

# A CARTOGRAFIA DIGITAL E SUA APLICAÇÃO NA ANÁLISE ESPACIAL DA VIOLÊNCIA NA CIDADE: O EXEMPLO DE RIO CLARO, SP

**Magda Adelaide Lombardo**  
**Sérgio Luís Antonello**  
**Mônica G. M. Magalhães**  
**Gerson da Silva Olivetti**  
**Lucimari Ap. F. G. Rossetti**  
**UNESP – Universidade Estadual Paulista**  
**Ceapla – Centro de Análise e Planejamento Ambiental**  
**Av. 24-A, 1515 Rio Claro – SP**  
**Email: lombardo@rc.unesp.br**

## RESUMO

O objetivo do trabalho é construir um sistema de banco de dados contendo registros de ocorrências relativas à Segurança Pública associados à planta cadastral de Rio Claro, utilizando-se do ArcGIS 8.2 e Autodesk MAP 5. Este sistema permite a identificação dos principais focos de violência da cidade de Rio Claro, integrando e espacializando os dados de maneira digital, o que poderá subsidiar a política pública local no combate à violência e possibilitar uma atuação preventiva e eficaz

## ABSTRACT

The purpose of this study is to produce a database system that contains criminal data related to Public Security distributed over the Rio Claro city map using ArcGIS 8.2 and Autodesk Map 5 softwares. This GIS permits identifying the major violence areas of the city. This approach carried out the data integration and spatial distribution in a digital way that may give support to the local public security in order to minimize the urban violence.

## 1 INTRODUÇÃO

As notícias de violência tornam-se cada vez mais corriqueiras nos jornais, TV e rádios. Furtos, roubos, seqüestros, torturas, homicídios, latrocínios, estupro, genocídios, infanticídios, tráfico e uso de entorpecentes estão de tais maneiras integradas ao cotidiano que os habitantes dos centros urbanos mudam seus hábitos e posturas em função do medo e de desconfiança da violência urbana. Surgem novos métodos de segurança como alarmes, cercas elétricas, sistemas de monitoramento de vídeo, grades, condomínios fechados além de verdadeiras muralhas na tentativa de barrar a violência.

Nas periferias das cidades, sejam grandes, médias ou pequenas, nas quais a presença do Poder Público é fraca, o crime consegue instalar-se mais facilmente. São os chamados espaços segregados, áreas urbanas em que a infra-estrutura urbana de equipamentos e serviços (saneamento básico, sistema viário, energia elétrica e iluminação pública, transporte, lazer, áreas verdes, segurança pública e acesso à justiça) é precária e insuficiente, e há baixa oferta de postos de trabalho.

A variável criminalidade deve ser analisada no âmbito de qualidade de vida urbana (Smith,1973; Bederman,1974; e McLaren,1978; todos citados por Knox, 1982, Abaleron,1987 e outros). Entretanto são poucos os trabalhos que auxiliam com análises sistemáticas o combate e prevenção da violência. Este

trabalho pode contribuir para a análise espacial dos diferentes tipos de violência que ocorrem na cidade de Rio Claro, SP, tendo como base o mapeamento digital através do uso do SIG. A cidade de Rio Claro, SP, possui aproximadamente 176.000 habitantes e está distante 170 quilômetros da Metrópole Paulistana, no sentido nordeste. Rio Claro, cidade conhecida pelas ruas planas e tranqüilas e com um alto padrão de qualidade de vida, passou a apresentar nos últimos cinco anos, um quadro preocupante no que se refere à violência. Este processo é fruto das ações humanas acumuladas através dos tempos nas cidades médias do Estado de São Paulo. A cidade, segundo Corrêa (1999), é um produto social, é um espaço fragmentado, mas também articulado, sendo que cada parte mantém relações com as demais em níveis de intensidade diferenciados, onde o desenho da violência toma contornos com mobilidade e fluidez cada vez maior.

O uso da cartografia digital e do geoprocessamento torna-se extremamente importante na análise do desenho da violência urbana e contribui para subsidiar a prevenção das ocorrências criminais no espaço da cidade.

## 2 METODOLOGIA

A sociedade estruturada em classes e a cidade como um produto das ações humanas, irá inserir na sua configuração as desigualdades sociais que estão presentes na sociedade capitalista, assim sendo, o espaço

urbano apresenta-se segregado, ou seja, cada classe social usa o espaço de acordo com suas possibilidades.

O espaço urbano possui uma justaposição de tempos materializado nas formas, no entanto, ao se analisar este espaço deve-se levar em consideração também a função, a estrutura e o processo que caracteriza o espaço.

Mesmo sendo um espaço de uso desigual, a cidade também é um espaço de lutas, ou seja, o espaço urbano por concentrar objetos técnicos, pessoas, fluxos de informação, riqueza e pobreza, permite que o espaço dos excluídos entre em conflito com o espaço do cidadão. A cidade não é apenas palco de ações humanas, mas também é condicionante para que determinadas ações ocorram, portanto o espaço é o produto e condição das relações sociais.

Vários são os agentes que atuam no espaço urbano, cada qual em busca de interesses distintos: os proprietários dos meios de produção buscam vantagens locacionais para seus empreendimentos; o Estado também é um agente importante no espaço urbano já que é o normatizador deste espaço e responsável pela implementação de serviços públicos, mas sua atuação não é neutra, e sim marcada por conflitos de interesses. Os grupos sociais excluídos estão localizados nos piores locais da cidade, ou seja, nos bairros periféricos com ausência de infra-estrutura urbana.

Conforme Herbert (1982) Mayhev produziu em 1862 um dos primeiros e mais sistemáticos estudos das variações intra-urbanas do crime. Utilizando métodos estatísticos, tais como índices criminais, média de salários, impostos e dados sobre a lei de ajuda aos pobres para os sete distritos policiais de Londres, ele classificou os distritos e agregados para cada tipo de crime e variações regionais.

Nos anos 20 e 30, uma das mais tradicionais linhas de estudo da ecologia urbana da Escola de Chicago, em que Clifford Shaw e Henry MacKay foram os responsáveis pelas primeiras observações sobre as sistemáticas das variações das principais formas de desvios registrados no sentido centro-periferia. A vadiagem foi um bom indicador da delinqüência, tipicamente encontrada nas periferias ao CBD (Central Business District). Os crimes de adultos foram encontrados nas zonas de transição. Verificou-se que, as taxas totais descritas por gradientes e zonas, progredem regularmente do centro para a periferia.

Alem dos pioneiros MacKay e Shaw, muitos estudos foram realizados nesta mesma linha, como o caso de Schmid (1960), citado por Herbert (1982): "As áreas do crime urbano, incluindo áreas onde os criminosos residem e ou as áreas onde os crimes acontecem, são geralmente caracterizadas por baixa coesão social, laços familiares fracos, baixo status sócio-econômico, deterioração física, alta taxa de mobilidade populacional e desorganização pessoal". Esta generalização, bem como tantos outros estudos em ecologia urbana baseados na Escola de Chicago, associando a pobreza a criminalidade, foram muito criticados, e considerados

metodologicamente frágeis, politicamente reacionários e sociologicamente perversos.

O uso de estatísticas oficiais pode determinar a relação entre as características culturais locais e sociais com a violência. Dados recentes não reforçam esta relação negativa entre o crime e a classe social, verificando-se um aumento da criminalidade nas áreas de classe media alta.

Estudos recentes mostram a dificuldade de relacionar a criminalidade com indicadores sociais, pois referencias entre atributos demográficos e sócio-econômicos e o crime não são necessariamente causalidades e podem decorrer de simples coincidências.

Muitos estudos sobre a geografia do crime para cidades européias e norte-americanas foram descritos por Herbert (1982), porém estudos sobre comportamento espacial de ocorrências criminais em cidades de países subdesenvolvidos são raros e inconsistentes. No Brasil Massena (1986) estudou o comportamento espacial do crime na região metropolitana do Rio de Janeiro, no período de 1977 a 1980, e classificou o crime violento em: homicídio doloso, tentativa de homicídio, estupro, lesão corporal e roubo. Calculou o Índice de Criminalidade Violenta (ICV) como sendo:

$$ICV = \frac{(\text{N}^\circ \text{ de crimes violentos registrados}) * 10.000}{\text{população total}}$$

A partir de uma análise da visão espacial do crime e embasada na definição do ICV, apresentou-se os resultados, criticando-se às escolas tradicionais que defendem a relação entre os atributos demográficos e socioeconômicos á criminalidade. As conclusões do estudo foram:

- Concentração de crimes violentos no centro da cidade ( 66 % em 1977 e 73 % em 1980 )
- ICV decrescente na periferia (46,8% para 36,4% ) e crescentes no centro ( 55,8% para 62,4 % ).
- Crescimento dos índices de todos os tipos de violência no centro e apenas crescimento do homicídio doloso e estupro na periferia.
- No centro o roubo foi o crime mais comum, e na periferia foi a lesão corporal.

Como aplicação metodológica proposta neste trabalho, estão sendo considerados e analisados os dados referentes às ocorrências do mês de novembro de 2002 na área urbana da cidade de Rio Claro, levantadas junto a Delegacia Seccional de Rio Claro. Sete tipos de ocorrências foram selecionadas e estão descritas a seguir: homicídio doloso; furto; furto de veículo; roubo; roubo de veículo; todas as ocorrências da DDM; e todas as ocorrências da DISE.

Este trabalho não acessa e divulga informações sigilosas dos boletins de ocorrência, apenas dados relevantes ao propósito do mapeamento das ocorrências

para futuras análises e cruzamentos com outros temas, como localização de áreas de lazer, clubes noturnos, clubes de recreação, áreas verdes etc, de forma que permita aos órgãos públicos o combate à violência existente e realização de trabalhos preventivos.

Os dados coletados nos boletins de ocorrência, a digitação e conferência dos mesmos passaram por controle de qualidade a fim de dar confiabilidade aos produtos aqui obtidos.

Como é objetivo mapear as ocorrências policiais e gerar produtos temáticos, foi utilizada a Planta Cadastral Digital (CEAPLA, 2003) que está organizada em quadras, bairros, distritos e setores, além de possuir nomes de ruas e avenidas dentre outras informações, que foram importantes para o mapeamento aqui proposto.

Na Planta Cadastral Digital as ocorrências foram localizadas dentro das quadras, que é a menor célula de identificação da mesma. Para isso, através do endereço obtido no Boletim de Ocorrência e utilizando um banco de dados com todos os endereços existentes em Rio Claro, foi possível localizar precisamente a quadra onde houve a ocorrência em aproximadamente 90% dos casos levantados. Outros 5% foram identificados por meio de trabalho de campo e os 5% restantes não foram possível mapear.

Mapas temáticos foram gerados para representar graficamente a distribuição das ocorrências selecionadas neste estudo. A granularidade estabelecida foi a de apresentá-las sumarizadas por bairros. O cruzamento dos layers de informações de quadras e bairros da Planta Cadastral Digital permitiu identificar qual bairro pertence uma ocorrência, tendo sido levantado um total de 121 bairros.

Todos os Boletins de Ocorrência digitados assim como a sumarização dos mesmos permitiu a formação de um banco de dados digital para serem utilizados em

análises durante a geração de mapas temáticos, objetos deste estudo.

Informações da Planta Cadastral foram importadas do AutoCAD para o ArcGIS 8.2 da ESRI, proporcionando assim a geração de um mapa base com todos os polígonos que formam os bairros da cidade. Mapas temáticos foram produzidos a partir de pesquisas aos objetos gráficos do mapa base ou ainda de pesquisas realizadas em dados alfanuméricos armazenados em bancos de dados externos com link para os objetos gráficos.

Importação e geração de produtos similares ocorreu da Planta Cadastral para o AutoCAD MAP da Autodesk, com objetivo de comparar a aplicação desta metodologia entre ArcGIS 8.2 e AutoCAD MAP. Ambos permitem a produção de mapas temáticos de boa qualidade a partir de consultas aos dados gráficos e dados alfanuméricos associados, sendo que o ArcGIS possibilita a apresentação de resultados com maior rapidez.

### 3 RESULTADOS

Tendo com base os boletins de ocorrência da cidade de Rio Claro, SP, do mês de novembro de 2002 e utilizando o SIG ArcGIS 8.2, os seguintes produtos foram obtidos: mapa de ocorrência de furto de veículos, de furto, de todas as ocorrências da Delegacia da Mulher e mapa síntese da violência na cidade de Rio Claro e seus respectivos gráficos confeccionados no Excel.

A análise dos mapas revela uma grande concentração das ocorrências policiais no centro da cidade e, secundariamente no sub-centro Santa Cruz – Santana. O resultado preliminar confirma a discussão teórica-metodológica da espacialidade do crime, tendo como foco maior o centro da cidade onde o fluxo de pessoas é intenso, gerando um processo facilitador da violência.

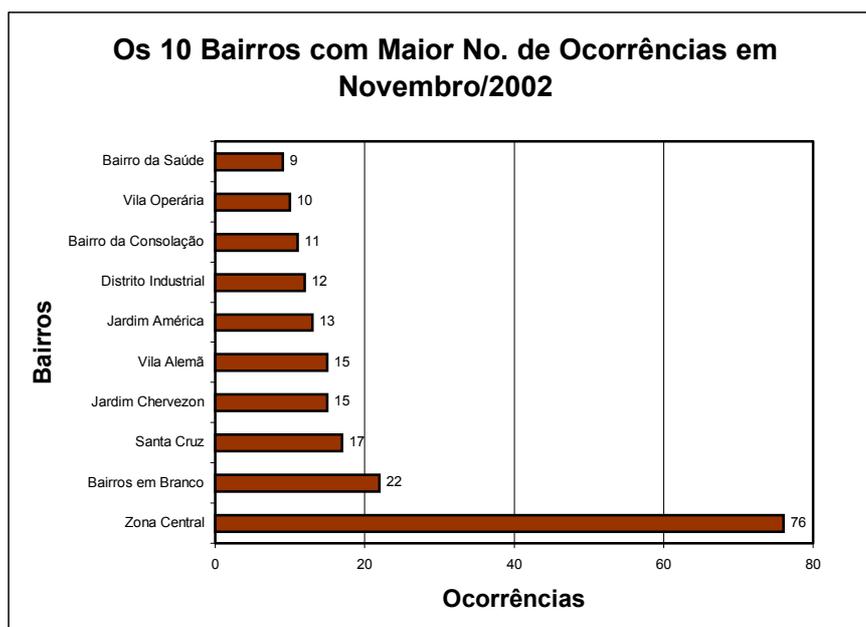


Figura 1 – Gráfico do número de ocorrências da cidade de Rio Claro,SP.

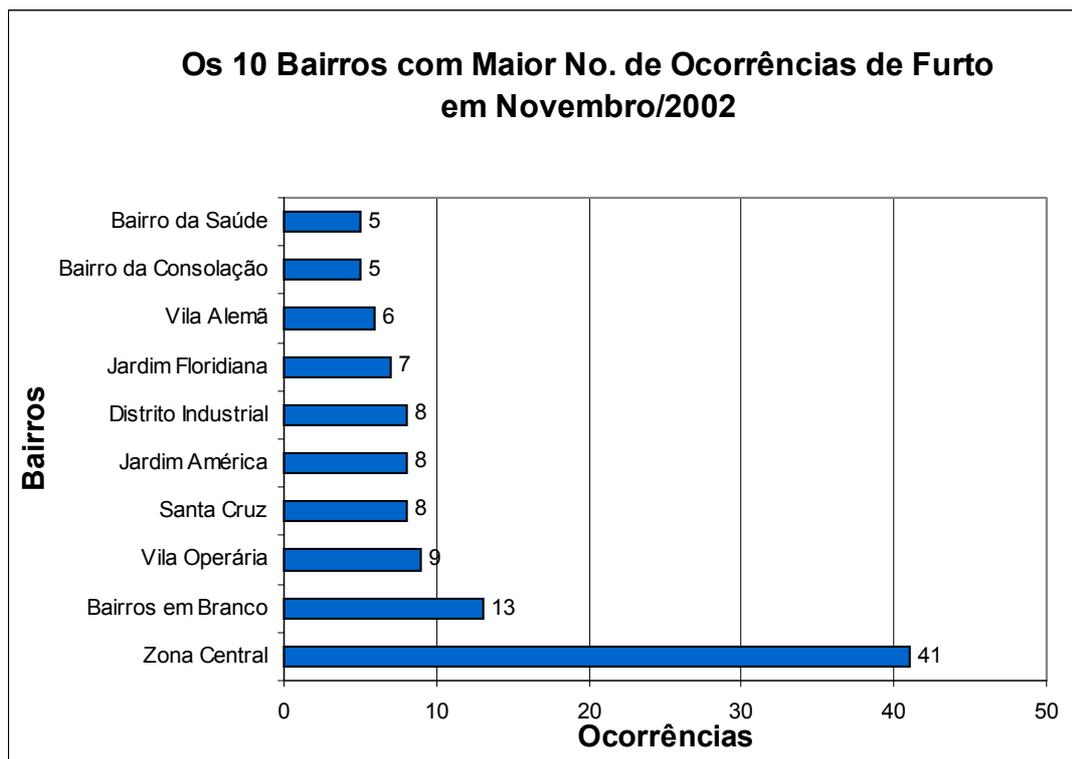


Figura 2 – Gráfico de ocorrências de furto na cidade de Rio Claro, SP.



Figura 3 – Gráfico de ocorrências de furto de veículos na cidade de Rio Claro, SP.

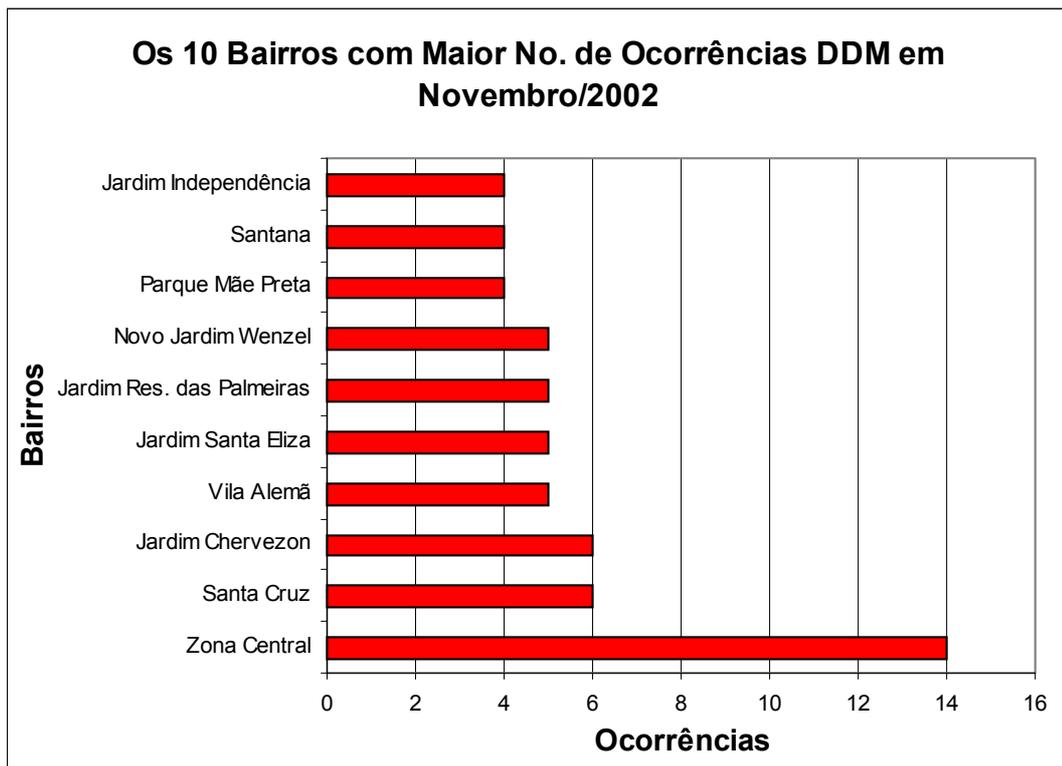


Figura 4 – Mapa do no. total de ocorrências da Delegacia da Mulher (DDM) na cidade de Rio Claro, SP.

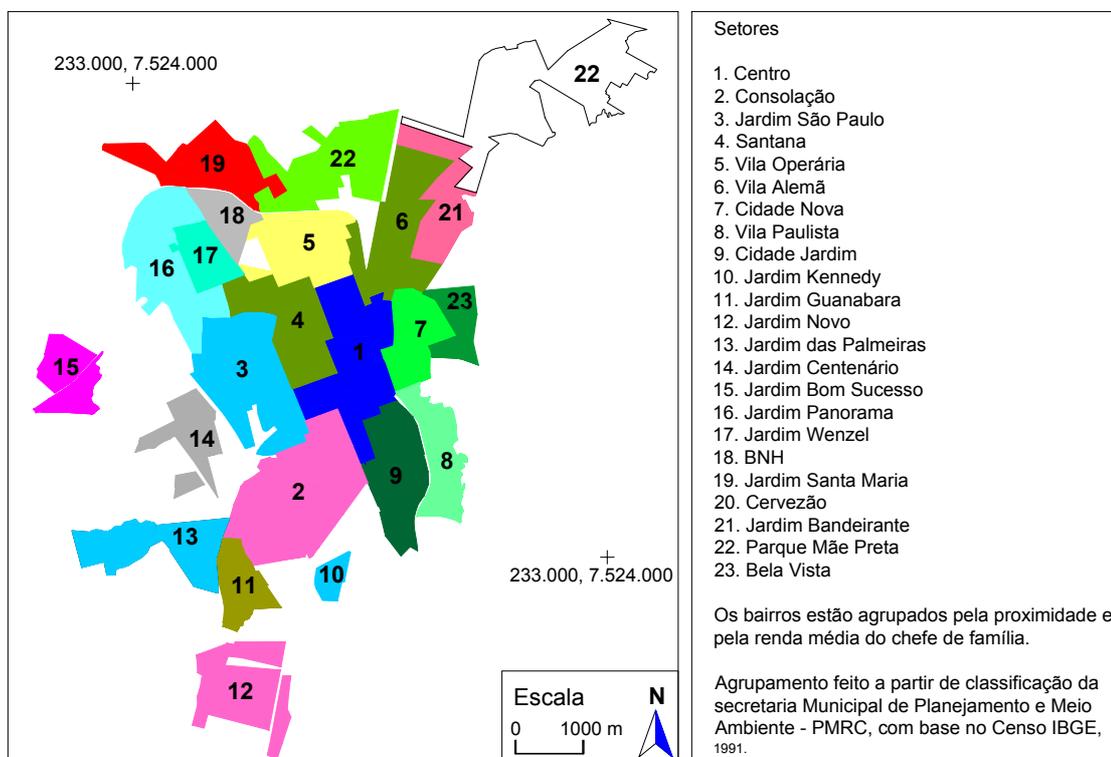


Figura 5 – Setores sócio-econômicos de Rio Claro, SP. Fonte: Atlas Municipal Escolar de Rio Claro, 2002.

**MAPA SÍNTESE DA VIOLÊNCIA NA  
CIDADE DE RIO CLARO  
NOVEMBRO DE 2002**

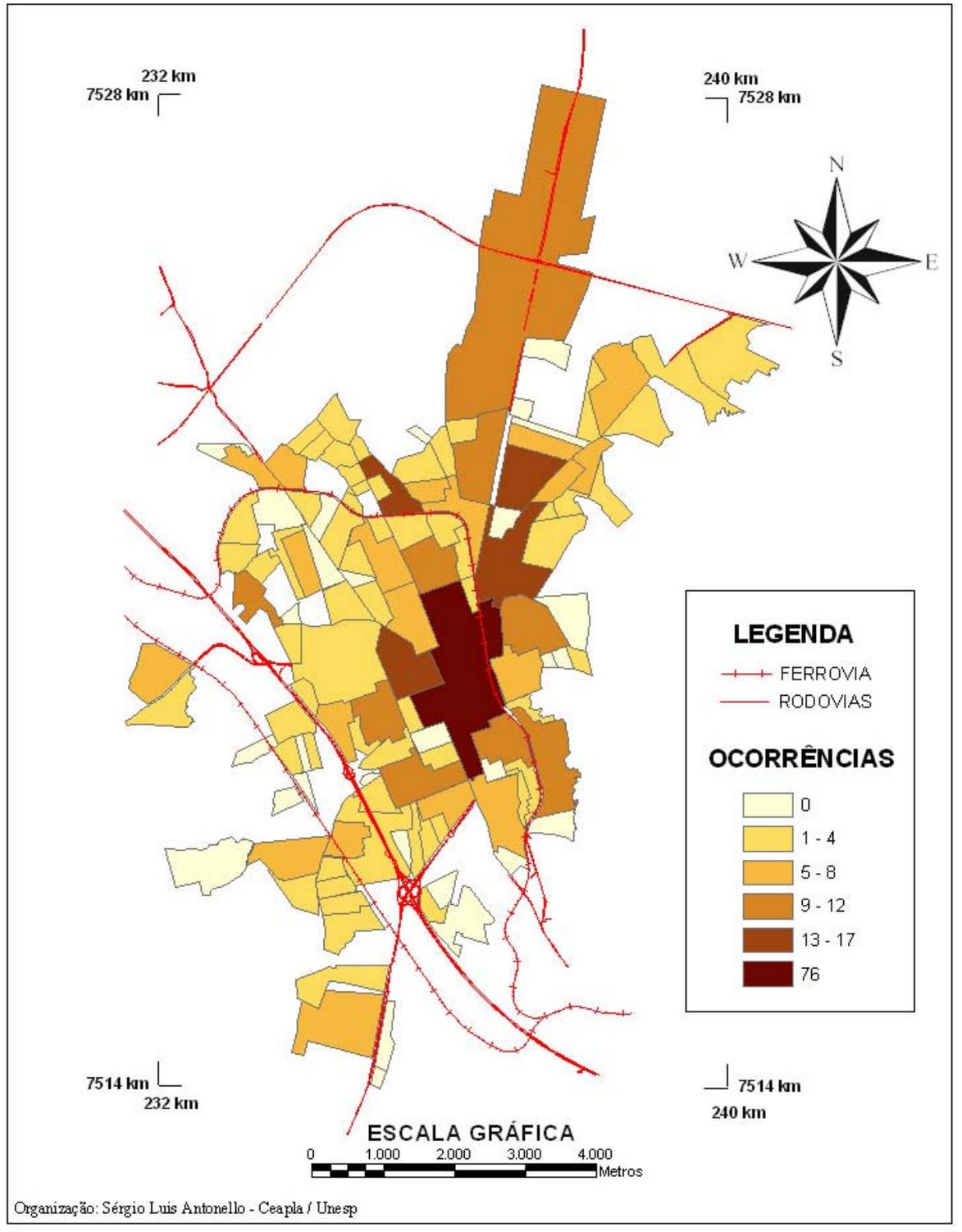


Figura 6 – Mapa síntese da violência na cidade de Rio Claro, SP.

**MAPA DE INDICADOR DA VIOLÊNCIA  
NA CIDADE DE RIO CLARO**  
**CLASSES DE OCORRÊNCIAS DE FURTO - NOVEMBRO DE 2002**

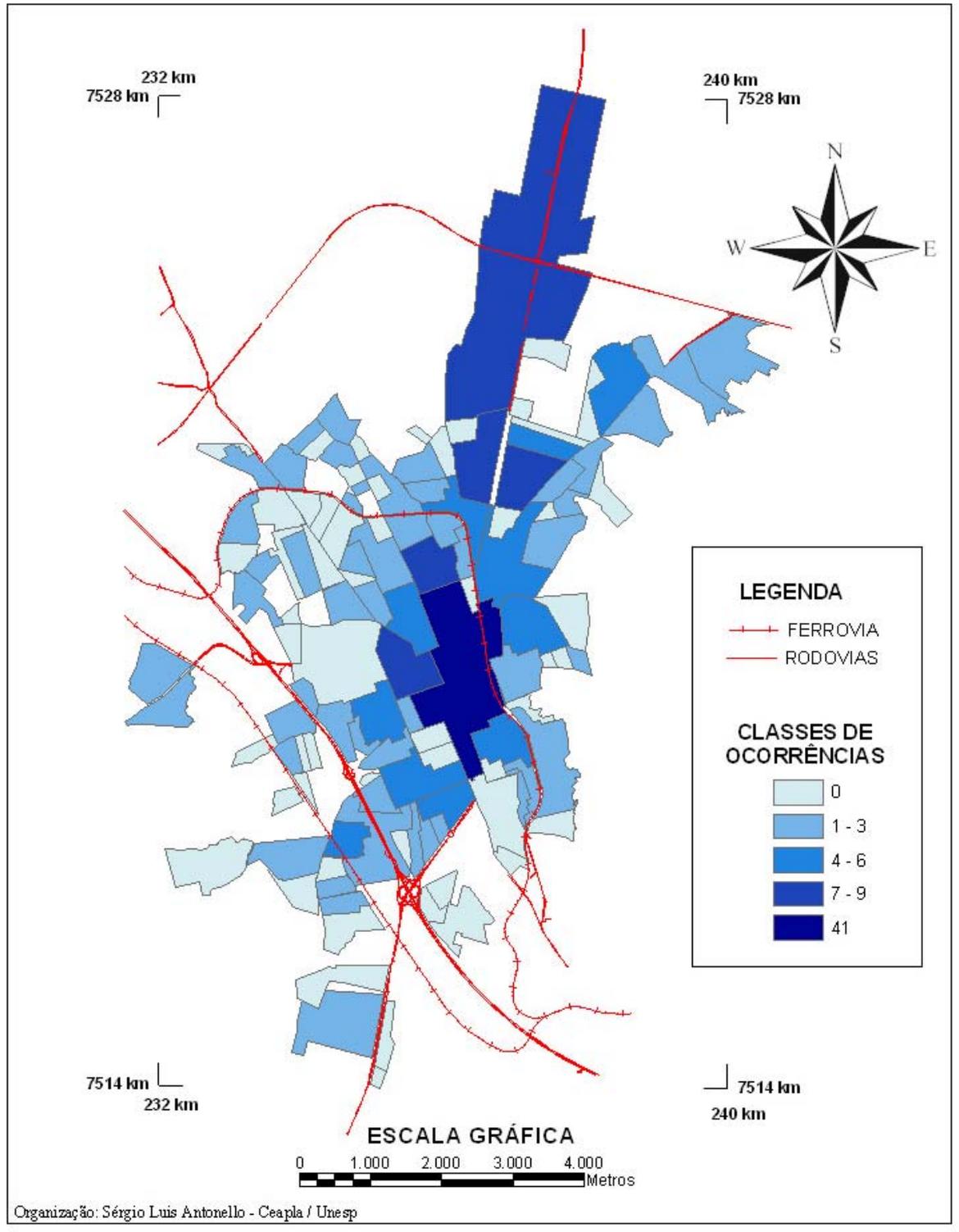


Figura 7 – Mapa de ocorrências de furto na cidade de Rio Claro, SP.

**MAPA DE INDICADOR DA VIOLÊNCIA  
NA CIDADE DE RIO CLARO**  
**CLASSES DE OCORRÊNCIAS DE FURTO DE VEÍCULOS - NOV/2002**

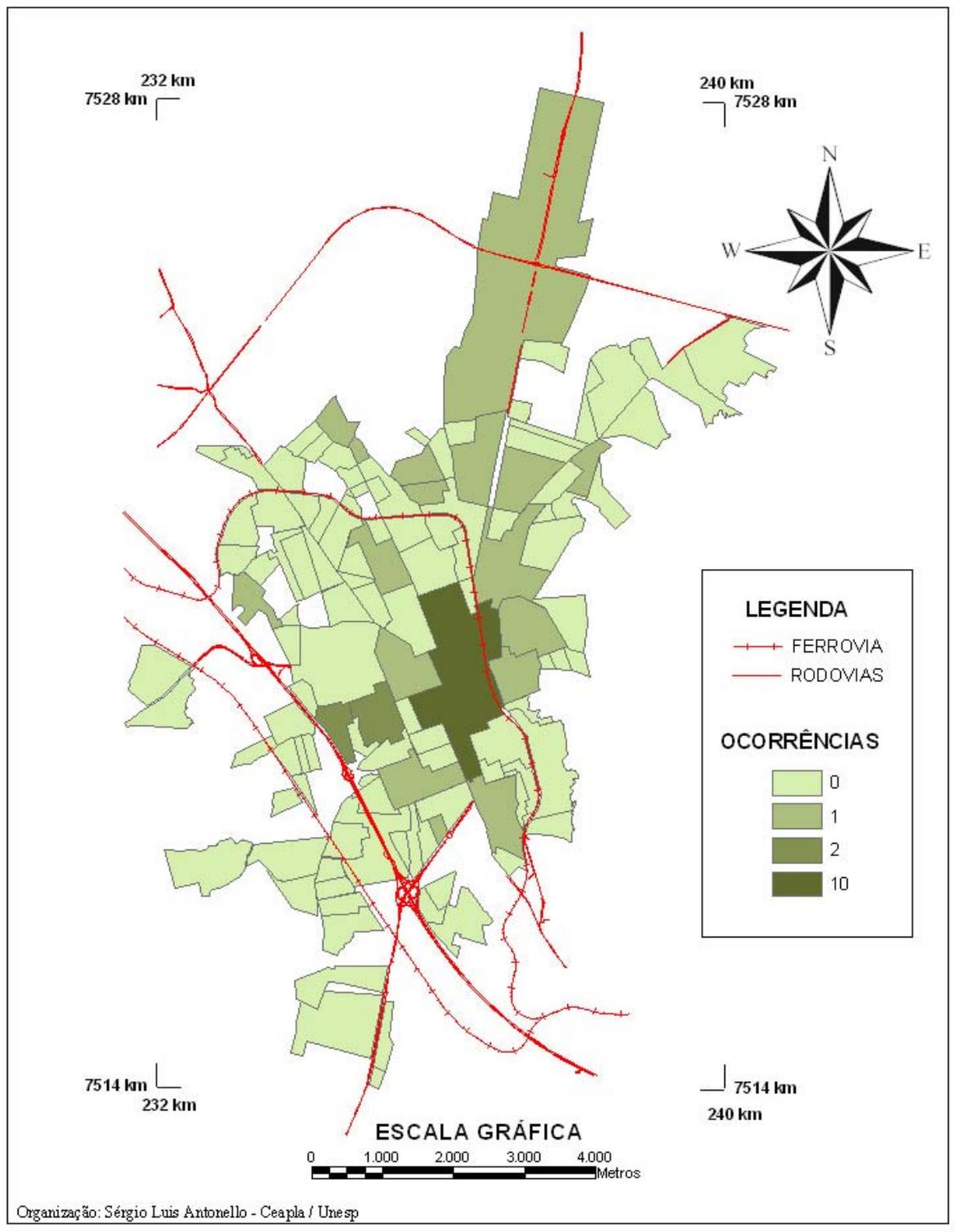


Figura 8 – Mapa de ocorrências de furto de veículos na cidade de Rio Claro, SP.

**MAPA DE INDICADOR DA VIOLÊNCIA  
NA CIDADE DE RIO CLARO  
CLASSES DE OCORRÊNCIAS DDM - NOVEMBRO DE 2002**

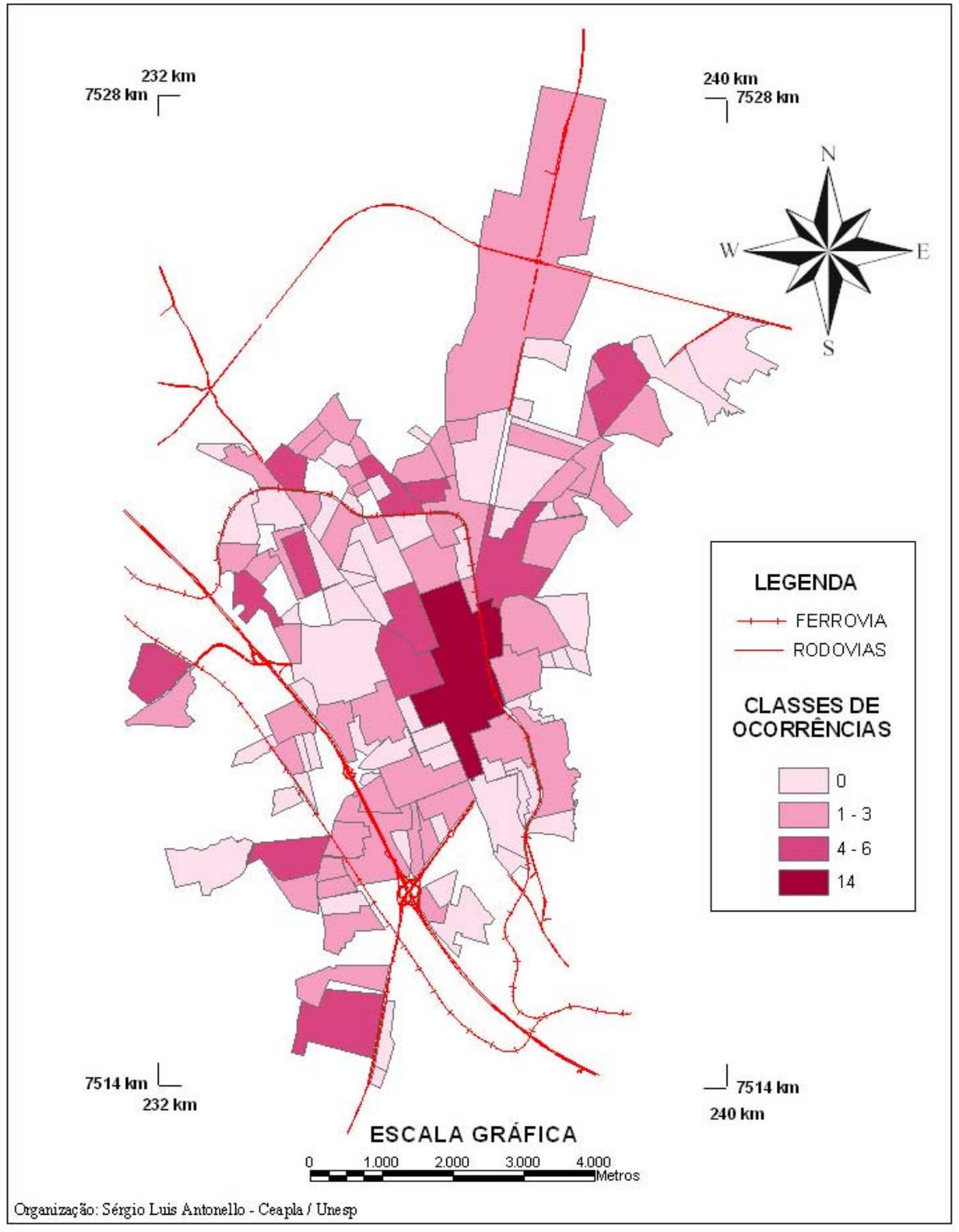


Figura 9 – Mapa de ocorrências da Delegacia da Mulher (DDM) na cidade de Rio Claro, SP.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mapeamento dos sete tipos de ocorrências descritas anteriormente, continuam sendo realizadas para estudo detalhado. Atualmente estão em processo de mapeamento os meses de dezembro de 2002 e janeiro de 2003. O estudo completo levará em consideração 12 meses de ocorrências, de novembro de 2002 a outubro de 2003. Outros mapas temáticos também estão sendo produzidos como mapa sócio-econômico, de uso da terra, distribuição de áreas verdes, áreas de lazer, de clubes e de atividades noturnas, que serão cruzados com os mapas da violência urbana para produzirem resultados que possam auxiliar na elaboração de projetos de prevenção da violência.

Com base nos resultados preliminares da pesquisa, a ocorrência e distribuição da violência urbana está associada à avaliação da qualidade de vida e deve ser baseada no mapeamento, cruzamento e análise das variáveis apresentadas anteriormente, utilizando-se como unidade mínima a quadra a partir de um banco de dados georelacional associado ao SIG.

Conforme a análise dos mapas apresentados, a concentração das ocorrências policiais ocorre no centro da cidade de Rio Claro e seus desdobramentos ocorrem no sub-centro do bairro Santa Cruz, com extensão para os bairros Santana e Jardim São Paulo.

A cartografia pode auxiliar na identificação e espacialização da realidade urbana, em tempo real, contribuindo assim para o planejamento urbano e para prevenção da violência.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abaleron, C.A. Condicionantes objetivos y percepcion subjectiva de calidad de vida e mareas centrales y barrios o vecindarios –Revista Geografica, 1986/1987.
- Autodesk. AutoCAD 2000 – User’s Guide. Autodesk Inc., 1999.
- Autodesk. Autodesk MAP 5 – Getting Started. Autodesk Inc., 2001.
- Booth B.; Mitchell A. Getting Started with ArcGIS. ESRI, 2001.
- Herbert,D.J. The Geography of Urban Crime – New York,NY,Longman, 1982.
- Knox,P. Urban Social Geography:in introduction. London. Longman –1982.
- Massena,R.M.R. A distribuição da criminalidade violenta na região metropolitana do Rio de Janeiro.Revista Brasileira de Geografia-1986 .
- McCoy, J; Johnston, K. Using ArcGIS Spatial Analyst. ESRI, 2001.
- Rossetti L.A.F.G; Olivetti, G.S. Autodesk MAP 5. Ceapla, 2003.