

As geotecnologias como ferramentas didáticas no curso de arquitetura e urbanismo: forma urbana e sensação de insegurança no Município de São Carlos - SP

Marcel Fantin¹

Manoel Antonio Lopes Rodrigues Alves²

¹ Universidade de São Paulo - USP/IAU
Caixa Postal 359 - 13566-590 – São Carlos - SP, Brasil
mfantin@sc.usp.br

² Universidade de São Paulo - USP/IAU
Caixa Postal 359 - 13566-590 – São Carlos - SP, Brasil
mra@sc.usp.br

Abstract. The course Project IV-B (IAU 0736) of the Institute of Architecture and Urbanism (University of São Paulo) aims to deepen the student's repertoire on urban studies through the analysis of complex situations involving the understanding of different socio-spatial phenomena. Among these phenomena, the issue of public safety is highlighted as a central element in the definition of contemporary urban form, mainly through the emerging of fortified enclaves, including gated community, shopping centers, high walls, electric fences, towers, alarms and video-monitoring circuit. This paper presents a didactic experience that involves the use of geotechnologies to understand the relationship between insecurity sensation and urban form. For that, the Municipality of São Carlos (SP) was chosen as a case study. Through the integration of spatial informations on police occurrences and the data collection on subjective insecurity sensation, it was built a toolbox that allowed the students to broaden the understanding about the relationship between urban form and public safety. The application of the Kriging technique on the data about subjective insecurity sensation showed that the gated communities, instead of being part of the solution, have helped to aggravate this problem. Moreover, the police statistics map showed that not always the insecurity sensation is compatible with the crime rate of a given locality.

Palavras-chave: architecture and urbanism, geotechnologies, urban planning, arquitetura e urbanismo, geotecnologias, planejamento urbano.

1. Introdução

As geotecnologias proporcionam uma infinidade de aplicações em variadas áreas do conhecimento científico, pois permitem construir abstrações, diagnósticos e prognósticos do mundo real com foco na análise integrada de informações espaciais. Assim, o desenvolvimento de metodologias de ensino no campo da arquitetura e urbanismo que valorizem essas ferramentas permite aos educadores ampliar a compreensão do corpo discente no que se refere às diferentes dinâmicas e fenômenos socioespaciais urbanos.

Almeida (2007) pondera que os sistemas de informações geográficas têm abordado um amplo espectro de temas associados à questão urbana, incluindo temas como segregação socioespacial, mobilidade e violência urbana.

Além disso, cumpre mencionar que a temática urbana demanda uma visão sistêmica e integrada de informações espaciais, trazendo consigo a necessária valorização da cartografia como elemento de análise e formulação de propostas para problemas urbanos. Entretanto, em que pese as práticas teórico-metodológicas que envolvem as geotecnologias apresentarem uma gama significativa de aplicações no âmbito do planejamento urbano, essa disciplina ainda é pouco explorada na formação do arquiteto urbanista (MOURÃO MOURA, 2003).

Em geral, o ferramental das geotecnologias, quando são utilizados nos cursos de arquitetura e urbanismo, apresentam um conteúdo bastante generalista, com foco em aspectos eminentemente conceituais ou voltadas especificamente para a temática da topografia e da engenharia civil (FANTIN e ANELLI, 2015).

A disciplina Projeto IV-B tem por objetivo aprofundar o repertório dos discentes do Instituto de Arquitetura e Urbanismo (IAU) da Universidade de São Paulo (USP) em projeto urbano através do desenvolvimento de propostas complexas de urbanização e de definição da estrutura urbana. Para tanto, aborda estudos de caso que envolvem o processo de urbanização e as suas consequências (IAU, 2015).

A proposta metodológica se desenvolve com a mescla de aulas teóricas e práticas e exercícios em atelier, seminários, além de visitas e levantamentos de campo que procuram explorar e compreender as áreas de intervenção, incluindo condições de acessibilidade, infraestrutura urbana, tipologias construtivas, problemas sociais e questões ambientais. Por trabalhar com setores urbanos de grande complexidade, a presente disciplina exige um elevado potencial de compreensão das diversas dimensões inerentes à problemática urbana, o que requer uma contínua renovação e aprimoramento da metodologia de ensino.

É neste contexto que se introduziu as geotecnologias como ferramentas essenciais para a compreensão de dinâmicas urbanas.

Rosa (2005) pondera que as geotecnologias congregam a coleta, o processamento, a análise e a oferta de informação com referência geográfica, incluindo sistemas de informação geográfica, cartografia digital, sensoriamento remoto, sistema de posicionamento global e a topografia georreferenciada, constituindo poderosas ferramentas de suporte à decisão.

Assim, este artigo apresenta a experiência didática desenvolvida com o suporte das geotecnologias no âmbito da disciplina “Projeto IV-B (IAU 0736)” do curso de Arquitetura e Urbanismo do IAU/USP.

Objetivou-se, com o uso integrado de um banco de dados sobre segurança pública em ambiente *ARCGIS* e do aplicativo para a coleta e o registro de informações espaciais sobre sensação de insegurança em campo MAPINR, favorecer a ampliação e a integração do conhecimento sobre referências espaciais subjetivas e objetivas nesta seara. Para tanto, utilizou-se da krigagem como método de interpolação geostatístico.

A área de estudo abrangeu os bairros localizados no entorno da Avenida Bruno Rugiero Filho, no setor oeste da cidade de São Carlos-SP. Este setor é marcado pela presença de habitações de diferentes padrões socioeconômicos, variando da autoconstrução até condomínios fechados de alto padrão, compondo assim um cenário rico e complexo, marcado pela segregação socioespacial e pela diversidade de renda.

2. Metodologia

A estrutura deste exercício foi dividida em quatro etapas distintas, incluindo aspectos conceituais, estruturação do banco de dados em ambiente *ARCGIS*, coleta de dados em campo e análise espacial.

A primeira etapa envolveu um aporte teórico sobre a geografia do crime e a arquitetura do medo conforme Lira (2014). Nesta etapa procurou-se trazer reflexões sobre o modo como as cidades estão sendo construídas nos dias de hoje e sobre como o aumento gradativo da criminalidade tem influenciado um rearranjo na morfologia urbana, incluindo condomínios fechados, muros altos, grades, guaritas, cercas elétricas, torres, alarmes, circuito de vídeo-monitoramento, entre outros. Além disso, colocou-se a questão deste modelo estar limitando os espaços propícios à convivência cidadã (LIRA, 2014).

A segunda parte abarcou a construção do banco de dados. Adotou-se o software *ARCGIS* em virtude deste apresentar baixa complexidade de manipulação e, portanto, exigir um menor tempo de capacitação para a manipulação das informações espaciais.

Ao banco de dados foram incorporados arquivos vetoriais do Sistema de Informações Geográficas de São Carlos (SIGASC, 2015), incluindo o sistema viário, a base de quadras e a localização dos bairros, assim como uma imagem pancromática do satélite Geo Eye-1, de 05 de setembro de 2014, para o reconhecimento das formas urbanas existentes na área de estudo.

Além disso, foram adicionadas ao banco de dados informações sobre a renda das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes em setores censitários (IBGE, 2010) e a base de dados de ocorrências policiais por bairro proveniente da Secretaria de Segurança Pública do Estado de São Paulo (SSP, 2015), incluindo número de furtos, roubos, latrocínios e homicídios (Figuras 1 e 2).

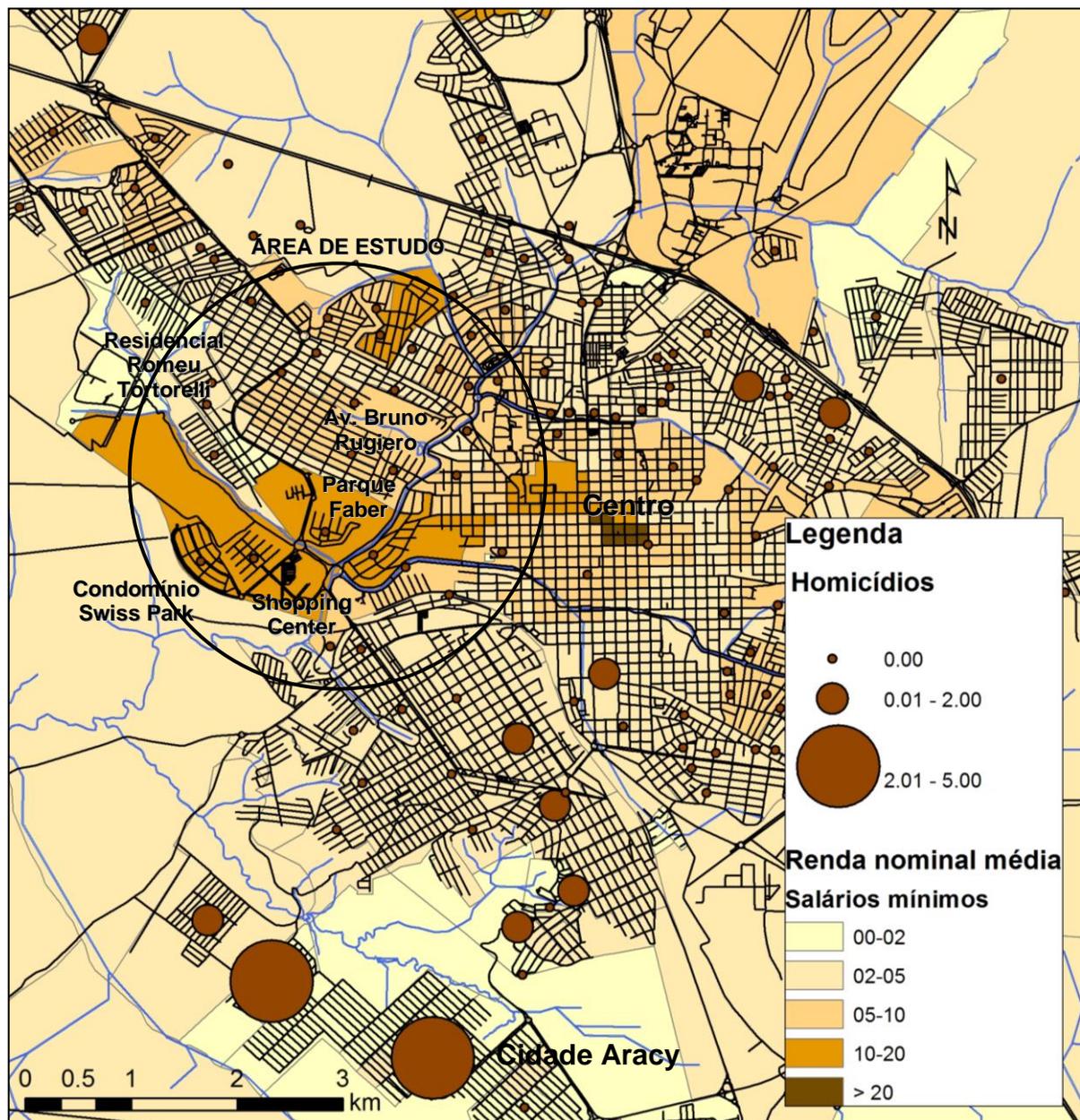


Figura 1. Distribuição dos registros de homicídios em São Carlos no ano de 2014 versus valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas responsáveis por domicílios particulares permanentes (com e sem rendimento – salários mínimos).

Fonte: IBGE, 2010; SSP, 2015.

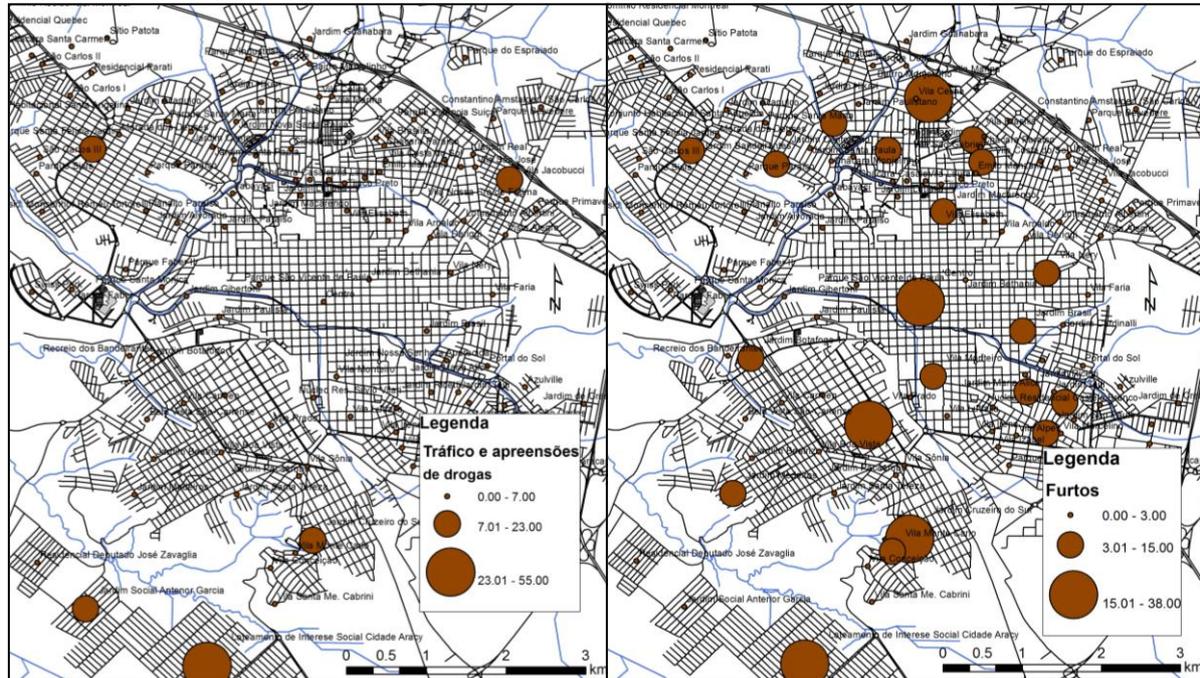


Figura 2. Distribuição dos registros de tráfico e apreensões de drogas e furtos em São Carlos para o ano de 2014.

Fonte: SSP, 2015.

Concluído o banco de dados, o mesmo foi disponibilizado para os alunos após a atividade de campo de forma a possibilitar um comparativo com os dados de sensação subjetiva de insegurança a serem coletados.

Para a coleta de dados de sensação de insegurança, foi realizada uma aula de capacitação para utilização do aplicativo MAPINR, incluindo suporte GPS e seleção de *basemaps*, além do treinamento para o registro, armazenamento e exportação de informações espaciais em formato KML. A coleta de dados envolveu 14 grupos de 5 alunos que coletaram 4 pontos por quadra (coleta diurna e noturna) classificando a sensação de insegurança a partir de 5 pesos: Altíssima – peso 5; Alta – peso 4; Média – peso 3; Baixa – peso 2 e Muito baixa – peso 1 (Figura 3).

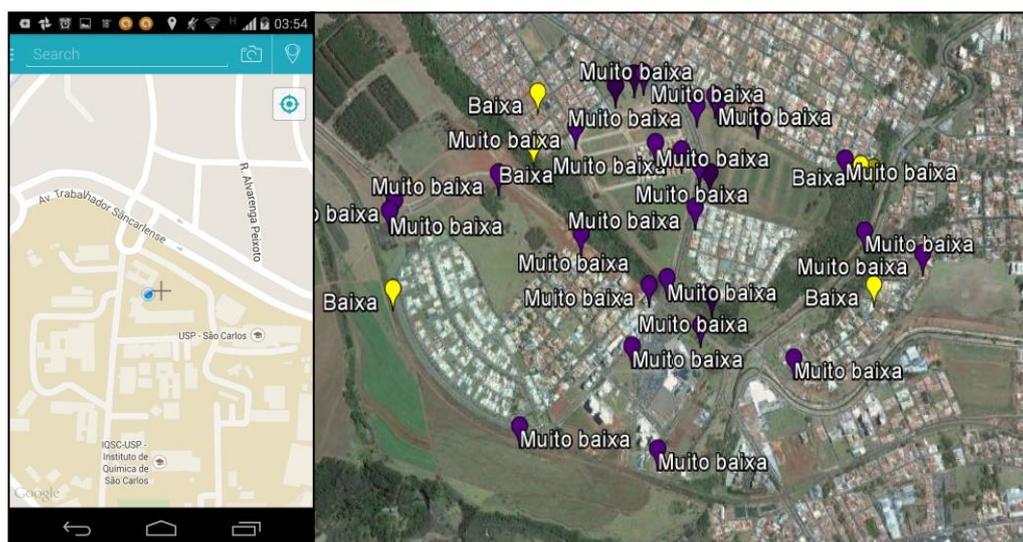


Figura 3. Exemplo da coleta de dados realizada com o aplicativo MAPINR.

O MAPINR é um aplicativo para smartphones que utilizam o sistema operacional Android. Ele permite criar, gerenciar e exportar arquivos KML. A criação de dados neste aplicativo conta com o suporte do sistema GPS, de imagens de satélite e de basemaps. Algumas funcionalidades deste software são a criação de pontos com fotos e informações textuais que podem ser abertos e armazenados pelo Google Earth (MAPINR, 2015).

Ao final, os dados coletados pelos alunos foram incorporados ao banco de dados da disciplina e, na sequência, passaram por uma análise geoestatística (Krigagem). A Krigagem parte do princípio de que pontos próximos no espaço tendem a ter valores mais parecidos do que os pontos mais afastados. No presente estudo de caso, por exemplo, considerou-se que se há alta concentração de sensação de insegurança num determinado ponto, é muito provável que se encontrem resultados parecidos quanto mais próximos se estiver desse ponto. Porém, a partir de determinada distância, esta correlação espacial tende a ser menor ou pode deixar de existir (Figura 4).

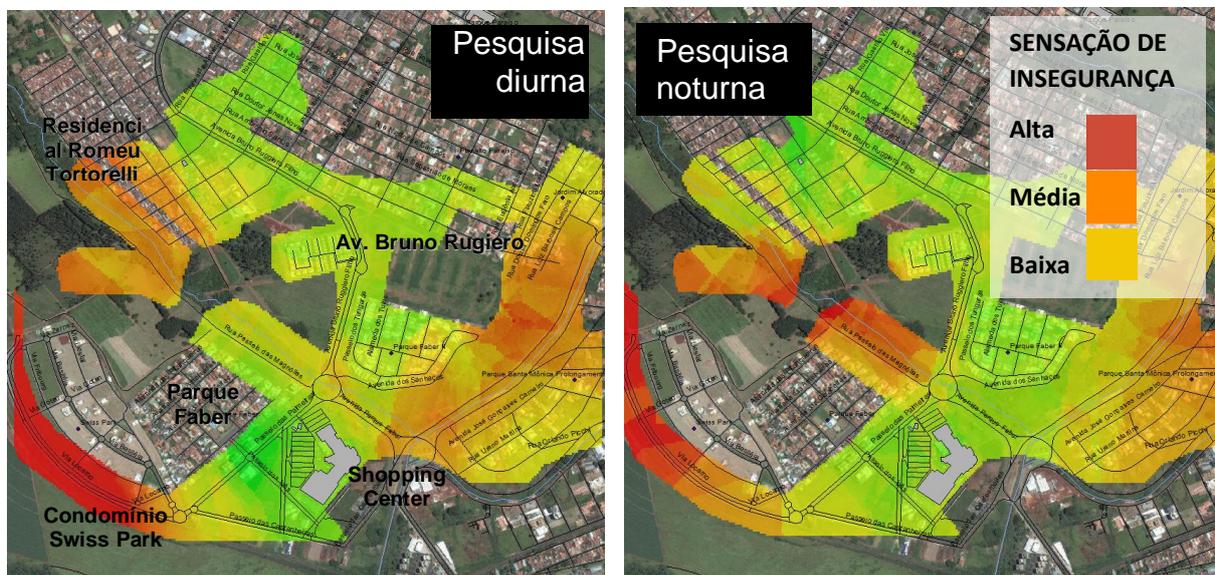


Figura 4. Krigagem aplicada aos dados coletados em campo, 2014.

3. Resultados e Discussão

A ideia de que o aumento gradativo da criminalidade tem influenciado rearranjos na morfologia urbana e que estes rearranjos são também geradores de insegurança (LIRA, 2014) acabam por se confirmar a partir do presente estudo de caso, uma vez que foi justamente ao longo dos muros do condomínio fechado Swiss Park que se apresentaram as maiores sensações de insegurança nos períodos diurno e noturno.

O medo social tem influenciando a consolidação de um padrão de desenho urbano e arquitetônico da cidade que incorpora uma série de elementos em suas formas, incluindo grandes áreas muradas de condomínios fechados horizontais. Estas áreas acabam por incrementar a sensação de insegurança do entorno. Essencialmente, os condomínios horizontais fechados demandam muito espaço para se viabilizarem. Tal fato acaba por produzir áreas muradas de grandes dimensões onde o pedestre não tem motivo nem se sente convidado a passar por este local, tornando as calçadas lugares desertos (NETTO, 2006).

Bauman (2009) observou que a arquitetura urbana tornou-se o reflexo do medo e da insegurança. O impulso para criação de ambientes homogêneos e territorialmente isolados tem desfeitos os vínculos comunitários e a relação destas comunidades com o seu entorno.

Esse modelo de urbanização adota a questão da segurança como algo que se possa desejar na esfera privada, como um privilégio, e não como um bem público, contribuindo ainda mais para aumentar a sensação e a condição de insegurança no espaço público (Figura 5).



Figura 5. Área murada do condomínio Swiss Park.
Fonte: Google Street View, 2014.

Outra questão a se observar é que foi justamente nas ruas com edificações próximas a linha da calçada, com maior densidade de construções abertas e que abrigam pequenos comércios é que foram relatadas as menores sensações de insegurança.

Segundo Netto (2006) ruas com essas características oferecem maior interação para a mobilidade peatonal e, portanto, são mais usadas pelos pedestres. Essa vitalidade do uso do espaço público fornece maior sensação de segurança, as pessoas se sentem mais observadas, ou seja, quanto mais pessoas nas ruas, maior a sensação de segurança.

Dois locais permitem ilustrar melhor esta questão. A primeira delas é o entorno do Shopping Center Iguatemi que apresentou baixa sensação de insegurança nos períodos diurno e noturno, em que pese essa mesma área apresente até doze ocorrências anuais de roubos e furtos. Contribuem para a baixa sensação de insegurança a grande circulação de pessoas devido à infraestrutura de comércio e serviços ali existente que, além deste centro de compras, apresenta edifícios residenciais e comerciais, hotéis e estabelecimentos de prestação de serviços diversos (Figura 6).

Outro exemplo é bairro Monsenhor Romeu Tortorelli. A pesquisa diurna identificou uma sensação média de insegurança em virtude das características da população que ali vive: um bairro operário, dormitório, com baixa atividade comercial. Entretanto, foi no período noturno, que marca o retorno da população para casa após a jornada de trabalho, que a sensação de segurança apresentou significativa melhora em função de determinados hábitos da população que ali vive como conversar na calçada com os vizinhos e a presença de muitas crianças brincando na rua (Figura 6).

Assim, o presente levantamento permitiu demonstrar que é no espaço público, incluindo desenho, forma de ocupação e valorização desta esfera (interação e apropriação) que se encontra parte da solução do complexo problema da segurança pública.



Figura 6. a) Entorno do Shopping Center Iguatemi. b) Bairro Monsenhor Romeu Tortorelli.
Fonte: Google Street View, 2014.

Outra questão que vale mencionar é a violência como elemento reprodutor da desigualdade social do país, uma vez que as maiores vítimas são negros, pobres e moradores da periferia. Tal fato não é diferente no que se refere ao Município de São Carlos. É justamente os bairros periféricos, de baixa renda, que apresentam os maiores índices de ocorrências de homicídios e prisões por tráfico de drogas (figuras 1 e 2).

Tal fato chama a atenção para outra questão inerente ao presente estudo de caso: a sensação e insegurança nem sempre reflete os índices de criminalidade, uma vez que área onde se deu a coleta de dados em campo apresenta baixa ocorrência de furtos, homicídios e tráfico de entorpecentes (figuras 1 e 2).

No caso da avenida Bruno Ruggiero, por exemplo, as chances de uma pessoa sofrer um acidente de trânsito com ferimentos é quase quatro vezes maior do que as chances dessa mesma pessoa ser roubada (Tabela 1).

Tabela 1. Ocorrências de furto, roubo, agressão e acidentes de trânsito na avenida

Ano	Roubo	Agressão	Acidentes de trânsito com feridos
2014	11	1	42

Fonte: SSP, 2016.

O IPEA (2011) apresenta a amplitude nacional deste fenômeno ao demonstrar que embora a Região Sudeste seja, hoje, a que registra o menor índice de homicídios dolosos do país (taxa de 16,43 ocorrências por grupo de 100 mil habitantes) e os estados de São Paulo e Rio de Janeiro tenham conseguido reduzir este tipo de crime entre 2008 e 2009, a sensação de insegurança da população ainda é maior que a dos habitantes das regiões Centro-Oeste e Sul.

Contribuem para este quadro, onde a sensação de insegurança nem sempre reflete os índices de criminalidade, construtoras que colocam cada vez mais o componente segurança como elemento para atrair os compradores de imóveis e a mídia como formadora de opinião que contribui para a construção do imaginário da violência.

Além disso, vale mencionar a propaganda dos serviços de segurança privada que representam uma cadeia de negócios na casa dos 7 bilhões de reais anuais e que hoje contam com um efetivo superior ao das forças policiais país (AGENDA2020, 2015).

4. Conclusões

A análise dos dados espaciais objetivos e subjetivos de segurança pública com o suporte das geotecnologias permitiu ao corpo discente construir articulações e interações destes dados com a forma urbana e a renda média por setores censitários do Município de São Carlos (SP), o que favoreceu a compreensão multidimensional da temática da violência urbana.

Assim, considera-se que a metodologia empregada, ao prover aos discentes a fundamentação teórica e a instrumentalização técnica necessária para o trabalho de investigação proposto, apresenta-se como uma alternativa interessante ao modelo tradicional de ensino das geotecnologias nos cursos de graduação em arquitetura e urbanismo, além de demonstrar um grande potencial a ser desenvolvido sob o prisma metodológico para a formação profissional do corpo discente.

Referências Bibliográficas

- Agenda2020. **Segurança privada cresce no mercado brasileiro**. Disponível em: <<http://agenda2020.com.br/2015/01/seguranca-privada-cresce-no-mercado-brasileiro/>>. Acesso em: 19 mai. 2016.
- Almeida, C.M. O Diálogo entre as Dimensões Real e Virtual do Urbano. In: Almeida, C. M.; Camara, G.; Monteiro, A. M. V.. (Org.). **Geoinformação em Urbanismo: Cidade Real x Cidade Virtual**. 1 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2007, v. , p. 1-366.
- Bauman, Z. **Confiança e medo na cidade**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2009.
- Fantin, M; Anelli, R.L.S. Geotecnologias aplicadas ao ensino da arquitetura e urbanismo: experiência didática voltada à definição de diretrizes projetuais integradas. In: X Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul. **Anais...** Lençóis: UEFS, 2015. Artigos, p. 102-105. CD-ROM.
- IAU (Instituto de Arquitetura e Urbanismo). **Disciplina: IAU0736 - Projeto IV-B**. Disponível em: <<https://uspdigital.usp.br/jupiterweb/obterDisciplina?sgldis=iau0736>>. Acesso em 21 jul. 2015.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Censo Demográfico (2010)**. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em 19 mai. 2015.
- IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada). **Sistema de Indicadores de Percepção Social**, 2011. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=12660&catid=4&Itemid=2>. Acesso em 11 de nov. 2016.
- Lira, P.S. **Geografia do Crime e Arquitetura do Medo**. 1 ed. Vitória: Oficina, 2014.
- MAPINR. Página inicial. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=at.xylem.mapin&hl=pt_BR>. Acesso em 22 jun. 2015.
- Moura, A.C.M. **Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano**. Belo Horizonte: Ed. Da Autora, 2003, 294p.
- Netto, V.M. O efeito da arquitetura: impactos sociais, econômicos e ambientais de diferentes configurações de quarteirão. **Arquitextos** (Online), v.079, 2006, p.397. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp397.asp>>. Acesso em 19 mai. 2016.
- Rosa, R. Geotecnologias na Geografia aplicada. **Revista do Departamento de Geografia**, ed. 16, 2005, p. 81-90.
- SIGASC (SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS DE SÃO CARLOS). Disponível em: <<http://geo.saocarlos.sp.gov.br/>>. Acesso em 22 jun. 2015.
- SSP (Secretaria de Segurança Pública do Estado de São Paulo). **Indicadores da criminalidade do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.ssp.sp.gov.br/novaestatistica/default.aspx>>. Acesso em: 16. mar. 2015.