



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"



Sistema De Informação Geográfica No Mapeamento De Acidentes Envolvendo Ciclistas E Pedestres Em Rio Claro SP – 2013

Rodrigo Buchianeri Numa de Oliveira – UNESP/Rio Claro – Geografia - rodgtas@gmail.com,
Francielle Calixto Sodelli – UNESP/Rio Claro – Geografia – fran_sodelli@hotmail.com – Bolsista Proex, Profª Maria Isabel Castreghini de Freitas – UNESP/ Rio Claro – Geografia – ifreitas@rc.unesp.br

Eixo 3 - "Novas Tecnologias: Perspectivas e Desafios" (inclui as áreas de: Tecnologia, Trabalho, Espaços Construídos, Geração de Renda e Tecnologia Social)

Resumo

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) é uma importante ferramenta para a elaboração de políticas públicas, uma vez que possui as ferramentas necessárias para realizar a espacialização de diferentes tipos de informações em mapas temáticos, auxiliando no processo de planejamento e tomada de decisões. No caso de acidentes de trânsito, o mapeamento de ocorrências a partir de pontos georreferenciados permite um panorama completo do sistema de tráfego da cidade, permitindo identificar pontos críticos, caracterizar áreas de risco, e diagnosticar as variações espaciais e quantitativas dos acidentes através dos anos. O presente trabalho realizou o mapeamento das ocorrências de trânsito envolvendo ciclistas e pedestres, durante o ano de 2013 na cidade de Rio Claro SP. Os dados foram coletados junto ao Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), e espacializados em ferramenta de SIG ArcGIS 10.2. Os pontos mais críticos foram identificados, localizados principalmente nos bairros Centro, Jardim Floridiana e Arco-Íris. O objetivo deste estudo é oferecer uma contribuição metodológica aos órgãos públicos no processo coleta e sistematização de dados, uma vez que, até o momento, carecem de informações georreferenciadas no armazenamento das ocorrências. No contexto de integração do saber acadêmico com a prática social, este trabalho buscou levar conhecimentos adquiridos durante a graduação para fora dos muros da universidade, uma vez que os resultados aqui apresentados serão compartilhados com a equipe do SAMU Rio Claro, juntamente com um curso de capacitação para que o órgão tenha os recursos para utilizar SIG em suas atividades diárias.

Este trabalho faz parte do projeto "Sistema de Informação Geográfica para o Serviço de

Atendimento Móvel de Urgência em Cidades Médias", em andamento desde 2013, sendo que, na primeira fase, constituiu em uma elaboração de banco de dados e mapeamento por meio de SIG da violência urbana nos municípios de Feira de Santana (BA) e Rio Claro (SP). O projeto de extensão tem financiamento pela Pró Reitoria de Extensão Universitária – PROEX, desenvolvido no Centro de Análises e Estudos Ambientais – CEAPLA.

Palavras Chave: Sistema de Informação Geográfica (SIG), Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), Acidentes.

Abstract:

Geographic Information System is an important tool when creating and discussing public politics, since it contains all the necessary tools required to store, analyze, manipulate and present all kinds of geographical data in maps, helping in the process of urban planning and decision making. When dealing with traffic accidents, mapping the occurrences from geographical points allows a more complete picture of the city's transit system, making it possible to identify critical spots, characterize hazard areas and diagnose the spatial and quantitative variations throughout the years. This study conducted the mapping of traffic accidents involving cyclists and pedestrians from January to December of 2013 in the city of Rio Claro SP. The data was collected from the SAMU's (Mobile Emergency Care Service) database, and georeferenced in the Geographic Information System ArcGIS. The city's critical areas were identified, most notably in the neighborhoods of Jardim Floridiana, Centro and Arco-Íris. One of this study's objectives is to offer a methodological contribution to government agencies in the process of collecting, storing and managing data, since at



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:
unesp
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
PROEX
PROGRAMA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

this point there is no geographical information being stored with each patient's file. This kind of information could contribute in the process of decision making, facilitating periodic analysis and streamlining the access to in-map information. This Project has been ongoing since 2013, with its first phase consisting in the mapping of urban violence and socioeconomical data in the city of Feira de

Santana (BA) and Rio Claro (SP). This Project receives financial support from PROEX (Pró Reitoria de Extensão Universitária) and is being developed in CEAPLA (Environmental Planning and Analysis Center).

Keywords: Geographic Information System, Mobile Emergency Care Service, Traffic Accidents

Introdução

Atualmente, uma das maiores preocupações dos órgãos de planejamento urbano, bem como departamentos de trânsito, é encontrar soluções que possam reduzir os casos de acidentes de trânsito. Além de medidas abrangentes, como conscientização da população e maior fiscalização, é preciso analisar como as ocorrências de trânsito se distribuem geograficamente, a fim de achar padrões e pontos críticos que requerem mais atenção, para que medidas pontuais possam ser tomadas.

A fim de atingir este objetivo, uma alternativa é o uso de Sistema de Informação Geográfica – SIG, sendo associado a ferramentas de estatística espacial, permitindo compreender onde ocorrem e quais as relações entre diferentes tipos de acidentes de trânsito.

No entanto, principalmente no setor de transportes e saúde pública, muitos municípios brasileiros ainda carecem de uma base de dados atualizada e georreferenciada. O SAMU (serviço de Atendimento Móvel de Urgência) é o componente pré-hospitalar móvel da Política Nacional de Atenção às Urgências. Realiza atendimento de urgência e emergência nas residências, locais de trabalho e vias públicas (CABRAL, 2011). Na cidade de Rio Claro SP, o SAMU não possui um banco de dados georreferenciado, ou seja, não armazena o local das ocorrências com coordenadas geográficas, impondo limitações quanto à utilização dos dados e dificultando a integração com outros tipos de dados (malha viária, dados censitários, diferentes tipos de ocorrências etc.). Tais informações poderiam contribuir para a elaboração de políticas públicas, facilitando análises periódicas, eliminando a necessidade de mapeamentos pontuais e dinamizando o acesso a informações.

A partir de visitas realizadas na base do SAMU do município e a experiência com o processo metodológico de gerenciamento e armazenamento

de ocorrências, foi possível compreender que há uma demanda pelo uso do SIG em órgãos de saúde pública. O mapeamento por meio de pontos georreferenciados no Software *Google Earth Pro*, como realizado neste trabalho, demonstra um grande potencial para uma análise mais detalhada, oferecendo uma contribuição efetiva ao poder público na área de saúde e segurança pública.

Objetivos

O objetivo deste estudo é possibilitar o acesso do SAMU às informações georreferenciadas, por meio de uma proposta metodológica envolvendo o mapeamento de acidentes de trânsito envolvendo ciclistas e pedestres em 2013. Dessa forma, busca auxiliar na elaboração de propostas que visem captação de recursos e orientação à administração local, delimitando as regiões prioritárias de investimento em mobilidade urbana, intervenções e inibição a atos de violência em espaços públicos, dentre outras.

Material e Métodos

O município escolhido para este estudo é o de Rio Claro, localizado no interior do estado de São Paulo. De acordo com o IBGE (2014), o município conta com uma população de 198.413 habitantes e densidade demográfica de 398,41 hab./km².

Rio Claro conta com uma base regional do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), que mantém uma base de dados com todos os atendimentos realizados durante as operações. Para este estudo, foram solicitados os dados referentes a acidentes de trânsito com vítimas pedestres ou com ciclistas, durante o ano de 2013.

As informações foram armazenadas em um banco de dados, em forma de tabelas, e a manipulação dos dados se deu utilizando o software *Microsoft Excel 2010*. Nesta fase, foram eliminadas as ocorrências localizadas fora do perímetro urbano de Rio Claro, assim como variáveis referentes ao sexo e idade das vítimas, uma vez que o intuito deste



trabalho é mapear apenas a distribuição espacial dos acidentes. Desta forma, as únicas variáveis mantidas foram data, tipo de acidente (pedestre ou ciclista) e endereço da ocorrência. Por serem preenchidos no local, frequentemente em situação de urgência, alguns dos endereços foram cadastrados de maneira incompleta, impossibilitando sua localização, sendo estes descartados pela equipe. No total, 18% das ocorrências foram descartadas por este motivo. Após o processo de tratamento de dados, o banco de dados consistiu em 184 ocorrências no ano de 2013, sendo 86 envolvendo pedestres e 98 envolvendo ciclistas.

Para o georreferenciamento das ocorrências, foi utilizado o software *Google Earth Pro* para encontrar os endereços listados. A escolha se deu pelo alto grau de compatibilidade com o software *ArcGIS 10.2*, posteriormente utilizado na elaboração dos mapas temáticos.

Utilizando o *Google Earth Pro*, cada ocorrência foi identificada com um ponto, contendo os dados georreferenciados e o endereço originalmente cadastrado no SAMU. Os pontos foram então exportados para ambiente do SIG *ArcGIS*, onde os pontos foram sobrepostos com ortofotos em escala 1:25.000 (EMPLASA, 2010), e com a malha digital do município para identificação dos bairros (IBGE, 2010).

A partir dos pontos, foi elaborado um mapa de calor para identificar locais com alta incidência de acidentes, utilizando a ferramenta *Point Density* disponível no *ArcGIS 10.2*. Por corresponder a uma ocorrência, cada ponto foi dado o valor numérico "1" para a realização desta análise. De posse dessas informações, foram gerados mapas temáticos para visualizar a distribuição espacial das ocorrências no município.

Resultados e Discussão

Como resultado deste estudo, apresenta-se o mapa dos acidentes envolvendo pedestres e ciclistas entre Janeiro e Dezembro de 2013 em Rio Claro SP.

Anexo 1. Mapa de Densidade dos Acidentes com Pedestres e Ciclistas em Rio Claro SP - 2013

Observando o Anexo 1, é possível observar as regiões com maior concentração de acidentes, descritas a seguir:

Centro: possui ciclofaixas na maior parte das ruas, no entanto não há barreira física separando veículos

8º Congresso de Extensão Universitária da UNESP, 2015. Sistema De Informação Geográfica No Mapeamento De Acidentes Envolvendo Ciclistas E Pedestres Em Rio Claro SP – 2013, Rodrigo Buchianeri Numa de Oliveira, Francielle Calixto Sodelli, Maria Isabel Castreghini de Freitas – ISSN 2176-9761

de ciclistas. Possui sinalização adequada para pedestres. Apesar disso, a alta circulação de pessoas teve um forte reflexo no número de acidentes. Na Figura 1, a área em destaque (Rua 1, localizada no Centro) apresentou uma alta concentração de ocorrências. Esta possui maior número de acidentes envolvendo pedestres comparados a ciclistas, uma vez que a circulação de pessoas na rua é intensa pela proximidade com a estação de terminal de ônibus da cidade. A ortofoto, do ano de 2010, não mostra as recentes obras de melhoria de passagem de pedestres, como a implantação de lombadas elevadas, sinalização eletrônica e de placas para locomoção dos pedestres. Em relação aos ciclistas, a Rua 1 conta com ciclofaixa. No entanto, a mesma confronta com a faixa exclusiva de ônibus, tanto no terminal quanto nos pontos ao longo da rua, podendo ocasionar em acidentes devido à alta circulação destes veículos.

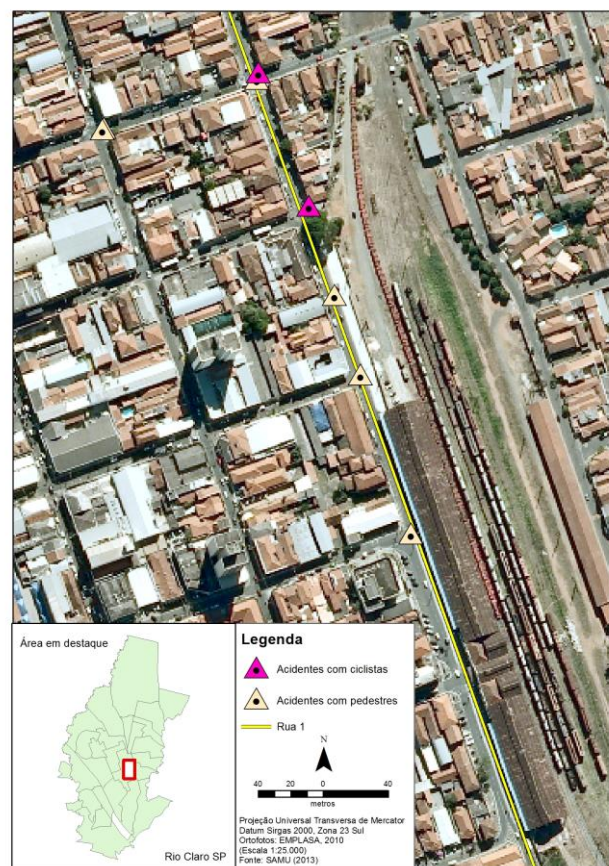


Figura 1. Área em destaque: Rua 1, no bairro Centro.

Avenida Visconde de Rio Claro: Via rápida que corta o centro do município, com semáforos em toda sua extensão. O pavimento apresenta boas condições, no entanto não possui faixas dedicadas para



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

bicicletas. Na Figura 2, é possível observar a incidência de acidentes nos cruzamentos, apesar dos semáforos e faixas de pedestres presentes nos mesmos. Em 2014, a prefeitura passou a aumentar a fiscalização com a instalação de radares fixos para detectar infrações de velocidade e dos semáforos. No entanto, nenhuma obra foi realizada para sanar a falta de faixas exclusivas para bicicletas. Seria interessante também a instalação de semáforos dedicados a pedestres, para auxiliar no deslocamento pela avenida, principalmente para pessoas com deficiência.

pavimento estão em más condições, o que dificulta a atenção quanto ao limite de velocidade estipulada, preferência nos cruzamentos, e a travessia de pedestres.

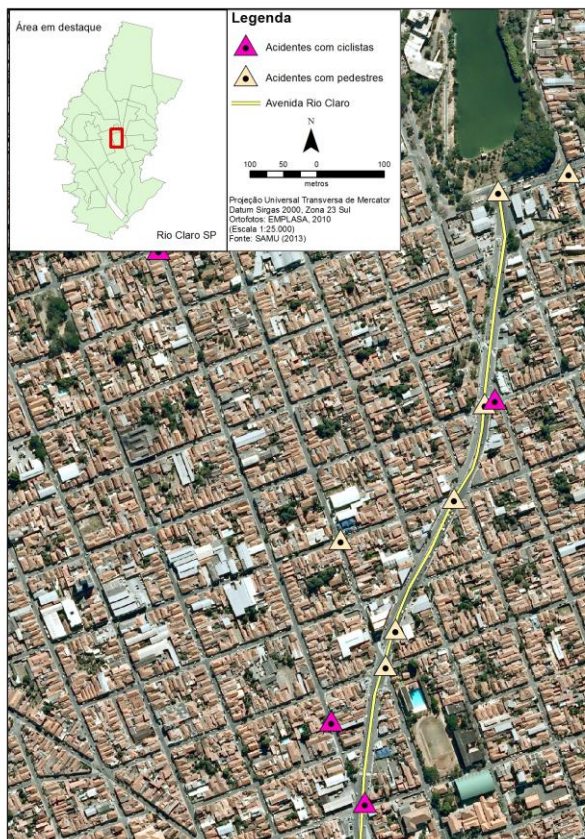


Figura 2. Área em destaque: Avenida Visconde de Rio Claro, no bairro Centro.

Jardim Floridiana: A área em destaque (Figura 3) representa a Avenida M 23, caracterizada por grande circulação de ciclistas e pedestres, uma vez que há proximidade com três escolas presentes no bairro. A avenida não possui ciclofaixas ou semáforos nos cruzamentos, o que se reflete no alto número de acidentes. Sinalizações verticais com placas e sinalizações horizontais com escritos no

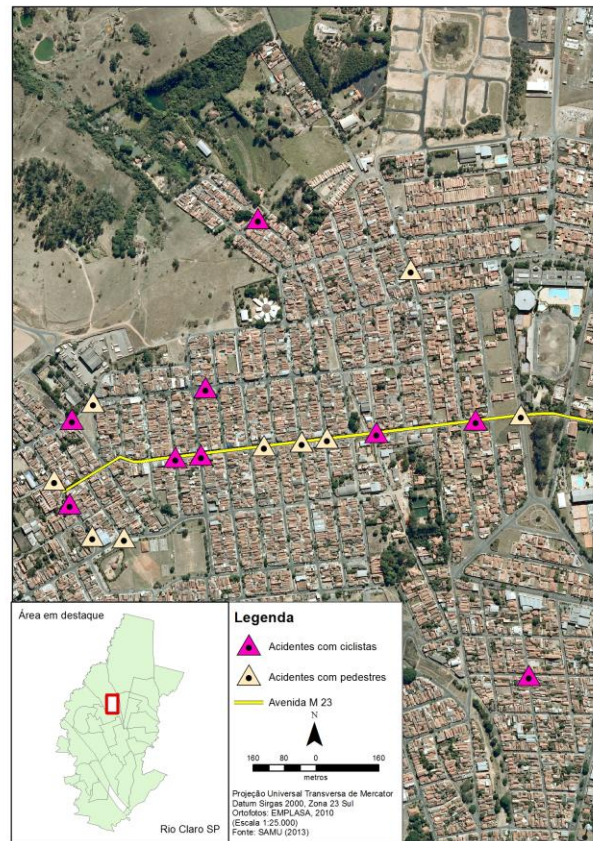


Figura 3 – Área em destaque: Avenida M 23, bairro Jardim Floridiana.

De acordo com o mapa de densidade realizado, estas são algumas das áreas que merecem destaque, e podem vir a ser possíveis alvos de intervenção por parte do município para adequação da infraestrutura para evitar acidentes. A elaboração de cartilhas e cursos para a conscientização de pedestres e ciclistas quanto ao comportamento no trânsito também é importante. No entanto, ações que alterem o ambiente físico e social do sistema de transportes ainda são mais eficazes na prevenção de acidentes (BASTOS Et al., 2005). Isso se torna mais evidente ao considerar que no Brasil, o sistema de tráfego urbano foi feito para privilegiar os automóveis, criando o que é chamado de "cultura do carro". Desta forma, transportes públicos e alternativos ficam em desvantagem, com pouca ou nenhuma infraestrutura, dificultando a locomoção e podendo ocasionar em acidentes e atropelamentos. (CABRAL, 2011).



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

O município de Rio Claro se atentou a essas questões na elaboração do Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Rio Claro (2015), documento elaborado para atender às exigências do Ministério das Cidades, conforme o Caderno de Referência para Elaboração de um Plano de Mobilidade Urbana (2007). Tem como objetivo elaborar um planejamento estratégico visando atender as necessidades de mobilidade da população em todas as formas de locomoção pelo município.

O documento tem dentre suas metas o mapeamento dos acidentes de trânsito para a elaboração de mapas temáticos, gráficos e tabelas. Em relação aos pedestres, o plano estipulada a identificação de pontos críticos (infraestrutura insuficiente, programação semafórica inadequada, entre outros) e a implantação de dispositivos para os pedestres, incluindo travessias, rebaixos, vias exclusivas, calçadas etc., bem como facilidade de acesso ao sistema de transporte público da cidade. Quanto aos ciclistas, o documento prevê a análise da infraestrutura cicloviária presente, assim como a elaboração de uma base georreferenciada e de um mapa das ciclovias/ciclofaixas/ciclorrotas presentes e previstas no município.

Conclusões

Este estudo buscou mostrar uma das utilizações de Sistemas de Informação Geográfica no processo de planejamento e tomada de decisões por parte dos órgãos públicos. Compreende-se que a utilização de SIG no gerenciamento e armazenamento das ocorrências de acidentes do SAMU contribui para a identificação de áreas de risco e padrões de distribuição espacial e temporal dos acidentes de trânsito registrados pelo órgão de saúde. Dessa forma, pode auxiliar na tomada de decisões para organização do espaço urbano por parte do poder público. No caso de Rio Claro SP, este mapeamento destacou algumas áreas que merecem atenção no que se refere à circulação de pedestres e ciclistas. No caso do SAMU, a coleta das coordenadas geográficas no momento de preenchimento da ficha de ocorrência contribuiria para um banco de dados constantemente atualizado e pronto para a espacialização em ambiente SIG, eliminando a necessidade de levantamentos e estudos pontuais e dinamizando o processo de mapeamento.

O projeto permitiu, ainda, a ampliação da formação acadêmica e de extensão dos envolvidos, principalmente os alunos bolsistas, que ganharam bagagem teórica e prática nas pesquisas referentes à Sistema de Informação Geográfica aplicada ao planejamento urbano. Os resultados serão ainda

8º Congresso de Extensão Universitária da UNESP, 2015. Sistema De Informação Geográfica No Mapeamento De Acidentes Envolvendo Ciclistas E Pedestres Em Rio Claro SP – 2013, Rodrigo Buchianeri Numa de Oliveira, Francielle Calixto Sodelli, Maria Isabel Castreghini de Freitas – ISSN 2176-9761

apresentados à equipe do SAMU de Rio Claro, juntamente com um curso de capacitação, oferecendo conhecimento e recursos para que possam adotar esta metodologia em suas atividades diárias.

Os desenvolvedores do projeto acreditam que os resultados alcançados nesse estudo poderão servir de estímulo para que outros órgãos da administração pública de municípios brasileiros, em parceria com a Universidade, invistam nas geotecnologias voltadas para melhor desempenho e agilidade das unidades móveis de atendimento emergencial e da segurança pública.

Agradecimentos

Em especial, fica registrado aqui o agradecimento à equipe do SAMU de Rio Claro SP, principalmente sua coordenadora geral Dra. Alcione Buzo, pela disponibilização dos dados das ocorrências de traumas. Também é importante registrar os agradecimentos ao CEAPLA e DEPLAN/IGCE/UNESP, pelo uso de suas dependências laboratoriais e constante apoio no desenvolvimento deste projeto.

BASTOS YGL, ADRADE SM, SOARES DA. Características dos acidentes de trânsito e das vítimas atendidas em serviço pré-hospitalar em cidade do Sul do Brasil, 1997/2000. *Cad Saúde Pública* [online] 2005; 21(3): 815-22. ISSN0102-311X.

CABRAL, A. P. S., SOUZA, W. V., LIMA, M. L. C. Serviço de Atendimento Móvel de Urgência: Um observatório dos acidentes de transportes terrestre em nível local. *Revista brasileira epidemiologia*. vol.14 no.1 São Paulo, 2011

FARIA EO, BRAGA MGC. Propostas para minimizar os riscos de acidentes de trânsito envolvendo crianças e adolescentes. *Ciênc Saúde Coletiva* [online] 1999; 4(1): 95-107. ISSN1413-8123.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico 2010**: características gerais dos indígenas. Rio de Janeiro: IBGE; 2012.

RIO CLARO, Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Rio Claro, Abril de 2015



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROFESSORIA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Anexo 1

