity approach. **American sociological review**, p. 588-608, 1979.

COPEL, Heith. Routine activities and motor vehicle theft: A crime specific approach. **Journal of Crime and Justice**, v. 22, n. 2, p. 125-146, 1999.

CORREIA, Bruno Cesar Ferreira de Barros. **Igrejas Evangélicas e atuação social no bairro de Felipe Camarão em Natal/RN**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ciências Sociais. UFRN. Natal, Brasil, 2011.

COSTA, Marcelo Azevedo; ASSUNÇÃO, Renato M. Uma Análise de Desempenho dos Métodos SCAN e BESAG&NEWELL na Detecção de Clusters Espaciais. In: **GeoInfo**, 2003.

COZENS, Paul Michael. New Urbanism, Crime and the Suburbs: A Review of the Evidence, **Urban, Policy and Research**, 26:4, 429-444, 2008.

DORAN, Bruce J.; BURGESS, Melissa B. **Putting Fear of Crime on the Map: Investigating Perceptions of Crime Using Geographic Information Systems**. Springer, 2012.

DOS SANTOS, Marcelo Justus; KASSOUF, Ana Lúcia. Estudos econômicos das causas da criminalidade no Brasil: Evidências e controvérsias. **Revista Economia, Brasília**, v. 9, n. 2, 2008.

EITLE, David. Religion and gambling among young adults in the United States: Moral communities and the deterrence hypothesis. **Journal for the scientific study of religion**, v. 50, n. 1, p. 61-81, 2011.

ELLISON, Christopher G.; BURR, Jeffrey A.; MCCALL, Patricia L. The Enduring Puzzle of Southern Homicide Is Regional Religious Culture the Missing Piece?. **Homicide Studies**, v. 7, n. 4, p. 326-352, 2003.

GILBERTSON, Alan; HAYES, Alan. Engineering to reduce crime and disorder in public places. **Proceedings of the ICE-Municipal Engineer** 165, no. 3: 175-183, 2012.

GORMAN, Dennis M. et al. Spatial dynamics of alcohol availability, neighborhood structure and violent crime. **Journal of Studies on Alcohol and Drugs**, v. 62, n. 5, p. 628, 2001.

GRUBESIC, Tony H. et al. Alcohol beverage control, privatization and the geographic distribution of alcohol outlets. **BMC public health**, v. 12, n. 1, p. 1015, 2012.

GRUBESIC, Tony H.; MACK, Elizabeth A. Spatio-temporal interaction of urban crime. **Journal of Quantitative Criminology**, v. 24, n. 3, p. 285-306, 2008.

HIRSCHI, Travis; STARK, Rodney. Hellfire and delinquency. **Social Problems**, p. 202-213, 1969.

KIM, Sangmoon; LAGRANGE, Randy L.; WILLIS, Cecil L. Place and Crime Integrating Sociology of Place and Environmental Criminology. **Urban Affairs Review**, v. 49, n. 1, p. 141-155, 2013.

KULLDORFF, Martin. A spatial scan statistic. **Communications in Statistics-Theory and methods**, v. 26, n. 6, p. 1481-1496, 1997.

LAIRD, Robert D.; MARKS, Loren D.; MARRERO, Matthew D. Religiosity, self-control, and antisocial behavior: Religiosity as a promotive and protective factor. **Journal of Applied Developmental Psychology**, v. 32, n. 2, p. 78-85, 2011.

LEE, Matthew R. The religious institutional base and violent crime in rural areas. **Journal for the scientific study of religion**, v. 45, n. 3, p. 309-324, 2006.

LIPTON, Robert; GRUENEWALD, Paul. The spatial dynamics of violence and alcohol outlets. **Journal of Studies on Alcohol and Drugs**, v. 63, n. 2, p. 187, 2002.

MAIR, Christina et al. Varying Impacts of Alcohol Outlet Densities on Violent Assaults: Explaining Differences Across Neighborhoods. **Journal of studies on alcohol and drugs**, v. 74, n. 1, p. 50, 2012.

MCCORD, Eric S. et al. Nonresidential crime attractors and generators elevate perceived neighborhood crime and incivilities. **Journal of Research in Crime and Delinquency**, v. 44, n. 3, p. 295-320, 2007.

MENEZES, Tatiane et al. Spatial correlation between homicide rates and inequality: Evidence from urban neighborhoods. **Economics Letters**, 2013.

MERTON, Robert K. Social structure and anomie. **American sociological review**, v. 3, n. 5, p. 672-682, 1938.

MOURA, F. R. **Detecção de clusters espaciais via algoritmo scan multi-objetivo**. 2006. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Estatística)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

OLIVEIRA, Cristiano Aguiar. CRIMINALIDADE EO TAMANHO DAS CIDADES BRASILEIRAS: UM ENFOQUE DA ECONOMIA DO CRIME. In: **Anais do XXXIII**

**Encontro Nacional de Economia.** ANPEC-Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia, 2005.

PÁEZ, Antonio; TRÉPANIÉ, Martin; MORENCY, Catherine. Geodemographic analysis and the identification of potential business partnerships enabled by transit smart cards. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 45, n. 7, p. 640-652, 2011.

PAIVA, RODRIGUEZ, CORREIA; Métodos Computacionais para Analisar Padrões de Pontos Espaciais, 1999.

PRIDEMORE, William Alex; GRUBESIC, Tony H. A spatial analysis of the moderating effects of land use on the association between alcohol outlet density and violence in urban areas. **Drug and Alcohol Review**, v. 31, n. 4, p. 385-393, 2012.

REY, Sergio J.; MACK, Elizabeth A.; KOSCHINSKY, Julia. Exploratory Space–Time Analysis of Burglary Patterns. **Journal of Quantitative Criminology**, v. 28, n. 3, p. 509-531, 2012.

ROHRBAUGH, John; JESSOR, Richard. Religiosity in youth: A personal control against deviant behavior1. **Journal of Personality**, v. 43, n. 1, p. 136-155, 1975.

RONDON, Vinícius Velasco; ANDRADE, Mônica Viegas. Custos da criminalidade em Belo Horizonte. **Economia**, v. 4, n. 2, p. 223-259, 2003.

SAMPSON, Robert J.; GROVES, W. Byron. Community structure and crime: Testing social-disorganization theory. **American journal of sociology**, p. 774-802, 1989.

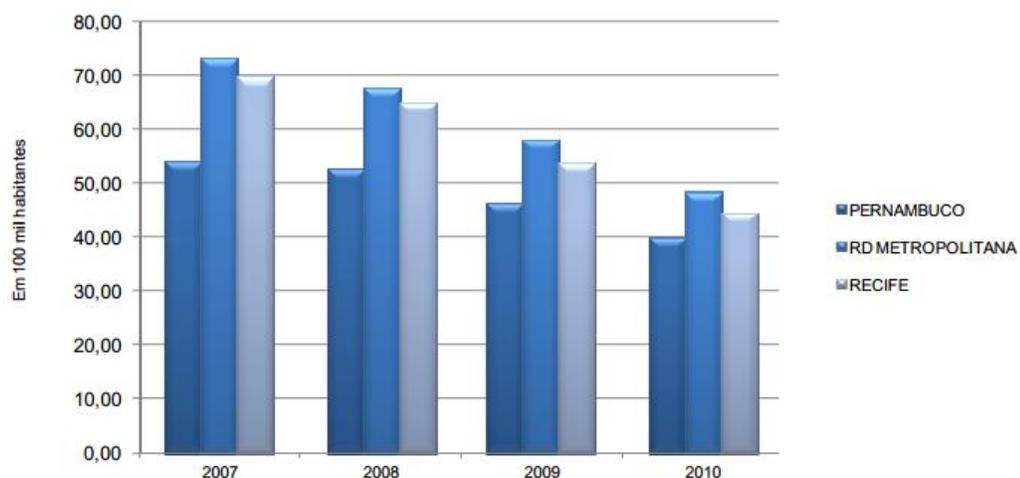
SHAW, Clifford Robe; MCKAY, Henry Donald. **Juvenile delinquency and urban areas: A study of rates of delinquents in relation to differential characteristics of local communities in American cities.** Chicago: University of Chicago Press, 1942.

STUCKY, Thomas D.; OTTENS MANN, John R. Land Use and Violent Crime. **Criminology**, v. 47, n. 4, p. 1223-1264, 2009.

UCHÔA, Carlos Frederico; MENEZES, Tatiane Almeida. The crime reduction's determinants: a spatial panel analysis for Brazilian states, 2010.

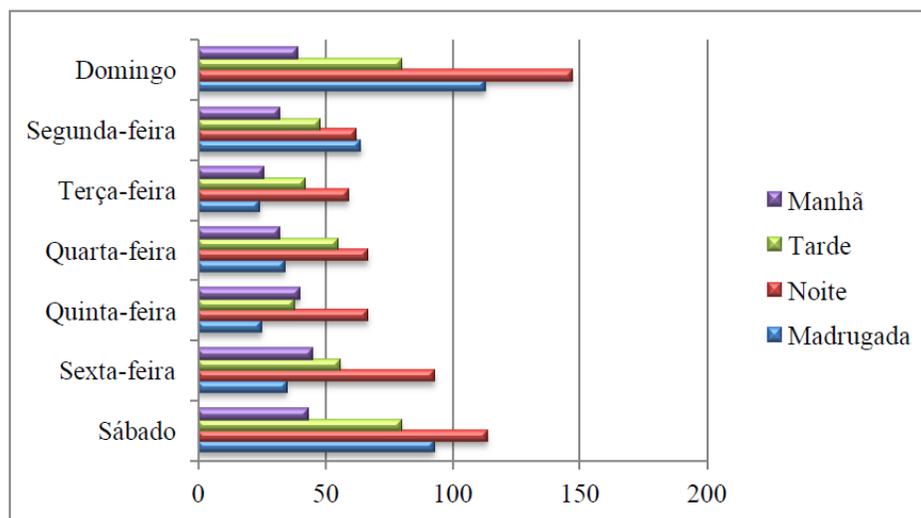
ZHU, Liqi; GORMAN, Dennis M.; HOREL, Scott. Alcohol outlet density and violence: a geospatial analysis. **Alcohol and alcoholism**, v. 39, n. 4, p. 369-375, 2004.

Gráfico 1: Taxa anual de CVLI em Pernambuco, RMR e cidade do Recife -2007/2010.



Fonte: SDS-Infopol. Elaboração Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco.

Gráfico 2: Homicídios em diferentes horários



Fonte: Secretaria de Defesa Social de Pernambuco. Elaboração dos autores.

Tabela 1: Características das vítimas do Crime Violento no Recife

| <b>Gênero</b>                   |        |
|---------------------------------|--------|
| Homens                          | 91.35% |
| Mulher                          | 8.65%  |
| <b>Tipo</b>                     |        |
| Homicídio                       | 97.82% |
| Latrocínio                      | 2.00%  |
| Lesao corporal seguida de morte | 0.18%  |
| <b>Raça</b>                     |        |
| Pardos e Negros                 | 95.11% |
| Amarelos e Brancos              | 1.27%  |
| Nao Informado                   | 3.62%  |
| <b>Idade</b>                    |        |
| 1 a 12 anos                     | 0.18%  |
| 13 a 17 anos                    | 11.31% |
| 18 a 30 anos                    | 61.70% |
| 31 a 65 anos                    | 25.84% |
| Acima de 65 anos                | 0.73%  |
| Não Informado                   | 0.24%  |
| <b>Arma Utilizada</b>           |        |
| Arma de Fogo                    | 87.51% |
| Arma Branca                     | 6.52%  |
| Outro tipo de arma              | 5.97%  |

Fonte: Secretaria de Defesa Social. Elaboração dos autores.

Tabela 2: Diferença de distribuição.

|             | Católicos | Evangélicos | Outros   |
|-------------|-----------|-------------|----------|
| Católicos   | <b>X</b>  | 1           | 0        |
| Evangélicos | 1         | <b>X</b>    | 1        |
| Outros      | 0         | 1           | <b>X</b> |

Fonte: Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos – Censo 2010/Secretaria de Defesa Social de Pernambuco. Elaboração dos autores.

Tabela 3: Resultados Scan Statistics para Bares e Restaurantes

| Cluster      | x           | y            | Raio (m)  | LLR     | <i>p-valor</i> | Observado | Esperado |
|--------------|-------------|--------------|-----------|---------|----------------|-----------|----------|
| Centro       | 293888.0203 | 9108932.5939 | 1319.2713 | 22.2333 | 0.0000         | 127       | 95       |
| Boa Viagem   | 290666.7137 | 9101470.0562 | 486.4191  | 14.9252 | 0.0006         | 40        | 28       |
| Prox. Centro | 290536.3662 | 9107021.9972 | 1765.8217 | 10.0046 | 0.0620         | 178       | 150      |

Fonte: Base de Dados. Elaboração Própria.

Tabela 4: Resultados Scan Statistics para Igreja Protestante

| Cluster      | x           | y            | Raio (m)  | LLR     | <i>p-value</i> | Observado | Esperado |
|--------------|-------------|--------------|-----------|---------|----------------|-----------|----------|
| Protestantes | 286616.9069 | 9117122.0542 | 2649.4972 | 11.8965 | 0.0130         | 107       | 79       |

Fonte: Base de Dados. Elaboração Própria.

Tabela 5: Características socioeconômicas e estruturais dos bairros da cidade do Recife

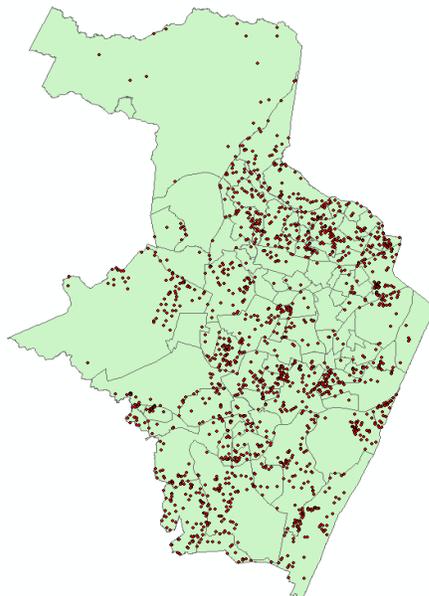
| Bairro               | População | Densidade | Renda per capita | Gini  | Mulher Chefe | Alfab   | Saneamento | Paradas | Hospitais | Bar | Catolica | Evangelico | Mercado ou feira | Metro_ti | Ensino | Saúde | Não Residencial |
|----------------------|-----------|-----------|------------------|-------|--------------|---------|------------|---------|-----------|-----|----------|------------|------------------|----------|--------|-------|-----------------|
| AFOGADOS             | 36265     | 98.24     | 545.926          | 0.518 | 20.3392      | 93.3364 | 82.2706    | 39      | 4         | 68  | 5        | 35         | 3                | 1        | 42     | 14    | 0.16156         |
| AGUA FRIA            | 43529     | 225.38    | 399.257          | 0.431 | 18.6875      | 74.2095 | 52.7086    | 49      | 3         | 59  | 3        | 40         | 4                | 0        | 43     | 3     | 0.089805        |
| ALTO DO MANDU        | 4655      | 184.89    | 749.657          | 0.464 | 19.9126      | 83.1598 | 50.9993    | 11      | 0         | 13  | 0        | 8          | 0                | 0        | 6      | 1     | 0.115667        |
| ALTO JOSE BONIFACIO  | 12462     | 219.26    | 301.275          | 0.372 | 18.6771      | 73.7012 | 38.8235    | 17      | 0         | 21  | 2        | 14         | 1                | 0        | 8      | 0     | 0.097514        |
| ALTO JOSE DO PINHO   | 12334     | 298.4     | 363.165          | 0.411 | 20.5174      | 76.9082 | 47.094     | 4       | 1         | 18  | 0        | 14         | 0                | 0        | 8      | 1     | 0.089641        |
| ALTO SANTA TEREZINHA | 7703      | 245.74    | 309.213          | 0.379 | 17.4402      | 74.0225 | 47.9833    | 12      | 0         | 6   | 2        | 12         | 0                | 0        | 7      | 1     | 0.095885        |
| APIUCOS              | 3342      | 25.01     | 864.768          | 0.787 | 21.4867      | 75.685  | 55.2977    | 12      | 1         | 5   | 1        | 8          | 0                | 0        | 3      | 1     | 0.134959        |
| ARELAS               | 29894     | 124.51    | 705.414          | 0.463 | 17.9633      | 84.4097 | 78.1794    | 45      | 2         | 48  | 2        | 34         | 1                | 0        | 35     | 11    | 0.103671        |
| ARRUDA               | 14530     | 145.56    | 778.084          | 0.514 | 18.6113      | 81.919  | 79.2702    | 16      | 1         | 22  | 0        | 5          | 2                | 0        | 12     | 4     | 0.075812        |
| BARRO                | 31847     | 70.09     | 450.992          | 0.474 | 17.0779      | 75.1085 | 47.2172    | 43      | 4         | 27  | 4        | 63         | 4                | 1        | 36     | 9     | 0.109256        |
| BEBERIBE             | 8856      | 180.79    | 352.753          | 0.43  | 19.6096      | 75.6403 | 29.8917    | 12      | 0         | 17  | 0        | 16         | 3                | 0        | 15     | 2     | 0.131679        |
| BOA VIAGEM           | 122922    | 163.17    | 2671.93          | 0.467 | 20.068       | 89.3503 | 92.605     | 74      | 3         | 174 | 4        | 45         | 10               | 1        | 61     | 141   | 0.057267        |
| BOA VISTA            | 14778     | 84.15     | 1516.73          | 0.497 | 30.7382      | 92.6459 | 99.2165    | 49      | 3         | 63  | 5        | 16         | 5                | 0        | 43     | 138   | 0.214239        |
| BOMBA DO HEMETERIO   | 8472      | 195.67    | 428.377          | 0.418 | 19.4596      | 75.3326 | 41.8298    | 17      | 1         | 16  | 2        | 10         | 0                | 0        | 9      | 4     | 0.105036        |
| BONGI                | 8097      | 134.9     | 647.76           | 0.568 | 19.6164      | 77.1039 | 81.919     | 13      | 0         | 26  | 0        | 9          | 3                | 0        | 5      | 5     | 0.103301        |
| BRASILIA TEIMOSA     | 18334     | 302.81    | 433.459          | 0.451 | 19.0738      | 74.816  | 82.9795    | 12      | 1         | 50  | 0        | 16         | 0                | 0        | 16     | 2     | 0.11898         |
| BREJO DA GUABIRABA   | 11732     | 155.5     | 350.987          | 0.385 | 15.9535      | 70.0669 | 29.0426    | 10      | 1         | 19  | 1        | 27         | 2                | 0        | 14     | 1     | 0.106699        |
| BREJO DO BEBERIBE    | 8292      | 129.86    | 377.035          | 0.458 | 14.2998      | 76.931  | 41.7243    | 24      | 1         | 11  | 0        | 16         | 0                | 0        | 16     | 2     | 0.13289         |
| CABANGA              | 1551      | 19.16     | 760.435          | 0.55  | 23.3179      | 84.7005 | 70.1581    | 15      | 1         | 5   | 0        | 2          | 0                | 0        | 1      | 1     | 0.137195        |
| CACOTE               | 10470     | 227.89    | 405.1            | 0.415 | 16.228       | 69.93   | 56.2439    | 10      | 1         | 26  | 1        | 26         | 1                | 0        | 8      | 1     | 0.134024        |
| CAJUEIRO             | 6584      | 111.49    | 960.554          | 0.542 | 17.2554      | 85.799  | 68.4017    | 16      | 0         | 4   | 1        | 8          | 0                | 0        | 6      | 0     | 0.060648        |
| CAMPINA DO BARRETO   | 9484      | 182.67    | 405.821          | 0.489 | 18.9597      | 75.6329 | 59.1599    | 17      | 2         | 4   | 1        | 9          | 0                | 0        | 16     | 2     | 0.082098        |
| CAMPO GRANDE         | 32149     | 145.04    | 736.431          | 0.552 | 18.5452      | 78.4418 | 86.7281    | 48      | 4         | 47  | 3        | 28         | 2                | 0        | 26     | 12    | 0.090966        |
| CASA AMARELA         | 29180     | 155.09    | 1401.41          | 0.559 | 19.3192      | 86.4855 | 86.4996    | 58      | 1         | 42  | 1        | 22         | 6                | 0        | 37     | 27    | 0.101513        |
| CASA FORTE           | 6750      | 120.24    | 4082.28          | 0.402 | 17.5833      | 93.0279 | 99.4526    | 13      | 0         | 13  | 1        | 0          | 0                | 0        | 6      | 13    | 0.085148        |
| CAXANGA              | 9634      | 39.44     | 767.737          | 0.496 | 15.5745      | 75.1162 | 60.4261    | 22      | 0         | 14  | 0        | 14         | 0                | 1        | 7      | 2     | 0.183926        |
| CIDADE UNIVERSITARIA | 818       | 5.05      | 690.09           | 0.509 | 11.6279      | 77.9436 | 95.9459    | 29      | 0         | 11  | 0        | 0          | 0                | 0        | 60     | 3     | 0.308108        |
| COELHOS              | 7633      | 178.51    | 354.052          | 0.472 | 23.5327      | 69.5283 | 73.9018    | 8       | 3         | 19  | 0        | 4          | 0                | 0        | 4      | 20    | 0.13248         |
| COHAB                | 67283     | 157.97    | 397.308          | 0.438 | 16.3265      | 76.4443 | 61.7027    | 109     | 10        | 84  | 5        | 124        | 4                | 0        | 64     | 12    | 0.115959        |
| COQUEIRAL            | 10794     | 213       | 362.125          | 0.429 | 16.3404      | 75.7303 | 50.9906    | 14      | 1         | 15  | 1        | 11         | 1                | 0        | 13     | 1     | 0.082177        |

|                     |       |        |         |       |         |          |         |    |   |     |   |    |   |   |    |    |          |
|---------------------|-------|--------|---------|-------|---------|----------|---------|----|---|-----|---|----|---|---|----|----|----------|
| CORDEIRO            | 41164 | 121.02 | 1012.76 | 0.547 | 18.945  | 85.5799  | 84.9262 | 68 | 3 | 61  | 2 | 39 | 9 | 0 | 45 | 15 | 0.102893 |
| CORREGO DO JENIPAPO | 9246  | 150.74 | 380.969 | 0.399 | 15.3689 | 75.3081  | 11.9693 | 15 | 1 | 18  | 1 | 6  | 3 | 0 | 8  | 2  | 0.105808 |
| CURADO              | 16418 | 20.56  | 472.766 | 0.454 | 17.3969 | 74.1265  | 49.9388 | 46 | 1 | 20  | 1 | 23 | 2 | 0 | 16 | 3  | 0.109308 |
| DERBY               | 2071  | 43.85  | 2666.98 | 0.341 | 17.785  | 93.6552  | 97.2561 | 11 | 0 | 13  | 0 | 1  | 0 | 0 | 13 | 53 | 0.230533 |
| DOIS IRMAOS         | 2566  | 4.39   | 659.94  | 0.5   | 14.7354 | 71.044   | 39.3487 | 17 | 0 | 6   | 0 | 2  | 1 | 0 | 5  | 0  | 0.175565 |
| DOIS UNIDOS         | 32905 | 105.51 | 322.223 | 0.431 | 14.8427 | 74.3242  | 58.6196 | 63 | 5 | 39  | 4 | 55 | 2 | 0 | 27 | 6  | 0.113932 |
| ENCRUZILHADA        | 11940 | 117.27 | 2136.06 | 0.484 | 22.1049 | 91.0997  | 97.9042 | 25 | 0 | 13  | 3 | 8  | 3 | 0 | 12 | 24 | 0.107921 |
| ENGENHO DO MEIO     | 10211 | 117.54 | 879.725 | 0.521 | 19.204  | 86.875   | 97.2159 | 16 | 1 | 18  | 1 | 7  | 2 | 0 | 12 | 1  | 0.096369 |
| ESPINHEIRO          | 10438 | 142.56 | 2723.73 | 0.491 | 21.1486 | 90.3729  | 94.9472 | 12 | 1 | 30  | 1 | 1  | 1 | 0 | 11 | 66 | 0.122241 |
| ESTANCIA            | 9240  | 114.44 | 475.431 | 0.502 | 19.0869 | 77.3226  | 51.4883 | 16 | 1 | 21  | 1 | 17 | 1 | 1 | 11 | 2  | 0.138106 |
| FUNDAO              | 8132  | 130.21 | 543.552 | 0.461 | 20.2387 | 80.9441  | 52.505  | 9  | 0 | 14  | 1 | 14 | 4 | 0 | 5  | 1  | 0.066551 |
| GUABIRABA           | 6330  | 1.37   | 387.775 | 0.493 | 11.5247 | 60.1804  | 25.0141 | 16 | 2 | 14  | 1 | 4  | 0 | 0 | 4  | 2  | 0.138675 |
| HIPODROMO           | 2658  | 88.13  | 1586.97 | 0.515 | 19.8943 | 91.8538  | 97.2772 | 7  | 0 | 5   | 0 | 2  | 0 | 0 | 4  | 1  | 0.100313 |
| IBURA               | 50617 | 49.69  | 440.668 | 0.456 | 15.8893 | 75.012   | 36.1785 | 74 | 8 | 79  | 6 | 95 | 6 | 0 | 44 | 16 | 0.131786 |
| ILHA DO LEITE       | 1007  | 38.21  | 1191.03 | 0.511 | 27.4401 | 90.6152  | 99.446  | 5  | 0 | 5   | 1 | 0  | 0 | 0 | 4  | 38 | 0.28021  |
| ILHA DO RETIRO      | 3740  | 68.75  | 1699.32 | 0.612 | 22.0855 | 73.1857  | 62.0996 | 10 | 1 | 7   | 0 | 3  | 0 | 0 | 2  | 4  | 0.127273 |
| ILHA JOANA BEZERRA  | 12629 | 144.85 | 244.613 | 0.407 | 19.9729 | 60.3685  | 68.6911 | 12 | 2 | 8   | 1 | 20 | 0 | 1 | 8  | 2  | 0.093355 |
| IMBIRIBEIRA         | 48512 | 72.85  | 714.41  | 0.515 | 19.7593 | 0.790515 | 70.9399 | 62 | 4 | 104 | 1 | 53 | 4 | 1 | 45 | 15 | 0.140451 |
| IPSEP               | 25029 | 139.27 | 833.142 | 0.436 | 19.0087 | 88.5432  | 82.3973 | 49 | 1 | 58  | 1 | 28 | 3 | 0 | 25 | 24 | 0.132822 |
| IPUTINGA            | 52200 | 120.22 | 758.345 | 0.519 | 17.3998 | 78.8386  | 81.5699 | 74 | 2 | 69  | 3 | 63 | 5 | 0 | 53 | 13 | 0.098351 |
| JARDIM SAO PAULO    | 31648 | 121.96 | 678.786 | 0.486 | 17.393  | 83.7543  | 63.8066 | 51 | 2 | 41  | 2 | 40 | 2 | 1 | 31 | 10 | 0.086691 |
| JIQUIA              | 10245 | 60.22  | 560.262 | 0.526 | 17.1883 | 80.2358  | 80.3583 | 11 | 1 | 17  | 0 | 7  | 3 | 0 | 5  | 3  | 0.102945 |
| JORDAO              | 20777 | 131.49 | 439.523 | 0.453 | 15.9308 | 77.6119  | 26.4374 | 30 | 1 | 37  | 2 | 56 | 1 | 0 | 22 | 6  | 0.134938 |
| LINHA DO TIRO       | 14867 | 181.2  | 341.652 | 0.436 | 17.3937 | 72.8185  | 44.0847 | 29 | 3 | 23  | 0 | 18 | 2 | 0 | 18 | 5  | 0.105648 |
| MACAXEIRA           | 20313 | 162.25 | 470.246 | 0.449 | 14.2528 | 73.0474  | 75.1851 | 29 | 2 | 21  | 1 | 21 | 0 | 1 | 19 | 2  | 0.06943  |
| MADALENA            | 23082 | 126.48 | 2017.27 | 0.557 | 21.2968 | 84.5295  | 95.5813 | 36 | 3 | 47  | 4 | 16 | 4 | 0 | 24 | 85 | 0.126269 |
| MANGABEIRA          | 6950  | 240.43 | 456.424 | 0.443 | 19.4216 | 75.6317  | 28.828  | 10 | 1 | 10  | 1 | 8  | 0 | 0 | 5  | 1  | 0.075113 |
| MANGUEIRA           | 8480  | 269.45 | 412.788 | 0.439 | 19.5699 | 75.1775  | 96.282  | 15 | 1 | 8   | 0 | 15 | 1 | 1 | 10 | 1  | 0.091927 |
| MONTEIRO            | 5917  | 111.61 | 2267.95 | 0.614 | 17.466  | 84.406   | 80.023  | 15 | 0 | 7   | 1 | 2  | 0 | 0 | 3  | 2  | 0.052239 |
| MORRO DA CONCEICAO  | 10182 | 265.24 | 377.066 | 0.432 | 20.3466 | 77.7164  | 76.5482 | 12 | 1 | 33  | 1 | 6  | 0 | 0 | 7  | 1  | 0.094049 |

|                  |       |        |         |       |         |         |         |     |   |     |   |    |   |   |    |    |          |
|------------------|-------|--------|---------|-------|---------|---------|---------|-----|---|-----|---|----|---|---|----|----|----------|
| MUSTARDINHA      | 12429 | 196.56 | 435.862 | 0.456 | 19.168  | 77.3283 | 89.0706 | 7   | 1 | 18  | 1 | 14 | 3 | 0 | 14 | 5  | 0.121192 |
| NOVA DESCOBERTA  | 34212 | 189.91 | 313.558 | 0.38  | 16.2626 | 72.2373 | 35.6899 | 38  | 1 | 54  | 2 | 60 | 6 | 0 | 37 | 4  | 0.088182 |
| PAISSANDU        | 507   | 14.7   | 2018.32 | 0.447 | 27.2425 | 94.7269 | 99.4444 | 12  | 0 | 6   | 1 | 0  | 0 | 0 | 2  | 44 | 0.36036  |
| PARANAMIRIM      | 7636  | 124.3  | 3662.2  | 0.469 | 17.3913 | 88.0664 | 88.9748 | 17  | 1 | 5   | 1 | 3  | 1 | 0 | 6  | 13 | 0.076197 |
| PASSARINHO       | 20305 | 49.98  | 287.185 | 0.412 | 15.1018 | 68.8707 | 44.5615 | 25  | 4 | 19  | 3 | 36 | 0 | 0 | 13 | 4  | 0.126595 |
| PEIXINHOS        | 4998  | 148.43 | 284.038 | 0.386 | 17.8393 | 63.1142 | 73.0296 | 2   | 2 | 2   | 0 | 3  | 0 | 0 | 2  | 2  | 0.05973  |
| PINA             | 29176 | 46.38  | 1056.67 | 0.554 | 21.7645 | 76.8179 | 74.622  | 38  | 4 | 82  | 2 | 32 | 2 | 0 | 21 | 27 | 0.120312 |
| POCO DA PANELA   | 4615  | 56.74  | 2826.31 | 0.486 | 14.7236 | 85.347  | 96.7874 | 5   | 2 | 12  | 0 | 0  | 0 | 0 | 2  | 7  | 0.089651 |
| PONTO DE PARADA  | 1554  | 79.53  | 1093.46 | 0.547 | 21.6097 | 84.3395 | 86      | 2   | 0 | 4   | 0 | 1  | 0 | 0 | 0  | 1  | 0.172628 |
| PORTO DA MADEIRA | 7713  | 161.35 | 669.027 | 0.456 | 19.6873 | 81.6302 | 78.5775 | 10  | 1 | 17  | 0 | 5  | 0 | 0 | 8  | 4  | 0.059618 |
| PRADO            | 11694 | 92.02  | 1018.83 | 0.559 | 18.3925 | 81.5119 | 93.1006 | 39  | 0 | 22  | 1 | 9  | 0 | 0 | 14 | 2  | 0.146531 |
| RECIFE           | 602   | 2.23   | 444.74  | 0.51  | 30.0216 | 60.6486 | 75.2525 | 12  | 1 | 31  | 1 | 3  | 1 | 0 | 2  | 1  | 0.676248 |
| ROSARINHO        | 4077  | 160.87 | 2469.3  | 0.576 | 19.2442 | 83.9217 | 78.7058 | 4   | 0 | 9   | 0 | 2  | 0 | 0 | 5  | 3  | 0.090012 |
| SAN MARTIN       | 25414 | 125.44 | 743.671 | 0.461 | 17.0367 | 81.4626 | 85.6583 | 29  | 3 | 35  | 1 | 34 | 0 | 0 | 28 | 5  | 0.110265 |
| SANCHO           | 11199 | 177.46 | 495.125 | 0.444 | 17.4471 | 71.0248 | 59.8989 | 4   | 0 | 4   | 0 | 12 | 0 | 0 | 8  | 4  | 0.127199 |
| SANTO AMARO      | 27939 | 73.52  | 701.473 | 0.553 | 22.7901 | 76.3281 | 96.6722 | 73  | 5 | 119 | 5 | 40 | 4 | 0 | 46 | 81 | 0.184539 |
| SANTO ANTONIO    | 285   | 3.53   | 859.11  | 0.654 | 28.8461 | 84.6011 | 100     | 87  | 1 | 64  | 3 | 1  | 2 | 0 | 3  | 3  | 0.834918 |
| SAO JOSE         | 8688  | 26.62  | 474.121 | 0.409 | 24.4821 | 65.7691 | 64.4231 | 47  | 0 | 59  | 4 | 18 | 3 | 1 | 5  | 4  | 0.407171 |
| SITIO DOS PINTOS | 7276  | 40.49  | 698.399 | 0.521 | 15.0327 | 74.9117 | 42.1201 | 10  | 3 | 6   | 0 | 13 | 0 | 0 | 5  | 3  | 0.126419 |
| TAMARINEIRA      | 14124 | 138.18 | 2343.38 | 0.442 | 19.952  | 90.7563 | 96.231  | 21  | 2 | 18  | 1 | 1  | 0 | 0 | 12 | 26 | 0.075518 |
| TEJIPIO          | 8918  | 94.63  | 785.663 | 0.496 | 17.5523 | 85.8237 | 60.5145 | 23  | 0 | 12  | 0 | 13 | 1 | 1 | 9  | 3  | 0.108412 |
| TORRE            | 17903 | 152.68 | 1752.72 | 0.573 | 21.5057 | 82.8244 | 98.0306 | 7   | 1 | 27  | 3 | 5  | 0 | 0 | 15 | 17 | 0.075772 |
| TORREAO          | 1083  | 66.29  | 2322.88 | 0.48  | 17.0588 | 93.2222 | 84.2391 | 2   | 0 | 1   | 0 | 3  | 0 | 0 | 2  | 6  | 0.11336  |
| TORROES          | 32015 | 190.53 | 403.408 | 0.45  | 17.9016 | 75.1135 | 89.1738 | 26  | 4 | 43  | 1 | 53 | 4 | 0 | 27 | 12 | 0.145395 |
| TOTO             | 2420  | 176.81 | 459.007 | 0.462 | 18.0341 | 79.0728 | 55.2279 | 3   | 0 | 6   | 1 | 4  | 1 | 0 | 4  | 0  | 0.157614 |
| VARZEA           | 70453 | 31.24  | 757.77  | 0.537 | 16.3442 | 79.4472 | 61.8484 | 135 | 8 | 97  | 3 | 77 | 4 | 0 | 58 | 23 | 0.100401 |
| VASCO DA GAMA    | 31025 | 193.38 | 391.893 | 0.405 | 16.2476 | 76.3882 | 19.1594 | 32  | 2 | 52  | 6 | 41 | 1 | 0 | 31 | 9  | 0.09352  |
| ZUMBI            | 6033  | 148.22 | 812.186 | 0.552 | 19.9301 | 84.2334 | 82.7287 | 4   | 0 | 9   | 1 | 8  | 1 | 0 | 8  | 1  | 0.159351 |

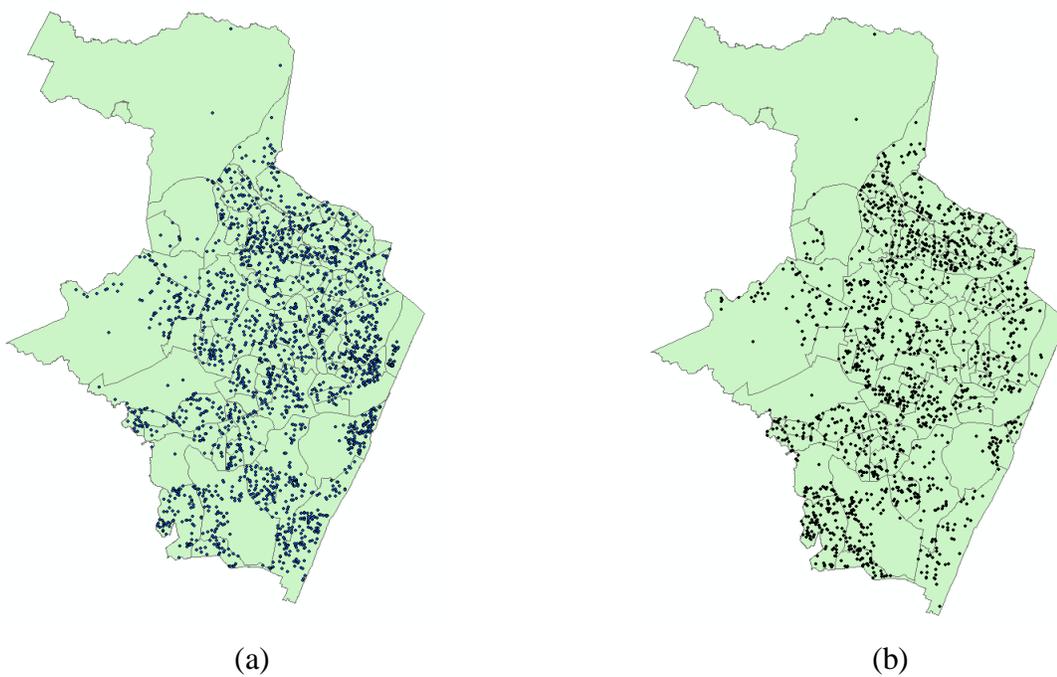
Fonte: Censo 2010. Elaboração Própria.

Mapa 1: Crime Violento Letal e Intencional no Recife (CVLI)



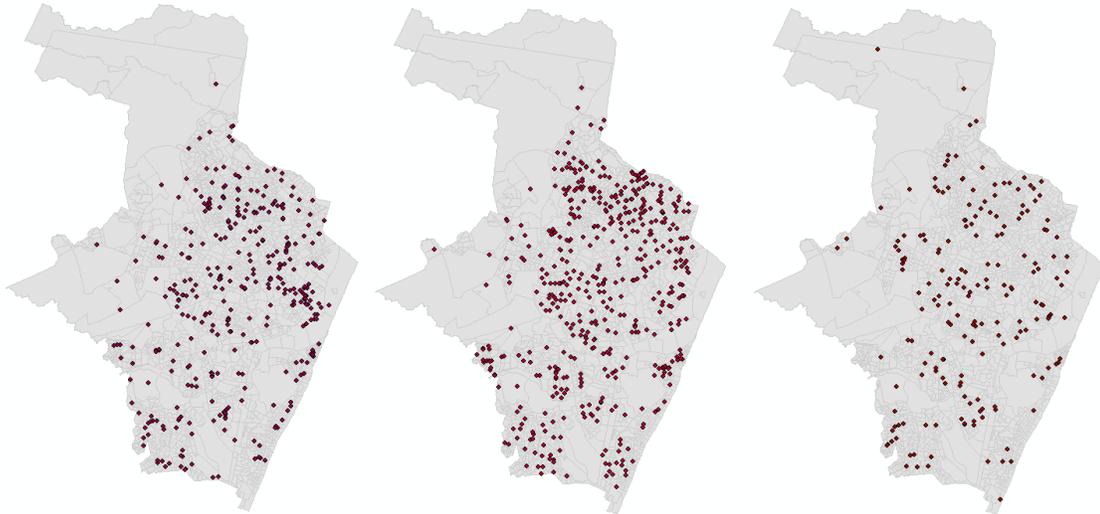
Fonte: Secretaria de Defesa Social de Pernambuco. Elaboração dos autores.

Mapa 2: (a) Bares e Restaurantes no Recife; (b) Igrejas no Recife



Fonte: Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos – Censo 2010. Elaboração dos autores.

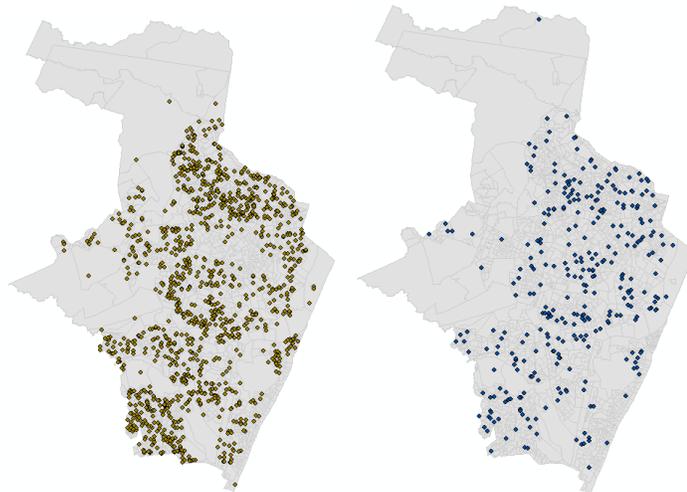
Mapa 3: Distribuição Espacial de Estabelecimentos – Recife



(a) Farmácia

(b) Padaria

(c) Sorveteria

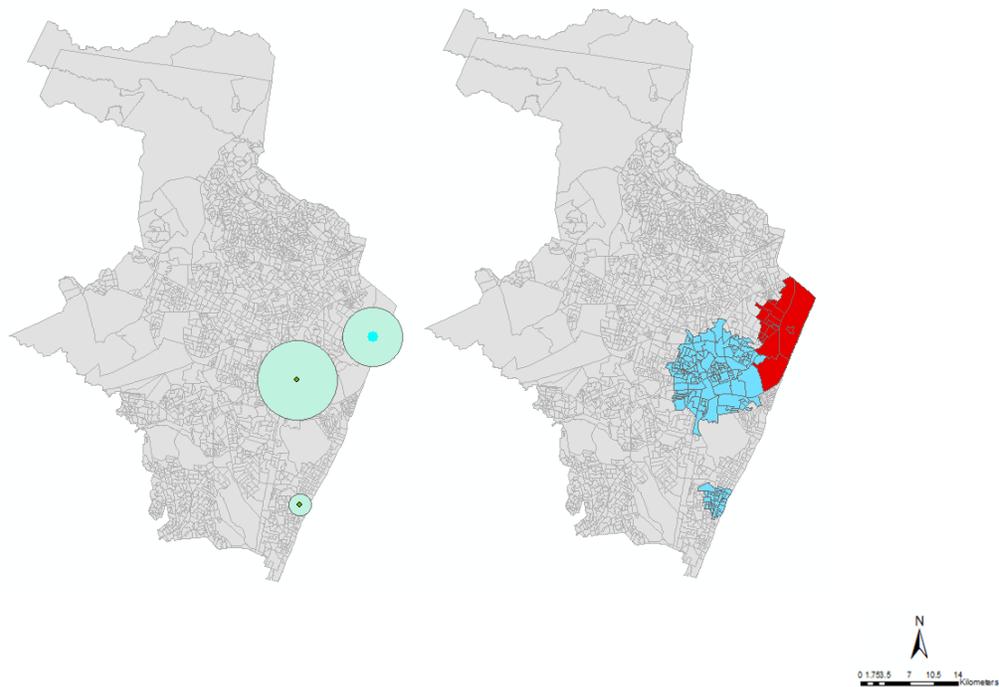


(d) Protestantes

(f) Católicos e Outros

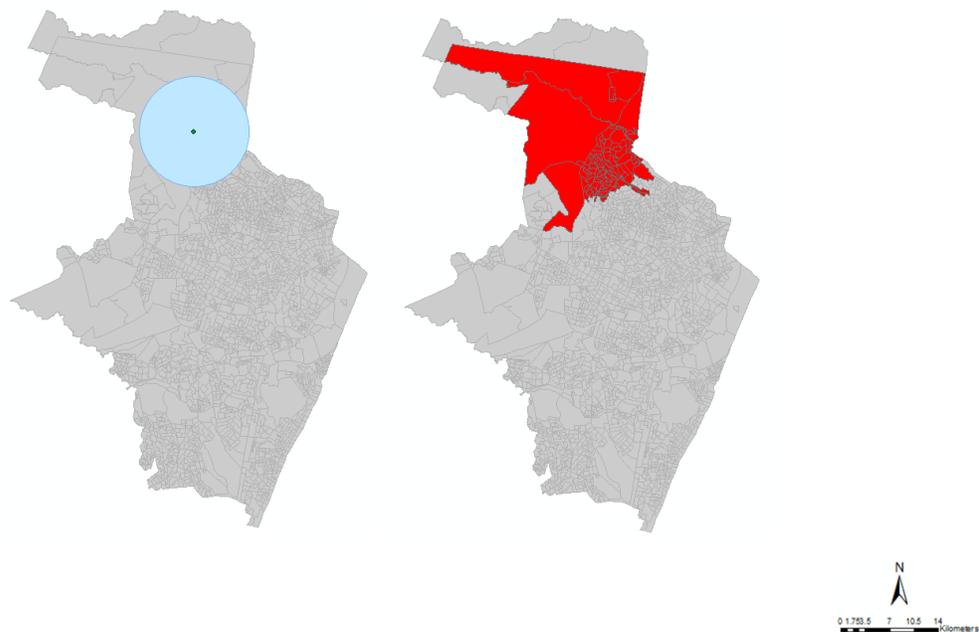
Fonte: CNEFE. Elaboração dos autores.

Mapa 4: Concentração de Bares e Restaurantes em torno do Crime Violento, Recife



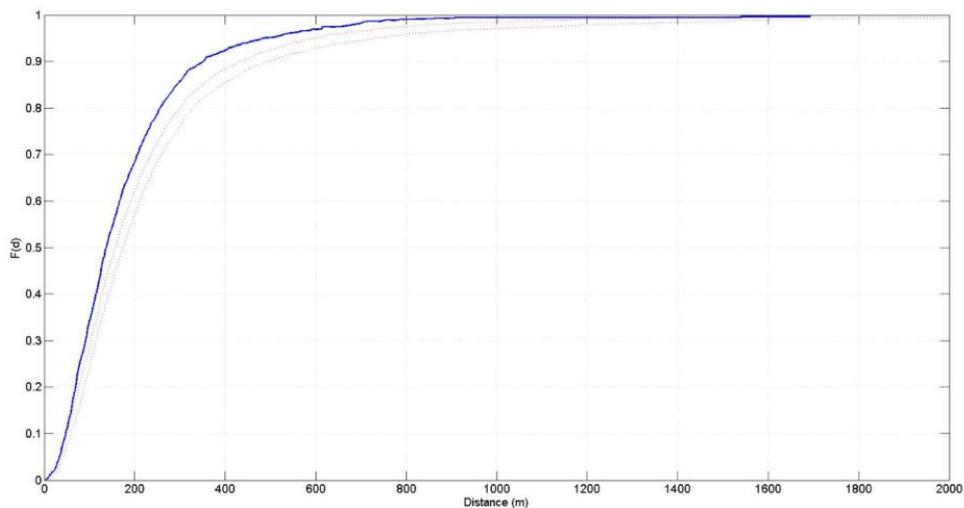
Fonte: Base de Dados. Elaboração dos autores.

Mapa 5: Concentração de Protestantes em torno do Crime Violento, Recife



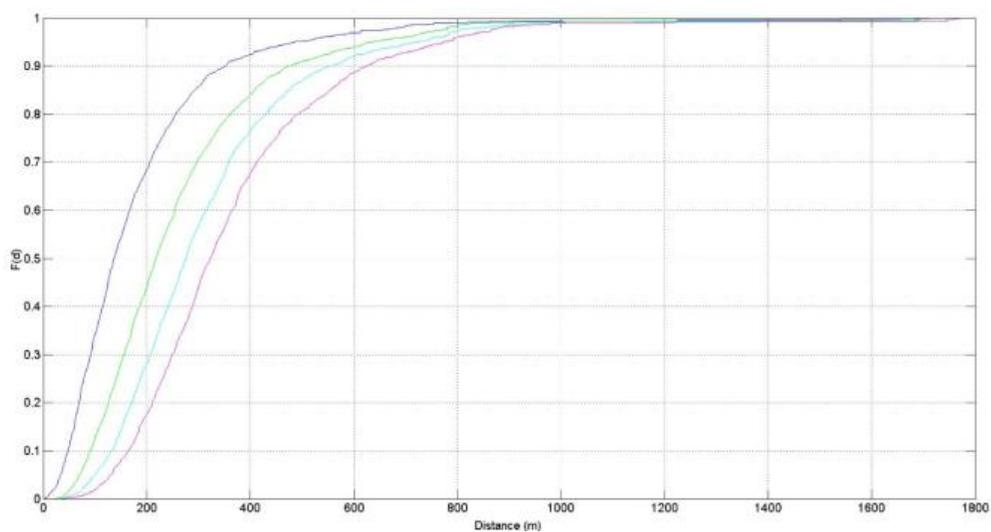
Fonte: Base de Dados. Elaboração dos autores.

Figura 1: Cluster Espacial de Bares e Restaurantes e Envelopes Simulados.



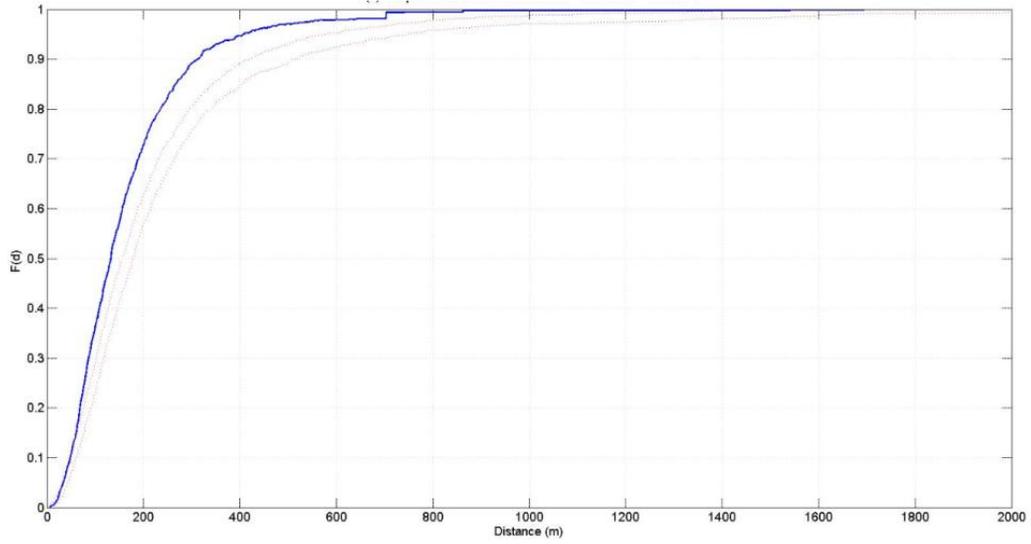
Fonte: Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos – Censo 2010. Elaboração dos autores.

Figura 2: Cluster Espacial para Bares e Restaurantes (Vizinhos de alta ordem).



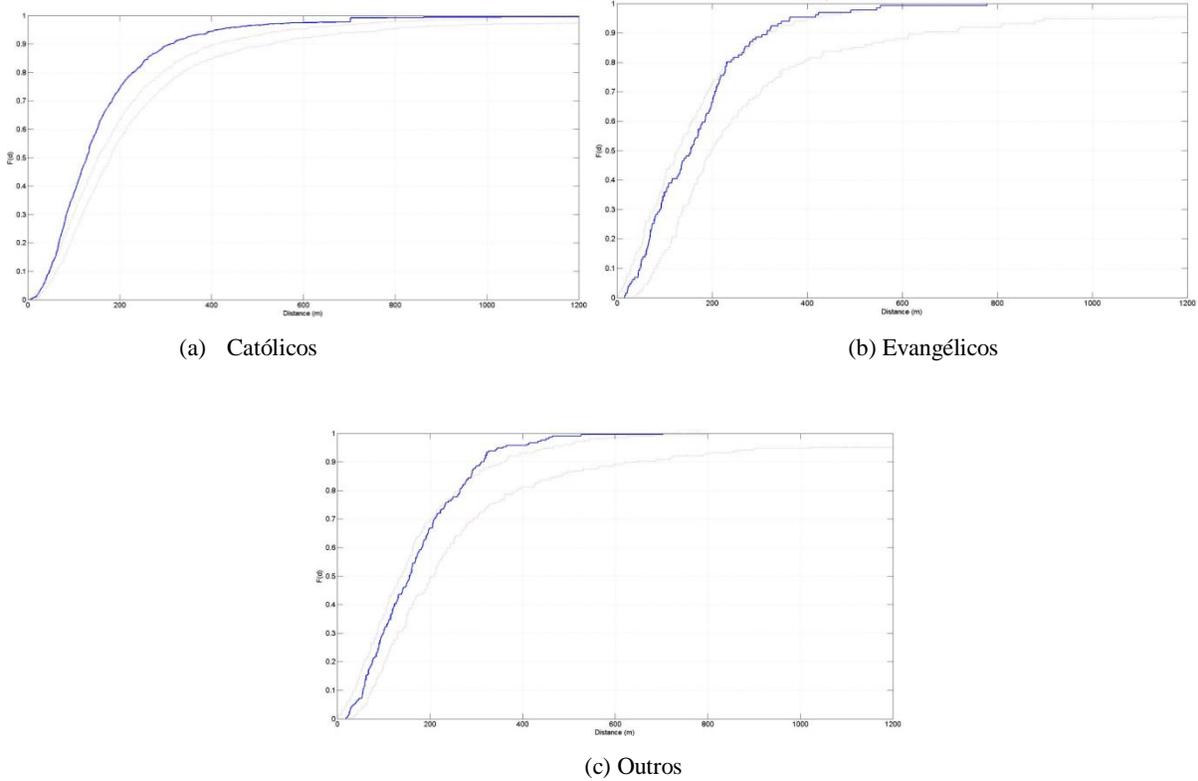
Fonte: Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos – Censo 2010/Secretaria de Defesa Social de Pernambuco. Elaboração dos autores.

Figura 3: Cluster Espacial de Igrejas e Envelopes Simulados.



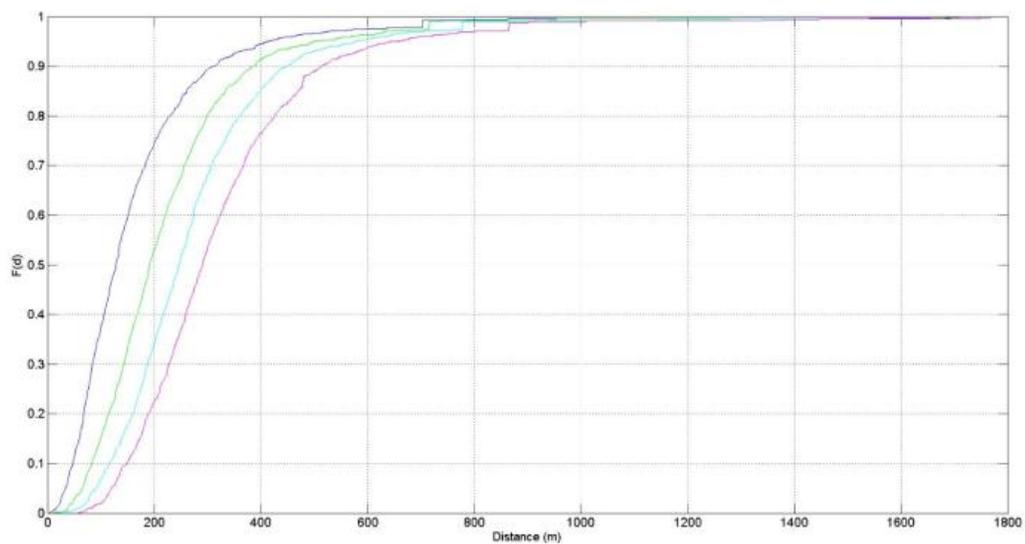
Fonte: Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos – Censo 2010. Elaboração dos autores.

Figura 4: Cluster Espacial por Tipos Igrejas e Envelopes Simulados.



Fonte: Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos – Censo 2010. Elaboração dos autores.

Figura 5: Cluster Espacial Igreja Evangélica (Vizinhos de alta ordem).



Fonte: Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos – Censo 2010/Secretaria de Defesa Social de Pernambuco. Elaboração dos autores.