

Trabalho de Graduação

Curso de Graduação em Geografia

**RELAÇÕES ENTRE OS ACIDENTES DE TRÂNSITO E A PRECIPITAÇÃO NA ÁREA
URBANA DE RIO CLARO (SP)**

Mariana Figueiredo de Oliveira

Prof. Dra. Iara Nocentini André

Prof. Dr. Thiago Salomão de Azevedo

Rio Claro (SP)

2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Câmpus de Rio Claro

Mariana Figueiredo de Oliveira

RELAÇÕES ENTRE OS ACIDENTES DE TRÂNSITO E A PRECIPITAÇÃO NA
ÁREA URBANA DE RIO CLARO (SP).

Trabalho de Graduação apresentado ao
Instituto de Geociências e Ciências Exatas -
Câmpus de Rio Claro, da Universidade
Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho,
para obtenção do grau de Bacharel em
Geografia.

Orientador: Prof. Dra. Iara Nocentini André

Co-orientador: Prof. Dr. Thiago Salomão de
Azevedo

Rio Claro (SP)

2012

918.1415 Oliveira, Mariana Figueiredo

O48r

Relações entre os acidentes de trânsito e a precipitação na área urbana de Rio Claro (SP) / Mariana Figueiredo Oliveira. - Rio Claro : [s.n.], 2012
66 f. : il., figs., gráfs., tabs., fots., mapas

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Geografia) -
Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: Iara Nocentini André
Co-Orientador: Thiago Salomão de Azevedo

1. Geografia - Rio Claro (SP) 2. Acidentes de trânsito correlacionados à precipitação. 3. Tempo atmosférico. 4. Corpo de Bombeiros. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

Mariana Figueiredo de Oliveira

**RELAÇÕES ENTRE OS ACIDENTES DE TRÂNSITO E A PRECIPITAÇÃO NA
ÁREA URBANA DE RIO CLARO (SP).**

Trabalho de Graduação apresentado ao
Instituto de Geociências e Ciências Exatas -
Câmpus de Rio Claro, da Universidade
Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho,
para obtenção do grau de Bacharel em
Geografia.

Comissão Examinadora

lara Nocentini André (orientador)

Rio Claro, ____ de _____ de _____.

Assinatura do (a) aluno (a)

assinatura do (a) orientador (a)

Agradecimentos

As minhas primeiras palavras de agradecimento têm de ir, sem dúvida alguma, aos meus pais e irmã. Agradeço pela confiança e apoio que em mim depositaram para que pudesse completar essa etapa em minha vida, saibam que vocês são importantes e essenciais, nunca deixarei de valorizar algo tão presente em nossa família, o amor.

Agradeço à minha orientadora Iara, que não só me ajudou no desenvolvimento dessa pesquisa, mas também me acolheu e ensinou coisas que serão levadas por toda minha carreira como geógrafa. Obrigada pela disposição, risadas, broncas, e também por me tranquilizar sempre que recorri a você nos momentos difíceis.

Agradeço também ao meu co-orientador Thiago, companheiro durante todo o desenvolvimento, sempre disposto a contribuir e me ajudar com os contatos e dados. Obrigada pelo auxílio e paciência, sou muito grata por tudo.

Ao 2º Sub-grupamento do Corpo de Bombeiros do município de Rio Claro (SP) agradeço pela disposição em contribuir e disponibilizar os dados para que essa pesquisa fosse possível. Muito obrigada pela recepção e companhia durante os meses de análise dos boletins de ocorrência, espero que o resultado os auxilie na conscientização do público e na prevenção dos acidentes de trânsito.

Agradeço a todos que contribuíram no desenvolvimento dessa pesquisa, em especial ao técnico do Laboratório de Climatologia do Departamento de Geografia, Carlos Augusto da Costa Prochnow pela disposição e atenção em ajudar sempre que necessário.

Agradeço com um carinho enorme, à minha companheira de todos os dias, Lídia. Muito obrigada pela amizade durante esses anos de graduação, não apenas pelos bons dias, mas também por aqueles que foram difíceis e que só intensificaram ainda mais nosso laço. Toda a energia que nos cerca e que transmitimos uma a outra só me fazem ter certeza de que você é um ser muito especial.

A todas as amigas que consegui construir durante esses quatro anos de muita intensidade: Pira, Marcela, Elisa, Rafa, Putin, Wally, Dita, Buça, Maibi, Pedrita

e Miss. Com certeza fizeram desse período um circo admirável, quero estar sempre perto de todos vocês.

Aos notáveis parceiros e parceiras de Geoplan que me ajudaram a evoluir a todo instante e momento como pessoa e profissional. Vocês são sensacionais, obrigado por fazerem a Geografia ainda mais fascinante.

A Turma 51 e também outros colegas de curso, profissão e faculdade que me acompanharam durante a graduação enriquecendo-a ainda mais.

Aos amigos poços-caldenses que mesmo longe sempre se fizeram presentes, em especial a Karol, Rafa e Ana.

Resumo

Os acidentes de trânsito são considerados uma preocupação tanto para órgãos públicos como para pesquisadores que buscam alternativas para redução do número de mortes e ocorrências. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi efetuar a compilação de um banco de dados sobre os acidentes de trânsito registrados pelo 2º Sub-Grupamento do Corpo de Bombeiros da cidade de Rio Claro (SP) durante os anos de 2008 a 2010 relacionando-os a precipitação. O resultado permitiu traçar o perfil dos acidentes de trânsito, reconhecer áreas críticas e correlacionar a precipitação como fator de interferência nas ocorrências de acidentes de trânsito em Rio Claro (SP).

Palavras-chave: Acidentes de trânsito; Tempo atmosférico; Precipitação; Corpo de Bombeiros; Rio Claro.

Abstract

Traffic accidents are considered a concern for both public agencies and for researchers that are seeking alternatives to reduce the number of deaths and incidents. Thus, the aim of this work was to compile a database of traffic accidents recorded for the 2° Sub-Grouping of the Fire Department of the city of Rio Claro (SP) during the years 2008 to 2010 and related to rain. The result allowed profiling of traffic accidents, recognize critical areas and correlate the rain as an interference factor in the occurrence of traffic accidents in Rio Claro (SP).

Key words: Traffic accidents; Weather; Rain; Fire Department; Rio Claro.

Lista de Tabelas

Tabela 1: Composição da frota total de Rio Claro (SP) por tipo de veículo

Tabela 2: Localização e nomeação dos Postos de coleta de atributos atmosféricos em Rio Claro (SP)

Tabela 3: Número total de acidentes por ano no bairro Alto do Santana

Tabela 4: Acidentes de trânsito por tipo de veículo

Tabela 5: Local para onde a vítima lesionada foi conduzida

Tabela 6: Acidentes de trânsito por dias da semana

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Frota total de veículos de Rio Claro (SP) – 2006 a 2011

Gráfico 2: Total mensal de acidentes de trânsito registrados em Rio Claro (SP) de 2008 a 2011 – Dados brutos x Dados georreferenciados

Gráfico 3: Precipitação total mensal na cidade de Rio Claro (SP) – Posto de coleta: Santana

Gráfico 4: Número total de acidentes de trânsito por hora

Lista de Mapas

- Mapa 1: Malha urbana de Rio Claro (SP) com subdivisão por bairros
- Mapa 2: Ocorrências registradas no mês de Janeiro – 2008-2011
- Mapa 3: Ocorrências registradas no mês de Fevereiro – 2008-2011
- Mapa 4: Ocorrências registradas no mês de Março – 2008-2011
- Mapa 5: Ocorrências registradas no mês de Abril – 2008-2011
- Mapa 6: Ocorrências registradas no mês de Maio – 2008-2011
- Mapa 7: Ocorrências registradas no mês de Junho – 2008-2011
- Mapa 8: Ocorrências registradas no mês de Julho – 2008-2011
- Mapa 9: Ocorrências registradas no mês de Agosto – 2008-2011
- Mapa 10: Ocorrências registradas no mês Setembro – 2008-2011
- Mapa 11: Ocorrências registradas no mês de Outubro – 2008-2011
- Mapa 12: Ocorrências registradas no mês Novembro – 2008-2011
- Mapa 13: Ocorrências registradas no mês Dezembro – 2008-2011
- Mapa 14: Ocorrências registradas por bairros em 2008
- Mapa 15: Ocorrências registradas por bairros em 2009
- Mapa 16: Ocorrências registradas por bairros em 2010
- Mapa 17: Ocorrências registradas por bairros em 2011
- Mapa 18: Distribuição da chuva na cidade de Rio Claro (SP) – Janeiro/2008
- Mapa 19: Distribuição dos acidentes na cidade de Rio Claro (SP) – Janeiro/2008
- Mapa 20: Distribuição da chuva na cidade de Rio Claro (SP) – Julho/2008
- Mapa 21: Distribuição dos acidentes na cidade de Rio Claro (SP) – Julho/2008
- Mapa 22: Distribuição da chuva na cidade de Rio Claro (SP) – Janeiro/2009
- Mapa 23: Distribuição dos acidentes na cidade de Rio Claro (SP) – Janeiro/2009
- Mapa 24: Distribuição da chuva na cidade de Rio Claro (SP) – Julho/2009
- Mapa 25: Distribuição dos acidentes na cidade de Rio Claro (SP) – Julho/2009
- Mapa 26: Distribuição da chuva na cidade de Rio Claro (SP) – Janeiro/2010
- Mapa 27: Distribuição dos acidentes na cidade de Rio Claro (SP) – Janeiro/2010
- Mapa 28: Distribuição da chuva na cidade de Rio Claro (SP) – Julho/2010
- Mapa 29: Distribuição dos acidentes na cidade de Rio Claro (SP) – Julho/2010

Lista de Figuras

Figura 1: Localização da área de estudo

Figura 2: Evolução do espaço urbano de Rio Claro (SP) – 1827 a 1993

Figura 3: Pontos de coleta de atributos atmosféricos em Rio Claro (SP)

Figura 4: Rotatória da Rua 14 com a Avenida 14 e Avenida Castelo Branco

Figura 5: Cruzamento da Avenida 40 com a Rua 6

Figura 6: Avenida Visconde de Rio Claro cruzamento com a Rua 9

Figura 7: Rua 6 próximo à Avenida Paulista

Figura 8: Rua 14 cruzamento com a Avenida Visconde de Rio Claro

Figura 9: Rotatória da Avenida dos Estudantes, Anel Viário e Rua Felício Castelano

Figura 10: Rotatória da Avenida Presidente Kennedy com a Avenida 29 e Rua 9

Figura 11: Cruzamento da Avenida da Saudade com a Rua 9

Figura 12: Rotatória da Avenida 40 com a Rua 14, próximo ao Bairro Santa Cruz

Figura 13: Rotatória da Avenida Brasil com a Rua 50-A e M-19

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
1.1 Fundamentação teórica	5
1.2 Caracterização da área de estudo	10
1.3 Breve histórico da ocupação e as características da malha urbana	11
1.4 A frota de veículos	17
2 METODOLOGIA.....	19
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
3.1 Acidentes de trânsito e o total de precipitação.....	24
3.2 Acidentes de trânsito e o tipo de veículo envolvido nas ocorrências	28
3.3 Acidentes de trânsito e o local de atendimento das vítimas envolvidas nas ocorrências.....	30
3.4 Acidentes de trânsito e a ocorrência durante dias da semana.....	31
3.5 Relações entre acidentes de trânsito e a ocorrência durante as horas do dia	31
3.6 Acidentes de trânsito e os locais com maior densidade de ocorrências .	32
3.7 Acidentes de trânsito e a ocorrência distribuída por bairros.....	44
3.8 Distribuição espacial dos acidentes de trânsito e da precipitação	47
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
5 REFERÊNCIAS	56

1 INTRODUÇÃO

Os acidentes de trânsito podem ser causados por diversos motivos, sendo que a compreensão das características atuais do trânsito e a investigação de fatores de interferência são essenciais para a compreensão e melhoria das condições de direção, além da diminuição do número de ocorrências.

De acordo com Nainget al (2007), os fatores contribuintes para o acontecimento de acidentes de trânsito podem ser agrupados em: fatores humanos, fatores ambientais e fatores veiculares. Os fatores ambientais consistem nas características, e condições das vias e do tempo atmosférico.

Dessa forma, essa pesquisa analisou as ocorrências de acidentes de trânsito notificadas pelo 2º Sub-Grupamento do município de Rio Claro no período de 2008 a 2011 e relacionou estas com a precipitação.

A definição dos objetivos específicos buscou primeiramente realizar o levantamento e revisão bibliográfica sobre a temática, para posterior identificação da sazonalidade das ocorrências de acidentes de trânsito registrados; espacialização das ocorrências de acidente de trânsito por tipo de veículo, por dias da semana, e por horas do dia; estabelecimento da relação entre as ocorrências de acidente de trânsito e a precipitação; e identificação de áreas mais freqüentes de ocorrências de acidentes de trânsito, durante o período de 2008 a 2011 na zona urbana de Rio Claro (SP).

1.1 Fundamentação teórica

A década de 1960 no Brasil é marcada pela migração da população rural para as cidades em consequência do incentivo à modernização agrícola e a geração de empregos nas áreas urbanas.

De acordo com Harris & Ullman (1945) as cidades são pontos focais da ocupação e da utilização da terra pelo homem, os quais influenciam nas formas que as caracterizam em função de suas necessidades econômicas e sociais. Dessa forma, o fornecimento de serviços urbanos torna-se indispensável para a população, e um dos fatores da ocorrência do fenômeno urbano é a irradiação os sistemas de transporte que concentram e dispersam fluxos de mercadorias, e também de pessoas.

O contínuo crescimento urbano e populacional, aliado às manifestações das novas demandas da vida moderna, sem o planejamento adequado, resultou em sérios problemas sociais, urbanos e ambientais. (MARÍN e QUEIROZ, 2000)

A necessidade de deslocamento rápido, devido à dinâmica dos centros urbanos, as deficiências no sistema viário e de transporte público, e também a utilização dos automóveis como instrumento de trabalho, acarretaram no crescimento da frota de veículos e no aumento do número de acidentes de trânsito. (BASTOS, 2007)

No Brasil, com a melhoria na qualidade de vida da população, evidenciou-se a queda da mortalidade por doenças infecciosas e o aumento do número de mortes por doenças crônico-degenerativas e causas externas, o que caracteriza o processo chamado de transição epidemiológica. (BRASIL, 2007)

As causas externas de morbidade e mortalidade compreendem as lesões decorrentes de acidentes (relacionados ao trânsito, afogamento, envenenamento, quedas ou queimaduras) e de violências (agressões/homicídios, suicídios, tentativas de suicídio, abusos físicos, sexuais e psicológicos), as quais representam uma das mais importantes questões impostas à saúde pública na atualidade. (BRASIL, 2007)

Os acidentes de transporte terrestre são a principal causa de morte entre brasileiros. Por se tratar de causa externa, estes eventos são, em sua maioria, previsíveis e, ainda que complexos, são evitáveis por meio de ações específicas. (BRASIL, 2007)

A redução dos números de acidentes de trânsito no Brasil é uma questão discutida amplamente tanto por órgãos públicos como por pesquisadores que buscam desenvolver políticas e alternativas para melhorias na infra-estrutura viária, e medidas preventivas relativas à violência no trânsito. Os acidentes de trânsito representam uma preocupação para o poder público por abrangerem questões sociais e econômicas, pois são eventos que envolvem o fluxo de pessoas e mercadorias, e que apresentam grande número de internações e mortes, além de perdas materiais. (BRASIL, 2002)

Segundo o relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS) sobre a Saúde no Contexto Urbano de 2010, os acidentes de trânsito são responsáveis

por 1.3 milhões de mortes por ano no mundo, sendo que o Brasil ocupa a oitava colocação entre os países com maior número de mortalidade no trânsito. De acordo com o Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) o país ainda não possui um sistema seguro que compreenda as estatísticas de mortes em acidentes de trânsito. (BRASIL, 2011)

A prevenção de acidentes é possível por meio de ações protagonizadas pelo setor de saúde em parceria com outros setores inter-relacionados. Assim, conhecer a magnitude, caracterização e tendências da mortalidade por causas externas no Brasil podem auxiliar os tomadores de decisão no sentido de implantarem ações eficazes na redução e prevenção desses eventos. (BRASIL, 2007)

Para melhorar essa situação, que se intensifica a cada ano, foram instituídas várias ações e programas demonstrando uma constante e precedente preocupação com o tema, como as medidas governamentais que decretaram o Código de Trânsito Brasileiro em janeiro de 1998, a criação o projeto “Redução da Morbimortalidade por Acidentes de Trânsito – Mobilizando a Sociedade e Promovendo a Saúde” aprovado em 2002, e, mais recentemente a adesão ao “Pacto Nacional pela Redução dos Acidentes de Trânsito – Pacto pela Vida” em Maio de 2011.

Não obstante desta perspectiva, em Maio de 2010, a Assembleia Geral das Nações Unidas proclamou a década de 2011-2020 como a “Década de Ações para a Segurança no Trânsito”, incentivando os países a agirem com eficiência em todos os níveis e âmbitos de competência, buscando medidas a curto, médio e longo prazo. (BRASIL, 2011)

O termo acidente de trânsito é utilizado com diversas definições dentro de nosso cotidiano, contudo, neste trabalho será utilizada a proposta pela Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID - 10), na qual os acidentes de trânsito caracterizam-se como “todo acidente com veículo ocorrido na via pública [i.e. originando-se, terminando ou envolvendo um veículo parcialmente situado na via pública].” (OMS, 1993).

A temática de acidentes de trânsito, além de ser uma preocupação de gestores e governantes, é estudada por acadêmicos da própria Geografia e de

outras áreas, inclusive aquelas relacionadas à saúde, como: Enfermagem, Medicina e Psicologia.

Matsumoto et al (2010) realizou o mapeamento e aplicação da estatística dos acidentes de trânsito no município de Presidente Prudente (SP), constatando áreas de maior concentração, tipos de veículos envolvidos e os dias com maior número de ocorrências.

Outra perspectiva de pesquisa desenvolvida por Hernández (2012) e Leveau & Ubeda (2012) é a análise espacial dos acidentes de trânsito a partir da autocorrelação com indicadores socioambientais, nos quais os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são de extrema importância, pois permitem a identificação de locais de risco, e também contribuem no auxílio de autoridades e gestores que buscam melhorias na saúde e segurança pública.

Entre as melhorias que poderiam ser feitas para diminuição das ocorrências,

destaca-se a necessidade de melhorar as vias de circulação, a gestão do tráfego e aumentar as medidas de segurança dos veículos. Além disso, é preciso reduzir, em alguns casos, os limites de velocidade autorizados e proibir aos motoristas o consumo de álcool. (ABREU, 2006, p. 15)

Apesar de todas as melhorias estruturais passíveis de serem executadas, as condições meteorológicas podem ser fatores agravantes de ocorrências, e muitas vezes podem piorar as condições para dirigir. De acordo com a Companhia de Engenharia de Trânsito (CET) de São Paulo (1996) “a chuva torna mais difícil e perigoso o ato de dirigir, basicamente por prejudicar a visibilidade dos motoristas e a aderência dos pneus à pista.” (COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÂNSITO, 1996, sem paginação)

O tempo atmosférico pode prejudicar as condições de direção do condutor, em situações de chuva, nevoeiro ou neblina, por exemplo. Em áreas urbanas, onde há poluição atmosférica e também ilhas de calor, o tempo atmosférico pode ser potencializado como fator de influência por tais condicionantes.

Monteiro (1976) destaca em seus estudos acerca do clima urbano que:

Seja pela implosão demográfica, seja pela exposição das atividades, os espaços urbanos passaram a assumir a responsabilidade do impacto máximo da atuação humana sobre a organização na superfície terrestre e na deterioração do ambiente. (MONTEIRO, 1976, p. 54)

De acordo com Sorre (1951), “o clima é a série de estados atmosféricos sobre um determinado espaço em sua sucessão habitual”, caracterizado por propriedades dinâmicas e estáticas da atmosfera. O tempo meteorológico é uma combinação complexa de um ou mais elementos atmosféricos que desempenham um papel predominante, e, portanto, sua observação deve considerar cada um de seus elementos separadamente, sem perder a noção de sua ação conjunta.

Ao observar o caráter dinâmico da atmosfera, Monteiro (1976) caracteriza o clima urbano como sendo “um sistema que abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização”. Desta forma, nota-se que alterações no uso do solo interferem no sistema clima urbano, e também na questão da organização da estrutura da cidade, uma vez que interferem diretamente no escoamento, infiltração e outros em fatores que fazem parte da dinâmica urbana.

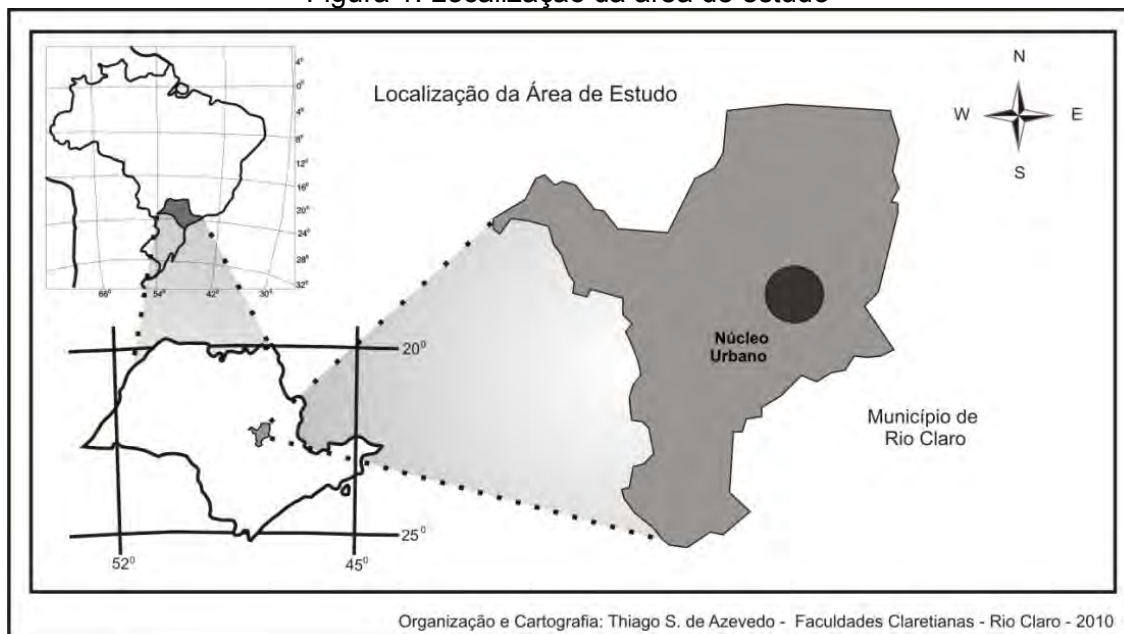
A associação de acidentes de trânsito com o tempo atmosférico foi analisada por Troppmair (1998), que investigou a neblina, incluindo seus processos de formação, ocorrência e redução da visibilidade, associada a acidentes em rodovias paulistas no decorrer das horas do dia, da semana e do ano.

Além da relação com o tempo atmosférico, existem pesquisas que abordaram a questão da ocupação urbana, as características da malha urbana e frota de veículos da cidade de Rio Claro (SP). Grotta (1995) ao tratar do transporte coletivo destaca a ampliação da estrutura urbana da cidade, buscando compreender a configuração, o padrão e a expansão da malha viária ao longo do desenvolvimento do município.

1.2 Caracterização da área de estudo

Situado no centro do Estado de São Paulo, o município de Rio Claro está inserido na Média Depressão Paulista localizado a 22° 25' de latitude sul e 47° 34' de longitude oeste (TAVARES, 2008).

Figura 1: Localização da área de estudo



[A cidade] ocupou, primeiramente, o interflúvio disposto entre o rio Corumbataí e seu afluente pela margem esquerda, o Ribeirão Claro. Do ponto de vista geomorfológico, este interflúvio constitui um pedimentodetrítico (...). Nele há pequenos desníveis propiciados pelas vertentes do córrego Lavapés, afluente da margem direita do Ribeirão Claro, no leste da cidade, e do córrego da Servidão, que passa pelo centro de Rio Claro e se dirige para oeste, onde deságua no rio Corumbataí. (TAVARES, 2008, p. 5 e 6)

A sub-bacia do Rio Corumbataí, na qual está localizado Rio Claro (SP), situa-se na Depressão Periférica Paulista, uma unidade morfológica importante no Estado de São Paulo. Esta área localiza-se entre os rebordos pré-cambrianos do Planalto Cristalino e as escarpas das zonas das cuestas dos derrames basálticos do Planalto Ocidental Paulista. Apresenta características morfológicas típicas: comportamento interplanáltico, suavemente ondulado, com altitude oscilando entre 550 m a 650 m ao nível das várzeas estreitas e

descontínuas de 600 m a 650 m, correspondentes aos interflúvios tabuliformes. (SILVA, 1999)

Quanto à vegetação natural diversificada dominante na área drenada pelo Rio Corumbataí e seus afluentes, atualmente estas se restringem a pequenas reservas em algumas propriedades rurais e a matas de galerias. O esgotamento dessa vegetação teve como contribuição principalmente atividades como: a rizicultura das várzeas fluviais, a cultura da cana-de-açúcar e a instalação de olarias e cerâmicas. Uma importante e significativa área de reflorestamento de eucalipto na região é o Horto Florestal “Navarro de Andrade” no município de Rio Claro (SP). (SILVA, 1999)

Segundo Tavares (2008),

Rio Claro possui um clima tropical com precipitações concentradas nas estações de primavera e verão. No posto pluviométrico situado no campus da Universidade Estadual Paulista (UNESP), no Bairro Santana, a pluviosidade anual do período 1993/2005 oscilou entre 1184,2 mm, no ano de 2001, e 1760,3 mm em 1995. Nos meses de janeiro a março, que constituem o trimestre mais chuvoso, a precipitação variou de 455,1 mm, em 1996, a 1026,9 mm no ano de 1994. (TAVARES, 2008, p.8)

A análise climática considera tanto a circulação atmosférica quanto os fatores geográficos, logo o município possui caráter de transição no qual há contínua alternância de avanços e recuos de massas de ar polares e tropicais. (TROPPEMAIR, 1978).

1.3 Breve histórico da ocupação e as características da malha urbana

Na história da ocupação do município de Rio Claro é caracterizado um período do crescimento agrícola e do cultivo do café, que ocasionou crescimento populacional significativo possibilitando o desenvolvimento econômico e a diversificação das atividades econômicas. Posteriormente a este período, o município ganhou importância no setor ferroviário por abrigar a oficina da Companhia Paulista de Estrada de Ferro.

Entre as décadas de 50 e 70 houve um aumento no desenvolvimento industrial e de serviços, com o crescimento da população urbana devido à

necessidade de mão-de-obra para trabalhar nesses setores, e que contribuíram para a expansão da malha urbana da cidade.

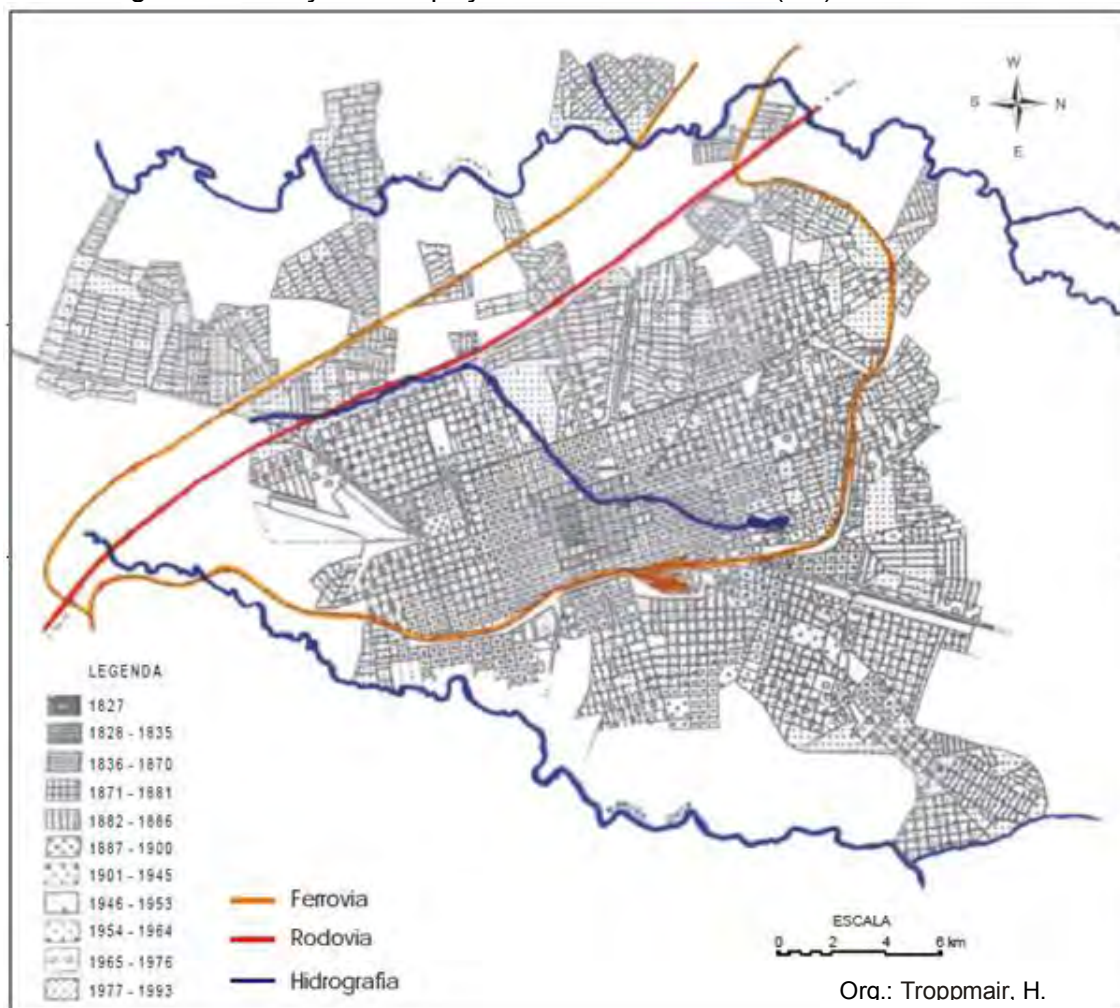
Castro (2000) destacou o crescimento horizontal do espaço urbano de Rio Claro, o que até 1949 contava com uma área de 3.984.000m² e que após cinquenta anos expandiu atingiu 20.238.000m². A paisagem urbana rio-clarense vai então passando por transformações ao longo destes anos, como o estabelecimento do espaço reservado às empresas, a tendência a verticalização na área central e a diminuição das áreas verdes.

A Figura 2 destaca:

a expansão do tecido urbano sobre um sítio com topografia mais plana [que] facilitou, no caso de Rio Claro, o estabelecimento de um núcleo com desenho em tabuleiro de xadrez. Com a posterior expansão da cidade, a malha urbana perdeu a uniformidade e atualmente, apesar de procurar manter o desenho reticulado das quadras e ruas, expande-se de forma desarticulada e muitas vezes irregular.

No processo de crescimento/desenvolvimento, Rio Claro apresenta os mesmos problemas da maioria das cidades brasileiras. Não há um plano diretor norteando a expansão do tecido urbano ou quando há (como no caso de Rio Claro) sua implementação sofre inúmeras interferências. Surgem loteamentos sem infra-estrutura que às vezes são irregulares, concorrendo para a ocupação de áreas no entorno da cidade (...). (ANTONIO FILHO, 2003, p. 56-57)

Figura 2: Evolução do espaço urbano de Rio Claro (SP) – 1827 a 1993



Fonte: Troppmair (1994) *apud* Antônio Filho (2003)

As vias construídas nos bairros mais antigos ou aqueles urbanizados até 1970, como é o caso da área central da cidade, são cobertas por asfalto e organizadas em um padrão de tabuleiro de xadrez, o qual aliado à topografia sem grandes declividades caracteriza um sistema viário uniforme. Quarteirões de 89 metros apartados por ruas e avenidas com 10 metros de largura e calçadas de 1,5 metros em cada lado. (GROTTA, 1995)

Com o crescimento do urbano a estrutura viária da malha urbana de Rio Claro vai então sendo ampliada, e

à medida que se afasta do núcleo e das áreas centrais da cidade, começam a surgir barreiras físicas, naturais ou artificiais, que degeneram esse sistema de tabuleiro de xadrez dentro dessas áreas, já que este padrão se espalha pelas

áreas periféricas da cidade não adotando mais com a mesma regularidade o ângulo e uniformidade daquelas. (GROTTA, 1995)

Além das barreiras físicas, a necessidade de fluidez e facilidade de circulação de veículos passou a exigir medidas de adequação da estrutura viária, e por isso, a antiga forma de tabuleiro tornou-se obsoleta, dando lugar a avenidas, marginais e anéis periféricos.

Favorecido pela sua localização geográfica Rio Claro possui importantes vias de acesso. No passado, a Ferrovia da Companhia Paulista teve grande importância na história do mesmo. Atualmente o município possui rodovias de grande importância que fazem ligação com outros municípios, como a Rodovia SP-310 (Cordeirópolis - Rio Claro - São Carlos), a Rodovia SP-191 (Rio Claro - Araras), e a Rodovia SP-127 (Rio Claro - Piracicaba). Além destas, existem estradas vicinais que fazem ligação com a área rural, distritos e outras cidades menores próximas.

Grotta (1995) faz uma caracterização das vias urbanas de Rio Claro definindo-as quanto ao porte e importância. A Avenida Visconde de Rio Claro apresenta caráter diagonal, cortando toda cidade e sendo responsável pela ligação entre centro-periferia. Outro exemplo são as vias de caráter radial, como a Rua Samambaia, Avenida Nossa Senhora da Saúde, Avenida Navarro de Andrade e Rua 6A. Existem ainda aquelas que são consideradas periféricas, como a Avenida Castelo Branco, Rua Jacutinga, Avenida Presidente Kennedy, Rua Dr. Eloy Chaves (Rua 6) e Avenida Brasil.

Apesar da expansão urbana e do surgimento de novos corredores comerciais, a área central de Rio Claro ainda concentra grande parte dos serviços. A Praça Othoniel Marcos Teixeira, localmente conhecida como Praça os Bancos, reúne a maioria das agências bancárias da cidade.

Tendo em vista a data de construção das vias centrais observa-se que suas dimensões não favorecem a circulação, sendo que o fluxo de veículos é intenso, principalmente em horários comerciais, não somente nessa área, mas também nas vias de circulação que dão acesso à mesma. (GROTTA, 1995)

O padrão de urbanização em grades destaca-se ainda pelo número de cruzamentos. A hierarquia das vias, que determina o fato de ser preferencial, torna-se inadequada no que diz respeito ao fluxo na área central da cidade,

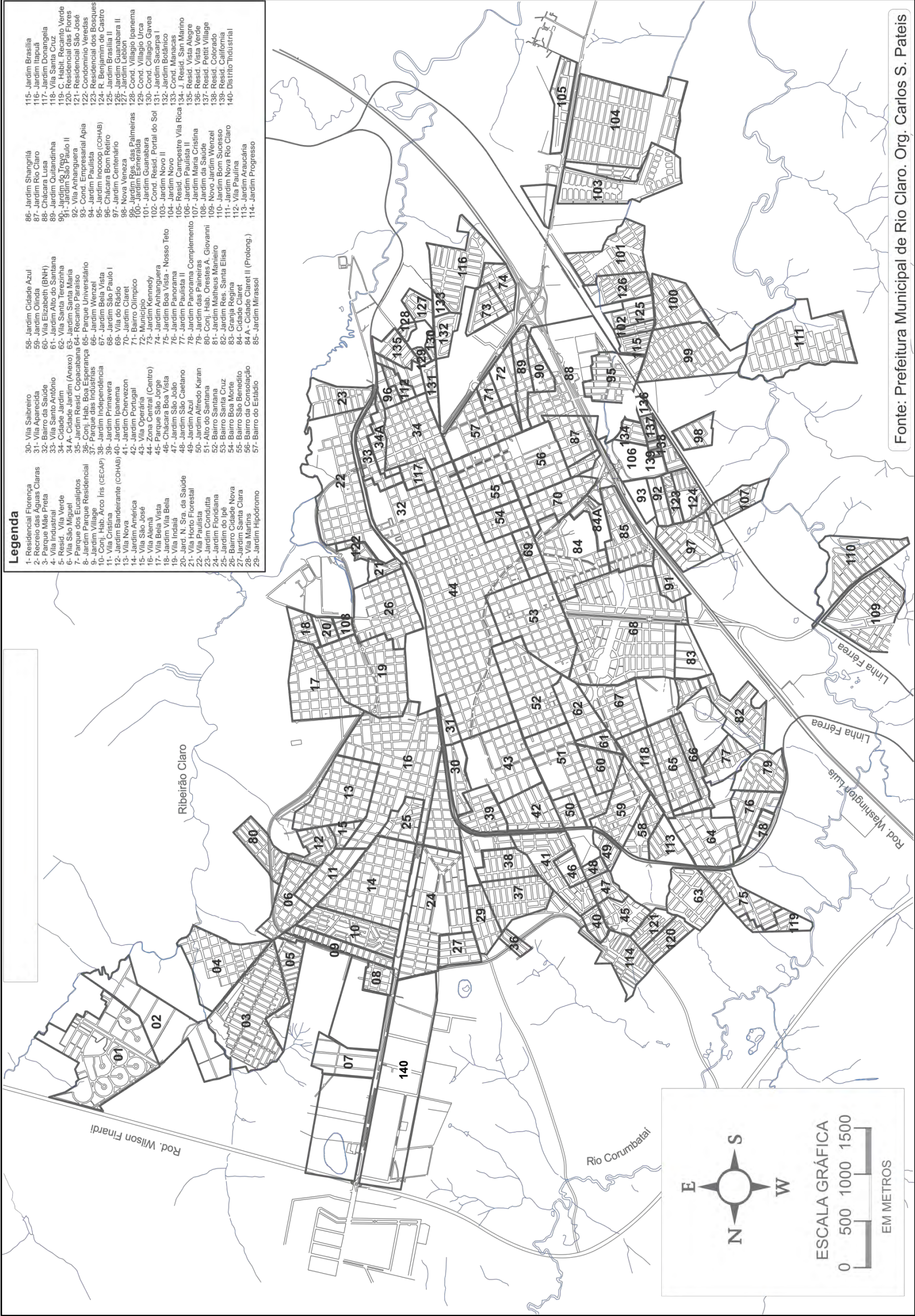
onde a malha viária é homogênea. Sendo assim, a velocidade do percurso através das áreas em que o padrão se estende é reduzida, havendo a necessidade de parada a cada cruzamento seja em função da sinalização, quando ela existe, ou pela própria certificação e segurança do indivíduo. (GROTTA, 1995)

Além da presença dos semáforos e da sinalização visual, através de placas e faixas, outro fator que interfere na velocidade do tráfego é a presença de redutores e valetas. A topografia suave favorece para que o trajeto seja retilíneo e constante contribuindo para o aumento da velocidade por parte do motorista, por isso existe a necessidade de instalação dos redutores. Contudo, essa mesma característica topográfica não favorece o escoamento de águas, e em função da impermeabilização do solo por parte das construções e do asfaltamento é necessário a adoção de medidas para que não haja inundações, dessa forma, o emprego de valetas mesmo não sendo o mais eficiente, torna-se comum e acaba por interferir no tráfego de veículos, que reduzem a velocidade visando à manutenção da estrutura dos mesmos. (GROTTA, 1995)

A estrutura viária rio-clarense conta ainda com a utilização de instrumentos reguladores de tráfego, os semáforos, os quais têm como objetivo contribuir na manutenção do fluxo de veículos e segurança dos pedestres. Grotta (1995) destacou que a instalação dos mesmos, apesar do aumento do tráfego de veículos, contribuiu para a diminuição o número de acidentes de trânsito.

O Mapa 1 apresenta a atual malha urbana de Rio Claro com a divisão municipal por bairros, os quais são separados, em alguns casos, pelas principais vias de circulação e ligação à área central da cidade. Destacam-se ainda a Rodovia Washington Luís, que corta o sudoeste da área urbana, e a linha férrea.

Mapa 1: Malha urbana de Rio Claro (SP) com subdivisão por bairros



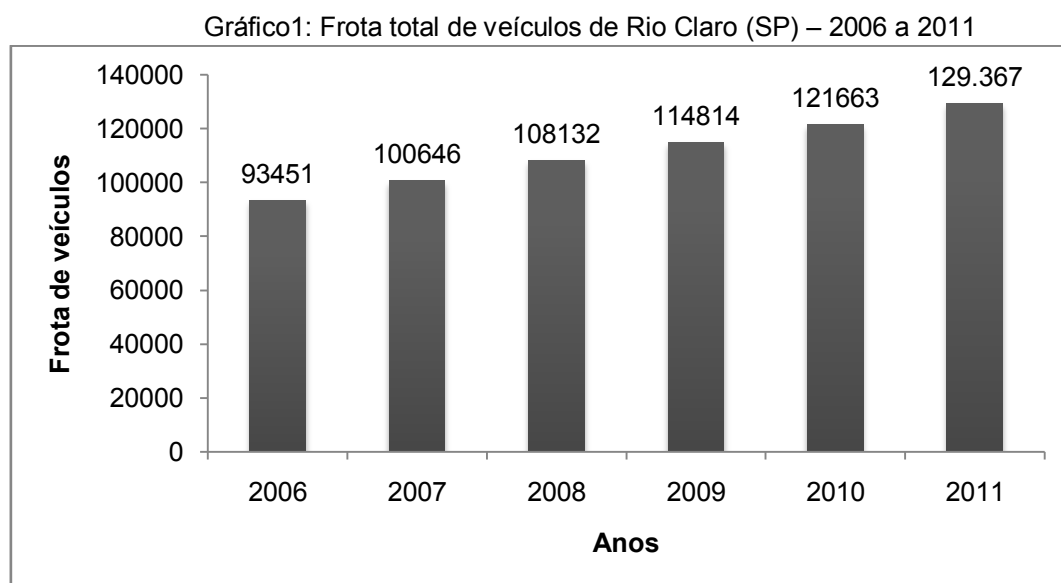
1.4 A frota de veículos

A temática de transportes e mobilidade urbana considera, além da questão da estrutura das vias, a frota de veículos do município. Sendo assim, é importante caracterizar os tipos de veículos e analisar o aumento da motorização da população.

O desenvolvimento industrial do século XX propiciou aumento considerável da frota de veículos automotores em circulação em todo o mundo. Especialmente após a Segunda Guerra Mundial, o carro tornou-se um objeto de consumo, e possuir um automóvel particular, um símbolo de status social, apoiado principalmente pela propaganda nas sociedades capitalistas. (BASTOS et al, 2005, p. 815)

Em consequência do aumento expressivo do número de veículos circulantes e da alta frequência de comportamentos inadequados, aliados a uma vigilância insuficiente, os acidentes de trânsito envolvendo veículos a motor passaram a se constituir em causa importante de traumatismos na população mundial e, especialmente, na brasileira. (BASTOS, 2005)

Em Rio Claro, nos últimos seis anos, a frota de veículos apresentou um aumento de aproximadamente 30% (Gráfico1), passando de 93.451 mil veículos, em 2006, para 129.367, em 2011.



Fonte: Fundação Seade, 2012.

A estrutura viária da cidade pouco se modificou para atender a essa demanda, e com isso, crescem as possibilidades de ocorrências de acidentes de trânsito.

Grotta (1995) apontou em seu estudo que um dos fatores que contribuiu para o aumento da motorização através de outros meios de locomoção individuais foi a qualidade do transporte coletivo, que teve sua demanda comprometida entre outras causas, pela má administração entre as empresas operadoras, e o descaso das autoridades na questão organizacional e fiscalizadora.

A frota de veículos rio-clarense é constituída em sua maioria por carros e motocicletas (Tabela 1), 52,4% e 33,6% respectivamente. Além desses tipos de veículos aparecem também ônibus, caminhões e outros tipos de veículos (Vans, caminhonetes, etc.) que somam um total de aproximadamente 12% em relação à frota total de veículos.

Tabela 1: Composição da frota total de Rio Claro (SP) por tipo de veículo

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Carros	51.292	54.208	57.354	60.832	64.023	67.791
Motocicletas	29.216	32.690	36.170	38.539	40.993	43.550
Caminhões	3.065	3.202	3.386	3.490	3.717	3.912
Ônibus	396	392	380	368	378	396
Outros veículos	7.454	7.982	8.581	9.221	10.042	11.105

Fonte: Fundação Seade, 2012.

Ao consultar o arquivo da Assessoria de Imprensa da Prefeitura de Rio Claro a respeito de obras e ações para a melhora da mobilidade urbana e sistema viário foram encontradas cerca de 60 registros categorizados entre 2010 e 2011. Dentre as notícias, destacaram-se a implantação de semáforos, a mudança de direção de ruas, e a melhoria da sinalização, principalmente do solo.

Observa-se a tentativa da utilização de instrumentos para contribuir tanto na melhora do fluxo, quanto para a segurança no trânsito, visando amenizar os problemas ocasionados pela sobrecarga do sistema viário urbano de Rio Claro.

2 METODOLOGIA

Os dados fornecidos pelo 2º Sub-Grupamento do Corpo de Bombeiros do município de Rio Claro (SP) foram coletados a partir da leitura dos boletins registrados e arquivados dos anos de 2008 a 2011.

Na elaboração do banco de dados foram considerados os registros de acidentes de trânsito que ocorreram na área urbana do município de Rio Claro (SP) e foram atendidos entre 2008 e 2011 pelo 2º Sub-Grupamento de Bombeiros, responsável pelo serviço de resgate aos atendimentos de acidentes de trânsito no município, através da Central de Atendimento (COBOM) pelo número 193.

No ano de 2011 houve a implantação do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), que também passou a atender as ocorrências de acidentes de trânsito no município, e, portanto o número de chamadas para o Corpo de Bombeiros diminuiu, principalmente a partir do segundo semestre do mesmo ano.

A análise dos boletins de ocorrências fornecidos pelo Corpo de Bombeiros permitiu a coleta das seguintes informações: data da ocorrência, dia da semana, horário, endereço, bairro, tipo de veículo envolvido, causa da lesão, local para onde foi conduzido, equipamento de segurança e o número de vítimas feridas. As informações descrevem o local, horário, qual e como o veículo veio a se envolver no acidente de trânsito, além de esclarecer como houve a intervenção por parte da equipe de apoio perante as vítimas lesionadas.

A mineração dos dados consistiu em georreferenciar os acidentes de trânsito registrados durante esse intervalo de tempo para que fossem elaborados os materiais necessários para a análise espacial dos mesmos e correlacioná-los com a precipitação.

Dessa forma, com o propósito de reconhecer a distribuição espacial dos acidentes de trânsito e compreender suas características espaciais, foi utilizado o Sistema de Informação Geográfica (SIG), que permitiu a associação entre um plano de informação espacial contendo a base cartográfica da área estudada com o banco de dados das informações com atributos espaciais.

Os registros sobre o local (e as condições) em que os acidentes ocorrem são de fundamental importância tanto para fins de seguro, indenizações etc. quanto para a adoção de medidas destinadas a reduzir o número dessas ocorrências. Com base nesses registros é possível (utilizando um SIG) produzir mapas georreferenciados dessa distribuição, mostrando os pontos mais críticos, separados por dia da semana, hora do dia, gravidade etc. (SOUZA, 2011, p. 35).

Nesta pesquisa, a inserção dos dados no ambiente SIG foi feita a partir do

georreferenciamento manual [que] consiste em, utilizando um SIG, gerar arquivos de pontos dos locais dos acidentes. Nesse caso, cada local indicado na planilha de dados terá de ser reconhecido sobre a base cartográfica e, com o auxílio de ferramentas próprias, indicar pontos sobre essa base. (SOUZA, 2011, p.36)

Portanto os pontos referentes aos acidentes de trânsito foram georreferenciados, e juntamente a este processo foi realizada a conferência dos dados com imagens de satélites disponíveis no Google Earth.

O plano de informação espacial contendo a divisão municipal por bairros utilizado para a inserção da base de dados no Sistema de Informação Geográfica ArcView (ESRI, 1996) e também para o georreferenciamento dos pontos, foi fornecido pelo Centro de Análise e Planejamento Ambiental (CEAPLA), campus Rio Claro em formato *shapefile*.

Durante o processo de georreferenciamento os dados brutos são corrigidos, pois apresentam erros na localização e definição dos bairros, e em alguns casos insuficiência de dados para definição do ponto aproximado do acidente de trânsito. Como consequência dessa correção uma parcela dos dados é perdida por não possuir informações suficientes sobre o ponto em que foi registrada a ocorrência.

Após o georreferenciamento dos dados os pontos foram distribuídos sobre a malha urbana do município de Rio Claro (SP), sendo possível gerar mapas com a espacialização das ocorrências registradas.

Para auxiliar a interpretação foi utilizado o estimador de densidade de Kernel. De acordo com Drucket al (2004) o estimador permite a análise do

comportamento de padrões de pontos, compondo uma superfície proporcional à intensidade de amostras por unidade de área.

Uma alternativa simples para analisar o comportamento de padrões de pontos é a estimar a intensidade pontual do processo em toda a região de estudo. Para isto, pode-se ajustar uma função bi-dimensional sobre os eventos considerados, compondo uma superfície cujo valor será proporcional à intensidade de amostras por unidade de área. Esta função realiza uma contagem de todos os pontos dentro de uma região de influência, ponderando-os pela distância de cada um à localização de interesse. (DRUCK et al, 2004, p. 2-5)

A análise estatística espacial permitiu então a identificação de áreas com maior concentração do fenômeno, e a observação de fatores que interferem nas ocorrências. (DRUCK et al, 2004)

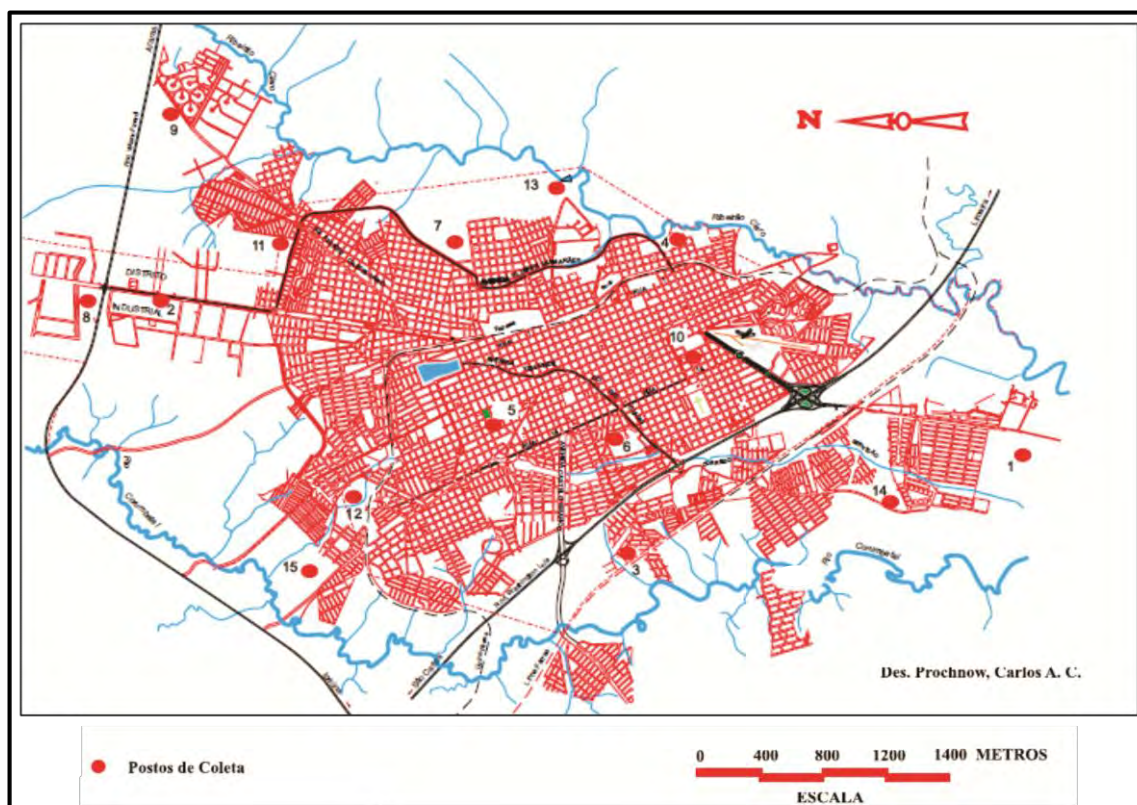
Para realização das análises relacionadas com a precipitação foram utilizados dados de atributos atmosféricos, os quais são coletados por diversas entidades sob responsabilidade do Laboratório de Climatologia do Departamento de Geografia do Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE) da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), campus de Rio Claro, o qual disponibilizou todas as informações necessárias para realização desta pesquisa.

Os dados de precipitação permitiram a elaboração de gráficos, e ainda foram utilizados mapas do Atlas Climático de Rio Claro (SP) com a distribuição mensal das chuvas acumuladas na área urbana de Rio Claro de 2008 a 2011, os quais foram elaborados pelo Surfer.

A análise da relação entre os acidentes de trânsito em Rio Claro (SP) foi feita primeiramente a partir dos totais mensais de precipitação do posto de coleta da antiga UNESP Santana, na Rua 10. Isto porque, a localização central do mesmo traz uma visão geral da precipitação na cidade.

A Figura 3 demonstra os postos destinados às mensurações climáticas implantados na área urbana rio-clarense.

Figura 3: Postos de coleta de atributos atmosféricos em Rio Claro (SP)



Fonte: Laboratório de Climatologia do Departamento de Geografia do IGCE, 2012.

A Tabela 2 caracteriza os pontos com sua numeração, local de coleta e coordenadas geográficas. Observa-se que os dados do posto de coleta utilizado para as análises foi o número 5, Santana.

Tabela 2: Localização e nomeação dos Postos de coleta de atributos atmosféricos em Rio Claro (SP)

Postos	Latitude	Longitude
1 Agroceres	22°22'49"	47°34'57"
2 Tigre	22°21'62"	47°33'15"
3 N. Química	22°24'76"	47°35'37"
4 G. Lever	22°25'55"	47°33'78"
5 Santana	22°23'59"	47°34'18"
6 Claretianas	22°24'83"	47°34'38"
7 UNESP B. Vista	22°23'16"	47°32'27"
8 Chemson	22°21'23"	47°33'03"
9 R. Florença	22°21'96"	47°31'80"
10 Defesa Civil	22°25'19"	47°33'48"
11 Brastemp	22°22'54"	47°32'83"
12 Cavalaria	22°23'01"	47°34'39"
13 DAAE	22°24'56"	47°32'43"
14 ETE Palmeiras	22°25'81"	47°35'40"
15 ETE Flores	22°22'49"	47°35'27"

Fonte: Laboratório de Climatologia do Departamento de Geografia do IGCE, 2012.

A análise espacial da relação entre a precipitação e os acidentes de trânsito foi feita a partir de mapas com a distribuição espacial mensal das ocorrências registradas e da precipitação acumulada nos postos de coleta. Para seleção dos meses considerados nas análises foram escolhidos os meses de Janeiro e Julho do período entre 2008 e 2010, por apresentarem número de ocorrências e aspectos climáticos opostos, sendo que ambos caracterizam-se pelo período de férias escolares. Além disso, a série de 2011 possui falhas de aquisição dos dados das ocorrências de acidentes de trânsito, houve a implantação do SAMU, e ainda não foram divulgadas as informações meteorológicas referentes ao ano pelo Laboratório de Climatologia do Departamento de Geografia do ICGE.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados abaixo buscaram: analisar as ocorrências de acidente de trânsito por tipo de veículo, por dias da semana, e por horas do dia, identificar áreas críticas de ocorrências de acidentes de trânsito, identificar a sazonalidade das ocorrências de acidentes de trânsito registrados, e estabelecer relação entre as ocorrências de acidente de trânsito e a precipitação.

3.1 Acidentes de trânsito e o total de precipitação

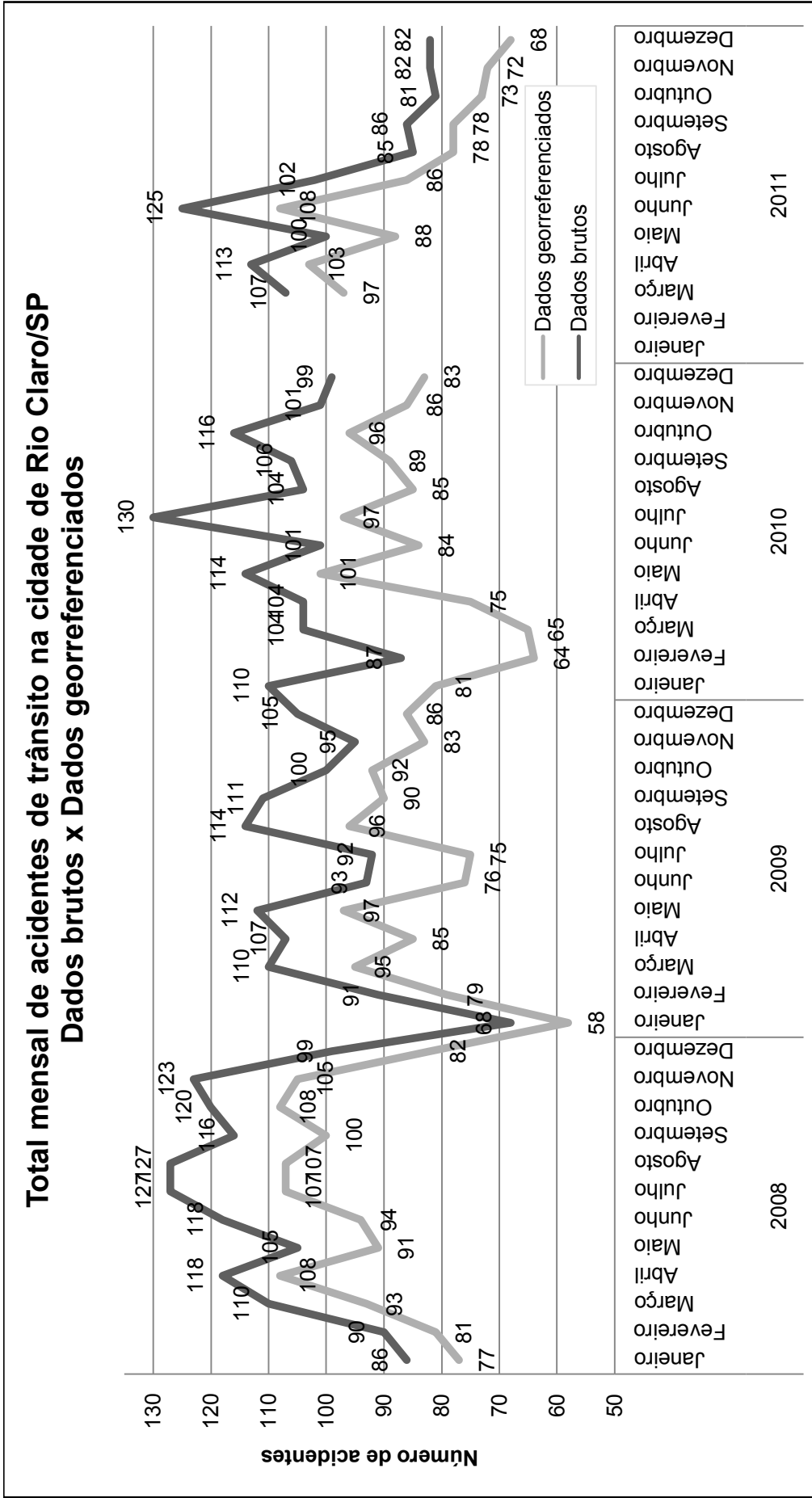
A coleta de dados de acidentes de trânsito do 2º Sub-Grupamento do Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP) e de precipitação do Laboratório de Climatologia permitiram a elaboração de gráficos e mapas que contribuíram para a análise da relação entre os fenômenos estudados.

Os Gráficos 2 e 3 demonstram respectivamente os totais mensais de ocorrências de acidentes de trânsito antes e depois do processo de georreferenciamento, e o total de precipitação mensal no posto de coleta da antiga UNESP Santana do período de 2008 e 2011.

O Gráfico 2 evidencia a quantidade de dados que foi desconsiderada, nas análises espaciais, cerca de 15% do total, devido à necessidade de obtenção de endereços, mesmo que parcialmente completos, para a realização do processo de georreferenciamento.

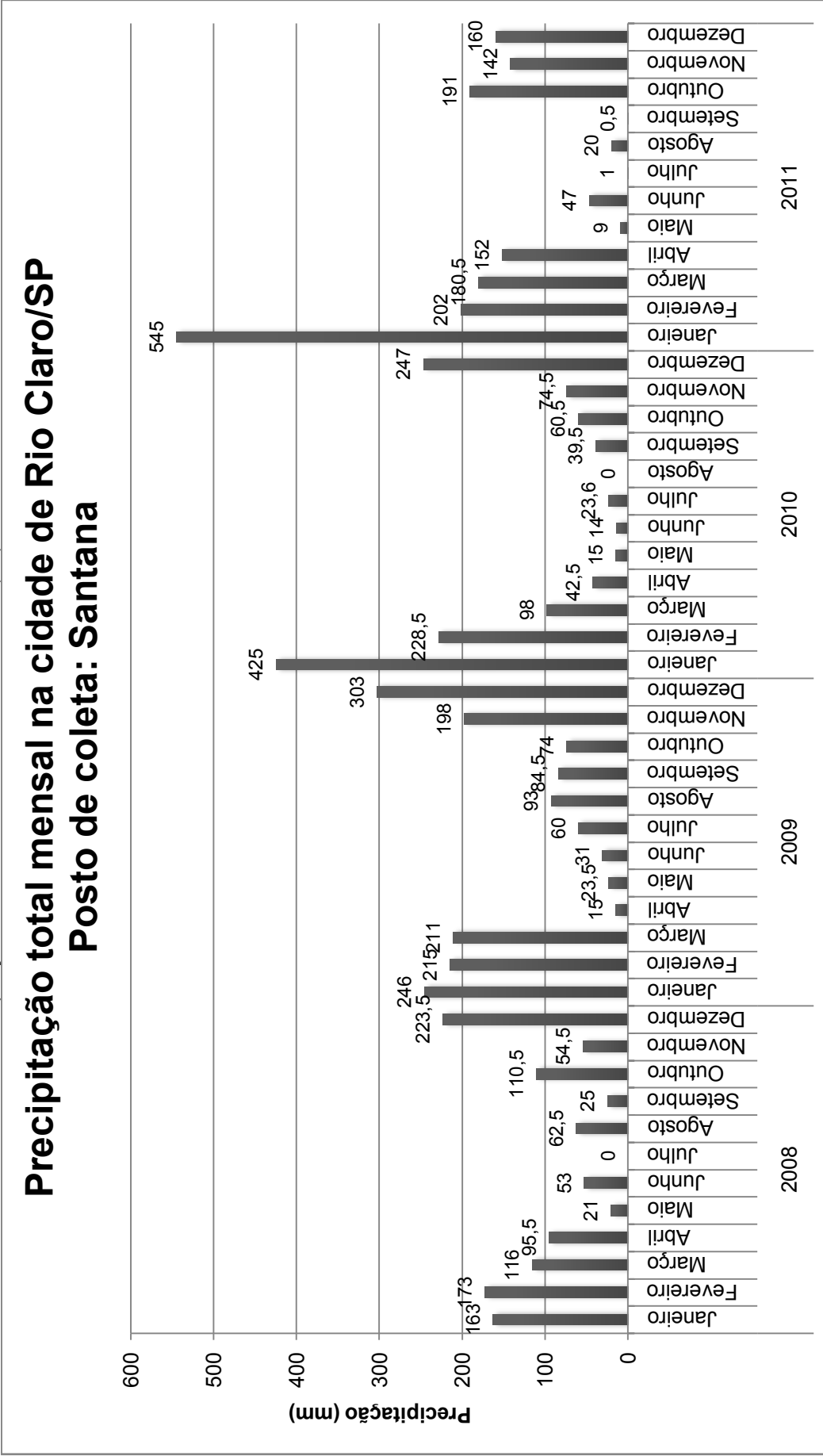
Experiências têm mostrado que no Brasil a tarefa de georreferenciar acidentes de trânsito pode se tornar bastante custosa, em função do modo como os dados são coletados. Os campos relativos ao nome da via e número são deixados em branco ou preenchidos de modo incorreto. (SOUZA, 2011, p. 35)

Gráfico 2: Total mensal de acidentes de trânsito registrados em Rio Claro (SP) de 2008 a 2011 – Dados brutos x Dados georreferenciados



Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

Gráfico 3: Precipitação total mensal na cidade de Rio Claro (SP) – Posto de coleta: Santana



Fonte: Laboratório de Climatologia do Departamento de Geografia do IGCE, 2012.

Barros et al (2003) que descreveu características de acidentes de trânsito de uma cidade de porte médio, comparando riscos de lesão e morte de diferentes tipos de veículos, e também evidenciou que os dados registrados pelos boletins de ocorrência possuem baixa cobertura, visto que o número de registros aumentou cerca de 40%%, de acordo com os boletins de atendimento do pronto-socorro que atendia a maioria dos casos do município estudado.

O período de Dezembro de 2009 a Julho de 2010 destacou-se pelo número de dados que foram desconsiderados fazendo com que a sequência dos dados ficasse prejudicada, uma vez que, quando considerado apenas o número de acidentes de trânsito são utilizados dados não espacializados.

Ao observar os totais mensais de acidentes de trânsito e sua continuidade (Gráfico 2) nota-se que em todos os anos estudados o mês de Julho se destacou com um grande número de ocorrências, sendo que este mês no ano 2010 apresentou o maior número registrado na série temporal estudada. Em contrapartida, o menor número de ocorrências foi registrado durante o mês de Janeiro de 2009.

O Gráfico 3 apresenta a precipitação total mensal do período de 2008 a 2011, e este demonstra que os meses de Janeiro, Fevereiro, Março, Outubro, Novembro e Dezembro tendem a apresentar maiores acumulados de precipitação. Apesar disso, os demais meses apresentam ou não precipitação, porém os acumulados são inferiores, caracterizando períodos mais secos. Notou-se dois meses em que a precipitação foi bem superior em relação aos demais, Janeiro de 2010 e 2011.

Ao correlacionar os Gráficos 2 e 3 observa-se que os meses de maior ocorrência de acidentes de trânsito são aqueles que tiveram menor precipitação acumulada durante o mês, além disso, nos meses em que houve grande acúmulo de precipitação, os registros de acidentes de trânsito foi menos.

No processo de georreferenciamento dos dados foi possível detectar informações incompletas, ocasionando na alteração dos bairros e conseqüentemente na distribuição dos acidentes de trânsito registrados. Exemplo deste erro é o bairro Alto do Santana, que como mostra a Tabela 3 apresenta número diferenciado após o georreferenciamento a partir do

endereço fornecido, isto porque antes as ocorrências eram inseridas em outros bairros.

Tabela 3: Número total de acidentes por ano no bairro Alto do Santana

	2011	2010	2009	2008
Dados não referenciados	7	18	13	24
Dados após o georreferenciamento	24	17	26	28

Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

Além deste exemplo, alguns bairros que não constavam na lista de registros de ocorrências passaram a apresentar acidentes de trânsito como os bairros Jardim Donangela e Vila Horto Florestal.

Devido à falta de informações suficientes na definição do ponto para a realização do georreferenciamento, ocorrências foram desconsideradas. Como exemplo pode-se citar importantes vias que dão acesso à cidade: Avenida Brasil localizada no Distrito Industrial; Estrada dos Costas que faz a ligação com os bairros que estão além da Rodovia Washington Luís; e também a Avenida dos Estudantes, saída da cidade de Rio Claro para Araras. Estas vias apresentaram significativo número de ocorrências, mas durante a mineração dos dados não possuíam a completude de dados necessária para a realização do georreferenciamento dos acidentes de trânsito.

3.2 Acidentes de trânsito e o tipo de veículo envolvido nas ocorrências

A compreensão da ocorrência de acidentes de trânsito envolve vários aspectos, dentre eles destaca-se o tipo do veículo envolvido. A frota de veículos do município associada à observação do tipo de veículo que se envolve em ocorrências mais repetidamente demonstra a necessidade de ações direcionadas ao público prejudicado.

A partir da elaboração do banco de dados foi possível visualizar o número de acidentes de trânsito que aconteceram no período de 2008 a 2011, sendo possível também organizar os dados para observar os acidentes de trânsito de acordo com o veículo envolvido na ocorrência

Conforme a Tabela 4, o número de ocorrências dos veículos acidentados no trânsito demonstra que carros e motocicletas são os principais envolvidos, sendo aproximadamente 40% dos casos considerados.

Nota-se ainda que os acidentes de trânsito que envolvem motos e bicicletas são frequentes, sendo que os mesmos podem vir a se chocar com tipos iguais ou diferentes de veículos.

Na Tabela 4 é apresentado também o número de atropelamentos, ou seja, acidentes de trânsito que envolvem veículos e pedestres. Sendo assim, mostra-se que este tipo de ocorrência atingiu um número considerável de vítimas lesionadas, sendo cerca de 5% do total de ocorrências registradas.

Tabela 4: Acidentes de trânsito por tipo de veículo

	2008	2009	2010	2011
Carro c/ moto	498	429	441	380
Moto	200	211	302	182
Bicicleta	136	146	137	69
Carro c/ bicicleta	105	88	99	63
Moto c/ moto	89	78	61	59
Moto c/ bicicleta	93	62	61	43
Atropelamento	81	60	52	55
Carro	42	44	55	46
Carro c/ carro	38	24	23	28
Outros veículos	21	12	22	7
Caminhão c/ moto	13	17	5	0
Ônibus c/ moto	7	12	6	7
Caminhão c/ bicicleta	6	7	3	5
Caminhão c/ carro	1	3	1	14
Bicicleta c/ bicicleta	5	4	2	3
Ônibus c/ bicicleta	4	0	2	1
Moto c/ outros	0	0	4	0
Carro c/ outros	0	0	1	2
Caminhão	0	1	1	0
Caminhão c/ outros	0	0	1	1
Ônibus	0	0	1	0

Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

Os acidentes que envolvem motos e bicicletas são os mais registrados, e ocasionam as lesões mais graves, devido à maior exposição do motociclista/ciclista e a não utilização de equipamentos de segurança.

Com o incremento da frota e a crescente utilização da motocicleta no mercado de trabalho, a ocorrência de acidentes envolvendo os motociclistas é favorecida por: dificuldade de visualização de motocicletas por outros motoristas, ocorrência de comportamentos inadequados no trânsito e inobservância das leis de trânsito.

(...) Os motociclistas vítimas de acidente de transporte estão mais sujeitos a sofrer lesões graves na cabeça e extremidades (membros superiores e inferiores), muitas vezes associadas a longos períodos de hospitalização e a seqüelas graves, e, por vezes, a ocorrência de lesões fatais. (MONTENEGRO et al., 2011, p. 531)

Cabe destacar ainda que a gravidade dos acidentes em rodovias e nos centros urbanos é diferente, porém a negligência dos condutores na utilização dos equipamentos de segurança faz com que as ocorrências registradas envolvam ferimentos graves que são evitáveis.

3.3 Acidentes de trânsito e o local de atendimento das vítimas envolvidas nas ocorrências

De maneira geral, os acidentes de trânsito são uma preocupação de órgãos públicos e privados visto que interferem no o fluxo de pessoas e no transporte de mercadorias, e que apresentam grande número de internações e mortes, além de perdas materiais.

Em Rio Claro, tais fatos ocasionam gastos elevados com a saúde pública, uma vez que o atendimento das vítimas é feito, em sua maioria, nos hospitais públicos do município, como mostra a Tabela 5.

Tabela 5: Local para onde a vítima lesionada foi conduzida

	2011	2010	2009	2008
P. S. Cervezão	376	31	42	51
Santa Casa	425	974	944	972
PS29	7	1	2	49
Unimed	70	93	73	74
Santa Filomena	50	56	54	62
São Rafael	29	50	28	32

Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

A partir do ano de 2011, observa-se uma alteração no direcionamento dos acidentes, que antes eram atendidos em sua maioria na Santa Casa de Misericórdia de Rio Claro (anexo PSMI) e passaram a serem atendidos também no Pronto Socorro do Cervezão.

Os dados apresentam uma situação peculiar na mudança do direcionamento das vítimas para o atendimento das ocorrências de acidentes

de trânsito, sendo que o entendimento desta questão necessita de maiores informações acerca das políticas públicas e verbas destinadas à saúde no município.

3.4 Acidentes de trânsito e a ocorrência durante dias da semana

A análise para compreensão dos acidentes de trânsito investigou também como as ocorrências registradas se distribuíam ao longo dos dias da semana, uma vez que os dias possuem características diferenciadas em função da rotina da população trabalhadora.

Os acidentes de trânsito quando analisados por dia da semana (Tabela 6) mostraram que nas sextas-feiras e nos sábados o número de acidentes é maior nos anos de 2008 a 2010. Em 2011, existe uma mudança desta distribuição semanal, porém cabe destacar que as ocorrências atendidas pelo Corpo de Bombeiros neste ano diminuíram em função da implantação do Sistema de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU).

Tabela 6: Acidentes de trânsito por dias da semana

	2011	2010	2009	2008
Segunda-feira	129	186	166	201
Terça-feira	144	165	168	180
Quarta-feira	157	184	176	186
Quinta-feira	141	181	175	174
Sexta-feira	148	191	181	216
Sábado	136	213	206	214
Domingo	108	160	126	168

Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

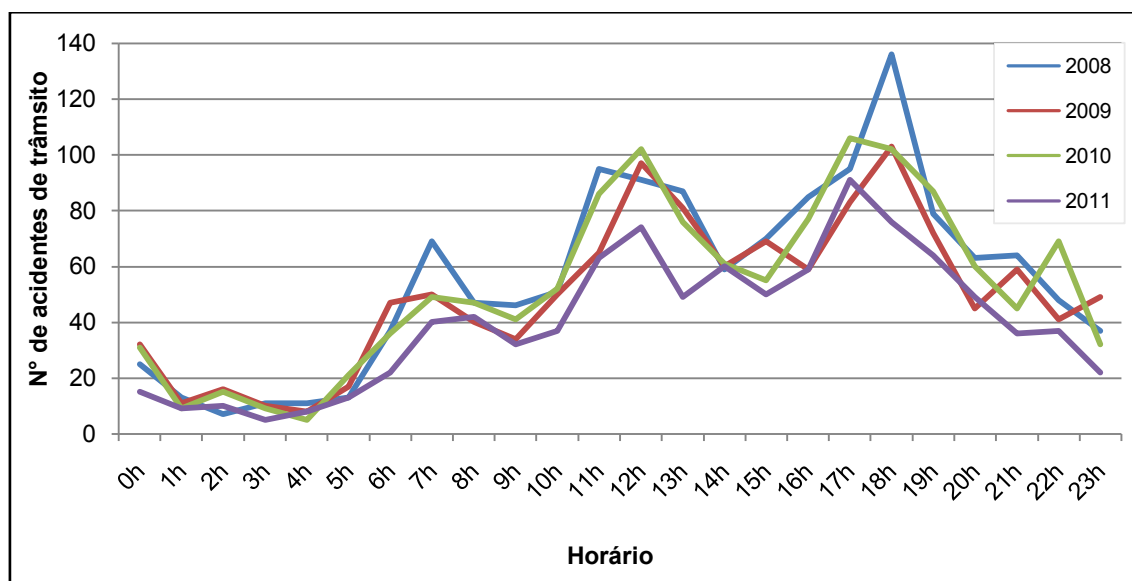
3.5 Relações entre acidentes de trânsito e a ocorrência durante as horas do dia

A investigação da ocorrência dos acidentes de trânsito considerou a distribuição dos registros ao longo do dia, tendo em vista que existem horários em que a circulação e o fluxo de veículos é mais, ou menos, intensos do que em outros.

O Gráfico 4 evidencia três horários em que ocorre o aumento dos registros de ocorrências. A partir das 5 horas da manhã aumenta

progressivamente o número até atingir seu pico às 7 horas mantendo-se até as 8 horas quando este passa a diminuir. O número de ocorrências volta aumentar novamente a partir das 10 horas, atingindo números máximos entre 11 horas e meio-dia. Após as 13 horas ocorre diminuição, sendo que passa a ascender novamente às 16 horas, atingindo entre 17 horas e 18 horas seu máximo do dia.

Gráfico 4: Número total de acidentes de trânsito por hora



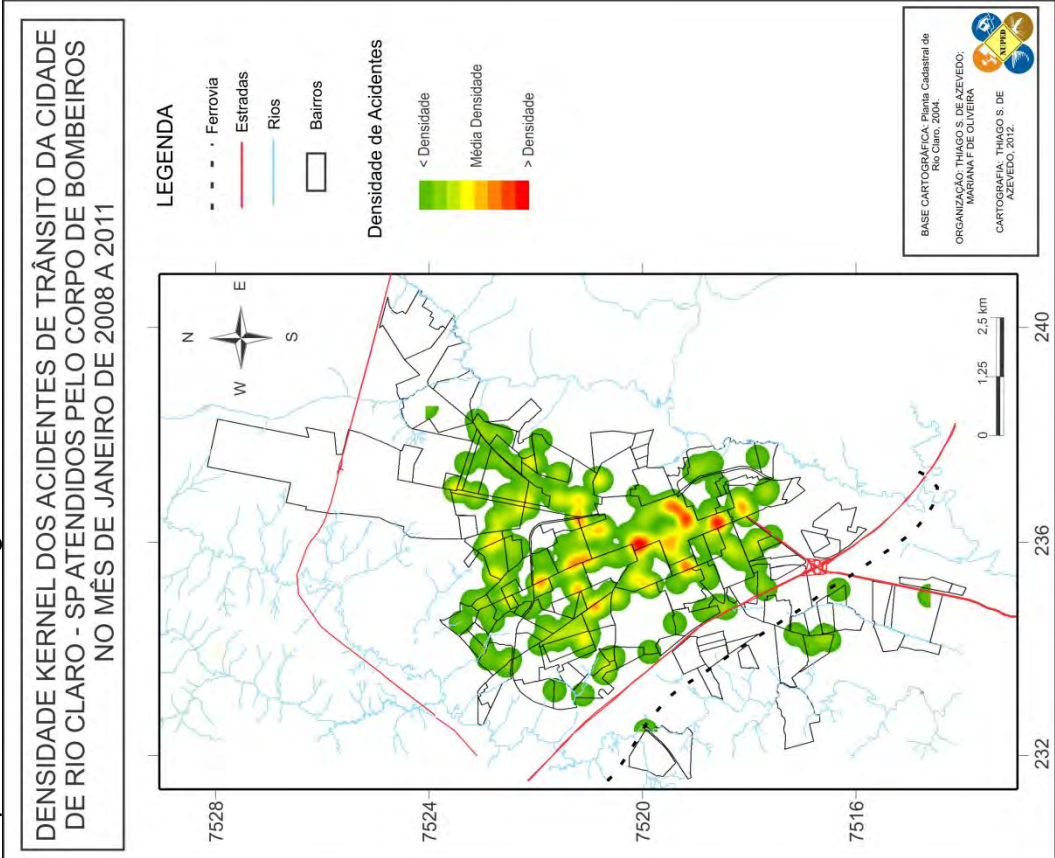
Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

Caixeta et al (2010) apontam que o alto número de casos de acidentes de transporte nos finais de semana e no início da noite foi evidenciado por outras pesquisas. Apontaram ainda que a fadiga ao fim do dia e a elevação do fluxo de veículos são fatores que poderiam aumentar o número de acidentes e de vítimas.

3.6 Acidentes de trânsito e os locais com maior densidade de ocorrências

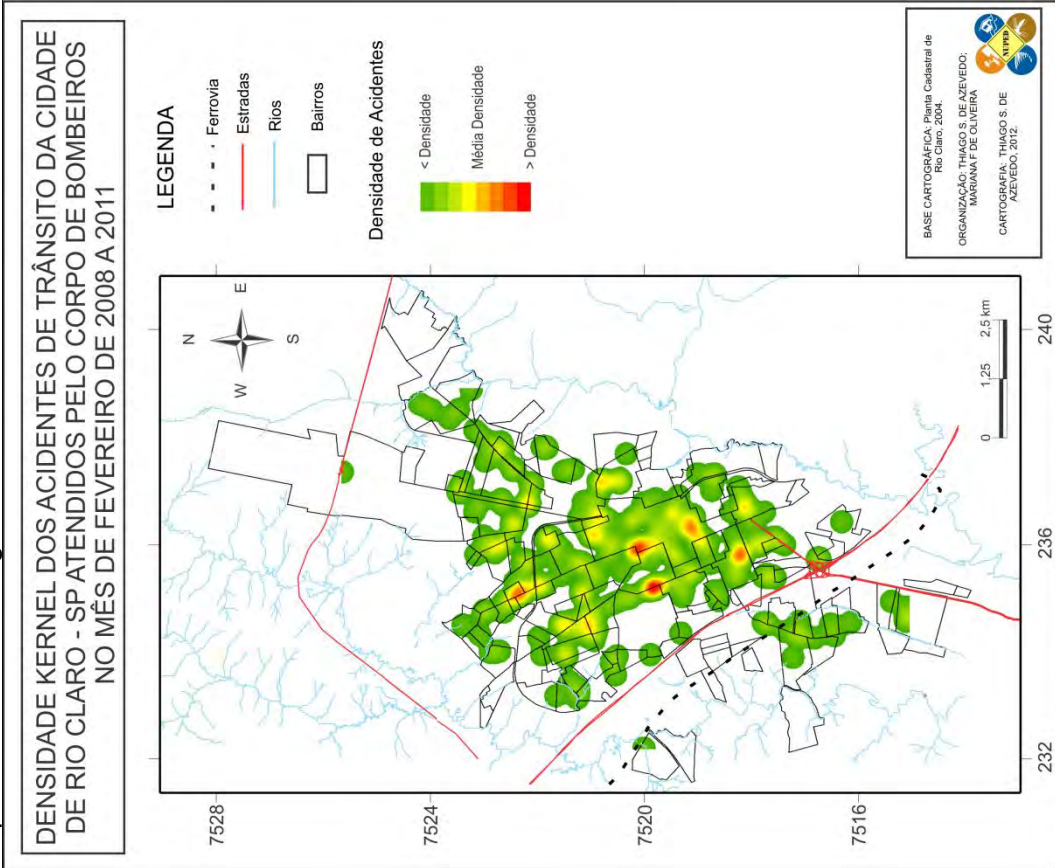
A análise espacial dos acidentes de trânsito utilizando o Estimador de Densidade Kernel (Mapas 2 a 13) permitiu a identificação de áreas que possuem maior número de reincidência das ocorrências, e possibilitou também a observação do comportamento de padrões de pontos mês a mês.

Mapa 2: Ocorrências registradas no mês de Janeiro – 2008-2011



Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

Mapa 3: Ocorrências registradas no mês de Fevereiro – 2008-2011



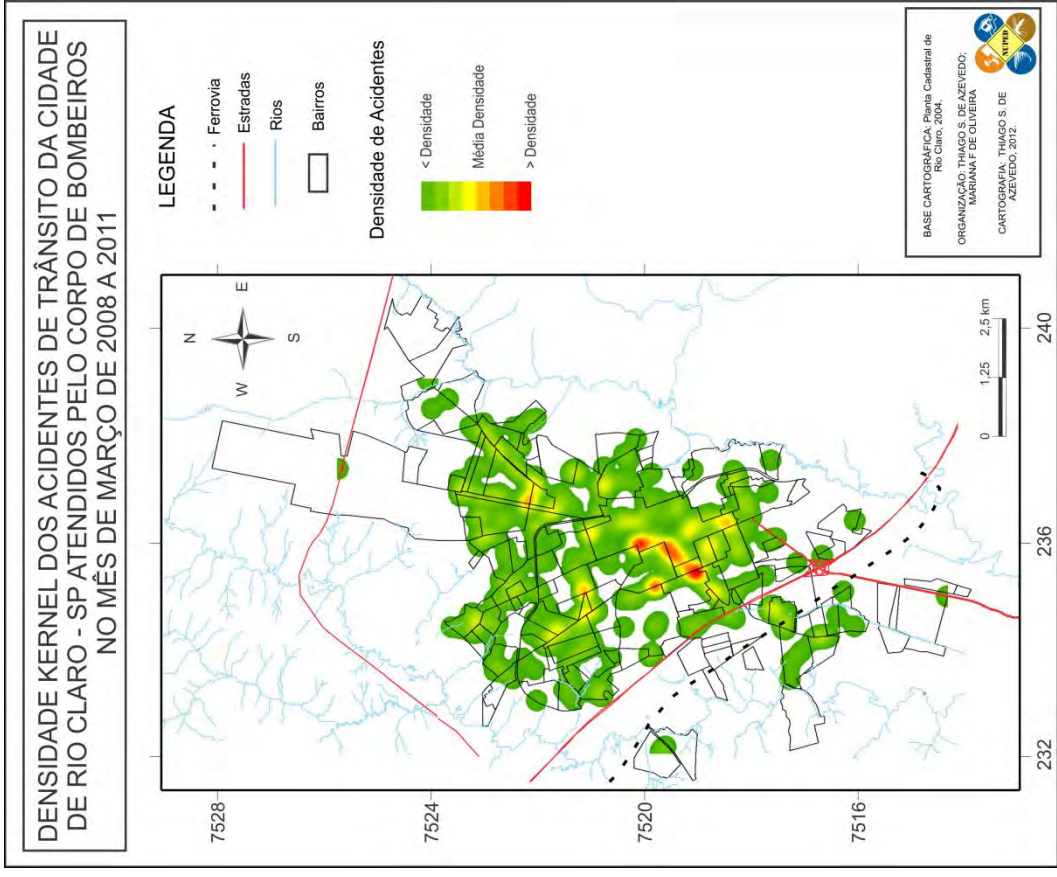
Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

Nota-se a existência de vias que apresentam números de ocorrências elevados são elas: Avenida Visconde de Rio Claro, Avenida Tancredo Neves, Avenida Brasil, Rua 14, Rua 6, Avenida Presidente Kennedy, Avenida 29, Avenida Castelo Branco, Avenida da Saudade, Avenida 40, Rua Saburo Akamine, Estrada Jacutinga, Rua José Felício Castelano e Estrada dos Costas.

O mês de Janeiro (Mapa 2) apresenta as ocorrências concentradas ao longo das principais vias da cidade, alguns pontos de destacam como: o cruzamento da Avenida 14 com a Rua 7 e com a Avenida Visconde de Rio Claro; o cruzamento da Avenida da Saudade com a Rua 6; a Rua 6 na entrada do bairro Vila Operária; a área central da cidade próxima à Praça Othoniel Marcos Teixeira, à Prefeitura Municipal, cartórios, lojas e outros serviços muito utilizados pela população; a rotatória da Avenida Presidente Kennedy com a Rua 9 e Avenida 29; a rotatória da Avenida Castelo Branco com a Rua 14 e Avenida 14; a Avenida Visconde de Rio Claro próximo ao Lago Azul, cruzamento com a Avenida 32 início da Avenida Brasil; o cruzamento da Avenida 40 com a Rua 10; e o cruzamento da Avenida 40 com a Rua 14 e Estrada do Jacutinga.

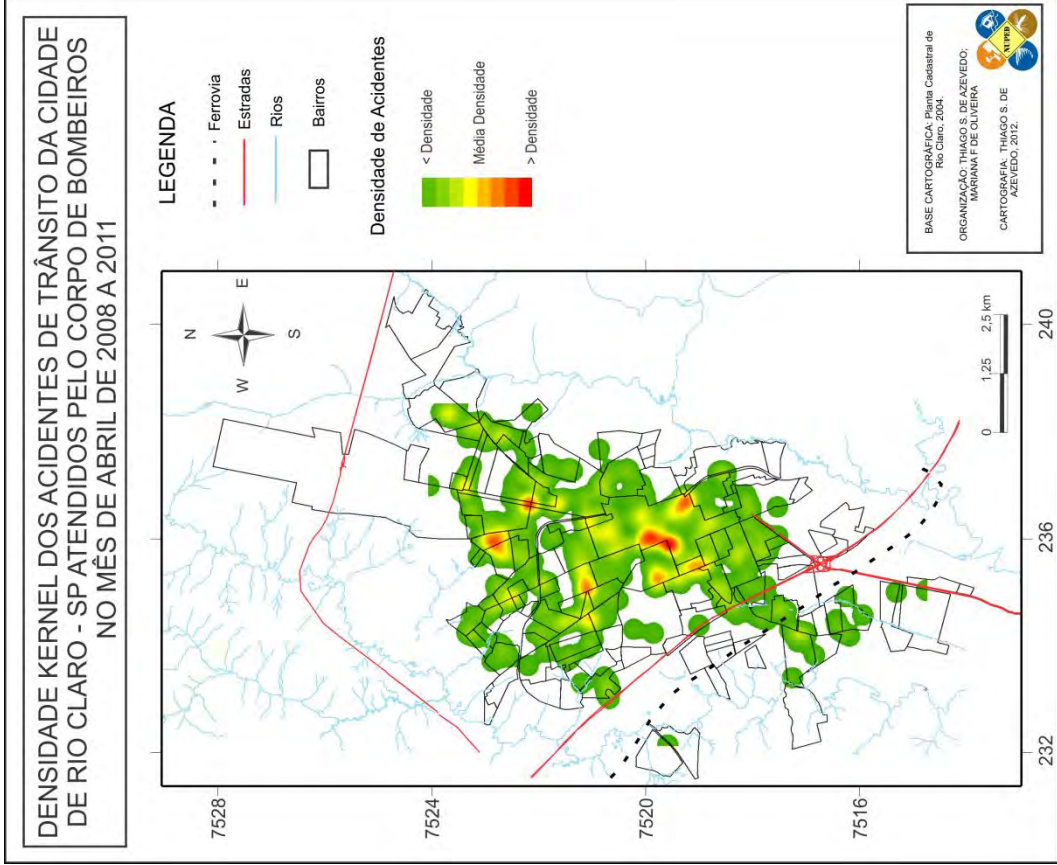
Em Fevereiro (Mapa 3), as ocorrências ainda concentram-se ao longo das principais vias, porém a densidade aumenta em dois principais pontos: a rotatória da Avenida Castelo Branco com a Rua 14 e Avenida 14; e o cruzamento da Avenida 14 com a Rua 7 e com a Avenida Visconde de Rio Claro. Outros pontos apresentaram aumento da densidade: o cruzamento da Avenida da Saudade com a Rua 14; o cruzamento da Rua 6 com a Avenida 7 e seus arredores; a Rua 6, na entrada dos bairros Jardim Cherveson, Chácara Boa Vista, Jardim São Caetano, Jardim São João e cruzamento com a Avenida Paulista.

Mapa 4: Ocorrências registradas no mês de Março – 2008-2011



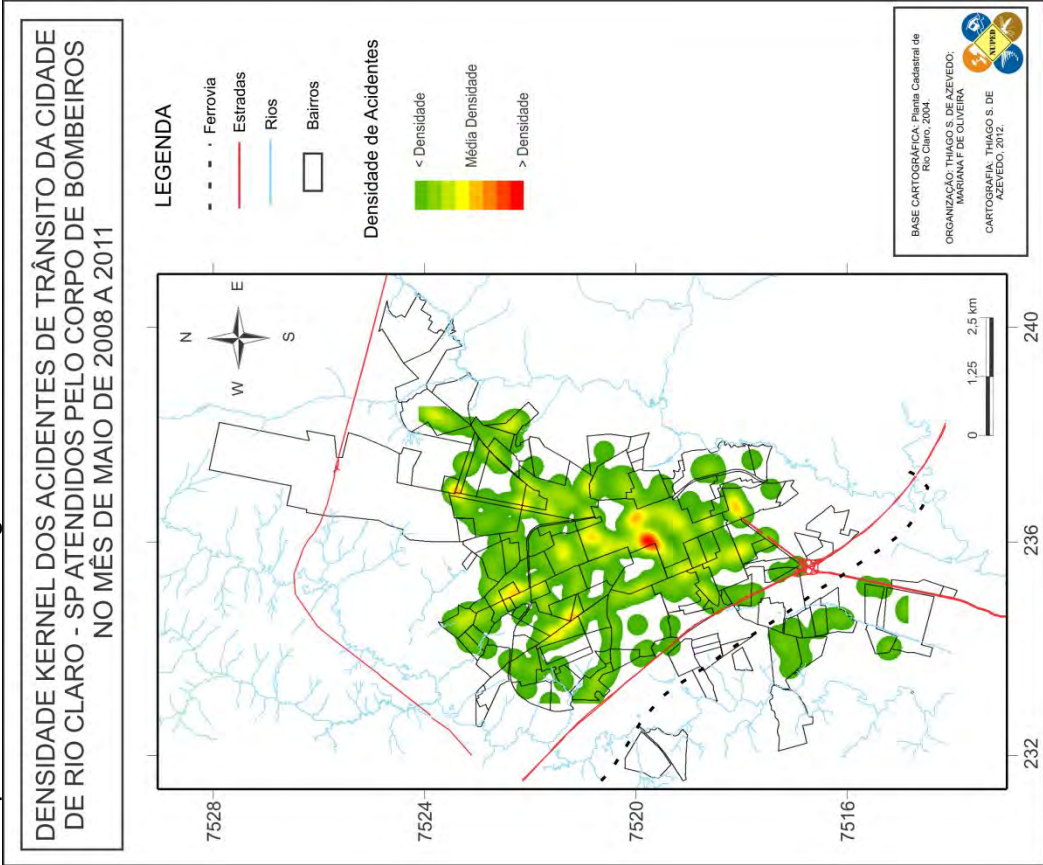
Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

Mapa 5: Ocorrências registradas no mês de Abril – 2008-2011



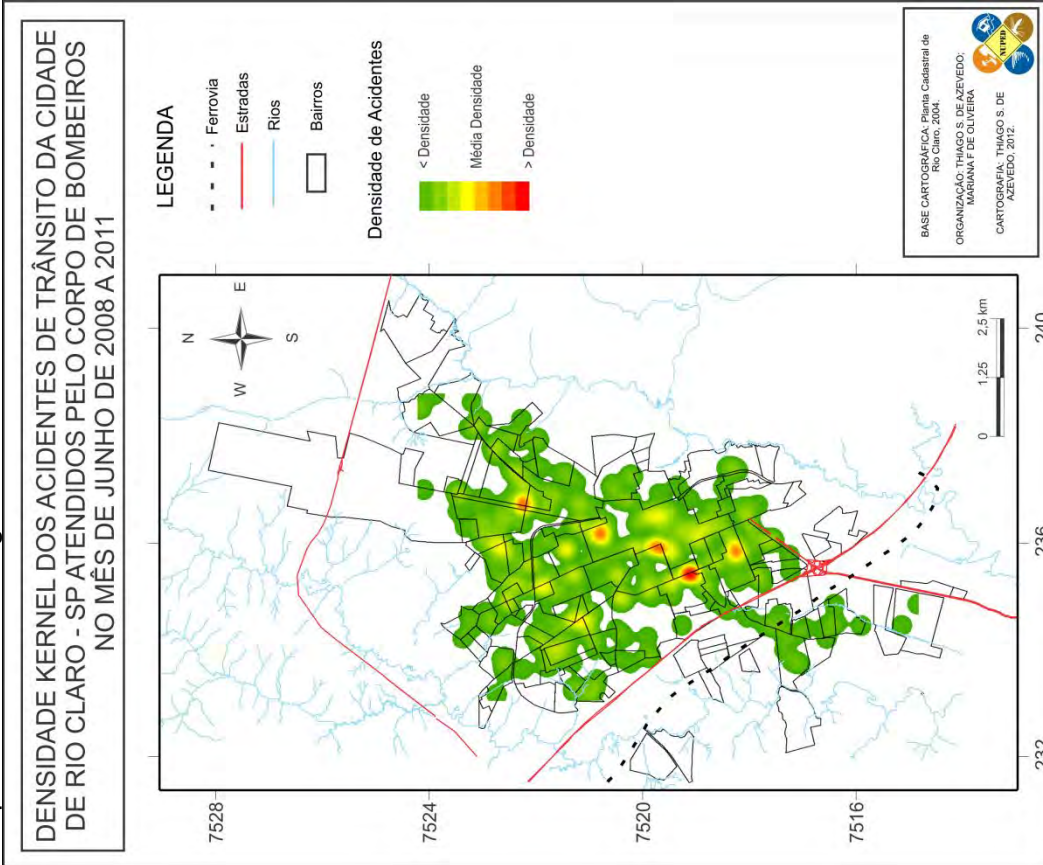
Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

Mapa 6: Ocorrências registradas no mês de Maio – 2008-2011



Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

Mapa 7: Ocorrências registradas no mês de Junho – 2008-2011



Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

Em Março (Mapa 4), o padrão dos acidentes caracteriza o aumento da densidade ao longo da Avenida Visconde Rio Claro desde a rotatória com a Rua 14 até o cruzamento com a Avenida 14, sendo que as demais ocorrências são mais distribuídas pela malha urbana da cidade, com presença mais marcante nas áreas periféricas.

No mês de Abril (Mapa 5), a densidade de ocorrência de acidentes de trânsito mostra-se elevada na Avenida Visconde de Rio Claro entre as Ruas 9 e 6, além desses trechos, outros pontos se destacaram, como: o cruzamento da Avenida 7 com Rua 1 e arredores na zona central; o cruzamento da Avenida Brasil com a Avenida 50-A e Avenida M-19; a Avenida M-27 no trecho do Jardim Hipódromo; o cruzamento da Avenida 40 com as Ruas 6 e 10; a rotatória da Avenida Castelo Branco com a Rua 14 e Avenida 14; e Avenida Visconde Rio Claro na rotatória com a Rua 14.

A densidade alta no mês de Maio (Mapa 6) concentrou-se na Avenida Visconde de Rio Claro, entre as Ruas 6 e 9.

Em Junho (Mapa 7), alguns pontos apresentam densidade elevada, são eles: o cruzamento da Avenida da Saudade com a Rua 14; o cruzamento da Avenida Visconde de Rio Claro com a Rua 14; o trecho da Avenida Visconde de Rio Claro entre as Ruas 6 e 9; e também o trecho no entre as Avenidas 26 e 30; e o cruzamento da Avenida Brasil com a Avenida 50-A e Avenida M-19.

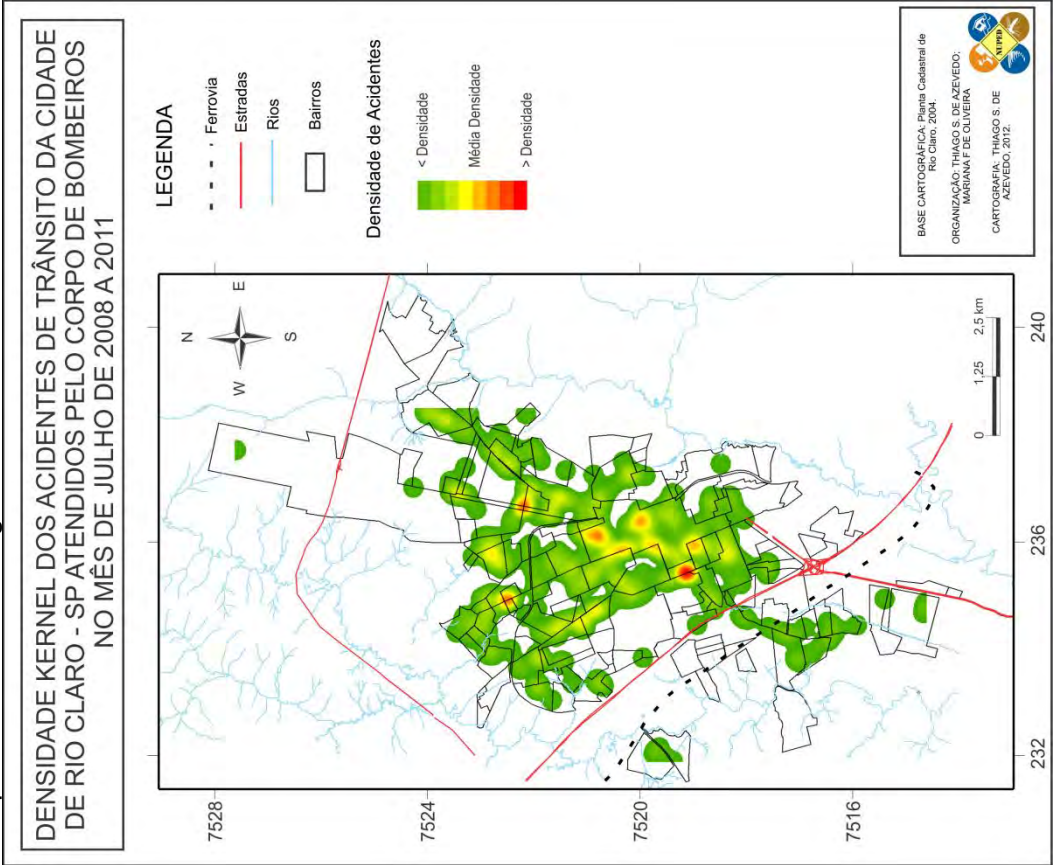
Figura 4 - Rotatória da Rua 14 com a Avenida 14 e Avenida Castelo Branco



Figura 5 - Cruzamento da Avenida 40 com a Rua 6

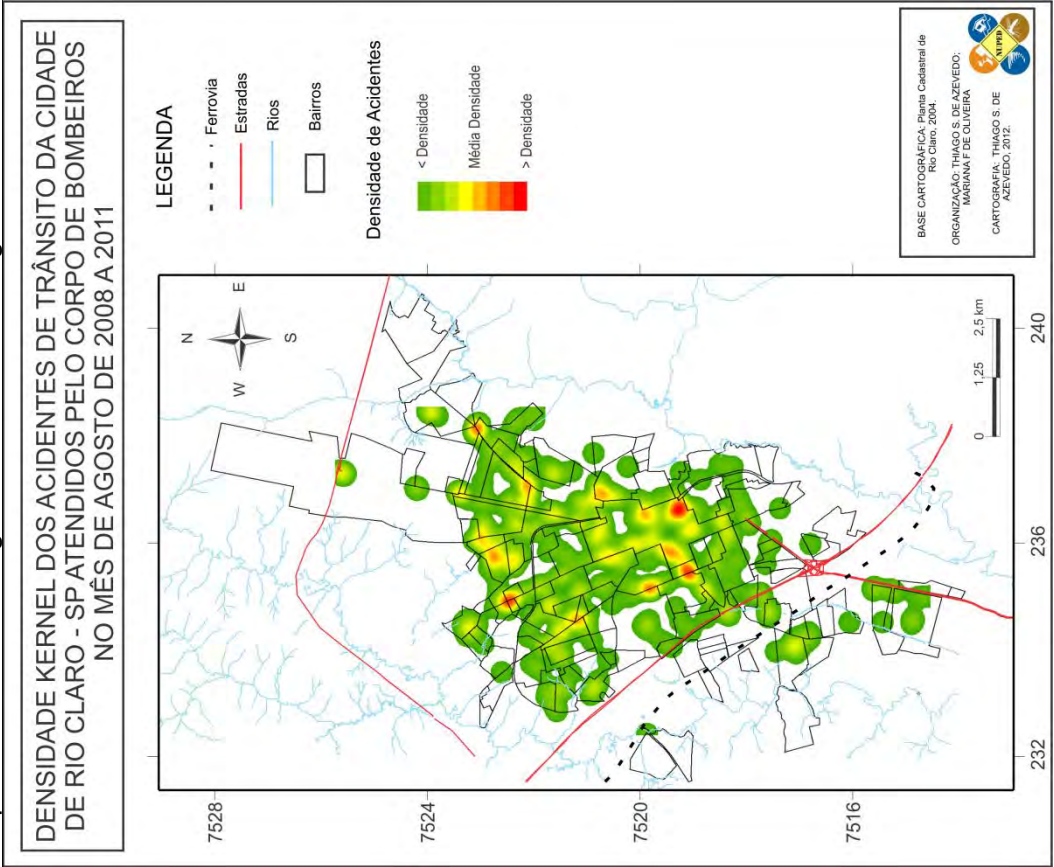


Mapa 8: Ocorrências registradas no mês de Julho– 2008-2011



Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

Mapa 9 :Ocorrências registradas no mês de Agosto – 2008-2011



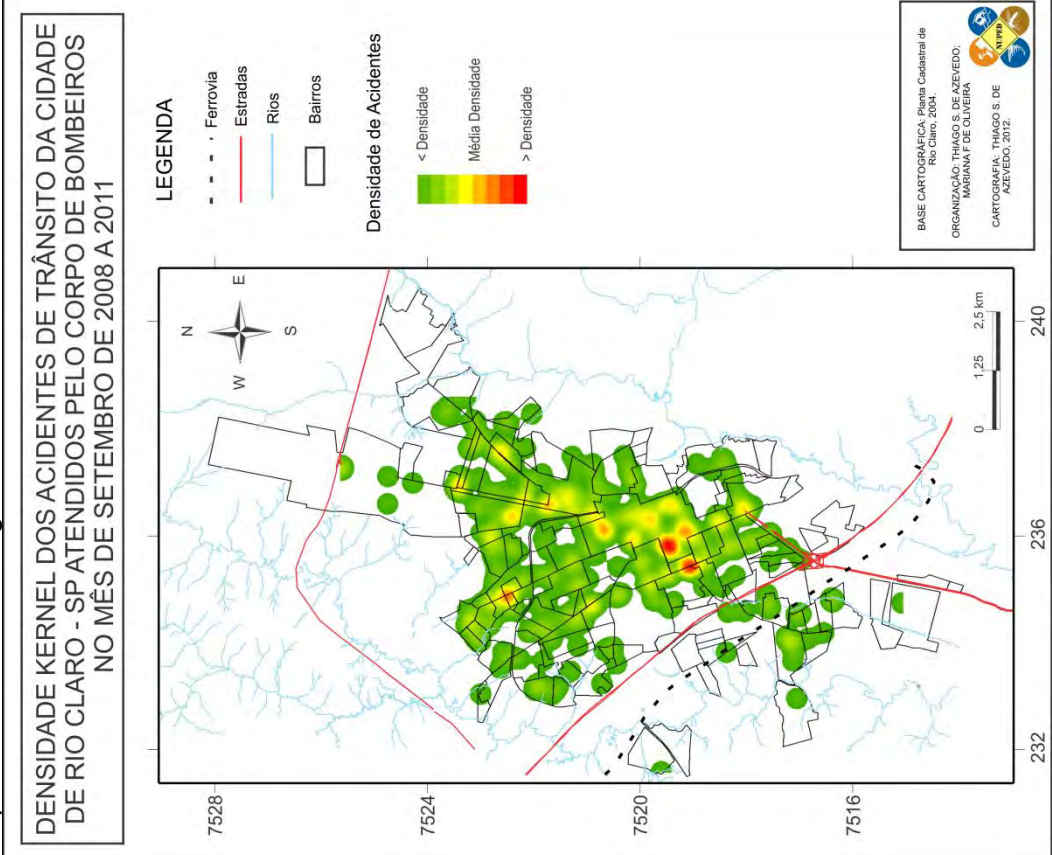
Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

O mês de Julho (Mapa 8) apresenta densidade elevada ao longo da Avenida Visconde de Rio Claro, com destaque para a rotatória da Rua 14. Além dessa via, o cruzamento da Avenida Brasil com a Avenida 50-A e Avenida M-19 e a Rua 6, na entrada dos bairros Jardim Cherveson, Chácara Boa Vista, Jardim São Caetano e Jardim São João, também apresentam número elevado de ocorrências.

Destaca-se uma peculiaridade dos acidentes de trânsito ocorridos nos bairros Inocoop, Jardim Esmeralda, Residencial das Palmeiras e Jardim Brasília I e II, que as ocorrências se concentram ao longo da Estrada dos Costas, principal via de acesso aos mesmos. O mesmo acontece em alguns meses nos bairros Jardim São Paulo, Jardim Bela Vista e Jardim Mateus Manieiro, onde as ocorrências são registradas ao longo da Rua Saburo Akamine.

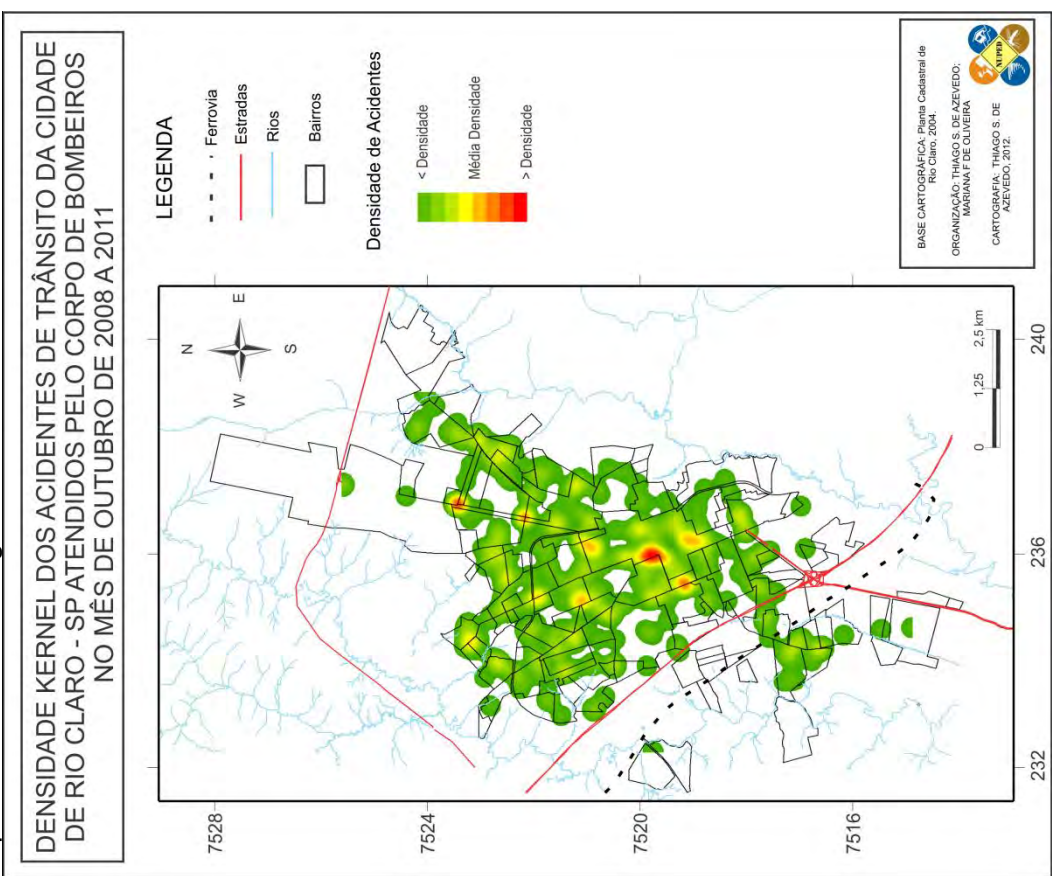
Em Agosto (Mapa 9), o número de ocorrências e de altas densidades apresenta-se pontualmente em três locais: na Rua 6, na entrada dos bairros Jardim Cherveson, Chácara Boa Vista, Jardim São Caetano e Jardim São João; no cruzamento da Avenida Visconde de Rio Claro com a Rua 14; e no cruzamento da Avenida 7 com Rua 1 e arredores na zona central. Neste mês, médias densidades aparecem distribuídas pela malha urbana da cidade, como: na rotatória da Avenida Castelo Branco com a Rua 14 e Avenida 14; no trecho da Avenida Visconde de Rio Claro entre as Ruas 6 e 9; na Avenida 8 cruzando com a Rua 1; na Avenida 24-A entre as Ruas 6-A e 8-A; na Avenida M-27 no trecho do Jardim Hipódromo e Parque das Indústrias; na rotatória da Rua José Felício Castelano com a Avenida 50-A; no cruzamento da Avenida 40 com a Rua 14 e Estrada do Jacutinga; e no cruzamento do Anel Viário com a Avenida dos Estudantes, entrada para os bairros Parque Mãe Preta, Vila Verde, Vila Industrial, Recanto das Águas, entre outros.

Mapa 10: Ocorrências registradas no mês Setembro – 2008-2011



Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

Mapa 11: Ocorrências registradas no mês de Outubro – 2008-2011



Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

A distribuição dos acidentes de trânsito em Setembro (Mapa 10) mostra alta densidade em dois pontos: no trecho da Avenida Visconde de Rio Claro entre as Ruas 6 e 9; e no cruzamento da Avenida Visconde de Rio Claro com a Rua 14. As médias densidades encontram-se espalhadas principalmente na área central, na Rua 6, na entrada dos bairros Jardim Cherveson, Chácara Boa Vista, Jardim São Caetano e Jardim São João, e também em alguns pontos da Vila Alemã, Jardim Floridiana e Vila Cristina. Outros pontos com menor densidade que podem ser destacados: Avenida 26 com a Avenida Visconde de Rio Claro; e Rotatória da Avenida Presidente Kennedy com a Avenida 29 e Rua 9.

No mês de Outubro (Mapa 11) as ocorrências de distribuem ao redor da cidade, porém os pontos críticos permanecem semelhantes aos anteriormente citados, com destaque para o trecho da Avenida Visconde de Rio Claro entre as Ruas 6 e 9.

Figura 6: Avenida Visconde de Rio Claro cruzamento com a Rua 9



Figura 7: Rua 6 próximo à Avenida Paulista



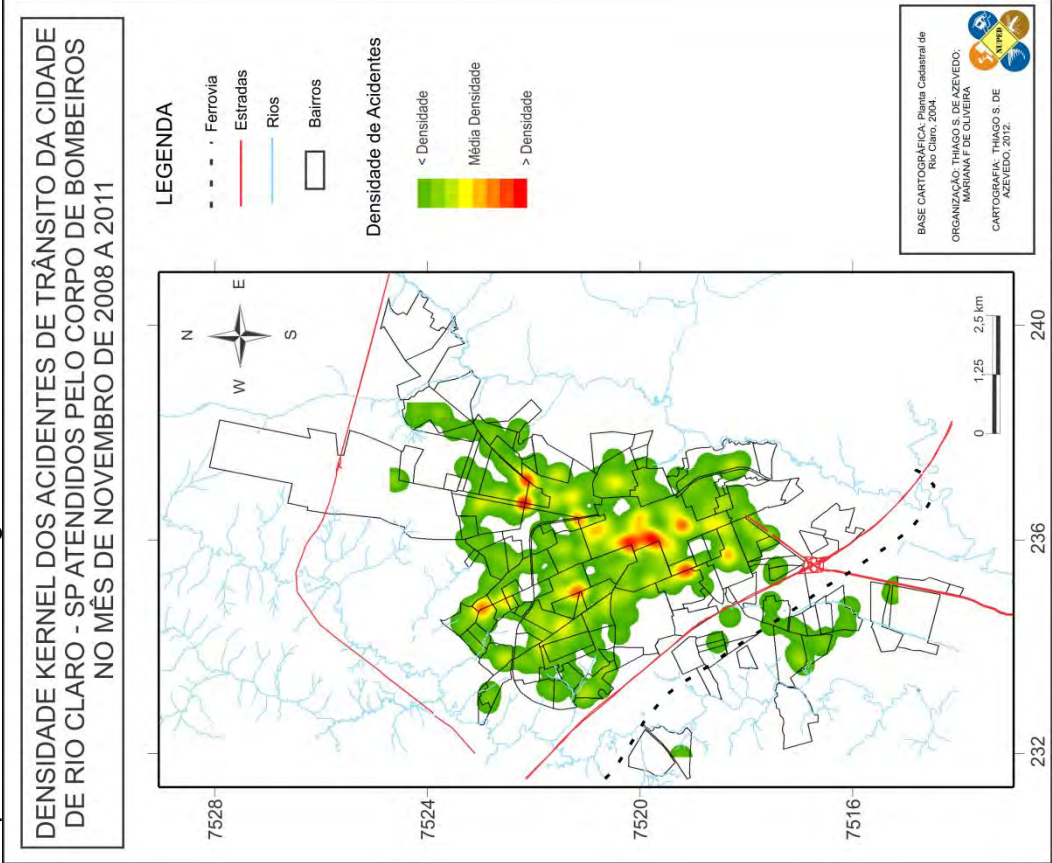
Figura 8: Rua 14 cruzamento com a Avenida Visconde de Rio Claro



Figura 9: Rotatória da Avenida dos Estudantes, Anel Viário e Rua Felício Castelano

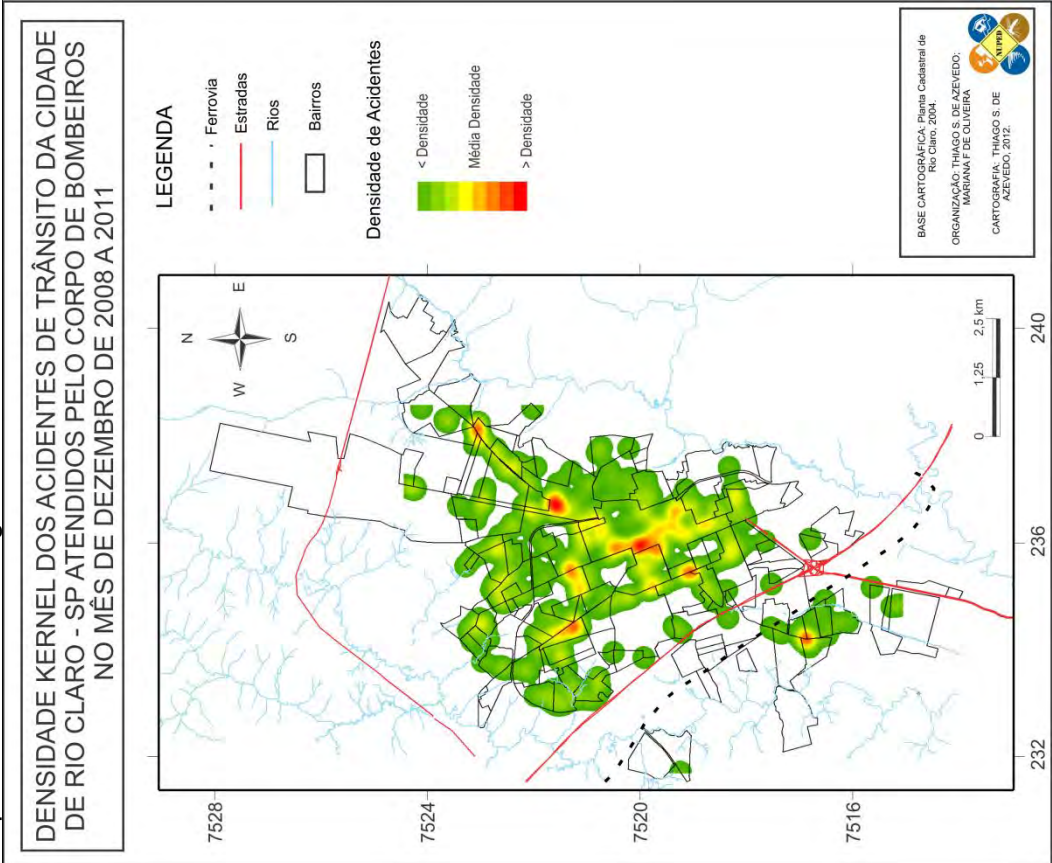


Mapa 12: Ocorrências registradas no mês Novembro – 2008-2011



Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

Mapa 13: Ocorrências registradas no mês Dezembro– 2008-2011



Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

A distribuição dos acidentes de trânsito em Novembro (Mapa 12) aparece mais concentrada pela malha urbana da cidade, além disso, o número de pontos com alta densidade é bem maior em relação aos demais meses do período.

Figura 10: Rotatória da Avenida Presidente Kennedy com a Avenida 29 e Rua 9



Figura 11: Cruzamento da Avenida da Saudade com a Rua 9



Pontos anteriormente citados com alta densidade são repetidos novamente e intensificados, como: o trecho da Avenida Visconde entre as Ruas 5 e 9; o cruzamento da Avenida Visconde de Rio Claro com a Rua 14; o cruzamento da Avenida Brasil com a Avenida 50-A e Avenida M-19; na rotatória da Rua José Felício Castelano com a Avenida 50-A; o trecho da Avenida 40 com as Ruas 6 e 10; o cruzamento da Rua 6 com a Avenida M-37 e M-39, no bairro Parque São Jorge; e a Rotatória da Avenida Presidente Kennedy com a Avenida 29 e Rua 9.

No mês de Dezembro (Mapa 13), alguns pontos se repetem, porém as características se alteram, traçando trechos de maior densidade de acidentes, em especial na zona central. Além desta, existem alguns trechos como: na Rua 14 no trecho que passa pelo bairro Vila Santa Cruz; a Avenida da Saudade entre as Ruas 6 e 9; e na Avenida 40 no trecho que corta o bairro Alto do Santana. Outros locais concentram registros de ocorrências como: na Vila Alemã, nas proximidades da Rua 3-A com as Avenidas 38-A e 40-A; o cruzamento da Rua Felício Castelano com a Avenida 80-A e 1-MP, e o início da Avenida dos Estudantes; a rotatória da Avenida Visconde de Rio Claro com a Rua 14; e a Estrada dos Costas, entrada para os bairros Jardim Brasília I e II, Jardim Esmeralda e Residencial das Palmeiras.

Figura 12 - Rotatória da Avenida 40 com a Rua 14, próximo ao Bairro Santa Cruz



Figura 13: Rotatória da Avenida Brasil com a Rua 50-A e M-19,



A análise feita a partir dos mapas elaborados com o estimador de densidade Kernel demonstrou o fenômeno e sua correlação com o espaço, caracterizando trechos e pontos críticos, com maior número de ocorrências registrado. Porém, no que diz respeito à correlação com o tempo atmosférico este não permitiu a visualização e interpretação do fenômeno.

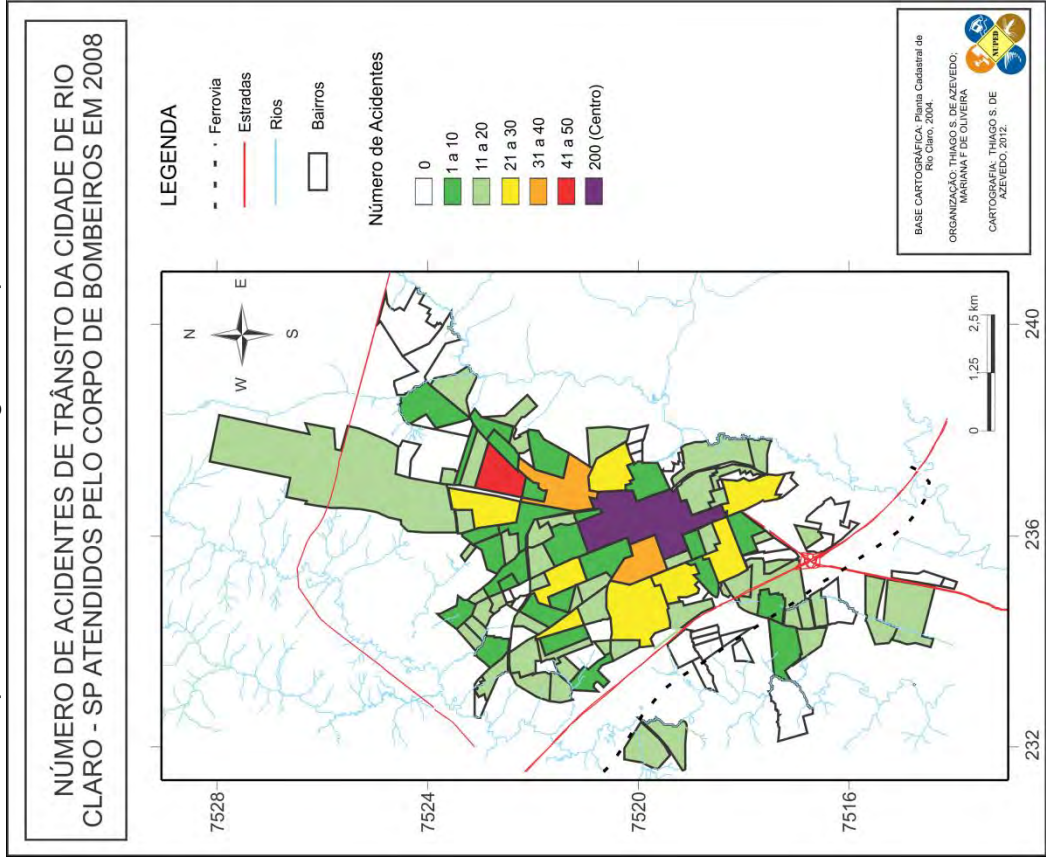
3.7 Acidentes de trânsito e a ocorrência distribuída por bairros

A distribuição dos acidentes de trânsito por bairros analisou quais são aqueles considerados mais críticos, e se existem outros fatores associados às ocorrências durante o período estudado.

Ao observar os mapas da distribuição dos acidentes de trânsito por bairros (Mapas 14, 15, 16 e 17) nota-se que a categoria com maior número de acidentes considera apenas aqueles registrados na zona central, a qual em todo o período analisado é a que apresentou maior quantidade de ocorrências.

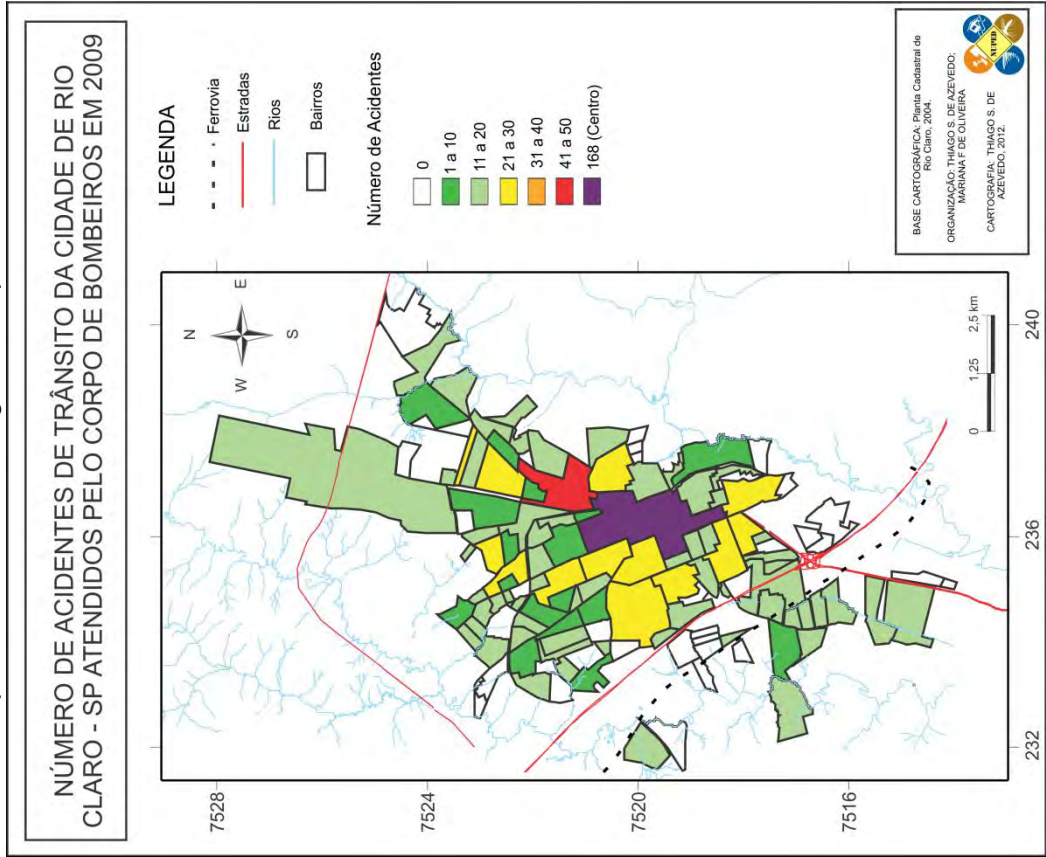
A área central da cidade é caracterizada pela grande quantidade de veículos circulando durante todo o dia, parte desta área é cortada pela Avenida Visconde de Rio Claro, nela se localiza o Terminal Central de Ônibus Urbanos, e também nela se concentra parte dos serviços disponibilizados para a população (lojas, bancos, farmácias, cartórios, entre outros).

Mapa 14: Ocorrências registradas por bairros em 2008



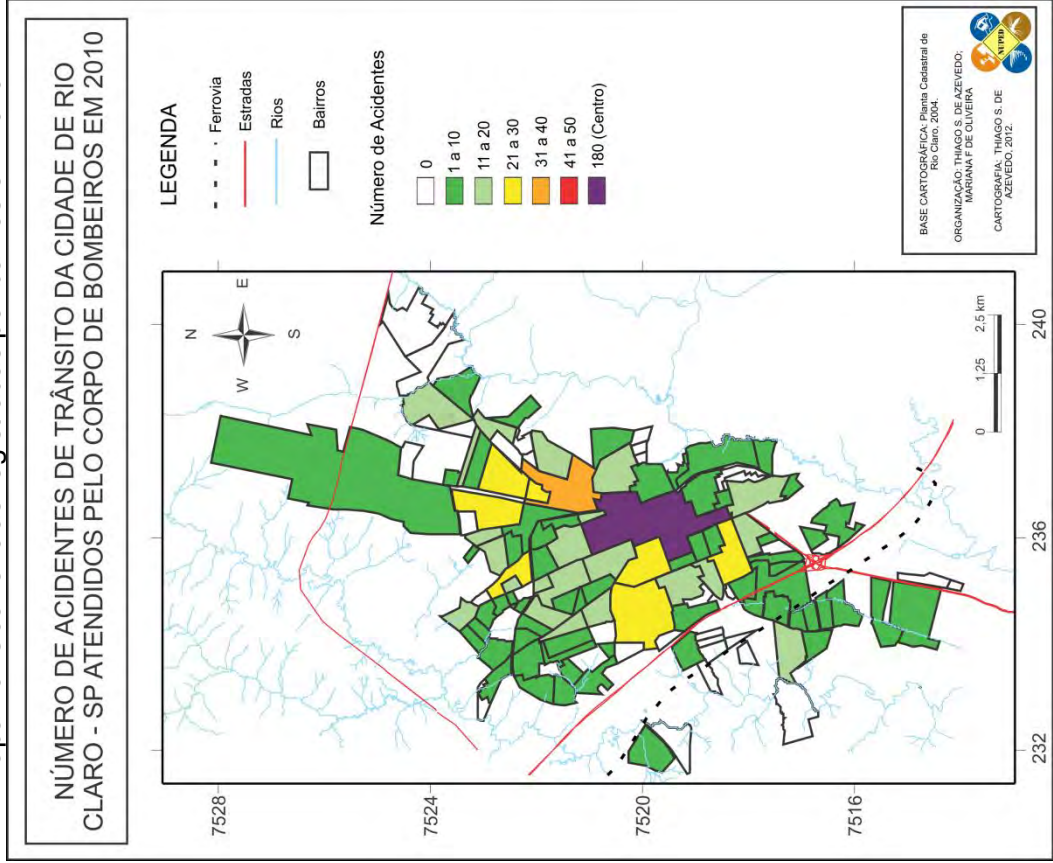
Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

Mapa 15: Ocorrências registradas por bairros em 2009



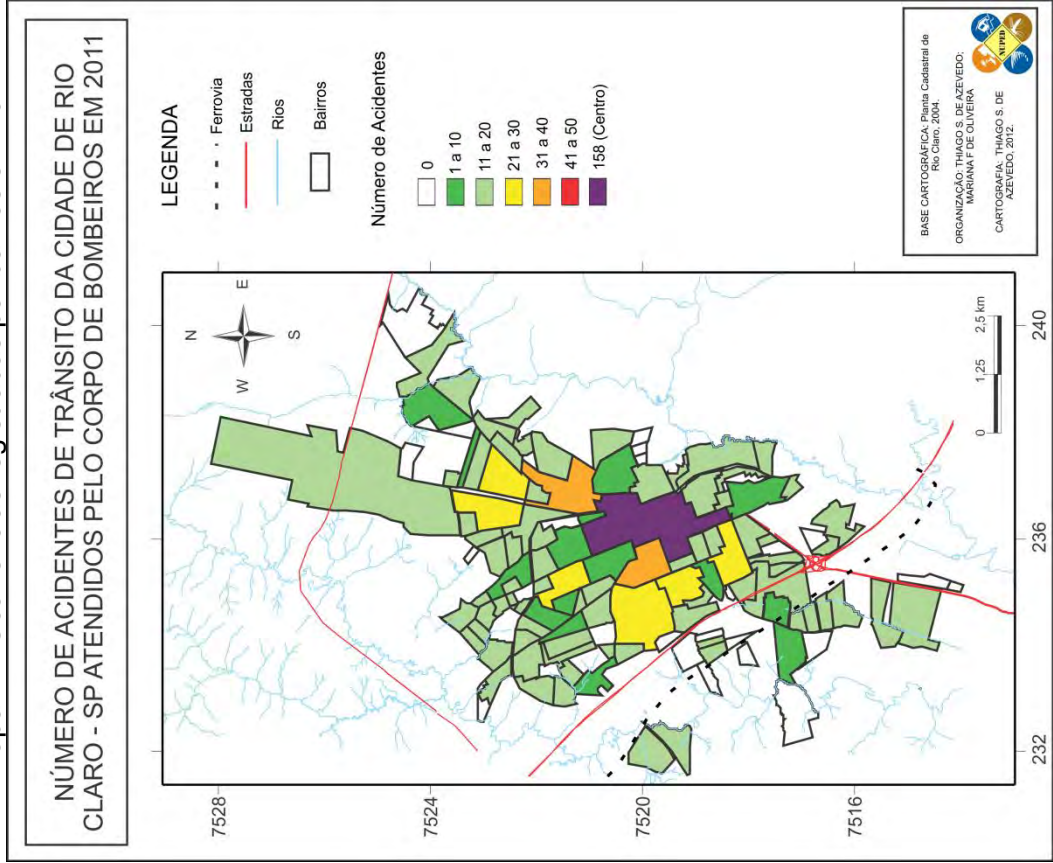
Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012

Mapa 16: Ocorrências registradas por bairros em 2010



Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

Mapa 17: Ocorrências registradas por bairros em 2011



Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

Nota-se que alguns bairros se mantêm nas categorias de maior ocorrência de acidentes de trânsito, como: Jardim América, Vila Alemã, Jardim São Paulo, Bairro Santa Cruz e Bairro Consolação. Outros bairros destacam-se com grande número, porém não durante todo o período (2008-2011) considerado, como: Jardim Floridiana, Alto do Santana, Vila Santa Cruz, Cidade Claret, Vila Indaiá, Cidade Jardim e Jardim Chervezon.

A análise das ocorrências por bairros evidencia que as vias com maior quantidade de registros estão ou passam através dos bairros caracterizados com alto número de acidentes, como demonstrados nos mapas produzidos utilizando o Estimador de Densidade Kernel. Estas vias são aquelas que possuem intensa circulação de veículos e que fazem as ligações entre os bairros, levam a zona central, ou dão acesso às rodovias para a saída/entrada da cidade.

Além do intenso fluxo dessas vias, cabe destacar que muitas vezes a sinalização não é suficiente ou até mesmo interfere negativamente nas condições de direção para o motorista.

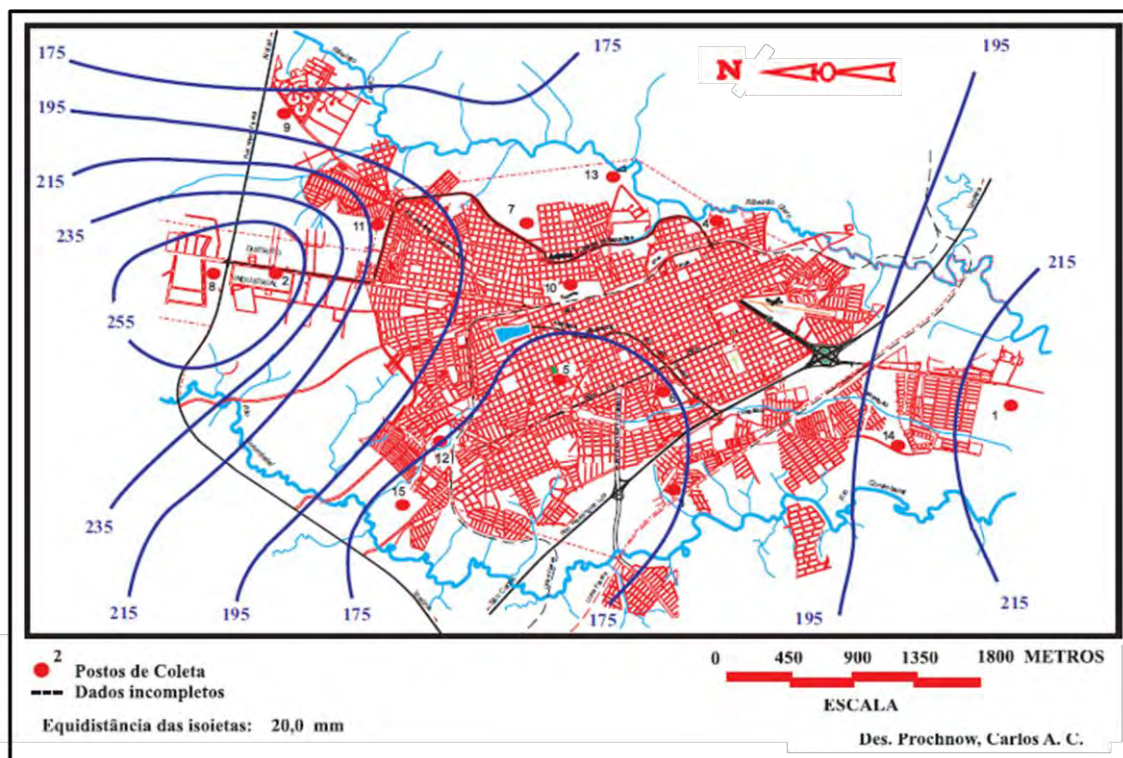
3.8 Distribuição espacial dos acidentes de trânsito e da precipitação

A análise dos mapas dos acidentes de trânsito e também da precipitação distribuídos pela área urbana de Rio Claro (SP) demonstrou a configuração espacial buscando correlacionar ambos para observar se a precipitação é, ou não, um fator que interfere na ocorrência de acidentes de trânsito.

No mês de Janeiro de 2008 (Mapa 18), observa-se que a distribuição das ocorrências registradas não caracteriza pontos críticos. Quanto à distribuição das chuvas (Mapa 19), a região norte da cidade, onde se localiza o Distrito Industrial, e a parte sul são aquelas que apresentam maior total acumulado no mês.

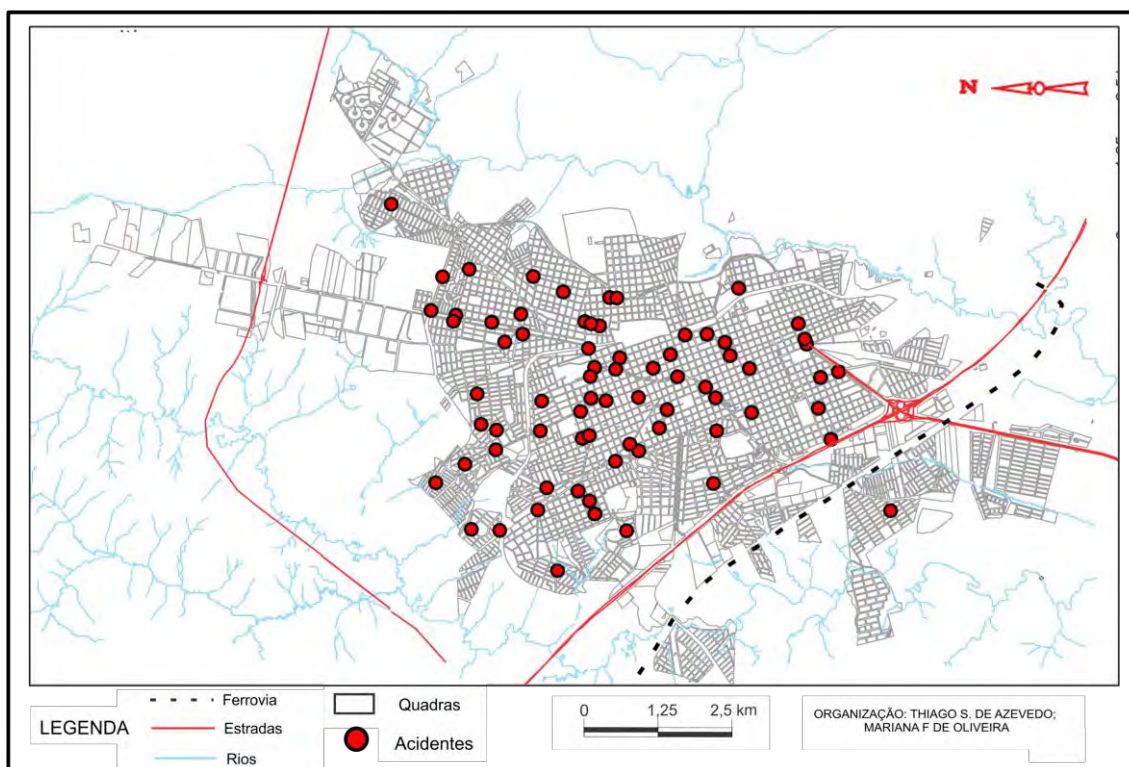
Em contrapartida, o mês de Julho de 2008 apresentou ocorrências de acidentes de trânsito mais concentradas (Mapa 20), destacando pontos como a Rua José Felício Castelano na região nordeste da cidade; a Avenida 50-A cruzamento com Avenida Brasil e Avenida M-19; a Avenida 11 na área central; a Rua 1 cruzamento com a Avenida 8; Rua Samambaia; e a Rua 6 próximo aos

Mapa 18: Distribuição da chuva na cidade de Rio Claro (SP) – Janeiro/2008



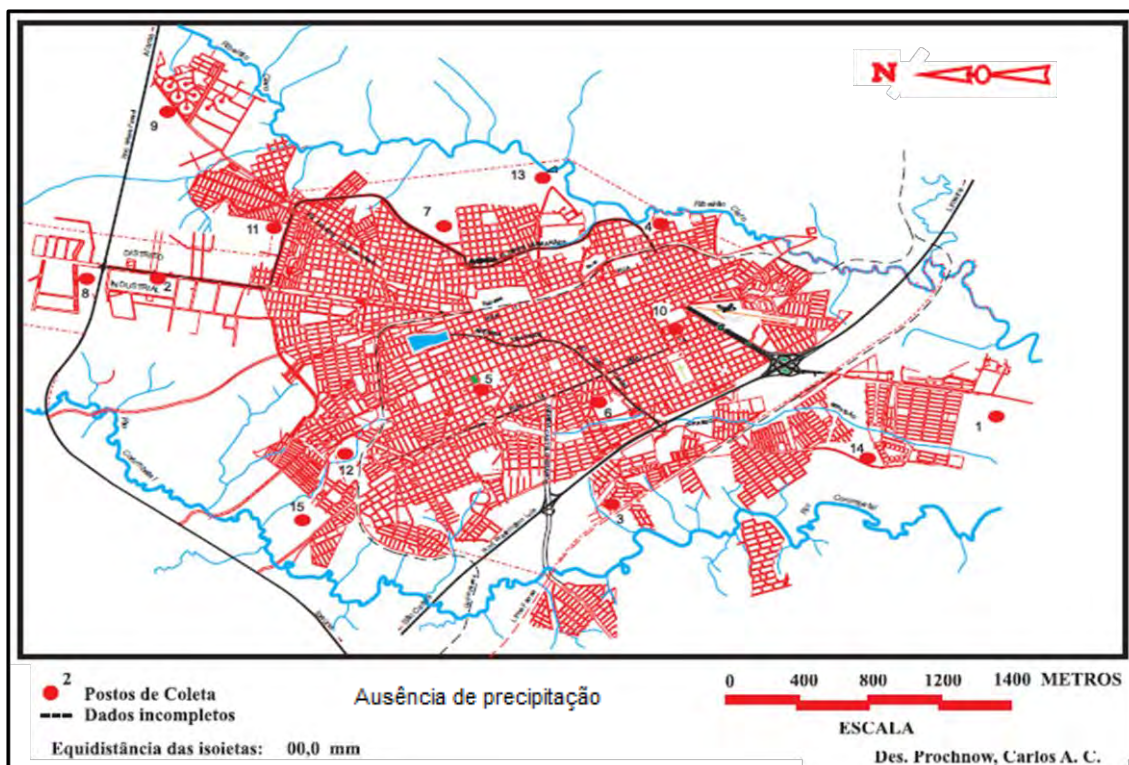
Fonte: Laboratório de Climatologia do Departamento de Geografia do IGCE, 2008.

Mapa 19: Distribuição dos acidentes na cidade de Rio Claro (SP) – Janeiro/2008



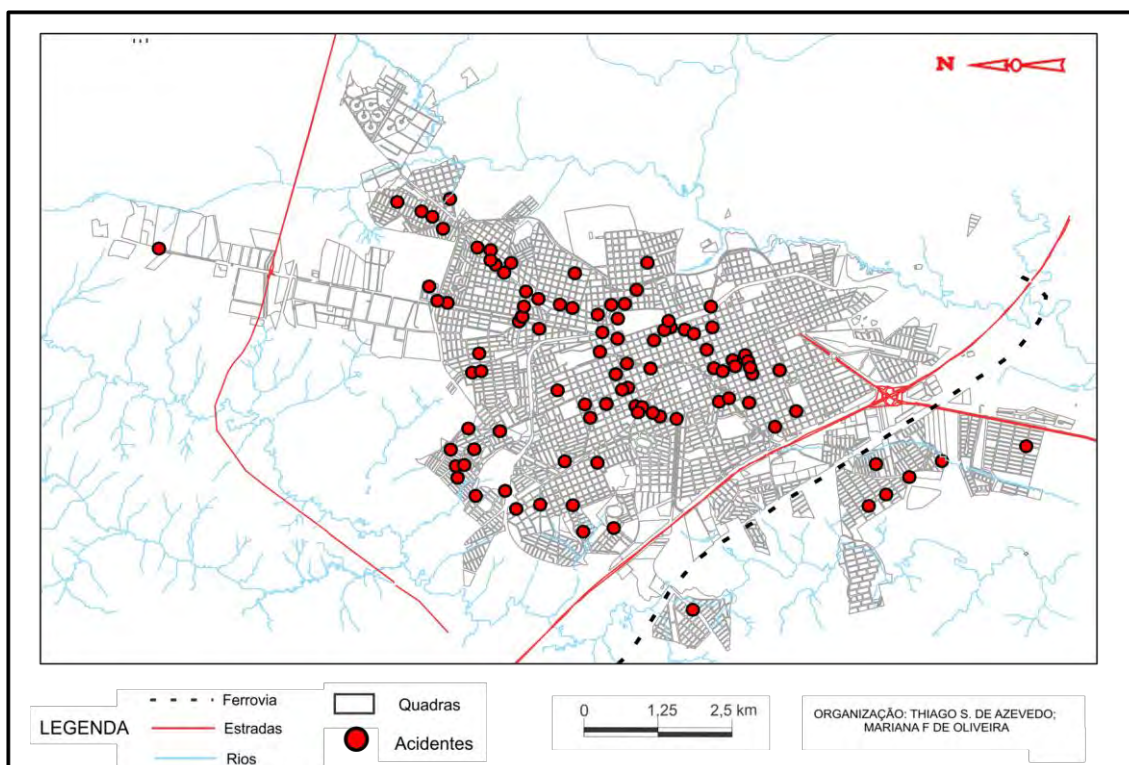
Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

Mapa 20: Distribuição da chuva na cidade de Rio Claro (SP) – Julho/2008



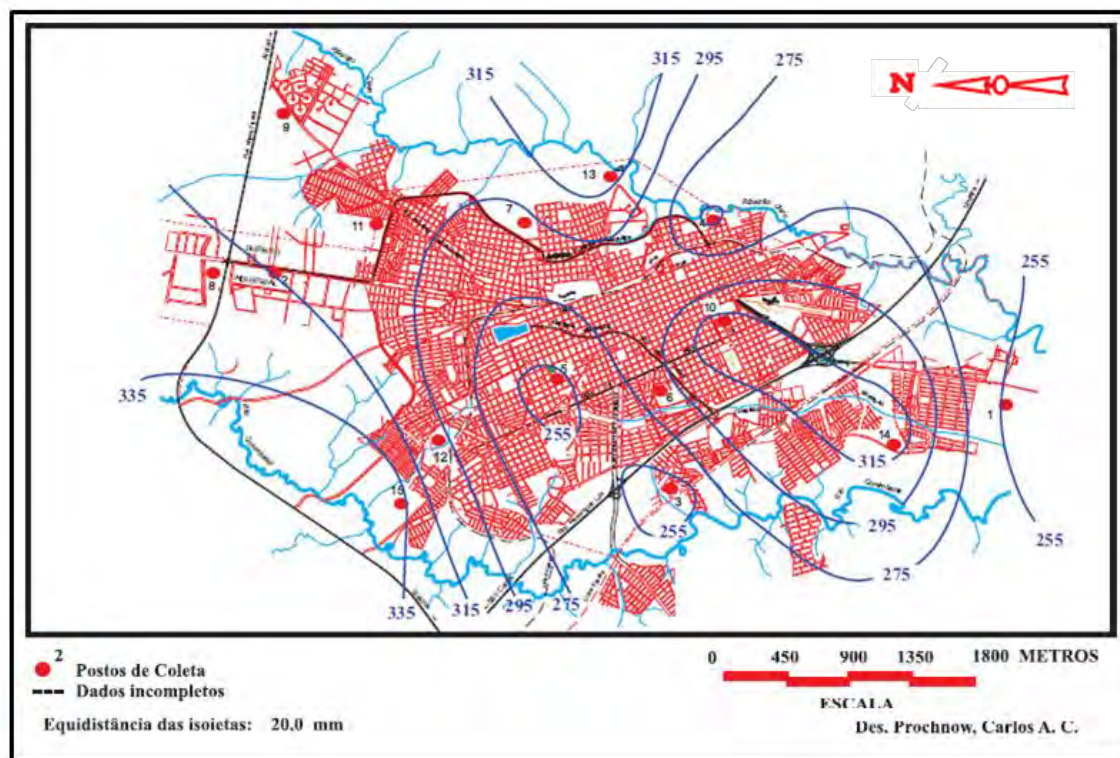
Fonte: Laboratório de Climatologia do Departamento de Geografia do IGCE, 2008.

Mapa 21: Distribuição dos acidentes na cidade de Rio Claro (SP) – Julho/2008



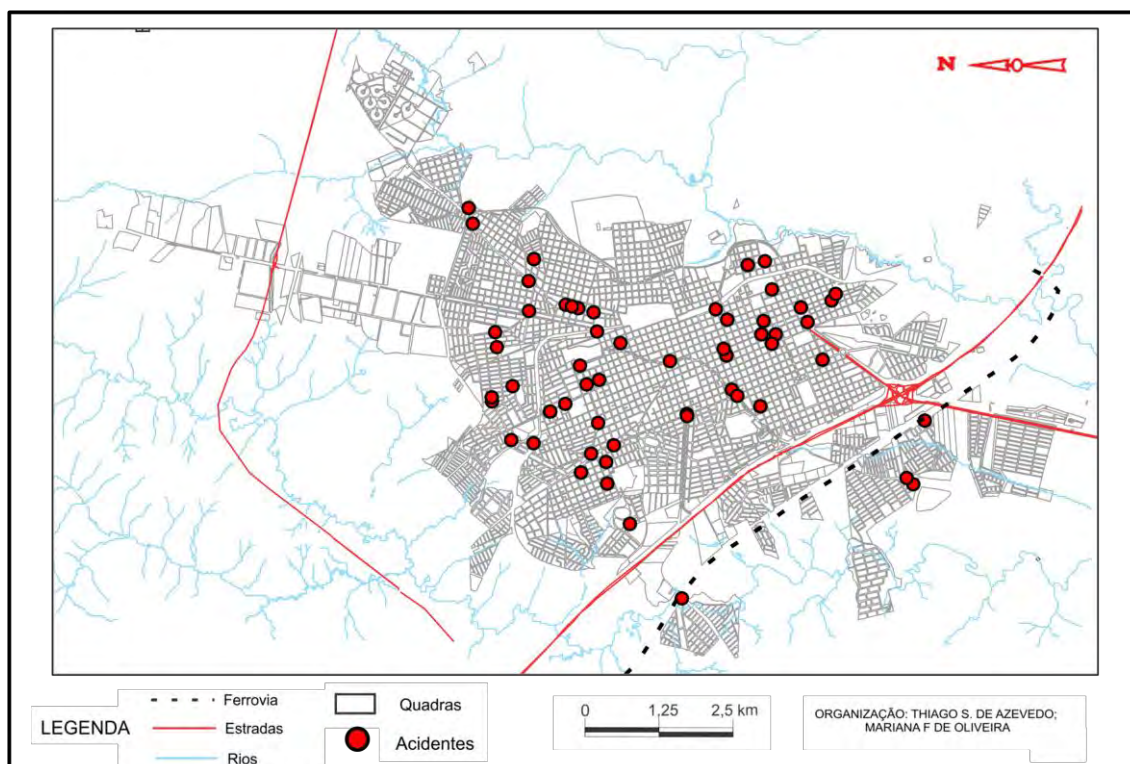
Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

Mapa 22: Distribuição da chuva na cidade de Rio Claro (SP) – Janeiro/2009



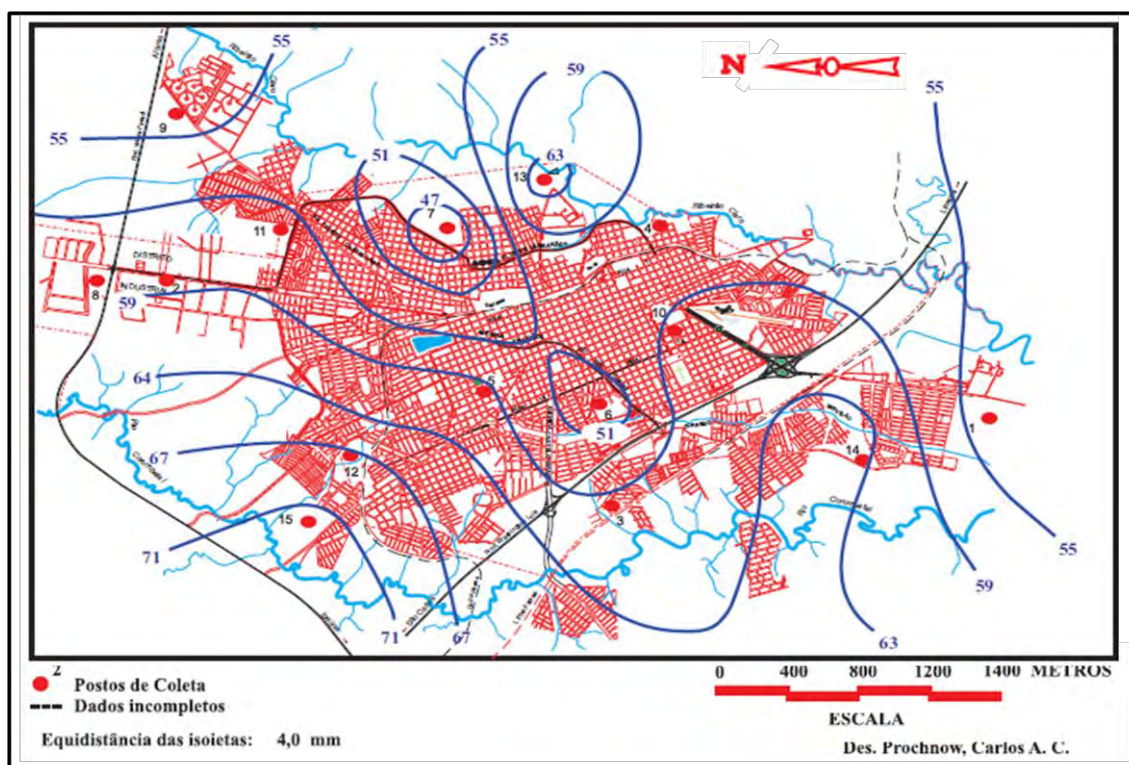
Fonte: Laboratório de Climatologia do Departamento de Geografia do IGCE, 2009.

Mapa 23: Distribuição dos acidentes na cidade de Rio Claro (SP) – Janeiro/2009

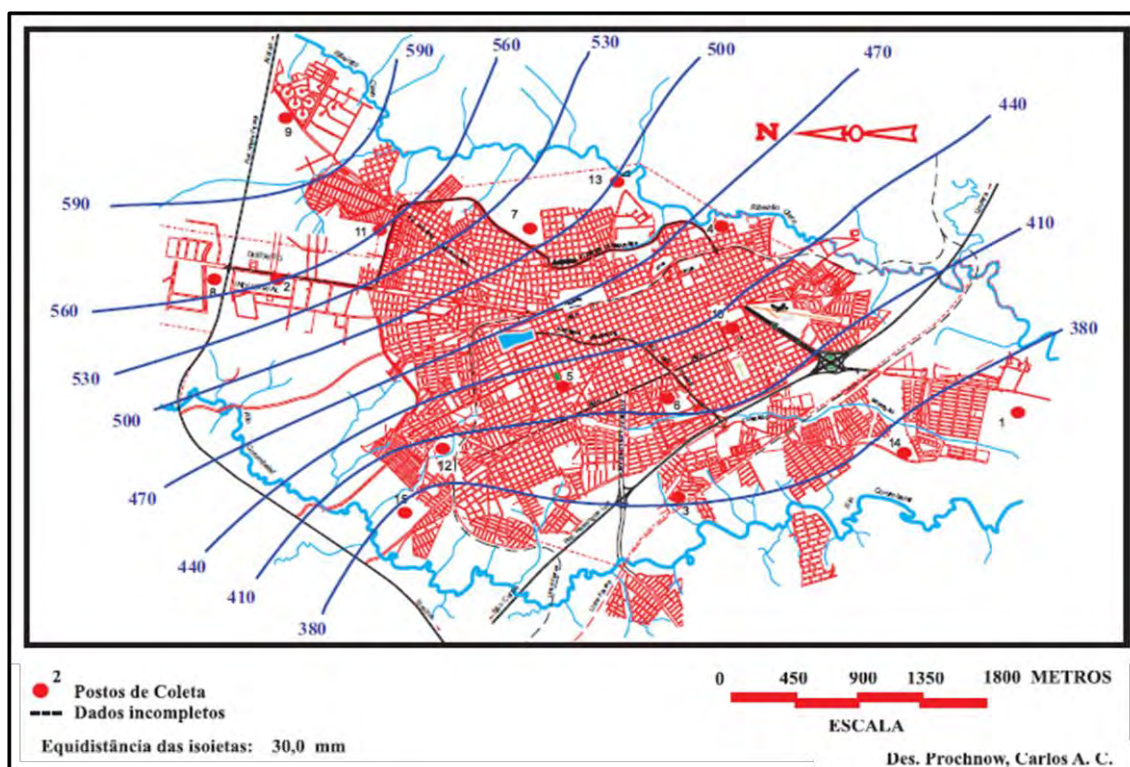


Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

Mapa 24: Distribuição da chuva na cidade de Rio Claro (SP) – Julho/2009

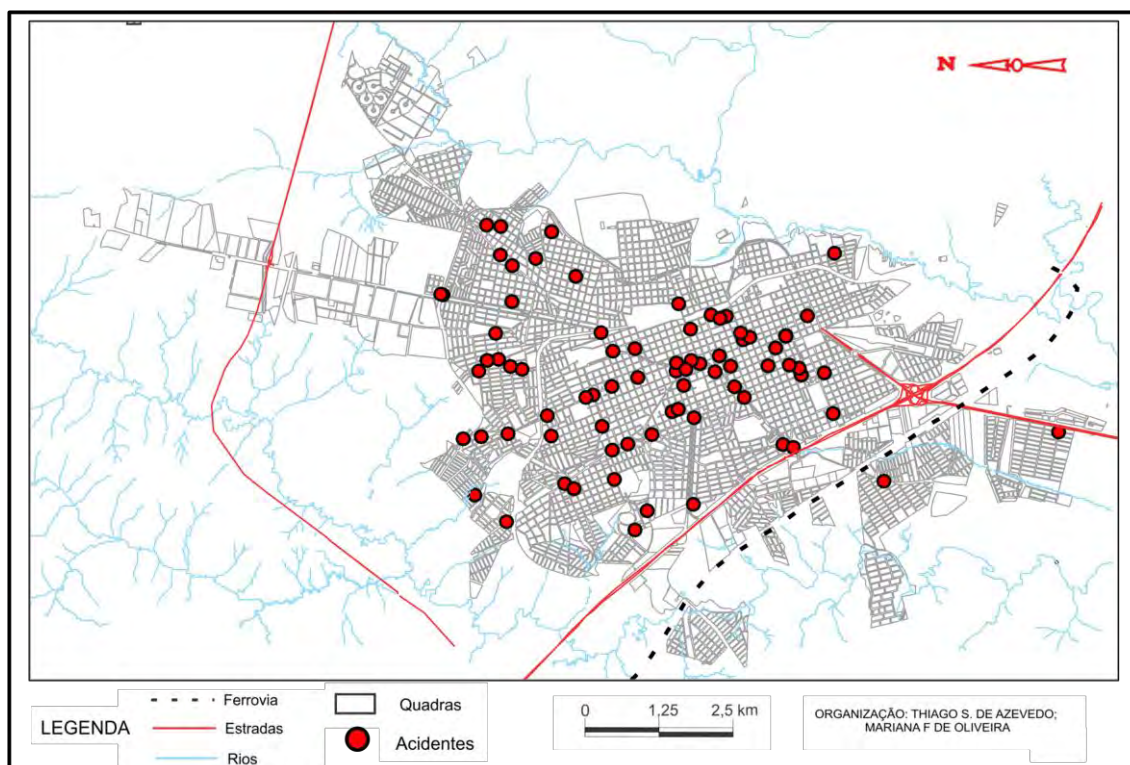


Mapa 26: Distribuição da chuva na cidade de Rio Claro (SP) – Janeiro/2010



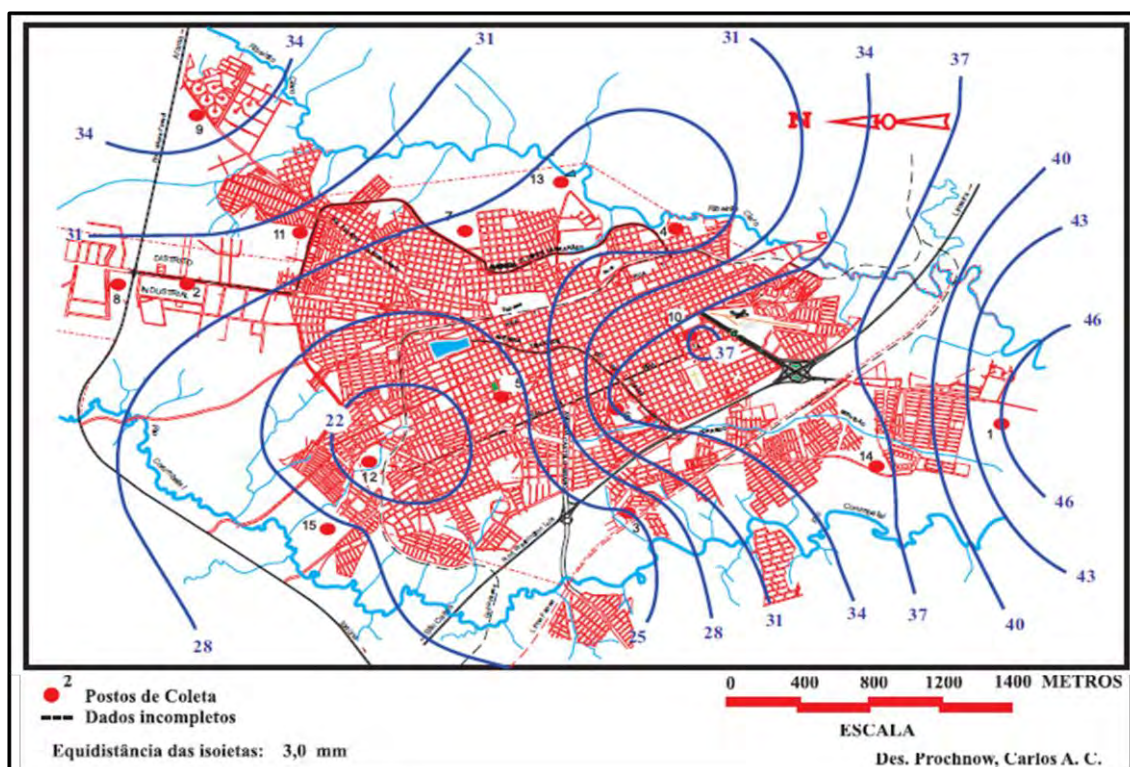
Fonte: Laboratório de Climatologia do Departamento de Geografia do IGCE, 2010.

Mapa 27: Distribuição dos acidentes na cidade de Rio Claro (SP) – Janeiro/2010



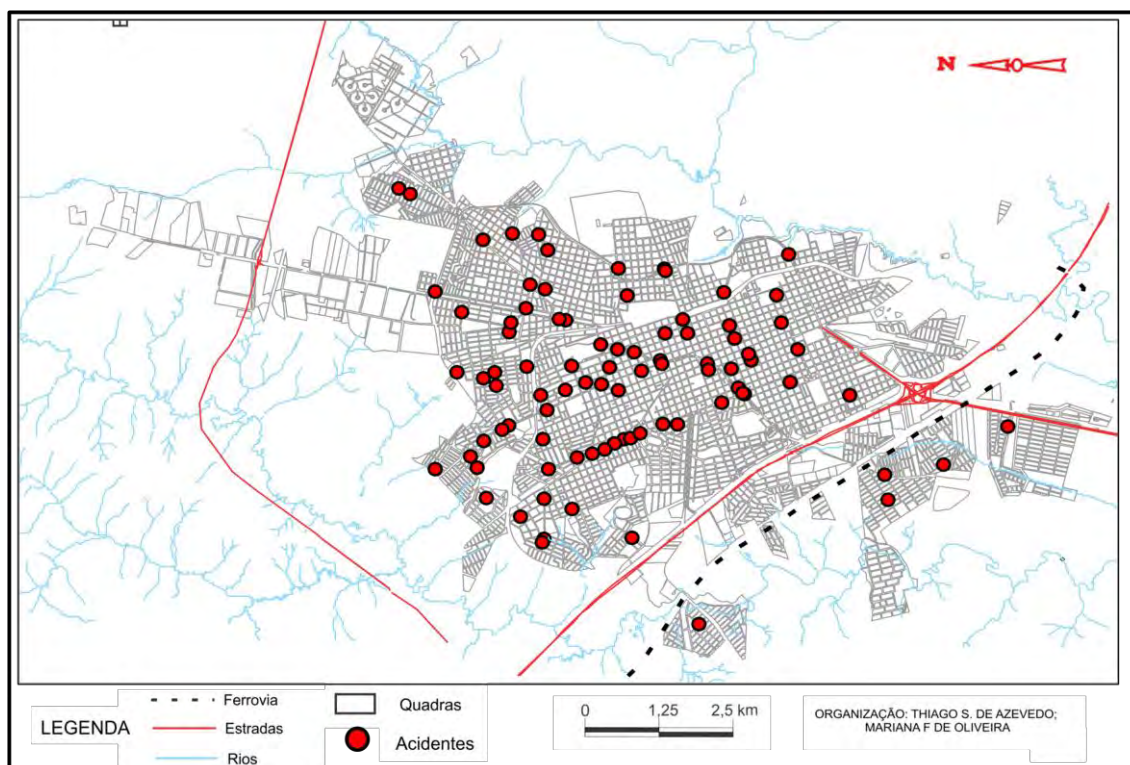
Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

Mapa 28: Distribuição da chuva na cidade de Rio Claro (SP) – Julho/2010



Fonte: Laboratório de Climatologia do Departamento de Geografia do IGCE, 2010.

Mapa 29: Distribuição dos acidentes na cidade de Rio Claro (SP) – Julho/2010



Fonte: Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP), 2011-2012.

bairros Residencial São José e Residencial das Flores. Em relação à precipitação não houve registro durante o mês (Mapa 21).

Em Janeiro de 2009 o número de acidentes de trânsito registrado é o menor do período estudado, 58. Estes estão distribuídos pela cidade de Rio Claro (Mapa 22), no qual há apenas um ponto de concentração considerável, o da Rua 6-A no bairro Vila Alemã. A distribuição mensal da chuva (Mapa 23) aponta que os locais que registraram maiores totais mensais foram: a região que engloba a faixa norte, e o sul e sudoeste da cidade.

O Mapa 24 demonstra que as ocorrências de acidentes de trânsito em Julho de 2009 foram registradas em pontos problemáticos da cidade, como a Avenida Visconde de Rio Claro, a Rua 6 e a Rua 14. Além dessas vias, destacaram-se também a Rua 6-A na Vila alemã e a Avenida 8 no Centro. Já a distribuição das chuvas (Mapa 25) demonstra que a região oeste, juntamente com noroeste e sudoeste são aquelas que registraram maior acumulado mensal de precipitação.

Em Janeiro de 2010 a configuração da distribuição dos acidentes demonstra vias com maior número de ocorrências (Mapa 26): Avenida Visconde de Rio Claro, Rua 6, Rua 14 e a Rua M-7. Apesar de apresentarem registros frequentes, a concentração de acidentes é observada apenas na Avenida Visconde de Rio Claro entre as Ruas 6 e 9. Em relação à precipitação, a distribuição das chuvas (Mapa 27) indica que a região nordeste registrou maior acumulado, porém cabe destacar que a quantidade de chuva acumulada é superior ao valor máximo dos acumulados registrados nos anos anteriores.

Ao observar a distribuição dos acidentes de trânsito correlacionando-os com os mapas de distribuição da chuva na cidade de Rio Claro (SP) nota-se então uma tendência, a qual se caracteriza pela diminuição de ocorrências nas áreas de maior precipitação.

A observação dos mapas da distribuição das chuvas e também dos acidentes de trânsito apontam uma tendência de alteração das características das mesmas em função da ocorrência das chuvas. Entretanto, deve-se destacar que em Janeiro de 2010 os acumulados de precipitação foram muito superiores aos demais, sendo assim a configuração da distribuição dos acidentes de trânsito possui características diferenciadas dos demais anos estudados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora estes resultados apresentem alguns indicativos a respeito das relações entre os acidentes de trânsito em Rio Claro (SP) e com a precipitação, e da distribuição dos mesmos no espaço, uma análise mais complexa poderia trazer benefícios ainda maiores. Além disso, o desenvolvimento de pesquisas na área é necessário tanto para o aprofundamento do estudo da relação entre o tempo atmosférico e os acidentes de trânsito, quanto para a investigação do fenômeno em escalas mais detalhadas.

O preenchimento das informações da ocorrência é de extrema importância e é necessário que seja realizado de forma adequada pelo Corpo de Bombeiros e com o maior número de dados possíveis, sendo que a informatização é uma forma de facilitar essa coleta, para que desta forma pesquisas, mapeamentos e análises feitas a partir dessas informações propiciem uma investigação de maior precisão e número de dados, utilizando como ferramenta de auxílio para gestores nas tomadas de decisão e também na elaboração de políticas voltadas à segurança e saúde pública.

A coleta de dados feita no 2º Sub-Grupamento do Corpo de Bombeiros de Rio Claro permitiu acesso a parte dos dados de ocorrências de acidentes de trânsito registrados, isto porque, um estudo mais detalhado deve buscar outras fontes de dados como: SAMU, hospitais e prontos-socorros, os quais permitirão análises mais profundas da temática.

A utilização do SIG e também de técnicas estatísticas produzem materiais com linguagem específica e que podem trazer importantes benefícios para o entendimento de determinados fenômenos, mas é importante destacar que são necessários profissionais capacitados e com conhecimento especializado para utilização adequada, reconhecendo pontos positivos e falhas das ferramentas.

5 REFERÊNCIAS

ABREU, A. M. M. **Mortalidade nos acidentes de trânsito na cidade do Rio de Janeiro relacionada ao uso e abuso de bebidas alcoólicas**. Tese (Doutorado em Enfermagem) – UFRJ, Escola de Enfermagem Anna Nery, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem. Rio de Janeiro, 2006.

ANTONIO FILHO, F. D. **Crescimento urbano e recursos hídricos: o caso de Rio Claro (SP)**. Revista Estudos Geográficos, Rio Claro, 15: 55-62. 2003
Disponível em: <<http://cecemca.rc.unesp.br/ojs/index.php/estgeo/article/view/290>>. Acesso em: 19 Set. 2012.

BASTOS, Y. G. L. **Violência no trânsito: uma epidemia do século XX**. Universidade Estadual de Londrina, 2007. Disponível em: <www.ccs.uel.br/espacoparasaude/v3n1/doc/violencia.rtf>. Acesso em: 09 Set. 2011.

BARROS, A. J. D. et al. Acidentes de trânsito com vítimas: sub-registro, caracterização e letalidade. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 19(4): 979-986 Jul-Ago, 2003.

BARROS, Y. G. L. et al. Características dos acidentes de trânsito e das vítimas atendidas em serviço pré-hospitalar em cidade do Sul do Brasil, 1997/2000. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 21(3):815-822, mai-jun, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde. Saúde Brasil 2010: uma análise da situação de saúde e de evidências selecionadas de impacto de ações de vigilância em saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2007. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/Gestor/visualizar_texto.cfm?idtxt=38462>. Acesso em: 30 de Ago de 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Coordenação do Projeto de Promoção da Saúde. Projeto de redução da morbimortalidade por acidente de trânsito: mobilizando a sociedade e promovendo a saúde. **Secretaria de Políticas de Saúde, Coordenação do Projeto de Promoção da Saúde. – 2. ed. revista.** – Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

BRASIL. Proposta para o Brasil para a redução de acidentes e segurança viária. **Resolução ONU nº 2** de 2009. ANTP, CEDATT, IE: São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.antp.net/biblioteca/Dcd_11-20_Prpst.pdf>. Acesso em: 10 Set. 2011.

CAIXETA C. R. et al. Morbidade por acidentes de transporte entre jovens de Goiânia, Goiás. **Ciência & Saúde Coletiva**, 15(4):2075-2084, 2010.

CASTRO, A. W. S. **Clima urbano e saúde: as patologias do aparelho respiratório associadas aos tipos de tempo no inverno, em Rio Claro –**

SP. Dissertação (Mestrado em Geografia). Rio Claro: IGCE – UNESP: [s.n.], 2000

CHAUNCEY D. H.; ULLMAN E. L..The Nature of Cities. **Annals of the American Academy of Political and Social Science**, CCXLII (1945), 7-11, 1964.

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TÁFEGO (CET). **Influência da chuva na ocorrência dos acidentes de trânsito**. SP 02/96, NT 195/96, 1996.

DRUCK; S.; CARVALHO, M.S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.V.M. Análise Espacial de Dados Geográficos. Brasília, EMBRAPA, 2004.

CRUZ, J. C. L. Características térmicas da camada intra-urbana em Rio Claro (SP). Dissertação (Mestrado em Organização de Espaço) Rio Claro: IGCE – UNESP, 1995.

ESRI **Using ArcView GIS**. Redlands: Esri, 350p, 1996.

GROTTA, C. A. D. **O transporte coletivo urbano em Rio Claro**. Dissertação (Mestrado em Organização do Espaço) Rio Claro: IGCE – UNESP, 1995.

HERNÁNDEZ V. Análisis exploratorio espacial de los accidentes de tránsito en Ciudad Juárez, México. **Revista Panam Salud Publica**.;31(5):396–402, 2012.

LEVEAU C. M.; UBEDA. C.. Muertes por lesiones de tránsito en Argentina: un análisis espacial para el período 2001–2009. **Revista Panam Salud Publica**. 31(5):439–42, 2012.

MARÍN, L.; QUEIROZ, M. S. A atualidade dos acidentes de trânsito na era da velocidade: uma visão geral. São Paulo: **Cadernos de Saúde Pública**, v. 16, n. 1, p. 7-21, 2000.

MATSUMOTO, P. S. S. et al. Mapeamento e aplicação de estatística espacial nos acidentes de trânsito do município de Presidente Prudente – SP. **Anais... XI Semana da Geografia e VI Encontro de Estudantes de Licenciatura em Geografia**. Presidente Prudente. 2010.

MELLO JORGE, M. H. P. de e LATORRE, M. R. D. O. Acidentes de trânsito no Brasil: dados e tendências. **Cadernos de Saúde Pública**, V.10 supl.1, p.19-44, 1994. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v10s1/v10supl1a03.pdf>>. Acesso em: 19 Set. 2012.

MONTENEGRO, M. M. S.; DUARTE, E. C. PRADO, R. R.; NASCIMENTO, A. F.. Mortalidade de motociclistas em acidentes de transporte no Distrito Federal, 1996 a 2007. **Revista Saúde Pública**. V.45, n.3, pp. 529-538, 2011.

MONTEIRO, C.A.F. **Teoria e Clima Urbano**. Série Teses e Monografias, n. 25. São Paulo: Universidade de São Paulo, 181p, 1976.

NAING et al. Which Factors and Situations for Human Functional Failures? Project No. 027763 - TRACE - D 5.2. UK, 2007. Disponível em: <<http://www.traceproject.org/>> Acesso em: 30 Set. 2012

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Classificação Internacional das Doenças**, 10a revisão (CID-10). São Paulo: Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português, 1993. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br/cid10/cid10.htm>>. Acesso em: 10 Set. 2011.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Hidden cities: unmasking and overcoming health inequities in urban settings. The WHO Centre for Health Development, Kobe, and United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT), 2010.

SILVA, G.M.P. Diagnóstico Ambiental, Qualidade de Água e Índice de Depuração do Rio Corumbataí – SP, 1999 155 p. Dissertação (Mestrado) – Centro de Estudos Ambientais – CEA, UNESP.

SORRE, M. **Les fondements de la Géographie Humaine**, tomo I: les fondements biologiques, 3 ed. Paris: Armand Colin, 1951.

SOUZA, G. A. Georreferenciamento de acidentes de trânsito: uma discussão metodológica. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, Ed. Esp. Cidades na Amazônia Brasileira, 2011.

TAVARES, A.C; SILVA, A.C.F. 2008. Urbanização, chuvas de verão e inundações: uma análise episódica. **Climatologia e Estudos da Paisagem**. Rio Claro. Vol. 3, n.1, 2008.

TROPPEMAIR, H. Aspectos geográficos. O quadro natural de Rio Claro, p. 75-87. Em: Rio Claro Sesquicentenária. Rio Claro: Museu Pedagógico Amador Bueno da Veiga, 1978.

TROPPEMAIR, H.. Condições geoambientais, ocorrência de neblina e acidentes em rodovias paulistas. **Geografia**, Brasil, Rio Claro, 23, fev. 1998.