

Variação temporal e espacial dos casos de roubo de veículos nos bairros do Maracanã, Tijuca e Vila Isabel, no município do Rio de Janeiro-RJ.

Alexandro Gomes Facco ¹
Jorge da Rocha Soares Júnior ¹

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ
IT / Departamento de Engenharia BR 465, km 7-CEP: 23.890-000 - Seropédica - RJ
agfacco@gmail.com
jorge54@bol.com.br

Abstract. This paper aims to explore data vehicle theft occurred in Maracanã neighborhood, Vila Isabel and Tijuca, in Rio de Janeiro, between the years 2005 and 2009 and has as main objective the construction of thematic maps for analysis of variance spatial and temporal phenomenon. Data were imported into a geographic information system (GIS) ArcGIS, where we applied the interpolation kernel for building density surfaces, which serve as reference for the maps of spatial variation, where it was found that the period a constant study of agglomeration (cluster) of cases of theft in regions close to poor communities dominated by organized crime, neighborhoods and Tijuca Vila Isabel. The neighborhood had no Maracanã regions with intensities that typify critical areas, maintaining a behavior of random spatial distribution. We concluded that, although cases of vehicle theft occur in virtually all existing routes in the study area. Analysis of these cases allowed the identification of a trend in the distribution patterns of cases in some regions and a trend clusters of cases featuring too close (cluster), which focus mostly in the vicinity of some poor communities. And that despite these clusters occur frequently are endemic, with two distinct behaviors, the shift of concentration to adjacent and non-existence in some periods, and when they reach an average of less than 10% of the study area.

Palavras-chave: sistema de informação geográfica, roubo de veículos, análise espacial, interpolador de kernel, cartografia temática.

1. Introdução

A aplicação de Sistemas de Informações Geográficas, os SIGs, como ferramentas computacionais de apoio em estudos de fenômenos espaciais, tem se mostrado muito eficaz no auxílio à localização e análises para a tomada de decisões em várias áreas do conhecimento. A implementação de novas tecnologias e conceitos matemáticos, permitem a combinação de técnicas para a geração de informações geográficas e socioeconômicas importantes na busca por soluções para problemas urbanos.

Em 2005, a cidade do Rio de Janeiro apresentou uma taxa de roubo de veículos de aproximadamente 395 casos por grupo de 100 mil habitantes. E a região compreendida pelos bairros do Maracanã, Tijuca e Vila Isabel foi uma das principais contribuintes para o valor dessa taxa, com números ainda mais expressivos: 422,26 ocorrências por cada 100 mil habitantes. O roubo de veículos, seja para o desmanche e venda de peças usadas, ou para a utilização dos veículos em outros delitos é um efeito da violência urbana que atinge toda sociedade carioca.

Por isso, a importância da geração de informações precisas sobre as características das áreas críticas de abrangência das ocorrências que representem o mais próximo possível a realidade da distribuição espacial deste fenômeno geográfico. Portanto, torna-se relevante a aplicação de um modelo computacional de representação baseado em SIG para a realização da análise da distribuição e compreensão de fatores de influência ligados aos casos de roubo de veículos nos bairros do Maracanã, Tijuca e Vila Isabel, localizados na Zona Norte da cidade do Rio de Janeiro, para servirem de subsídio às ações de políticas públicas que objetivem a prevenção e a redução deste fenômeno que influencia na qualidade de vida da população.

As técnicas de análise exploratória aplicadas a dados espaciais são essenciais ao desenvolvimento das etapas da modelagem estatística espacial, em geral muito sensível ao tipo de distribuição, à presença de valores extremos e à ausência de estacionariedade. As técnicas empregadas são, em geral, adaptações das ferramentas usuais. Assim, na investigação do tipo de distribuição utiliza-se *boxplots*, histogramas, *qqplots*, entre outras. Quando a distribuição é muito afastada da normalidade, é comum a transformação das variáveis, utilizando-se, por exemplo, as funções logarítmica ou exponencial.

A análise espacial é um conjunto de técnicas que visa contextualizar a informação no seu espaço geográfico, possibilitando a combinação de dados de naturezas diferentes, manipulando-os e aplicando técnicas matemáticas e estatísticas, para estabelecer tanto a ordem espacial quanto as associações espaciais de um fenômeno de interesse (CARVALHO, 1998).

A análise espacial de eventos pontuais é o estudo de fenômenos através de ocorrências identificadas como pontos localizados no espaço, denominados processos pontuais (CÂMARA, 2004). A distribuição espacial destes dados pode ser caracterizada por meio de funções de estatística espacial. Existem várias funções de estatística espacial para a caracterização da distribuição de dados espaciais em forma de ponto, que permitem, principalmente, estudar a distribuição espacial destes dados, localizar o centro da distribuição, identificar a existência de padrões espaciais, identificar correlação espacial e testar hipóteses sobre o padrão observado; apresentando-se agrupados, igualmente dispersos ou aleatórios (QUEIROZ, 2004).

Segundo Bailey & Gatrell (1995) as técnicas de análise espacial podem ser sistematizadas, a partir do objeto e do tipo de dado disponível em: distribuição de pontos (*"point pattern"*) - quando o objeto da análise é a posição relativa de objetos ou eventos precisamente localizados; geoestatística - conjunto de técnicas aplicadas que pressupõem a continuidade espacial do objeto, utilizadas na estimativa e interpolação, por exemplo, de fatores ambientais cuja distribuição é contínua; dados de áreas - quando a ocorrência do fenômeno em estudo é mensurada a partir de dados agregados por área, como é o caso de taxas de morbimortalidade por município; deslocamento - quando o objeto de estudo é o acesso e o fluxo entre regiões, inclusive otimizando trajetórias e estudando a localização de equipamentos urbanos.

Este trabalho tem como objetivo geral, gerar mapas temáticos da variação temporal e espacial para análise do comportamento do fenômeno de roubo de veículos nos bairros do Maracanã, Tijuca e Vila Isabel, localizados na Zona Norte da cidade do Rio de Janeiro, no período compreendido entre os anos de 2005 e 2009.

Especificamente, este estudo visa oferecer informações sobre a distribuição espacial do fenômeno e suas concentrações; identificar de aglomerados espaciais (*Cluster*) e, finalmente, obter informações que podem influenciar a ocorrência destes eventos nos diferentes bairros.

2. Materiais e Métodos

2.1 Área de Estudo

A área de estudo é formada pelos bairros Maracanã, Tijuca e Vila Isabel, localizados na cidade do Rio de Janeiro, RJ. Trata-se de uma área formada por bairros com grande importância para a cidade, devido ao seu desenvolvimento, infra-estrutura e concentração econômica; por compreenderem equipamentos urbanos importantes como a Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), o Hospital universitário Pedro Ernesto (HUPE) e o estádio Mário Filho (Maracanã), e também servir de ligação entre o centro da cidade e a região de Jacarepaguá e da Barra da Tijuca, como mostra a Figura 1.

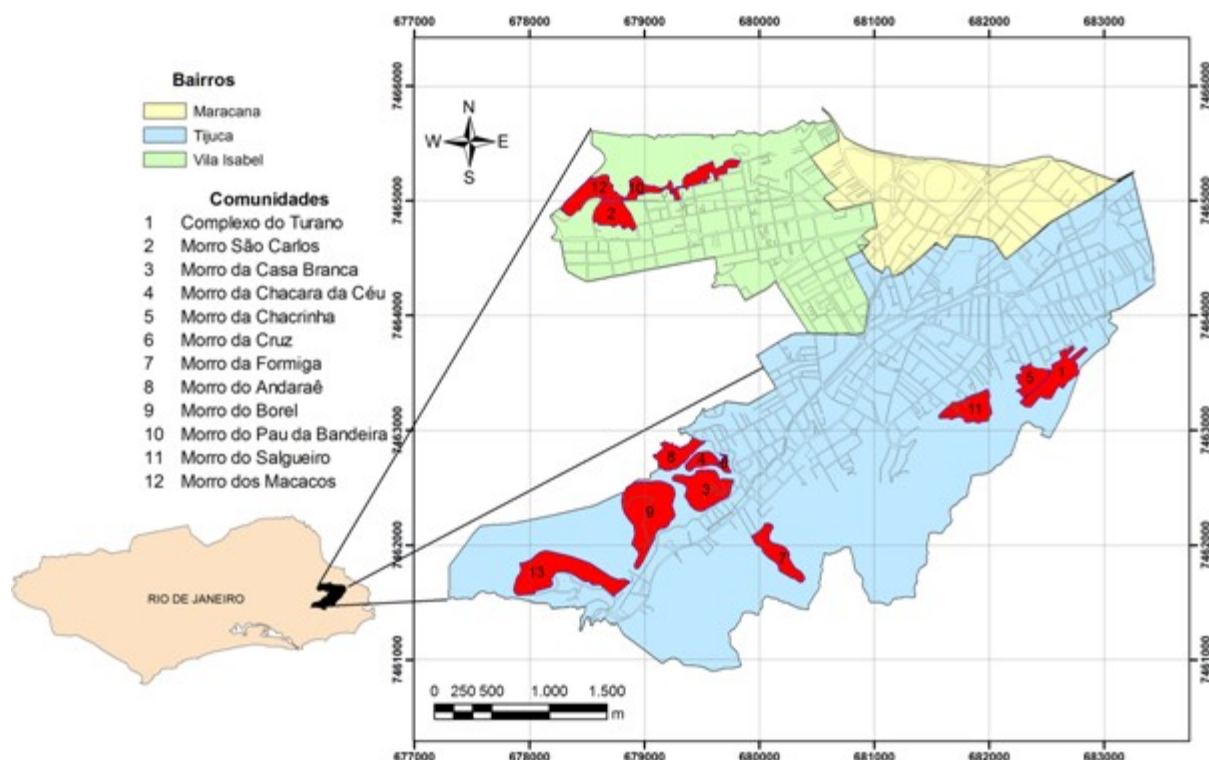


Figura 1 - Localização da Área de Estudo.

2.2. Base de dados

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizados os seguintes dados: uma carta digital do Município do Rio de Janeiro na escala 1:10.000, disponibilizada pelo Instituto Pereira Passos – IPP do ano de 1997. Dados referentes aos delitos de roubo e furtos de automóveis relativos aos anos de 2005, 2006, 2007, 2008 e 2009, disponibilizados pelo Instituto de Segurança Pública do Estado do Rio de Janeiro – ISP/RJ.

As ocorrências foram inseridas uma a uma como pontos no mapa da área de estudo, e em conformidade com a descrição dos locais de cada evento. Foram 5.763 ocorrências distribuídas separadamente, por intervalos relativos a cada ano, correspondentes aos períodos dos anos de 2005 a 2009.

Tabela 1 - Distribuição temporal de Roubo de Veículos de 2005 à 2009.

R. Veículos	V. Isabel	Tijuca	Maracanã	Total
2005	307	748	102	1.157
2006	417	1.014	104	1.535
2007	515	690	92	1.297
2008	228	573	98	899
2009	296	486	93	875
Total	1.763	3.511	489	5.763

2.3. Análise Espacial dos Casos de Roubo

A detecção de aglomerado espacial foi feita a partir da análise da distribuição de pontos (*point pattern*), onde se avaliou se a distância entre os pontos de ocorrência de eventos é ou não aleatória, ou entre áreas, onde se diagnostica se a frequência na ocorrência de eventos em áreas apresenta distribuição condicionada pela posição espacial das regiões estudadas.

Para o tratamento dos dados, foi utilizada a ferramenta de análise de densidade pontual denominado interpolador de *kernel*. A sua aplicação exige que, além da localização do ponto

em uma superfície bidimensional (X,Y) , seja fornecido o raio de abrangência, que determina a vizinhança do ponto a ser interpolado. Foram utilizadas como amostra os dados referente a uma ocorrência de roubo de veículos como pontos distribuídos na superfície, para as posições u_i , e o raio de 200m, determinado após testes.

Por não existir referências, por parte das instituições governamentais e de pesquisa, que estabeleçam parâmetros gerais ou definitivos de relação entre esse tipo de delito, a determinação do número de classes foi feita utilizando o método de *Sturges*, resultando em oito classes.

3. Resultados e Discussão

3.1. Relação de Proximidade das ocorrências com as comunidades

Os efeitos resultantes dos altos números de ocorrências de roubo de veículos são o alto valor dos seguros de carros que são determinados pela localização da residência do proprietário do veículo e a desvalorização de imóveis localizados nas regiões mais atingidas por este delito. Conforme é mostrado na figura 2, a maioria das aglomerações (cluster) de ocorrências de roubo de veículos encontra em regiões próximas à comunidades carentes dominadas pelo crime organizado, nos bairros Tijuca e Vila Isabel. O que mostra uma forte relação dos roubos com essas comunidades.

A região central de Vila Isabel apresentou altos índices de roubos de carros. Foram encontrados aglomerados na saída do túnel Noel Rosa, próximo a comunidade do Pau Bandeira e na região da Avenida Santa Isabel com rua Alexandre Cardoso, próximo as comunidades do São Carlos e Morro dos Macacos.

Já no Bairro Tijuca, ocorreu variações dos aglomerados em todos os anos estudados. De forma geral a região nordeste foi a mais problemática, sendo detectados as maiores intensidades de roubos. As regiões da rua Clemente Falcão e do início da rua São Miguel nas proximidades das comunidade da Cruz, Casa Branca e Chácara do Céu, na rua Conde de Bonfim, próximo a rua Marquês de Valença e do Largo da Segunda-feira e na rua Barão de Itapegipe.

Observou-se que o bairro Maracanã detém uma incidência menor de casos e que estes estão distribuídos de forma aleatória. Este fato pode ser explicado em virtude do bairro Maracanã ser menor, menos populoso, possui uma grande área onde ocorrem eventos de grande porte que apresentam uma certa constância, e por isso tende a um maior monitoramento e policiamento, e não possui comunidades carentes dentro de seu perímetro ou bem próximas deste.

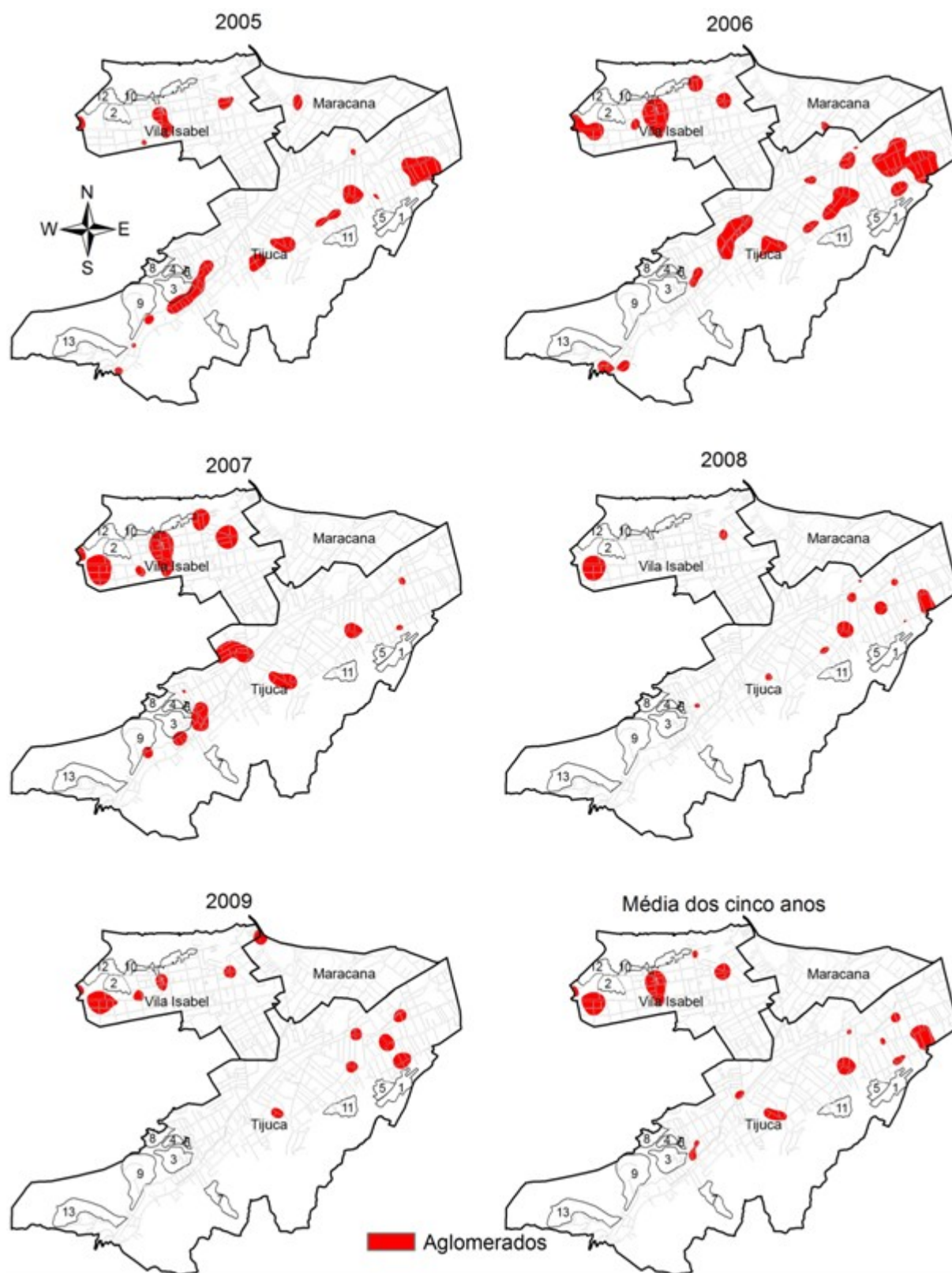


Figura 2 – Mapeamento dos locais com maiores ocorrência (aglomerados) de roubos de veículos nos anos de 2005 a 2010 e a média dos cinco anos.

3.2. Espacialização das densidades de ocorrência de roubo de veículos

A figura 3 ilustra o mapa de densidade de roubo de veículos pelo método de kernel para os anos de 2005 a 2009 e a densidade média dos cinco anos.

No bairro Vila Isabel, as maiores intensidade que ocorreram no ano de 2005, 2006 e 2007, foram na parte central, no encontro da rua Torres Homem com o acesso ao Túnel Noel Rosa nas proximidades dos acessos a comunidade Pau Bandeira, estendendo-se pela rua Barão de São Francisco até a praça Barão de Drumond e uma concentração de menor intensidade na região da praça Tobias Barreto. Isso pode representar uma tendência a aglomerados que caracterizem áreas de risco. No ano de 2008, uma forte concentração que se repete, na região das ruas Santa Isabel, Alexandre Calaza, Ângelo Bittencourt e Jerônimo de Lemos, próximo aos acessos às comunidades São Carlos e Morro dos Macacos. Comparando com o mapa dos anos anterior houve uma considerável redução do número de eventos na região do Túnel Noel Rosa e região da praça Tobias Barreto. Em 2009 as regiões com forte concentração é semelhante as de 2005 a 2008, o que indica uma alta correlação dos casos de roubos com o as comunidades limítrofes.

No bairro tijuca, em 2005 e 2006, as maiores ocorrências foram nas regiões da rua São Miguel nas proximidades da comunidade Morro da Cruz até a Comunidade Casa Branca, na região das ruas José Higino com Andrades Neves próximo a praça Barão de Corumbá e ao acessos à comunidade do Salgueiro, na região da rua Conde de Bonfim com rua Carmela Dutra e Marquês de Valença, próximo aos acesso à comunidade da Chacrinha, e na região da rua do Bispo entre as ruas Haddock Lobo e Barão de Itapegipe, próximo aos acessos às comunidades do Complexo do Turano. Em 2007 são apresentadas três regiões que merecem atenção por apresentarem fortes concentrações de casos que tendem a aglomerados, uma se encontra entre as ruas Marechal Trompowsky, Pinto Guedes e Rua São Miguel em frete aos acessos às comunidades Morro da Cruz e Morro da Casa Branca, outra na região das ruas Maria Amália, Clemente Falcão e Carvalho Alvin e a ultima na região da rua José Higino entre as ruas Clovis Beviláqua e Andrades Neves. Já em 2008 e 2009 uma grande região de pouca intensidade formada por quatro concentrações distintas mas próximas, que estão compreendidas entre as ruas Barão de Itapegipe, Delegado Carvalho e Felix Cunha região do Largo da segunda Feira e rua São Francisco Xavier, Avenida Heitor Brandão com rua Carmela Dutra e Marques de Valença e no encontro da Avenida Heitor Brandão com rua Professor Gabizo e rua Martins Pena.

No bairro Maracanã em todos os anos seguiu-se tendências semelhantes, onde não apresentou regiões críticas e sua distribuição espacial de modo aleatório indica que um evento pode ocorrer em qualquer lugar sem correlação ou dependência de outro

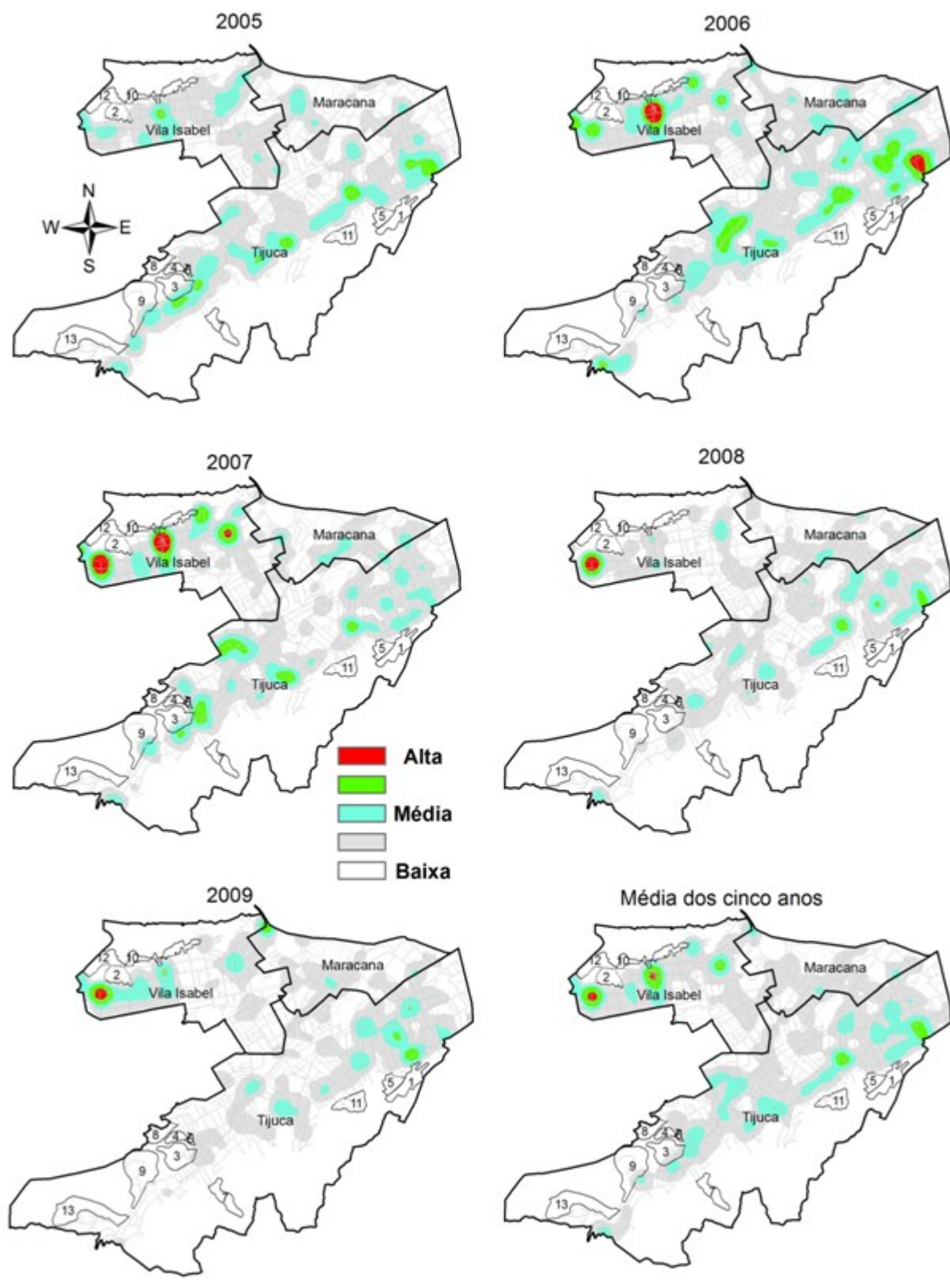


Figura 3 - Mapa de densidade de ocorrência de roubos de veículos para os anos de 2005 a 2010 e a média dos cinco anos.

4. Conclusões

Pelos resultados obtidos concluiu-se que, apesar dos casos de roubo de veículos ocorrerem em praticamente todas as vias existentes na área de estudo. A análise destes casos possibilitou a identificação de uma tendência a padrões na distribuição dos casos em algumas regiões, e uma tendência a aglomerações de casos excessivamente próximos caracterizando (cluster), que se concentram em sua maioria nas proximidades de algumas comunidades carentes. E que apesar de ocorrerem com frequência estes aglomerados são endêmicos, apresentando dois comportamentos distintos, o deslocamento da concentração de uma região para outra, deixando de existir onde existiam em períodos anteriores, e a expansão da região de concentração para adjacências, esses fenômenos quando ocorrem atingem em média menos de 10% da área total, o que inviabiliza qualquer afirmativa que generaliza seus efeitos na área de estudo.

A aplicação de interpolador de kernel para geração de superfícies de densidade na construção de mapas temáticos se mostrou de grande valia, e uma importante fonte geradora de informação.

A metodologia utilizada permitiu visualizar de forma simples, rápida e diretamente sobre a área de estudo a distribuição espacial dos casos de roubo de veículos, e apresenta como vantagens de características estatísticas a possibilidade de inserção de inúmeras variáveis, correlacionar variáveis diferentes em momentos e espaços diferentes, e também testar hipóteses que podem predeterminar ações circunstanciais.

5. Referências Bibliográficas

CARVALHO, M. S. e CRUZ O. G.; Mortalidade por causas externas – Análise exploratória espacial, 1998, Região Sudeste/Brasil. Anais XI Encontro Nacional de Estudos Populacionais, Caxambu, 19 a 23 de outubro de 1998.

BAILEY, T.C., GATRELL, A.C., 1995, Interactive spatial data analysis, 1 ed. Essex, Longman Scientific & Technical.

CÂMARA, Gilberto.; S. Druck; M. Carvalho; A. Miguel Vieira - Análise Espacial de Dados Geográficos . EMBRAPA, Brasília, cap 2, p 2 - 6, 2004.

QUEIROZ, M. P. Loureiro, C. F. G.; Yamashita, Y. 2004. Caracterização de padrões pontuais de acidentes de trânsito aplicando ferramentas de análise espacial. Anais do XVIII, ANPET, 2004, Florianópolis. XVIII Congresso de pesquisa e ensino em transportes. Florianópolis. Anais Brasileiro e Werner Kraus Júnior. V1. P 427 - 439.