



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JULIO DE MESQUITA FILHO”
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS



Trabalho de Graduação

Curso de Graduação em Geografia

**OS VENTOS E SEUS IMPACTOS NA ÁREA URBANA DE RIO CLARO (SP) ENTRE
2005 E 2010: UMA ANÁLISE ATRAVÉS DOS JORNAIS E DOS BOLETINS DE
OCORRÊNCIA**

Bianca Falsarella

Professor Doutor Anderson Luis Hebling Christofolletti

Rio Claro (SP)

2013

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

BIANCA FALSARELLA

OS VENTOS E SEUS IMPACTOS NA ÁREA URBANA DE RIO
CLARO (SP) ENTRE 2005 E 2010: UMA ANÁLISE ATRAVÉS
DOS JORNAIS E DOS BOLETINS DE OCORRÊNCIA

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.

Rio Claro - SP

2013

551.6 Falsarella, Bianca
F197v Os ventos e seus impactos na área urbana de Rio Claro (SP) entre 2005 e 2010: uma análise através dos jornais e dos boletins de ocorrência / Bianca Falsarella. - Rio Claro, 2013
65 f. : il., figs., gráfs., tabs., fots., mapas

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Geografia)
- Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: Anderson Luis Hebling Christofolletti

1. Climatologia. 2. Clima urbano. 3. Impactos ocasionados por ventos. I. Título.

BIANCA FALSARELLA

OS VENTOS E SEUS IMPACTOS NA ÁREA URBANA DE RIO CLARO (SP) ENTRE 2005 E 2010: UMA ANÁLISE ATRAVÉS DOS JORNAIS E DOS BOLETINS DE OCORRÊNCIA

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

Professor Doutor Anderson Luis Hebling Christofolletti (orientador);

Professora Doutora Iara Regina Nocentini André;

Professora Doutora Sandra Elisa Contri Pitton.

Rio Claro, 04 de Fevereiro de 2014.

Assinatura do(a) aluno(a)

assinatura do(a) orientador(a)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meus pais, Sueli e Robinson, pela calma e amizade; por serem, ao mesmo tempo, espectadores assíduos e companheiros essenciais.

Aos avós que, com suas palavras, ainda que sem querer, despertavam ideias e cultivavam esperanças.

Aos meus amigos, tios e primos que, próximos ou distantes, foram ouvintes, personagens principais e base para compartilhar conversas infindáveis, dúvidas gritantes e sonhos acanhados.

Em especial, a Giovanna, Gustavo, Isabella, Luiza e Olivia, pelo início e sempre. A Cristina, Leiliane e Marina, pela coexistência. A Bianca, Francine, Guilherme, Janaina, Mayara e Thais, por tudo.

Ao professor Anderson, pela orientação e imprescindível partilha de conhecimento e auxílio.

A minhas professoras Ângela, Angela M. e Elisângela (Língua Portuguesa); Claudete (História e Geografia); Irene e Sueli (História); Gilda (1ª série); Margarete e Neide (Geografia); e Maria Antonieta (Biologia) que, da infância a escolha do curso de graduação, eram a composição e a inspiração.

Ao Corpo de Bombeiros de Rio Claro (SP) – especialmente ao então Comandante Kleber Moura e ao Cabo “Oliveira” –, e ao Arquivo Público Municipal – especialmente a Marigelma –, pela possibilidade de pesquisa e pelo solícito recebimento.

Ao Carlos, técnico do Laboratório de Climatologia do Departamento de Geografia, ao Carlo, técnico da Estação Meteorológica do CEAPLA, e a Valdirene, bibliotecária do INPE de Cachoeira Paulista, pelos dados, pela ajuda e pela paciência.

RESUMO

O intenso desenvolvimento no processo de urbanização implicou uma série de transformações econômicas, sociais e, paulatinamente, ambientais, essencialmente, desde a sua intensificação, que se deu a partir da Revolução Industrial, na Europa e na América do Norte. Nos países latino-americanos, entre eles, o Brasil, verificou-se tal aceleração na expansão urbana, mais precisamente, em meados do século XX, promovida por uma industrialização peculiar, advinda da revolução técnico-científica, ocorrida nos países subdesenvolvidos. Nesse contexto, e com a carência de um planejamento e de uma organização eficazes, as cidades dos países dependentes enfrentam um descomedido crescimento populacional e um inchaço industrial sem precedentes. O Brasil, seguindo tal panorama, apresenta diversos problemas no que tange às lacunas na provisão de infraestruturas necessárias para atender as mais básicas necessidades de sua população e às intensas atividade e intervenção antrópica sobre o meio. Nesse sentido, os problemas ambientais, concernentes à poluição do ar e da água, degradação e contaminação do solo, pavimentação de vias, redução de áreas verdes, ilhas de calor, dentre outros, atingem cada vez mais profundamente – e diretamente – as áreas urbanas brasileiras. Tendo em vista tal conjuntura, considerou-se relevante a análise, no presente Trabalho de Conclusão de Curso (T.C.C.), dos eventos meteorológicos relacionados a episódios de ventos e as ocorrências e os impactos suscitados à população da área urbana do Município de Rio Claro (SP), no período de 2005 a 2010, embasando-se, para tanto, na Climatologia Geográfica e nos estudos do clima urbano. Nesse cenário, constatou-se a prevalência de ocorrências ligadas a quedas de árvores na área de estudo, conectadas, ao mesmo tempo, à ocorrência e à ausência de episódios de eventos extremos, com medições, portanto, de fortes ventos, evidenciando, assim, uma interligação das citadas ocorrências à população munícipe com fatores externos aos episódios de ventos.

Palavras-chave: Ventos na área urbana. Clima urbano. Impactos ocasionados por ventos.

ABSTRACT

The intensive development in the urbanization process implied a series of economic, social, and gradually, environmental transformations, essentially, since its intensification, which took place from the Industrial Revolution in Europe and North America. In Latin American countries, including Brazil, there was such acceleration in urban sprawl, only in the middle of the twentieth century, fomented by a peculiar industrialization, coming from the scientific-technical revolution, which occurred in developing countries. In this context, and with a lack of planning and an effective organization, cities of the dependent countries face an inordinate population growth and an unprecedented industrial swelling. Brazil, following this trend, presents several issues regarding the gaps in the provision of necessary infrastructure to meet the most basic needs of its population and the intense activity and anthropogenic effects on the environment. In this sense, environmental problems, related to air and water pollution, degradation and contamination of soil, paving roads, reduction of green areas, urban heat island, among others, reaching ever deeper into the Brazilian urban areas. It is important the analysis in this final project, the weather events related to episodes of strong winds and the events and the impacts to the population of Rio Claro (SP) in the period 2005 to 2010, basing themselves in Geographical Climatology and Urban climate studies. In this scenario, we found the prevalence of occurrences linked to falling trees in the study area, connected, at the same time, to the occurrence and to the absence of episodes of extreme events, with measurements of strong winds, showing a connection between the events and external facts to episodes of winds.

Key-words: Winds in the urban area. Urban climate. Impacts caused by winds.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA URBANA DE RIO CLARO (SP).	17
FIGURA 2 – DIVISÃO REGIONAL DA ÁREA URBANA DE RIO CLARO (SP)	22
FIGURA 3 - LOCALIZAÇÃO E OS TIPOS DE OCORRÊNCIAS CORRELACIONADOS COM VENTOS NO ANO DE 2005	23
FIGURA 4 - LOCALIZAÇÃO E OS TIPOS DE OCORRÊNCIAS CORRELACIONADOS COM VENTOS NO ANO DE 2006	24
FIGURA 5 - LOCALIZAÇÃO E OS TIPOS DE OCORRÊNCIAS CORRELACIONADOS COM VENTOS NO ANO DE 2007	25
FIGURA 6 - LOCALIZAÇÃO E OS TIPOS DE OCORRÊNCIAS CORRELACIONADOS COM VENTOS NO ANO DE 2008	26
FIGURA 7 - LOCALIZAÇÃO E OS TIPOS DE OCORRÊNCIAS CORRELACIONADOS COM VENTOS NO ANO DE 2009	27
FIGURA 8 - LOCALIZAÇÃO E OS TIPOS DE OCORRÊNCIAS CORRELACIONADOS COM VENTOS NO ANO DE 2010	28
FIGURA 9 - OCORRÊNCIAS ASSOCIADAS A VENTOS NO MUNICÍPIO DE RIO CLARO (SP) ENTRE OS ANOS DE 2005 E 2010.....	31
FIGURA 10 - VENTOS CATALOGADOS NA ÁREA URBANA DE RIO CLARO (SP) ENTRE OS ANOS DE 2005 E 2010 DE ACORDO COM A CLASSIFICAÇÃO NA <i>ESCALA DE BEAUFORT</i>	32
FIGURA 11 - OCORRÊNCIAS CATALOGADAS NA ÁREA URBANA DE RIO CLARO (SP) ENTRE 2005 E 2010 PARA CADA TIPO DE VENTO DE ACORDO COM A CLASSIFICAÇÃO NA <i>ESCALA DE BEAUFORT</i>	33
FIGURA 12 - OCORRÊNCIAS CATALOGADAS ANUALMENTE NO MUNICÍPIO DE RIO CLARO (SP) EM CADA TIPO DE VENTO DE ACORDO COM <i>ESCALA DE BEAUFORT</i> ENTRE 2005 E 2010	34
FIGURA 13 - AVENIDA TRINTA E OITO X RUAS CINCO E QUATRO A – VILA ALEMÃ – RIO CLARO (SP) – 2012	46

FIGURA 14 - AVENIDA TRINTA E OITO X RUAS CINCO E QUATRO A - VILA ALEMÃ – RIO CLARO (SP) – 2012	47
FIGURA 15 - RUA NOVE B X AVENIDA VINTE A – VILA BELA VISTA – RIO CLARO (SP) – 2012	48
FIGURA 16 - AVENIDA ULYSSES GUIMARÃES X AVENIDA DEZ A – VILA INDAIÁ – RIO CLARO (SP) – 2012	48
FIGURA 17 - AVENIDA ULYSSES GUIMARÃES X AVENIDA DEZ A – VILA INDAIÁ – RIO CLARO (SP) – 2012	49
FIGURA 18 - AVENIDA DA SAÚDE – JARDIM VILA BELA – RIO CLARO (SP) – 2012.....	49
FIGURA 19 - BAIRRO CIDADE JARDIM – RIO CLARO (SP) – 2012	50
FIGURA 20 - BAIRRO DO ESTÁDIO – RIO CLARO (SP) – 2012	51
FIGURA 21 - BAIRRO DO ESTÁDIO – RIO CLARO (SP) – 2012	52
FIGURA 22 - BAIRRO DA SAÚDE – RIO CLARO (SP) – 2012.....	52
FIGURA 23 - BAIRRO DA SAÚDE – RIO CLARO (SP) – 2012.....	53
FIGURA 24 - SISTEMAS ATMOSFÉRICOS ATUANTES ENTRE 2005 E 2010 NO MUNICÍPIO DE RIO CLARO (SP)	37
FIGURA 25 - TIPOS DE VENTOS DE ACORDO COM A <i>ESCALA DE BEAUFORT</i> CATALOGADOS NO MUNICÍPIO DE RIO CLARO (SP) SOB A ATUAÇÃO DOS DIFERENTES SISTEMAS ATMOSFÉRICOS NO PERÍODO DE 2005 A 2010.....	38

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - CLASSIFICAÇÃO DA VELOCIDADE DOS VENTOS DE ACORDO COM <i>BEAUFORT</i>	29
TABELA 2 - TIPOS DE OCORRÊNCIAS, SUAS RESPECTIVAS DATAS E LOCALIDADES, AS VELOCIDADES, DIREÇÕES E HORÁRIOS DOS VENTOS E OS SISTEMAS ATMOSFÉRICOS RELACIONADOS NO ANO DE 2005	54
TABELA 3 - TIPOS DE OCORRÊNCIAS, SUAS RESPECTIVAS DATAS E LOCALIDADES, AS VELOCIDADES, DIREÇÕES E HORÁRIOS DOS VENTOS E OS SISTEMAS ATMOSFÉRICOS RELACIONADOS NO ANO DE 2006	56
TABELA 4 - TIPOS DE OCORRÊNCIAS, SUAS RESPECTIVAS DATAS E LOCALIDADES, AS VELOCIDADES, DIREÇÕES E HORÁRIOS DOS VENTOS E OS SISTEMAS ATMOSFÉRICOS RELACIONADOS NO ANO DE 2007	59
TABELA 5 - TIPOS DE OCORRÊNCIAS, SUAS RESPECTIVAS DATAS E LOCALIDADES, AS VELOCIDADES, DIREÇÕES E HORÁRIOS DOS VENTOS E OS SISTEMAS ATMOSFÉRICOS RELACIONADOS NO ANO DE 2008	60
TABELA 6 - TIPOS DE OCORRÊNCIAS, SUAS RESPECTIVAS DATAS E LOCALIDADES, AS VELOCIDADES, DIREÇÕES E HORÁRIOS DOS VENTOS E OS SISTEMAS ATMOSFÉRICOS RELACIONADOS NO ANO DE 2009	61
TABELA 7 - TIPOS DE OCORRÊNCIAS, SUAS RESPECTIVAS DATAS E LOCALIDADES, AS VELOCIDADES, DIREÇÕES E HORÁRIOS DOS VENTOS E OS SISTEMAS ATMOSFÉRICOS RELACIONADOS NO ANO DE 2010	63

SUMÁRIO

I. INTRODUÇÃO	10
II. BREVE DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	17
III. OBJETIVOS	19
IV. MATERIAIS E MÉTODOS	20
V. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
VII. REFERÊNCIAS	43
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	44
VIII. ANEXO	46
ANEXO UM	46
ANEXO DOIS	54

I. INTRODUÇÃO

A cidade surge precedida pela aldeia, que se constituía como um aglomerado humano onde eram desenvolvidas atividades tais como a agricultura e a criação de animais, o que se configurou como a primeira condição para o surgimento daquela, atrelada à divisão social do trabalho que começava a ser organizada, oriunda da produção de um excedente alimentar, e a constituição de uma sociedade de classes, conformada com as relações de dominação estabelecidas entre os aldeões (SPOSITO, 1996).

A data e o local de origem das cidades na Antiguidade, malgrado as dificuldades de precisão, remonta-se aos 3 500 a.C., na região onde se localizava a Mesopotâmia, irradiando-se, inicialmente, para locais próximos a rios, a fim de se obter água e se utilizar terras férteis, até dominarem extensas áreas, configurando os antigos impérios, os quais engendraram a expansão da urbanização pela Europa nesse período da história, uma vez que se conformavam como poder político e econômico centralizado.

O processo de urbanização sofre acentuado revés, e declina, com a queda do Império Romano, no século V d.C.. No transcorrer da Idade Média, com as diversas mudanças na organização social, política e econômica – o nascimento do modo de produção feudal, com seu marcante atributo agrícola –, a importância das cidades torna-se, praticamente, inexpressiva, uma vez que todas as atividades, econômicas e sociais, outrora realizadas naquelas, adquirem forma, novamente, no campo.

Ao passo que finda o período feudal e se dá o desenvolvimento do capitalismo, o número de cidades aumenta e a urbanização retoma um ritmo de acentuado crescimento. Sposito (1996, p. 30) afirma que:

“As transformações, que historicamente se deram, permitindo a estruturação do modo de produção capitalista, constituem conseqüências [sic] contundentes do próprio processo de urbanização. A cidade nunca fora um espaço tão importante, e nem a urbanização um processo tão expressivo e extenso a nível mundial, como a partir do capitalismo”.

O processo de urbanização liga-se intimamente com o de industrialização, uma vez que é nas cidades onde a indústria materializa-se, alicerçada no capital e na força de trabalho. Entre os anos de 1850 e 1900, a expansão urbana gerada com a Revolução Industrial ganha expressividade na Europa e na América do Norte (SANTOS, 1981). Nos países subdesenvolvidos, por sua vez, o processo de urbanização ocorre de maneira singular, diferindo dos países desenvolvidos, vendo-

se acelerado, somente, na metade do século XX, por meio da industrialização promovida pela revolução técnico-científica.

O Brasil, acompanhando tal contexto, tem, em seu processo de urbanização, até então inexpressivo – com cidades esparsas e fraca interação entre si –, notório desenvolvimento a partir das décadas de 1940-1950, momento em que é impulsionada a indústria no País. Esta conjuntura estende-se até os anos de 1980-1991, quando o índice de crescimento da população urbana alcança significativa aceleração, sendo, então, maior que o índice de crescimento da população total do País (SANTOS, 1993).

O acentuado aumento no processo de urbanização nos países dependentes, como o Brasil e outros na América Latina, implicou proeminentes problemas no que tange à organização e ao planejamento das cidades, as quais se expandiram sem a devida provisão à população de infraestruturas, bens e serviços, dos mais básicos, bem como a relevância da problemática ambiental, ao passo que áreas progressivamente maiores vão sendo modificadas e degradadas pela intensa ação antrópica, como esboça Lombardo (1985, p. 18):

“É no espaço urbano que os problemas ambientais atingem maior amplitude, notando-se maior concentração de poluentes do ar e da água e degradação do solo e subsolo, em consequência [sic] do uso intensivo do território pelas atividades urbanas”.

Os estudos acerca do que se conforma, hoje, como sendo o clima urbano, remontam ao período ainda anterior à industrialização, no século XVII. Tal interesse acerca do tema surge frente à dicotomia entre o campo e a cidade, a partir da identificação que a atmosfera dessa era distinta daquela. Em Londres, no ano de 1833, é efetivado o primeiro estudo que tange pontualmente ao clima urbano, no período da Revolução Industrial. Em seguida, as pesquisas estenderam-se da Europa para a América do Norte (MONTEIRO, 1976).

De acordo com Drew (1986), as alterações – ainda que sutis e diminutas – provocadas pelo homem na atmosfera local datam de suas primeiras intervenções sobre a terra, com a agricultura e a fixação de moradias. Segundo o autor, as áreas urbano-industriais são o cerne das transformações realizadas pelo homem no meio, evidenciando de maneira precisa a relevante interferência que as atividades humanas exercem sobre a atmosfera, o ecossistema terrestre e sua superfície.

O geógrafo Max Sorre encabeça a mudança no paradigma da Climatologia Geográfica, opondo-se ao conceito de clima afirmado por Julius Hann, de que aquele se constituiria como sendo “um conjunto dos fenômenos meteorológicos que caracterizam a condição média da

atmosfera sobre cada lugar da Terra”, lapidando, assim, uma revisão acerca da característica estática atribuída ao clima. Sorre concebe, então, o clima como sendo uma “série dos estados atmosféricos acima de um lugar em sua sucessão habitual”, evidenciando uma complexa e dinâmica qualidade do clima, bem como uma perspectiva que o atrela ao homem (*apud* MENDONÇA & DANNI-OLIVEIRA, 2007).

Sob o contexto de intensa ação antrópica sobre o espaço urbano, implicando transformações na atmosfera e no clima local, e imerso na pesquisa climatológica embasada no novo paradigma proposto por Sorre, Monteiro inicia, na década de 1970, um enfoque ao clima diferenciado que é gerado nas áreas urbanas, construindo um referencial teórico para a ainda estrita e incipiente Climatologia brasileira: o Sistema Clima Urbano (S.C.U.).

O Sistema Clima Urbano, segundo Monteiro, pode ser classificado como sendo um sistema aberto, uma vez que são verificadas transformações e modificações ao longo de sua trajetória de estados inicial e final, no que toca ao clima de uma dada cidade. Configura o sistema toda a gama de elementos urbanos, bem como elementos atmosféricos – e aqueles que não o são, incluindo, de maneira indireta, fatores sociais e econômicos, que afetam o S.C.U..

Assim, Monteiro “visa compreender a organização climática peculiar da cidade”, tratando a coparticipação do homem e da natureza nas modificações do clima nesses locais. Concebe, ainda, o clima urbano como possuidor de intrínseca característica dinâmica, bem como de importante complexidade, baseando-se, dessa maneira, na Teoria Geral dos Sistemas (T.G.S.), proposta por Bertalanffy, em obra do ano de 1968 (BERTALANFFY, op. cit., 1968, p. 139 *apud* MONTEIRO, 1973, p. 92), evidenciando que:

“O espaço urbanizado, que se identifica a partir do sítio, constitui o núcleo do sistema que mantém relações íntimas com o ambiente regional imediato em que se insere. [...] Por causa da abrangência do climático e do urbano, a noção de espaço necessariamente incluirá o espaço concreto e tridimensional (planos horizontal e vertical) onde age a atmosfera e os espaços relativos necessários à compreensão do fenômeno urbano. Essa relação é também importante tanto geográfica quanto teoricamente (T.G.S.), pois que o sistema se projeta tanto em escala ascendente para um número infinito de integrações em sistemas superiores, quanto se fraciona, também infinitamente, em sistemas inferiores”. (MONTEIRO; MENDONÇA, 2011, p. 20).

Lombardo (1985) acrescenta que o clima urbano deve ser considerado como um “mesoclima” – que pode ser compreendido como sendo o clima de uma unidade intermediária entre as escalas macro e microclimáticas –, que está inserido em um “macroclima” – o qual abrange extensas áreas –, sofrendo, com isso, influências “microclimáticas”, isto é, provocadas

pelos espaços urbanos. Dentre outros, a ilha de calor é um fenômeno derivado da ação do homem no ambiente e que consiste, segundo a referida autora, em:

[...] “uma área na qual a temperatura da superfície é mais elevada que as áreas circunvizinhas, o que propicia o surgimento de circulação local. O efeito da ilha de calor sobre as cidades ocorre devido à redução da evaporação, ao aumento da rugosidade e às propriedades térmicas dos edifícios e dos materiais pavimentados” (p. 24).

O clima urbano é, portanto, condicionado pela ação de diversos fatores no tocante ao uso e a impermeabilização do solo, construção de edificações, pavimentação de vias, redução de áreas verdes e aumento no número de indústrias e na circulação de veículos motorizados – ambos emissores de gases altamente poluentes – que, em conjunto, suscitam uma série de interferências na temperatura, nos ventos e na umidade do ar, bem como agem decisivamente para a reprodução de um particular e alterado clima nas cidades. Nesse sentido, Drew (1986, p. 76), pondera que:

“O motivo primordial da construção de edifícios é obter abrigo, criando um clima inteiramente controlado e artificial dentro de pequenina área. No entanto, todo edifício cria igualmente o seu próprio microclima, diferente na vizinhança imediata, que tanto pode ser como não ser desejável. [...] Os climas urbanos formam uma assembléia [sic] tremendamente complexa de milhares de climas locais sobrepostos, criados pelas estruturas”.

O ambiente das áreas urbanas, desse modo, sofre constantes e diárias intervenções, que afetam, diretamente, não só o clima local, mas, muitas vezes, o regional. A ação do homem, reflexo de suas atividades socioeconômicas, combinada com os avanços tecnológicos e científicos, que são cada vez mais degradantes e intensos, tece uma ampla teia de transformações nas condições atmosféricas dos centros urbanos, tanto nas metrópoles como nas médias e, até mesmo, pequenas cidades.

Destarte, Ayoade (1986, p. 300), tratando da questão da ação antrópica como influência nas modificações do clima nas áreas urbanas, afirma que:

[...] “o homem tem exercido um impacto tão grande nessas áreas, que o clima urbano é bastante distinto, por suas características, do clima das áreas rurais circundantes. Nas áreas urbanas, altera-se a composição química da atmosfera. As propriedades térmicas e hidrológicas da superfície terrestre, assim como seus parâmetros aerodinâmicos, são modificados pelos processos de urbanização e industrialização”.

Com isso, a frequência e a intensidade dos eventos meteorológicos crescem de maneira expressiva nas cidades. A ocorrência de fortes e abundantes precipitações, localizadas e em curtos períodos de tempo, provocadas pela convecção facilitada pelas ilhas de calor, supracitadas, a perturbação e a variação da velocidade dos ventos e de suas direções, e a ocorrência de

fenômenos como a inversão térmica, compõem o particular clima possível de ser identificado nas aglomerações urbanas.

Relevando-se, no atual período, a questão ambiental e a intensa ação exercida pelo homem em sociedade no ambiente, o que se reflete em grandes impactos na atmosfera terrestre e, conseqüentemente, no clima, observa-se que é nas áreas urbanas onde as transformações ocorrem com maior amplitude e intensidade. Extensas aglomerações populacionais e áreas naturais modificadas pelo homem contribuem para que o clima das cidades torne-se particular e careça de um estudo mais diligente – e imprescindível – dentro da comunidade acadêmica. Desta maneira, considera-se de grande valor o estudo do clima urbano, dos eventos atmosféricos reflexos das peculiaridades destas áreas intensamente transformadas e das ocorrências provocadas por tais eventos à população citadina.

Nesse quadro, a análise e a atenção voltadas ao clima urbano evidenciam-se como fatores-chave para a compreensão das transformações realizadas pela sociedade – em seu complexo processo de desenvolvimento – e na relevância da questão ambiental no atual período. Diversos, e cada vez mais presentes na vida cotidiana das cidades, os problemas correlacionados com os eventos meteorológicos configuram-se como merecedores de atenção por parte da sociedade e do Poder Público, no que tange a medidas de prevenção de ocorrências que atingem às populações que vivem em áreas propensas as intempéries climáticas, de maneira a atuar com um organizado corpo técnico, que atue nos setores de prevenção, planejamento e defesa.

É indiscutível que se necessite a tomada de consciência de que o clima e, particularmente, o clima das áreas urbanas, vem se transformando, em especial, de maneira expressiva nas últimas décadas, bem como a realização de ações efetivas, pontuais e integrais nas cidades e em todas as áreas circundantes. Tomada de decisão e efetivação de ações estas que se tornam imperativas a fim de que se compreenda o clima urbano e que se atue no tocante a organização e planejamento urbano, econômico e social.

Acompanhando tal conjuntura, o Município de Rio Claro (SP) foi tratado no presente Trabalho de Conclusão de Curso (T.C.C.) com enfoque no estudo e na análise dos eventos meteorológicos, relacionados a ventos, e suas ocorrências à população munícipe. O Município de Rio Claro (SP) – contando com uma população total de 186 253 habitantes –, enquadra-se na classificação de cidade de porte médio, que abrange municípios com populações entre 100 000 e 500 000 habitantes (SANTOS, 1993).

Os supracitados eventos meteorológicos verificados no Município refletem a configuração de seu clima urbano, fruto da ação antrópica na cidade, a qual apresenta áreas verdes modificadas ou completamente retiradas, grande número de edificações e vias pavimentadas, isto é, parte de seu solo impermeabilizado, bem como expressiva frota de veículos automotores e atividades industriais.

Monteiro (1976, p. 25) pondera que:

“A percepção e a conscientização dos problemas da cidade, em especial no caso de seu clima, decisivo à qualidade ambiente urbana, induzem a anseios, expectativas que, ao nível social, são extremamente importantes para encontrar os referenciais de valores no estabelecimento das metas. A pesquisa científica dirigida, interdisciplinarmente, a esses problemas, oferece os subsídios sob formas de soluções alternativas apresentadas ao poder público, a quem competem as decisões e a mudança deliberada”.

Sob tal perspectiva, tem-se a consciência da relevância e da pertinência que possui o estudo acerca do clima do ambiente urbano que, uma vez apresentando-se distinto e singularmente das outras atmosferas circundantes, requer especial atenção e dirigidos estudos, a fim de se lapidar uma reorganização de medidas concernentes aos problemas ambientais e climáticos que incidem sobre a cidade e que, muitas vezes, implicam em danos e prejuízos físicos, econômicos e sociais à população, como um todo.

Anualmente, o Município de Rio Claro (SP) apresenta e enfrenta uma série de ocorrências ligadas a eventos meteorológicos, desde os de pequena até os de grande intensidade. Ambos traduzem-se em impactos – leves e extremos – para a população munícipe. Os episódios de fortes ventos resultam em inúmeros danos materiais e econômicos, bem como se constituem como um risco à ocorrência de avarias físicas às pessoas, consideradas a natureza e a amplitude dos referidos eventos.

Acerca de suas colocações concernentes ao S.C.U., Monteiro (1976) salienta que lacunas no que tange ao planejamento e a organização socioespacial das cidades configuram-se como resultantes em problemas e interferências no sistema como um todo. O arranjo espacial das cidades e, conseqüentemente, a conformação social reflexa, vão de encontro à questão que tece influência na tomada de decisão por parte do Poder Público, referente a interesses em voga e ações canalizadas para dada fatia da sociedade, em detrimento de todas as demais. Tal cenário pode ser interligado, pois, ao clima urbano, sendo o ponto inicial de um ciclo composto pela ausência de políticas eficazes e de iniciativas a fim de se conformar um ambiente social integral nas cidades brasileiras, isto é, com a provisão de infraestrutura às suas populações.

O presente estudo, de tal modo, intenta a apresentação de dados e de elementos que possibilitem a realização de observações e o estabelecimento de correlações acerca dos episódios de ventos ocorridos, especificamente, na área urbana do Município de Rio Claro (SP), entre os anos de 2005 e 2010, com o intuito de se analisar as ocorrências sofridas pela população citadina advindas daqueles eventos. Demonstrar-se-á informações catalogadas sobre ocorrências e sobre os próprios episódios de ventos que foram medidos, com a colocação dos pertinentes dados obtidos.

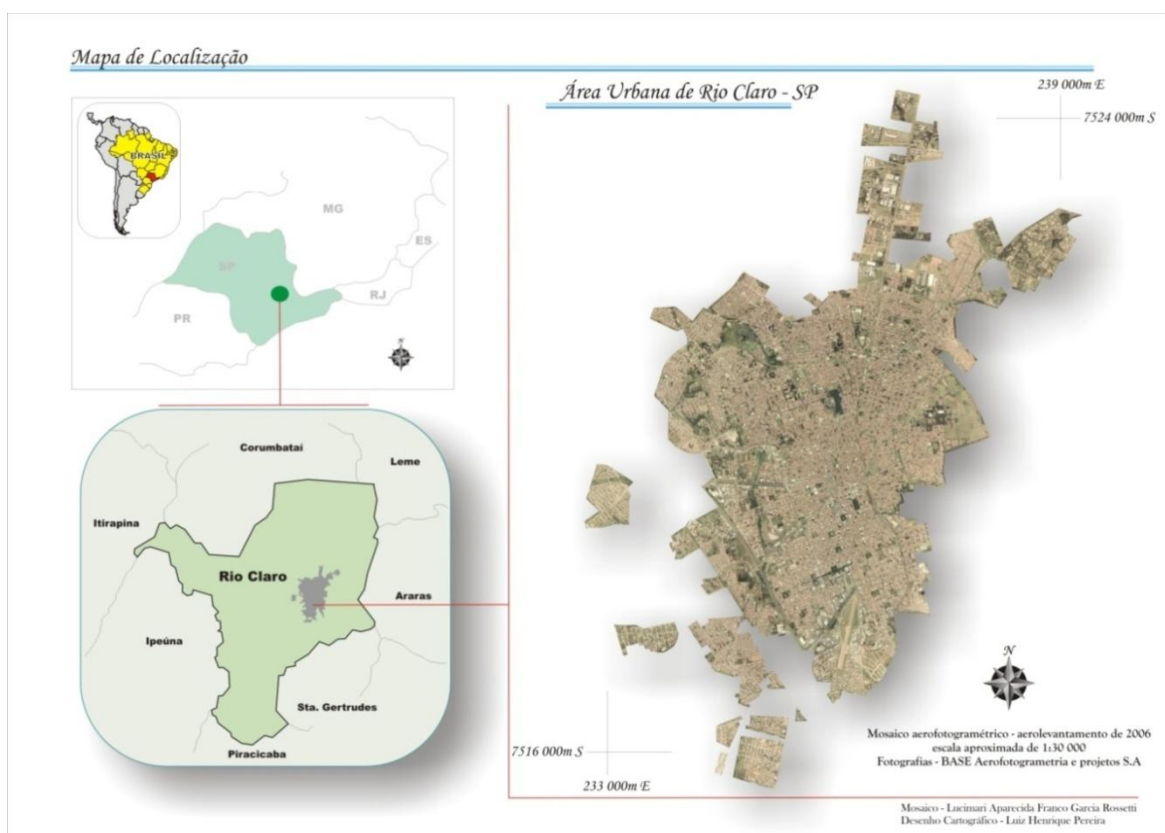
Configurando-se como subsídios a tal demonstração, apresentar-se-á uma sequência de mapas elaborados a partir dos dados e das análises alcançadas, bem como uma série de tabelas demonstrando a totalidade de informações coletadas junto ao Corpo de Bombeiros e a Mídia do Município. Assim sendo, a pesquisa detalhada e os estudos que tangem aos eventos meteorológicos, especialmente, no presente trabalho, aqueles ligados a ventos e seus impactos sobre a população urbana, configuram-se como relevantes e de suma importância para a mais ampla compreensão acerca do comportamento, da intensidade e da localização de tais eventos, de modo que uma prevenção eficaz e completa seja, de fato, realizada por parte do Poder Público Municipal.

II. BREVE DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Município de Rio Claro (SP) localiza-se a 22° 24' 41" de latitude Sul e 47° 33' 41" de longitude Oeste, a uma altitude de 612 metros. Estende-se a uma área de unidade territorial de 498, 422 Km² e possui uma população residente de 186 253 habitantes, segundo o Censo do ano de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sua taxa de urbanização compreende o valor de 97,60 % (IBGE, 2004).

Limita-se aos Municípios de Corumbataí e Leme (a Norte), Araras e Santa Gertrudes (a Leste), Piracicaba (ao Sul) e Ipeúna e Itirapina (a Oeste). Na sequência, encontra-se o Mapa de Localização do Município de Rio Claro (SP) – Figura 1 –, com sua respectiva área urbana, a qual se conforma como a área de estudo da presente pesquisa, em destaque:

Figura 1 - Mapa de Localização da Área Urbana de Rio Claro (SP)



Fonte: Grupo de Pesquisa em Análise e Planejamento Territorial – GPAPT, IGCE – UNESP – Câmpus de Rio Claro.
Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/igce/planejamento/gpapt/dados%20e%20imagens/mapa_Localizacao_Rio%20Claro%20_SP.jpg>.

Rio Claro (SP) integra a Região Administrativa de Campinas e é sede de sua Região de Governo – Região de Governo de Rio Claro. Engloba mais dois Distritos, o de Ajapi e o de Assistência, desde a Divisão Territorial estabelecida no ano de 1995. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de Rio Claro compreende o valor de 0.825, estando em posição de número 47 no *ranking* de IDH Municipal do Estado de São Paulo (IDH-M), segundo dados da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE).

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) elaborou Atlas acerca do Desenvolvimento Humano (2013), com listagem do *ranking* do IDH-M dos Municípios brasileiros. Rio Claro (SP) integra a posição nacional de número 34, apresentando valor do Índice de 0.803. O Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* de Rio Claro (SP) compreende o valor de R\$ 26.856,75, segundo dados do IBGE (2010).

O Município insere-se na denominada Depressão Periférica do Estado de São Paulo, compartimento do relevo que, de acordo com Almeida (1974) e IPT (1981), apresenta colinas amplas, médias e morrotes alongados paralelos, ocorrendo, ainda, morros testemunhos isolados, topos aplainados e arredondados e vertentes com perfis retilíneos. A Pedologia do Município compreende os solos dos tipos Podzólico vermelho amarelo e Latossolo vermelho amarelo. No que tange aos Biomas, Rio Claro (SP) abrange áreas de Mata Atlântica e de Cerrado.

O clima do Município enquadra-se na Classificação Climática “Cwa” de Köppen, caracterizada por chuva de verão e verão quente, integrando a classificação dos Climas Temperados Chuvosos e Moderadamente Quentes – “C” (MENDONÇA & DANNI-OLIVEIRA, 2007, p.119-120). A média de temperatura anual é de 21,6° C e a média de precipitação anual, 1366,8 mm.

Embasando-se, aqui, na classificação climática proposta por Monteiro (1973), Rio Claro (SP) integra a feição climática denominada de Centro-Norte, a qual apresenta período seco bastante nítido, com participação notória da Massa Tropical Atlântica (MTA), a qual faz prevalecer, comumente, características de altas temperatura e umidade, especialmente no verão. O Município, por sua vez, integrante da face setentrional da Depressão Periférica Paulista, apresenta, ainda, comedimento da umidade relativa do ar e baixa nebulosidade.

III. OBJETIVOS

Geral:

Analisar os eventos meteorológicos ligados a episódios de ventos fortes, tendo em vista a direção e a velocidade dos ventos, bem como suas ocorrências e impactos à população da área urbana do Município de Rio Claro (SP), no período de 2005 a 2010.

Específicos:

1. Localizar e mapear as áreas de ocorrências dos impactos causados pelos eventos meteorológicos;
2. Elaborar a correspondência entre os sistemas atmosféricos e os eventos meteorológicos responsáveis pelos episódios e pelas ocorrências catalogadas;
3. Contribuir, conseqüentemente, para os serviços do Corpo de Bombeiros, da Defesa Civil e da Mídia do Município, quanto à localização das áreas detentoras de ocorrências dos impactos à população da área urbana.

IV. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do presente estudo, a fundamentação teórica empregada foi baseada na metodologia dedutiva, a qual, em suma, parte de uma premissa geral, ampla, para, em seguida, estabelecer relações acerca de uma premissa particular, menor, chegando, destarte, a uma determinada conclusão. Com isso, foi possível que se estabelecesse, primariamente, as relações entre a Climatologia Geográfica, bem como o clima urbano, para, posteriormente, analisar-se e estabelecer, também, relações sobre as questões locais do Município em questão no Trabalho de Conclusão de Curso.

A fim de se alcançar o escopo inicial da pesquisa, baseou-se, no que tange ao aporte teórico e bibliográfico, nas obras dos professores Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro (1973; 1976; 2011), Francisco Mendonça (2007; 2011) e Magda Adelaide Lombardo (1985), os quais abarcam a Climatologia Geográfica e os estudos concernentes ao clima urbano, abrangendo a atuação antrópica e seus impactos e reflexos sobre o espaço. Foi utilizada, ainda, a obra do professor Johnson Olaniyi Ayoade (1986) – *Introdução à climatologia para os trópicos* – a qual proporciona, novamente, o contato e a referência aos estudos acerca do clima urbano e da atuação do homem no espaço urbanizado, bem como demais literaturas concernentes à questão geográfica e à intervenção do homem em sociedade no espaço.

As obras *Clima urbano*, de Monteiro & Mendonça (2011), compilado organizado por estes dois autores contendo artigos referentes a metodologias que tangem ao clima urbano – Sistema Clima Urbano –, propostas por geógrafos brasileiros que se debruçam sobre o tema; e *Teoria e clima urbano*, de Monteiro (1976), a qual consiste na publicação da tese apresentada ao concurso à Livre-Docência do referido geógrafo, proporcionaram o contato e o embasamento para a elaboração e construção de teoria e discussão acerca dos estudos sobre o peculiar clima das áreas urbanas brasileiras. Juntamente, as obras *Ilha de calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo*, de Lombardo (1985) e *Climatologia: noções básicas e climas do Brasil*, de Mendonça & Danni-Oliveira (2007), desfecharam tal propósito teórico-metodológico, que compõe a temática e o escopo do presente Trabalho de Conclusão de Curso.

Os dados básicos necessários à elaboração da pesquisa – referentes à direção predominante, velocidade máxima e horário dos ventos – foram coletados junto ao Centro de Análise e Planejamento Ambiental (CEAPLA), da Universidade Estadual Paulista “Júlio de

Mesquita Filho” (UNESP) – Câmpus de Rio Claro, os quais são provenientes de medições realizadas pela Estação Meteorológica existente no Câmpus, ao longo do período de tempo abarcado pelo Trabalho, contemplando os anos de 2005 a 2010.

A relação das ocorrências oriundas de impactos causados pelos eventos meteorológicos – ligados a ventos – foi obtida através do Corpo de Bombeiros do Município, onde os boletins de ocorrências inventariados foram consultados, juntamente com a pesquisa, no Arquivo Público Municipal, de jornais – *Diário do Rio Claro* e *Jornal Cidade* –, os quais noticiaram impactos na área urbana causados por ventos, tais como danos à construção civil – destelhamentos, quedas de muros, cortes de energia elétrica, entre outros – e quedas de galhos e de árvores inteiras, durante o período abarcado pela pesquisa.

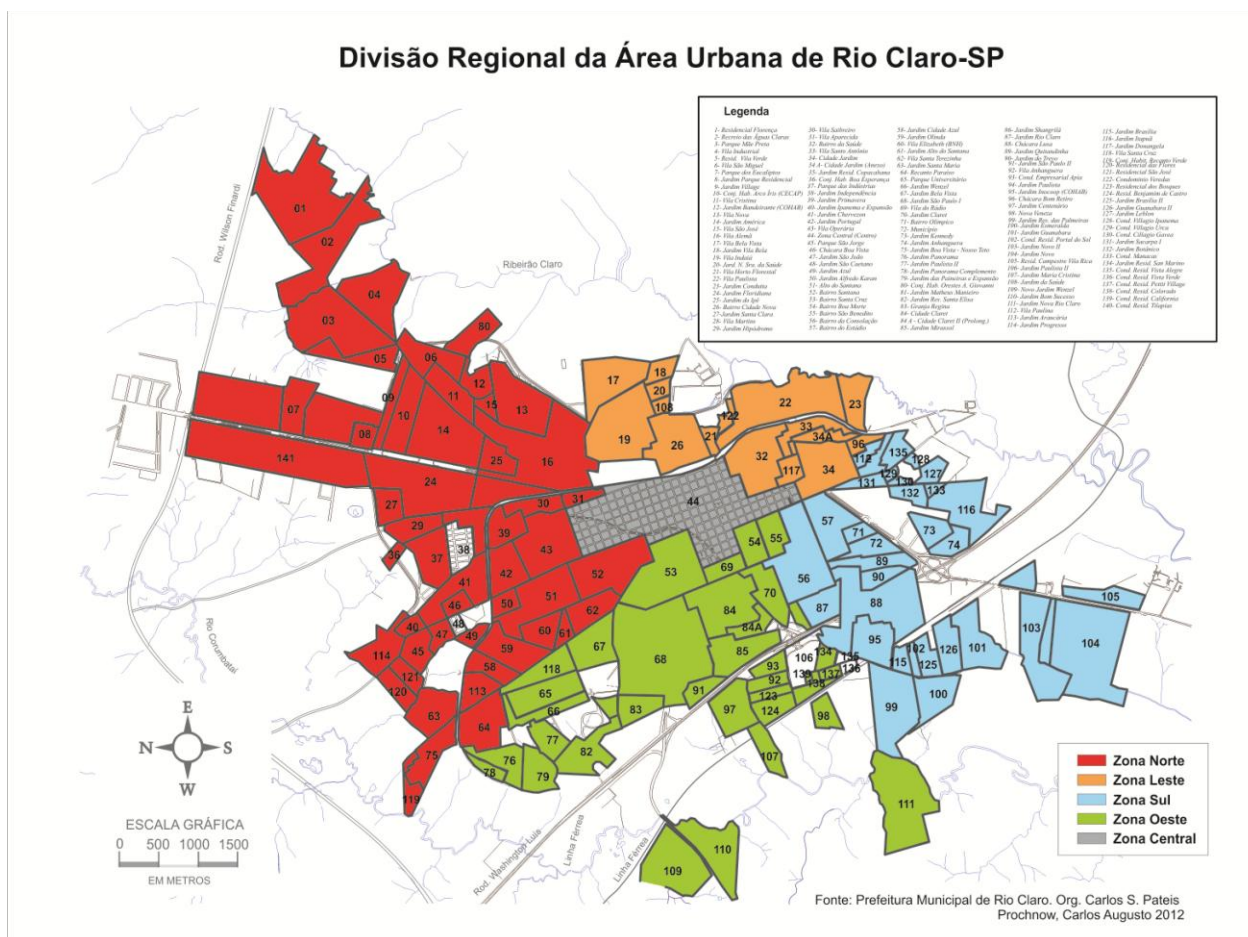
A plotagem de ambas as relações de dados – referentes, diretamente, aos ventos e interligados às ocorrências – foi desempenhada utilizando-se o Programa Computacional de Planilhas *Microsoft Office Excel*, objetivando a organização e melhor disposição e apresentação inicial dos dados para análise e interpretação. Posteriormente, o mapeamento das áreas detentoras de ocorrências decorrentes dos eventos meteorológicos analisados foi efetivado, utilizando-se o Programa Computacional *CorelDRAW*.

Para que se alcançasse a elaboração da correspondência entre os sistemas atmosféricos atuantes e os eventos meteorológicos responsáveis pelos episódios e pelas ocorrências catalogadas nas respectivas datas, foram consultadas e utilizadas as páginas na Internet do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/ INPE) e da Marinha do Brasil, a fim de se extrair e se analisar as imagens de satélites e, especialmente, as Cartas Sinópticas contidas nos bancos de dados dos dois referidos sítios eletrônicos, bem como realizada pesquisa na Biblioteca do INPE de Cachoeira Paulista (SP), buscando a análise de determinadas Cartas Sinópticas não incluídas no banco de dados.

V. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso, o qual abarcou o período de seis anos – compreendendo de 2005 a 2010 –, alcançou uma gama de resultados ricos e bastante satisfatórios, de modo que, atingindo integralmente seu escopo inicial, lapidou, desta forma, a construção de um aporte teórico e científico a partir do material coletado, analisado e elaborado no decorrer de sua execução. As constatações observadas, demonstradas e ponderadas podem ser lidas ao longo deste item. Para efeitos de localização e informação, segue, primeiramente, a Figura 2, a qual apresenta os bairros do Município de Rio Claro (SP), agrupados por suas respectivas zonas.

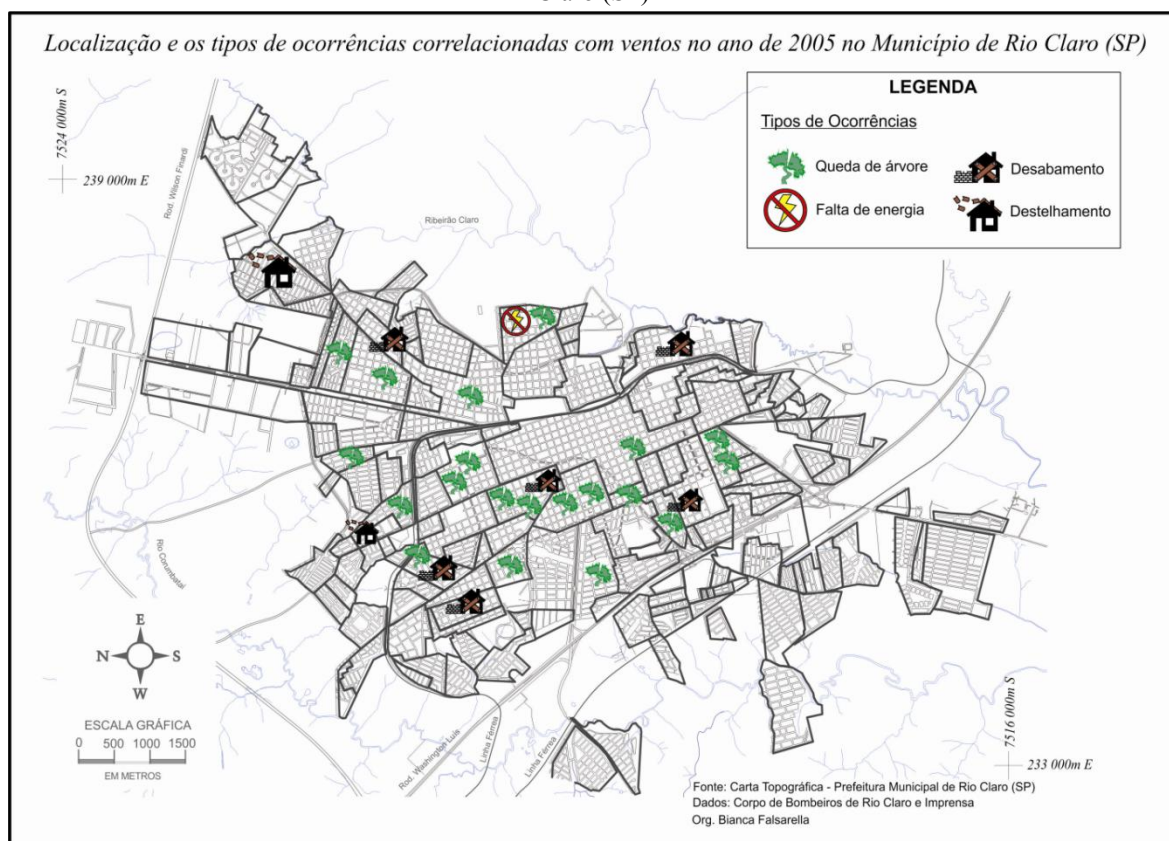
Figura 2 – Divisão Regional da Área Urbana de Rio Claro (SP)



Fonte: Organizado por PATEIS, C. S.; PROCHNOW, C. A. Laboratório de Climatologia. Departamento de Geografia. IGCE – UNESP, Câmpus de Rio Claro, 2012.

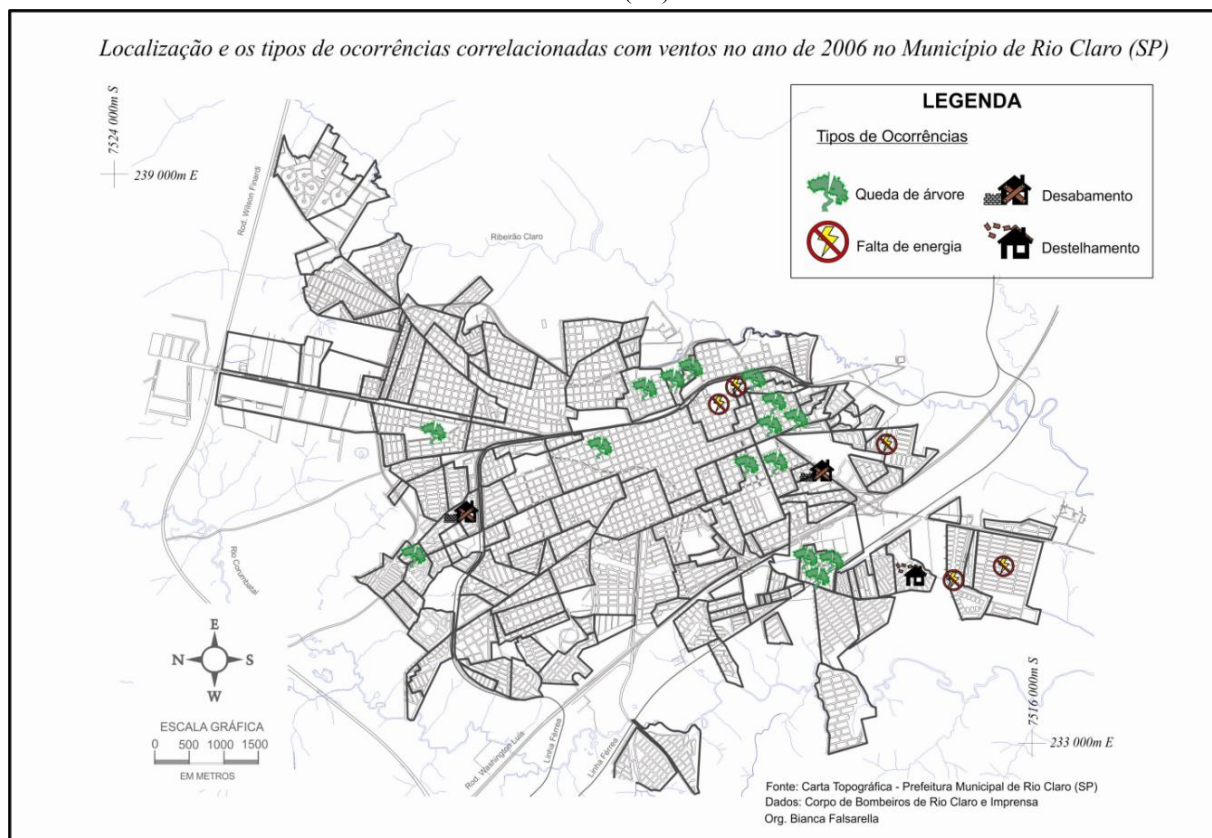
Tendo em vista a relação de dados coletados durante a execução da presente pesquisa, concernentes aos eventos meteorológicos de fortes ventos registrados na área urbana de Rio Claro (SP), constatou-se uma predominância de ocorrências ligadas a quedas de árvores, as quais somaram, ao total, 83 dessa natureza. Tais quedas de árvores, ao longo dos seis anos abarcados, tiveram suas respectivas localizações distribuídas por toda a área urbana do Município, possuindo, no entanto, uma marcante faixa de abrangência no sentido Norte-Sul, na qual é possível observar as citadas ocorrências de maneira mais sobressalente nos respectivos mapas anuais – Figuras 3, 4, 5, 6, 7 e 8.

Figura 3 - Localização e os tipos de ocorrências correlacionados com ventos no ano de 2005 no Município de Rio Claro (SP)



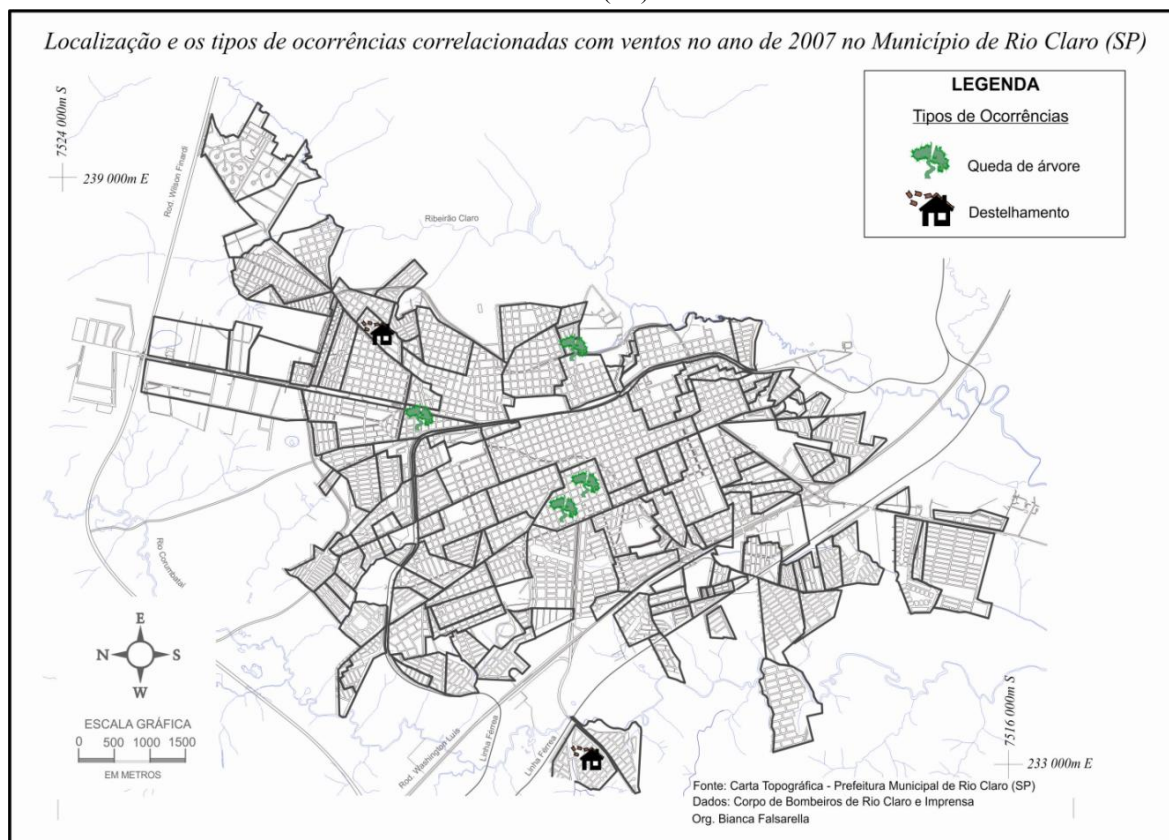
Fonte: Organizado por FALSARELLA, B., 2012.

Figura 4 - Localização e os tipos de ocorrências correlacionados com ventos no ano de 2006 no Município de Rio Claro (SP)



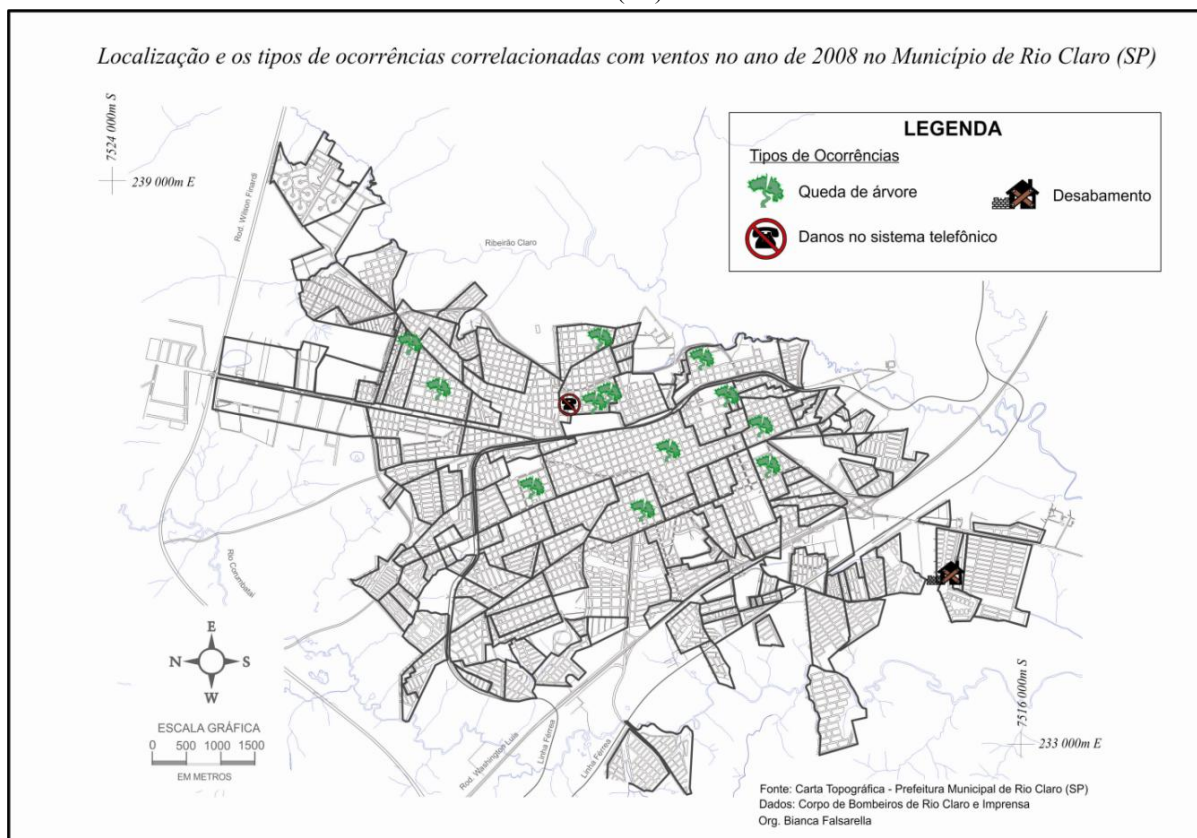
Fonte: Organizado por FALSARELLA, B., 2012.

Figura 5 - Localização e os tipos de ocorrências correlacionados com ventos no ano de 2007 no Município de Rio Claro (SP)



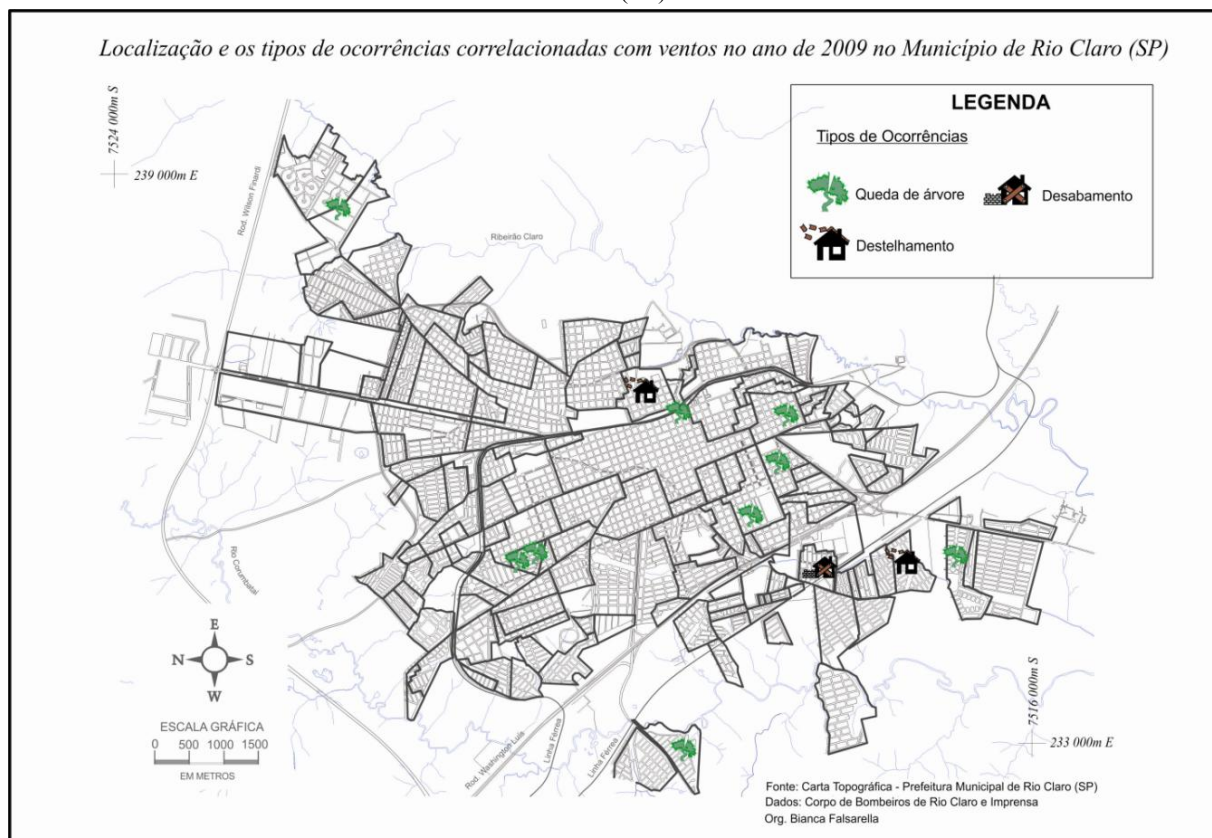
Fonte: Organizado por FALSARELLA, B., 2012.

Figura 6 - Localização e os tipos de ocorrências correlacionados com ventos no ano de 2008 no Município de Rio Claro (SP)



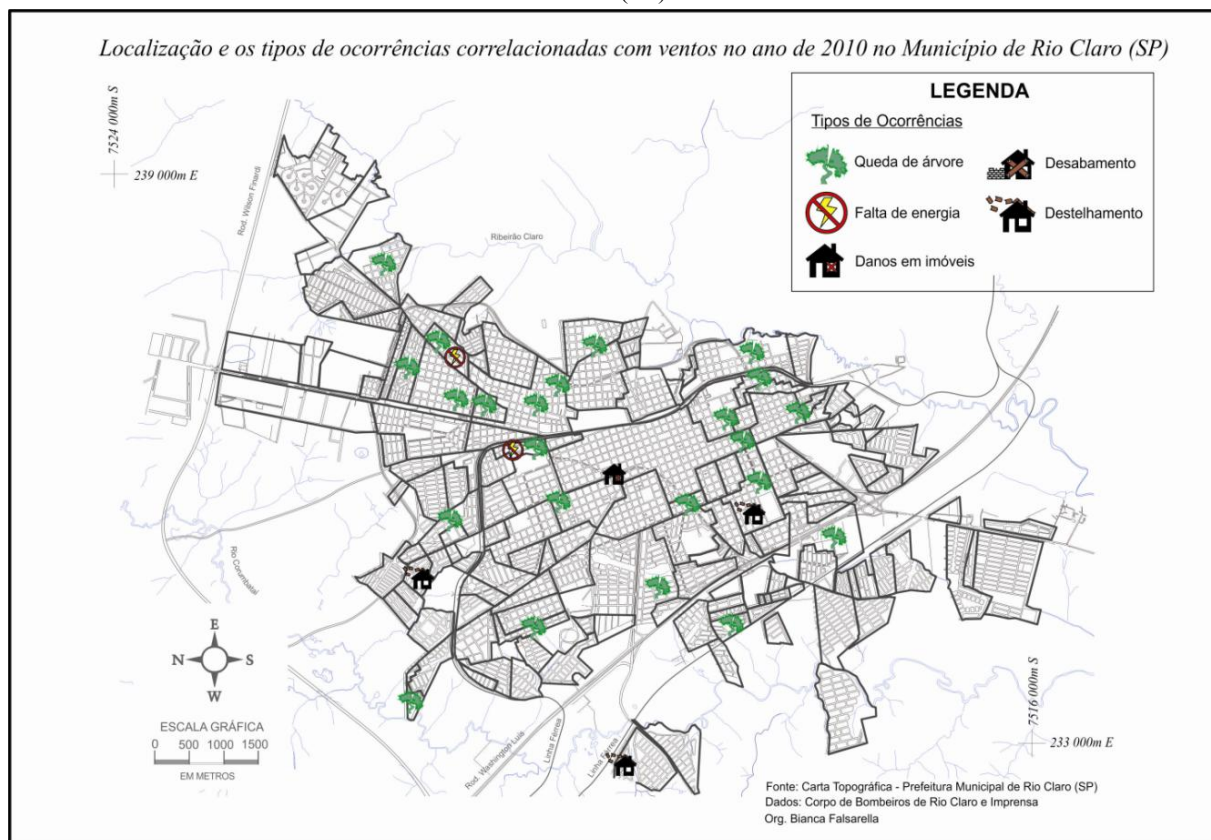
Fonte: Organizado por FALSARELLA, B., 2012.

Figura 6 - Localização e os tipos de ocorrências correlacionados com ventos no ano de 2008 no Município de Rio Claro (SP).



Fonte: Organizado por FALSARELLA, B., 2012.

Figura 8 - Localização e os tipos de ocorrências correlacionados com ventos no ano de 2010 no Município de Rio Claro (SP).



Fonte: Organizado por FALSARELLA, B., 2012.

Observa-se, sobretudo, a fragilidade das árvores, as quais, muitas vezes, por serem antigas, podem encontrar-se apodrecidas, o que implica uma maior propensão à queda frente aos eventos meteorológicos mais pronunciados ou, até mesmo, aos de menor intensidade, de acordo com a *Tabela de Beaufort* – Tabela 1 –, uma vez que, ainda com um vento de baixa intensidade registrado, constata-se ocorrências de quedas em diferentes localidades do Município, além da verificação de ocorrências de destelhamentos e desabamentos, oriundos, em casos particulares, de ventos sem grau de periculosidade ou inclinação a danos.

Assim, foi possível constatar no ano de 2005 seis quedas de árvores; em 2006, oito quedas e um desabamento; em 2007, um destelhamento; e 2009, uma queda de árvore; e, por fim, ano de 2010, um destelhamento, cujas respectivas velocidades corresponderam à classificação de *vento fresco* segundo a *Escala de Beaufort*. A *Tabela de Beaufort* propõe que os ventos sejam classificados de acordo com suas velocidades e os impactos que ocasionam na paisagem de determinado lugar de atuação (MENDONÇA & DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 77).

Tabela 1 – Classificação da velocidade dos ventos de acordo com *Beaufort*

GRAU	VELOCIDADE m/s	CLASSIFICAÇÃO DO VENTO	CARACTERÍSTICAS DA PAISAGEM
0	0 - 0,2	Calmo	A fumaça sobe verticalmente. As bandeiras pendem tranquilas.
1	0,3 – 1,5	Leve	A fumaça desvia-se um pouco e indica direção do vento.
2	1,6 – 3,3	Brisa leve	Sente-se o vento nas faces. As folhas das árvores alvoroçam-se.
3	3,4 – 5,4	Brisa suave	As folhas das árvores movem-se constantemente. As bandeiras desfraldam-se. Formam-se pequenas ondas de aspecto cristalino sobre os lagos.
4	5,5 – 7,9	Vento moderado	Galhos finos de árvores curvam-se. Começa a levantar poeira e papel do solo.
5	8,0 – 10,7	Vento fresco	Pequenas árvores em crescimento começam a se curvar. Bandeiras flamulam estendidas.
6	10,8 – 13,8	Vento forte	Galhos grandes curvam-se. Arame silvam; há dificuldade de manter guarda-chuvas abertos. Formam-se crostas de espuma sobre as ondas.
7	13,9 – 17,1	Vento rápido	As árvores movem-se por inteiro. É difícil caminhar contra o vento.
8	17,2 – 20,7	Ventania	Quebram-se ramos de árvores. É muito difícil caminhar contra o

			vento.
9	20,8 – 24,4	Ventania forte	Estragos leves em casas e edifícios, arrancando telhas. Quebram-se galhos de árvores.
10	24,5 – 28,4	Ventania desenfreada	Árvores são arrancadas. Janelas são quebradas.
11	28,5 – 32,6	Tempestade	Estragos generalizados em construções.
12	Acima de 37,20	Furacão ou ciclone	Destruição geral.

Fonte: Adaptado de Mendonça, F.; Danni-Oliveira, I. M. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

Determinados dias, nos quais foram catalogadas ocorrências de tal natureza, apresentaram a velocidade predominante de vento variável – fenômeno ilustrado no conjunto das Tabelas 2, 3, 4, 5, 6 e 7, Anexo Dois, p. 54 –, uma vez que a Estação Meteorológica da UNESP – Câmpus Bela Vista não registrou nenhuma velocidade que prevalecesse no determinado momento de medição, fato que pode ser explicado se não houve vento significativo ou se havia a entrada de algum sistema atmosférico naqueles dias específicos. Dessa maneira, não se calcula a velocidade do vento.

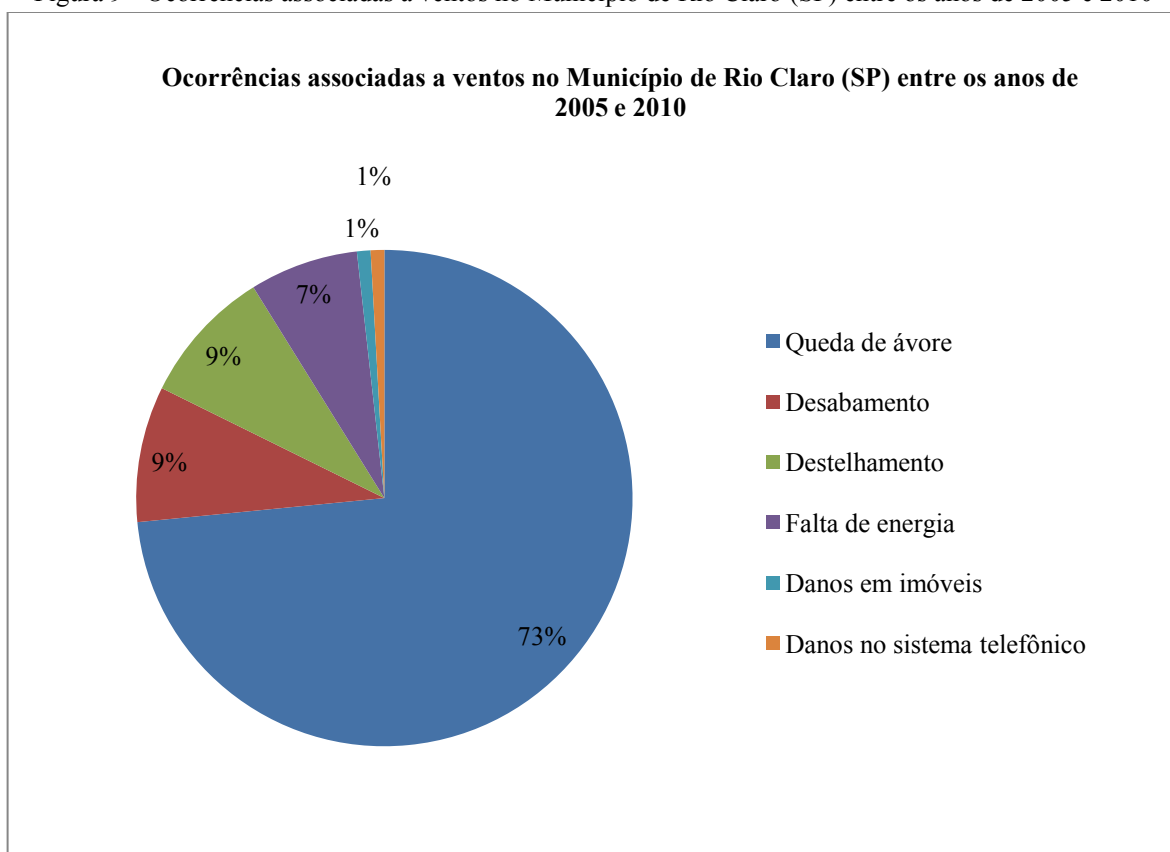
O Município de Rio Claro (SP), inserindo-se na Depressão Periférica do Estado de São Paulo – compartimento do relevo que, de acordo com Almeida (1974) e IPT (1981), apresenta colinas amplas, médias e morrotes alongados paralelos, ocorrendo, ainda, morros testemunhos isolados, topos aplainados e arredondados e vertentes com perfis retilíneos –, não apresenta uma área urbana com variação altimétrica importante, o que indica que os atributos geomorfológicos do Município não serão os definidores dos episódios de ventos e da prevalência de ocorrências ligadas a quedas de árvores, bem como das demais registradas.

Entretanto, devido à presença de áreas construídas e de uma série de outros elementos que conferem à superfície caráter heterogêneo, a características de rugosidade verificada no solo determina o arrefecimento da velocidade dos ventos em superfície, uma vez que se processa, assim, o efeito de fricção sobre os ventos. Em contrapartida, na extremidade Sul da área urbana, onde está localizado o Aeroclube de Rio Claro, constata-se uma concentração mais pronunciada de ocorrências de quedas de árvores durante os seis anos abarcados pela pesquisa, fato que se

deve a baixa rugosidade e ao menor atrito verificado em tal área, aberta, descampada e sem a presença de edificações, facilitando, assim, a canalização do vento.

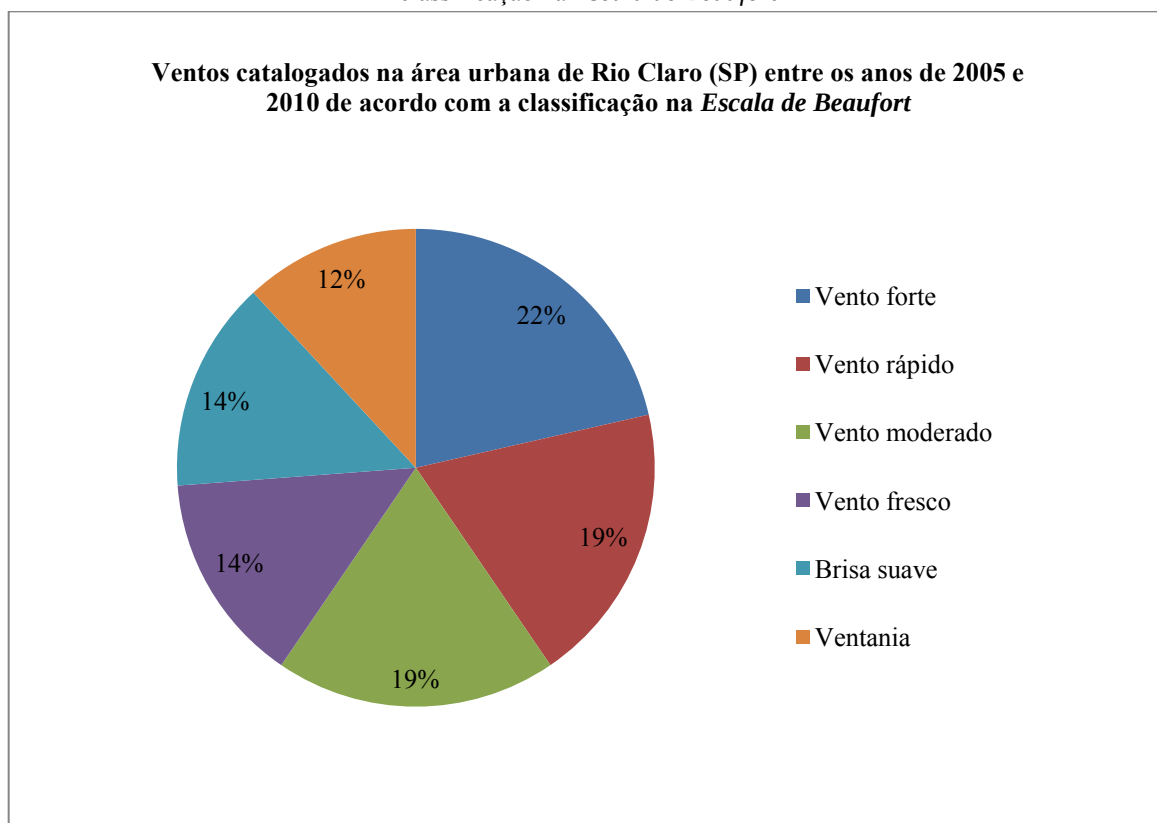
O conjunto de gráficos subsequentes ilustra a relação de ocorrências relacionadas a episódios de ventos no Município de Rio Claro (SP) durante o período abarcado pela presente pesquisa (Figura 9), bem como a divisão dos ventos baseada na classificação da *Tabela de Beaufort*, de acordo com suas respectivas velocidades máximas em metros por segundo (Figura 10). A Figura 11 detalha as ocorrências catalogadas, através da quantificação de suas naturezas em cada tipo de vento, baseado na *Escala de Beaufort*, e, por fim, a Figura 12 ilustra a distribuição das ocorrências, anualmente, em cada tipo de vento de acordo com a *Escala de Beaufort*.

Figura 9 - Ocorrências associadas a ventos no Município de Rio Claro (SP) entre os anos de 2005 e 2010



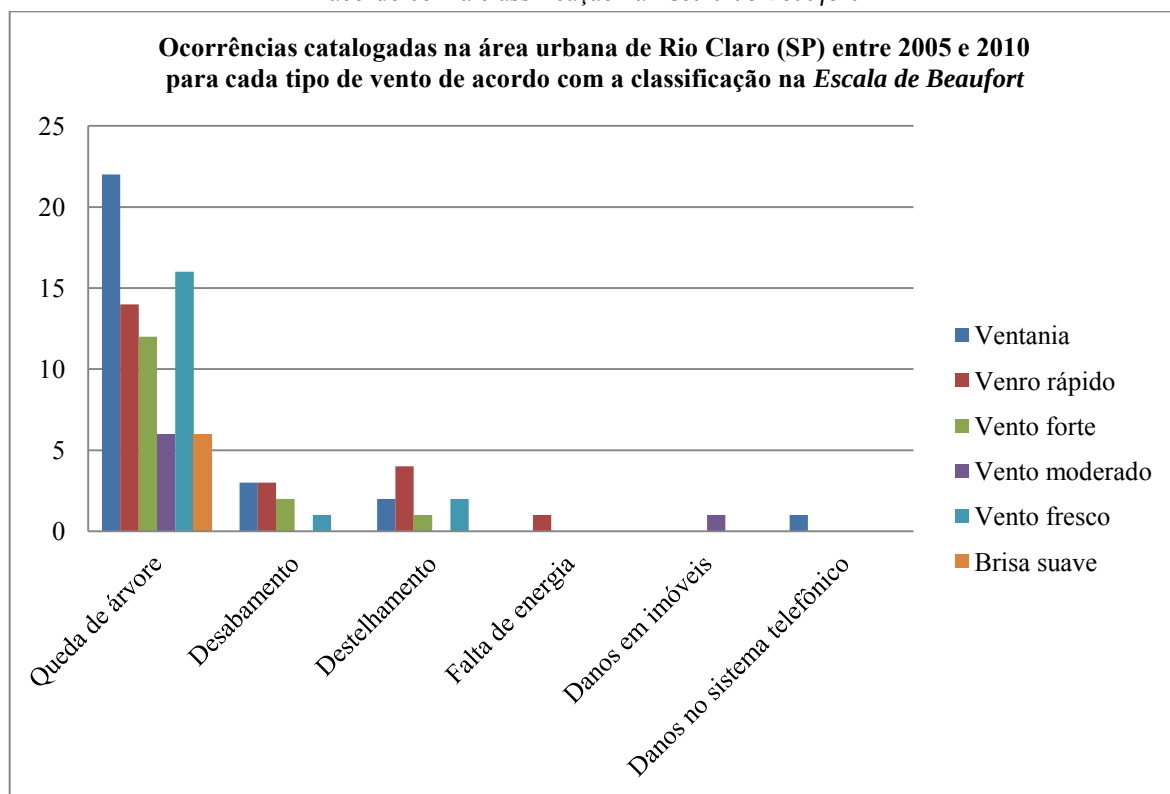
Fonte: Organizado por FALSARELLA, B., 2012.

Figura 10 - Ventos catalogados na área urbana de Rio Claro (SP) entre os anos de 2005 e 2010 de acordo com a classificação na *Escala de Beaufort*



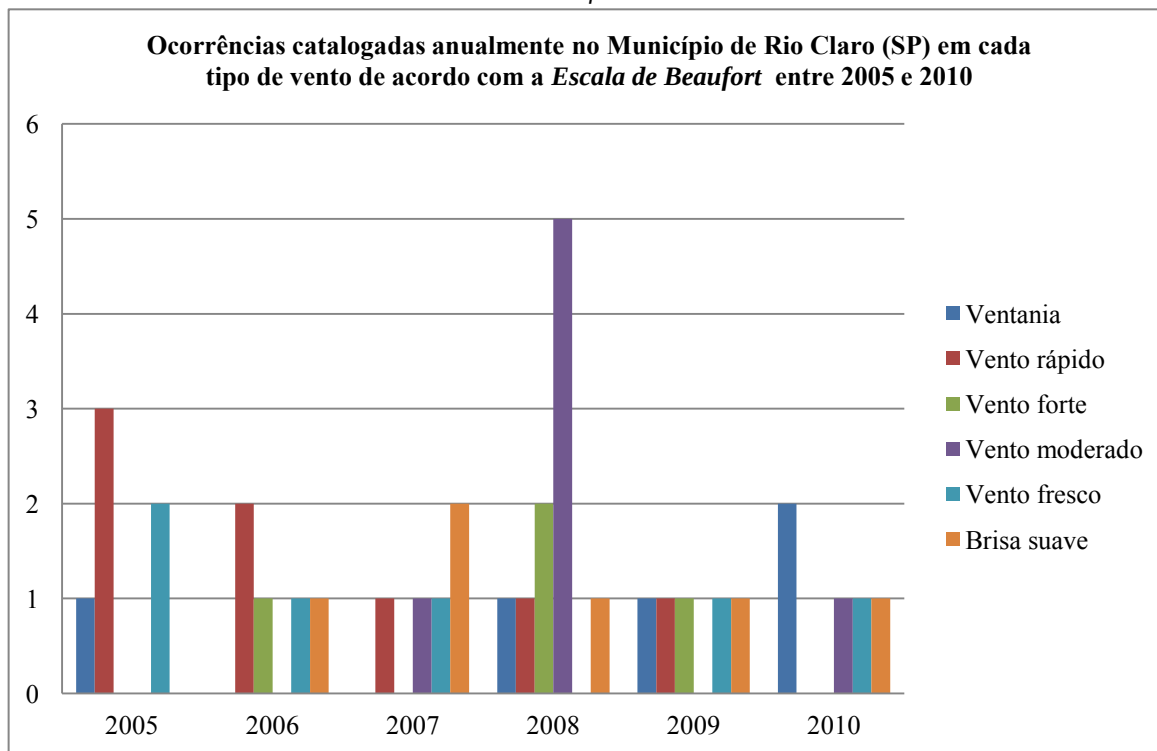
Fonte: Organizado por FALSARELLA, B., 2012.

Figura 11 - Ocorrências catalogadas na área urbana de Rio Claro (SP) entre 2005 e 2010 para cada tipo de vento de acordo com a classificação na *Escala de Beaufort*



Fonte: Organizado por FALSARELLA, B., 2012.

Figura 12 - Ocorrências catalogadas anualmente no Município de Rio Claro (SP) em cada tipo de vento de acordo com a *Escala de Beaufort* entre 2005 e 2010



Fonte: Organizado por FALSARELLA, B., 2012.

É possível observar, através da análise do gráfico da Figura 9, que as ocorrências de quedas de árvores foram as mais expressivas, possuindo visível destaque no decorrer dos seis anos abarcados pela pesquisa. Tem-se, ainda, que tais ocorrências de quedas de árvores deram-se, em sua grande maioria, como resultado de ventanias, em primeiro lugar, seguidas de vento fresco, como elucida o gráfico da Figura 11. Isto demonstra que, no caso específico das quedas de árvores, tem-se a ligação das ocorrências com ventos de intensidade mais pronunciada, bem como com ventos de intensidade mais baixa, de acordo com a *Escala de Beaufort*.

De acordo com o gráfico da Figura 12, é notória e significativa a ocorrência de episódios de vento moderado no ano de 2008, seguida de episódios de vento rápido, no ano de 2005. Os demais tipos de ventos não possuíram proeminência de registros de ocorrência anual, no que tange aos episódios catalogados nas medições da Estação Meteorológica na qual os dados foram coletados.

Uma segunda hipótese que é capaz de elucidar a ocorrência de quedas de árvores na área urbana de Rio Claro (SP), ainda que sem a totalidade dos registros de ventos com intensidade pronunciada, é o fato de se haver, apenas, os dados de direção predominante e velocidade máxima dos ventos provenientes da Estação Meteorológica da UNESP – Câmpus Bela Vista, localizado na Zona Leste do Município. Dessa forma, não há – ao alcance e para uma consulta, análise e comparação –, dados de registros de ventos de outros pontos da área urbana, ficando, assim, uma lacuna quanto a tais registros e os possíveis episódios de ventos mais intensos.

Em certa medida interligada às ocorrências de quedas de árvores, observou-se uma série de situações de falta de energia, nas quais, em alguns casos, às árvores caíam sobre a fiação elétrica, interrompendo o seu fornecimento. Outras ocorrências relacionadas à falta de energia estão ligadas, exclusivamente, aos fortes ventos juntamente com as chuvas, bem como uma única ocorrência ligada a danos no sistema telefônico, mais precisamente, localizada na Vila Indaiá, porção Leste do Município.

Além dos dois tipos de ocorrências acima citados, catalogaram-se dez destelhamentos, os quais foram, mais comumente, de residências. Desabamentos variados – de muros, de forros e de um *outdoor* – foram, do mesmo modo, listados como ocorrências relacionadas aos fortes ventos na área urbana de Rio Claro (SP), sem haver uma abrangência de local específica. No que concerne a danos em imóveis, listou-se apenas uma ocorrência – queda de um portão –, localizada na Zona Central do Município.

Por meio de visitas e de observações realizadas em determinados bairros do Município onde se registraram as ocorrências interrelacionadas a ventos, foi possível identificar e fotografar a presença de árvores – ver item Anexo Um, p. 46 –, sua distribuição, e se verificar as condições em que tais árvores se encontram, bem como a proximidade com imóveis e fiação elétrica e telefônica, a fim de se constatar os iminentes riscos que aquelas localidades estão sujeitas. Ressalta-se, aqui, que tal verificação das árvores presentes em dados bairros do Município não consistiu em análises com aprofundamentos técnicos, uma vez que não se configurava como sendo o escopo do presente trabalho, tampouco integrava o conjunto de objetivos secundários da pesquisa.

Na Vila Alemã, Zona Norte do Município, bairro onde foram catalogadas três quedas de árvores – uma no ano de 2005 e duas no ano de 2010 –, constata-se a presença de uma quantidade razoável de árvores, algumas de grande porte, distribuídas de maneira uniforme pela

localidade, como evidenciam as Figuras 13 e 14 (ver Anexo Um, p. 46-47). Assim como o bairro Vila Alemã, os bairros Vila Bela Vista, Vila Indaiá e Jardim Vila Bela, apresentaram ocorrências de quedas de árvores durante o período abarcado pela presente pesquisa, as quais somaram três quedas de árvores na Vila Bela Vista e, também, na Vila Indaiá, e uma no Jardim Vila Bela.

Desse modo, as Figuras 15, 16, 17 e 18 (ver Anexo Um, p. 48-49), evidenciam a presença de uma quantidade pronunciada de árvores, de pequeno, médio e grande porte, distribuídas ao longo das três localidades. Tais árvores mostram-se sendo tanto jovens como antigas, porém, não é possível qualificar a real situação de fragilidade em que se encontram, devido à não realização de uma verificação aprofundada e técnica, como acima salientado.

O bairro Cidade Jardim, localizado na Zona Sul do Município, juntamente com a Zona Central, detiveram o maior número de quedas de árvores, apresentando seis ocorrências desta natureza. O Bairro do Estádio apresentou cinco quedas de árvores, acompanhado pelo Bairro Santa Cruz, Zona Sul e Zona Oeste da área urbana do Município, respectivamente. As Figuras 19, 20, 21, 22 e 23 (ver Anexo Um, p. 50-53) evidenciam de maneira pontual a disposição das árvores em tais localidades.

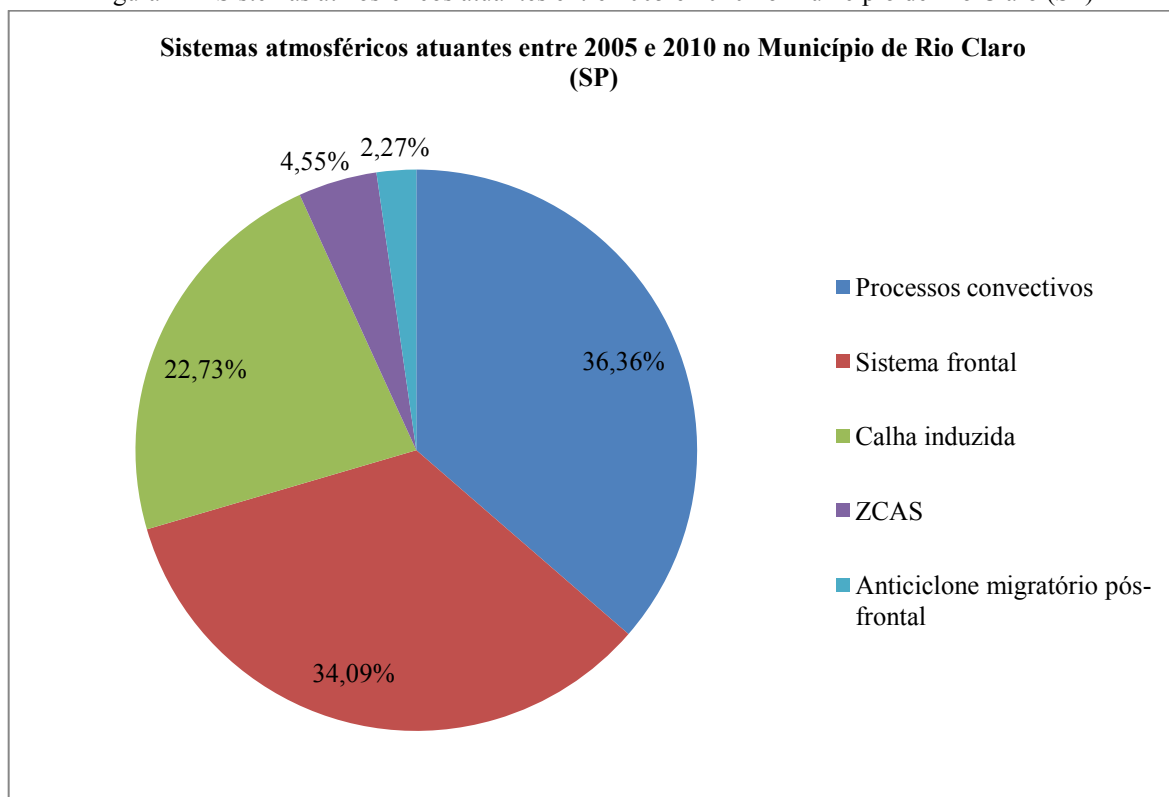
As demais localidades da área urbana do Município de Rio Claro (SP) apresentaram ocorrências de quedas de árvores em número reduzido – entre três e, apenas, uma – durante os seis anos abarcados pela presente pesquisa, o que demonstra com nitidez que as ocorrências de tal natureza não possuem uma abrangência de local específica, como exposto no início do presente item.

No tocante aos sistemas atmosféricos atuantes, utilizou-se a Página na Internet do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – CPTEC/ INPE –, e da Marinha do Brasil, para a extração das imagens de satélite e das Cartas Sinóticas correspondentes as datas as quais apresentaram eventos atmosféricos com catalogação de ocorrências na área urbana de Rio Claro (SP). Ambos os materiais foram coletados e analisados de maneira que se pudesse realizar uma identificação dos sistemas atmosféricos atuantes no Município quando da catalogação das ocorrências, a fim de se compreender as inter-relações existentes.

Assim, foi observado um número de 44 sistemas atmosféricos, sendo estes de cinco diferentes tipos – processos convectivos, calha induzida, atuação da Zona de Convergência do

Atlântico Sul (ZCAS), sistema frontal e anticiclone migratório pós-frontal –, atuantes nas respectivas datas com catalogação de ocorrências, como elucida o gráfico da Figura 24:

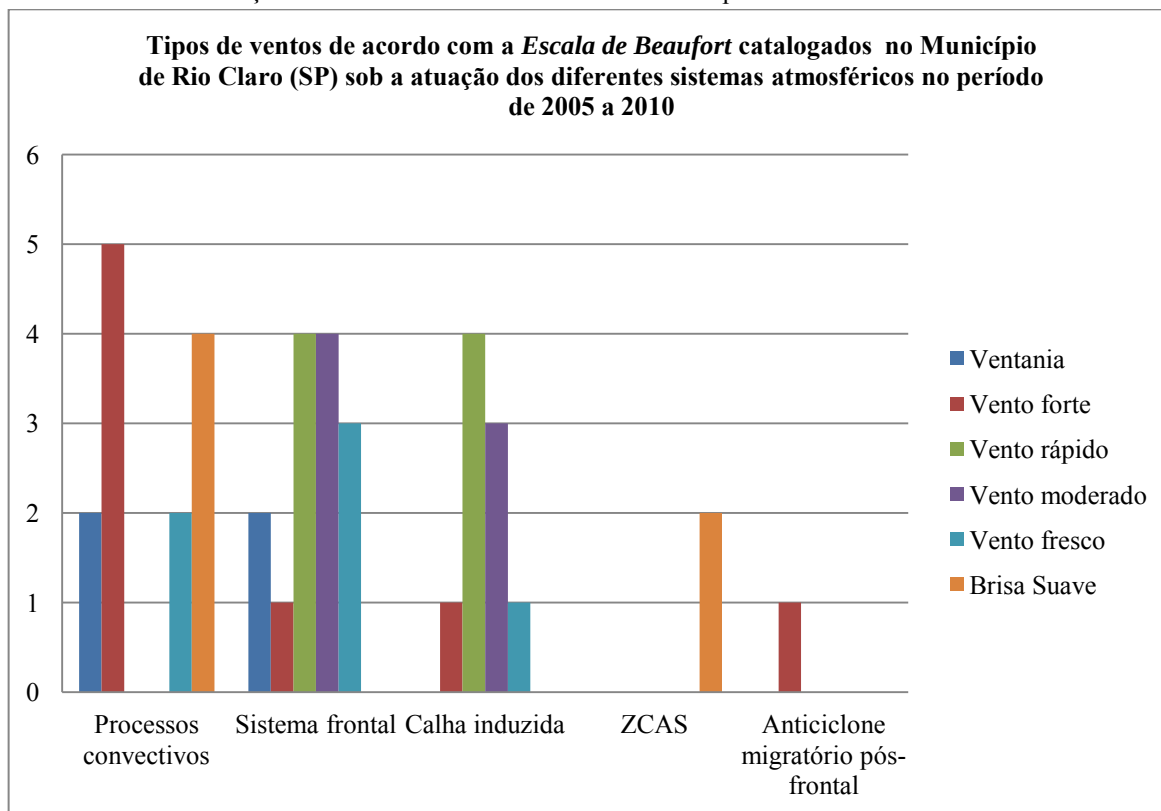
Figura 24 - Sistemas atmosféricos atuantes entre 2005 e 2010 no Município de Rio Claro (SP)



Fonte: Organizado por FALSARELLA, B., 2012.

Tendo em vista os sistemas atmosféricos atuantes ao longo dos seis anos abarcados pela presente pesquisa, e nos respectivos dias nos quais foram catalogadas ocorrências decorrentes da ação de ventos, realizou-se a correspondência daqueles com os tipos de ventos, de acordo com a *Escala de Beaufort*, como ilustra o gráfico da Figura 25, com o intuito de se compreender a influência que exerce a atuação dos sistemas atmosféricos no comportamento dos ventos.

Figura 25 - Tipos de ventos de acordo com a *Escala de Beaufort* catalogados no Município de Rio Claro (SP) sob a atuação dos diferentes sistemas atmosféricos no período de 2005 a 2010



Fonte: Organizado por FALSARELLA, B., 2012.

Através da análise dos gráficos da Figura 24 e, notadamente, da Figura 25, pode-se demonstrar que a atuação de processos convectivos, durante as estações da primavera e do verão, foi a mais expressiva, contando com duas ocorrências advindas de vento fresco; cinco de vento forte; duas de ventania; e quatro de brisa suave. Seguida da ação processos convectivos, tem a de sistemas frontais, os quais, por sua vez, detiveram o maior número de tipos de vento, sob sua atuação, de acordo com a *Escala de Beaufort* – foram, exatamente, quatro ocorrências ocasionadas por vento rápido; três por vento fresco; quatro por vento moderado; uma por vento forte; e, por fim, duas por ventania.

Com relação ao sistema de calha induzida, constatou-se episódios de quatro tipos de ventos sob sua influência, sendo quatro ocorrências ocasionadas por vento rápido; uma por vento fresco; três por vento moderado; e, finalmente, uma por vento forte. A Zona de Convergência do Atlântico Sul – que se configura a partir da junção do calor intensificado com a umidade do encontro, na região central do Brasil, das massas de ar quentes e úmidas da Amazônia e do

Atlântico Sul (MENDONÇA & DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 92) –, sob sua atuação, deteve apenas duas ocorrências ligadas a brisa suave. O anticiclone migratório pós-frontal, por sua vez, possuiu, sob sua ação, uma única ocorrência reflexa de vento forte.

Face a tais constatações, observa-se que os sistemas atmosféricos atuantes nas respectivas datas, bem como a ação de distintos tipos de ventos, tomando-se como parâmetro a *Escala de Beaufort* e sua posterior correlação, demonstra que não há especificidade nos eventos, tampouco a sobressalência de determinado tipo, sob a atuação de um dado sistema. Sendo assim, pode-se afirmar que a atuação dos sistemas atmosféricos, em particular, não correspondeu, especificamente, a nenhum episódio de evento extremo.

Dessa forma, as ocorrências catalogadas, advindas da ação de ventos, constituem-se como reflexas, também, da ação dos sistemas atmosféricos que atuavam nas respectivas datas, porém, não tem-se uma direta e pontual correlação de tal ponderação. Observa-se, em adicional – e ressaltando o que já foi exposto nos parágrafos anteriores – que muitas das ocorrências catalogadas tanto no Corpo de Bombeiros como na Imprensa Munícipe, em especial, as quedas de árvores, foram decorrentes não da ação de ventos fortes e eventos extremos, diretamente, mas, sim, de ventos com baixa velocidade e intensidade, ao lado de outros fatores.

Com isso, tem-se que os episódios de ventos, os quais foram registrados pela Estação Meteorológica da UNESP – Câmpus Bela Vista, não possuem, em sua grande maioria, uma interligação direta com dado sistema atmosférico atuante no correspondente período da presente pesquisa. As ocorrências que deles são decorrentes constituem-se como reflexo não da ação de eventos extremos e intensos, mas, sim, como causa de fatores externos, como o estado das árvores e sua fragilidade, salvo determinadas situações, nas quais tem-se a direta ligação de eventos extremos com as catalogadas ocorrências.

VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente Trabalho de Conclusão de Curso intentou a realização de uma análise acerca dos eventos meteorológicos atrelados a episódios de ventos fortes, considerando, para tal, dados de direção e de velocidade dos ventos, além das ocorrências e impactos à população da área urbana do Município de Rio Claro (SP), advindas dos supracitados eventos, no período compreendido entre os anos de 2005 e 2010.

Tendo como embasamento a bibliografia referente a questão da Climatologia Geográfica e, especificamente, dentro daquela, a de clima urbano, tem-se, em mãos, as ponderações de diversos autores que teceram importante gama de teorias acerca da complexidade e da interatividade do clima diferenciado o qual se pode observar nas cidades, sejam elas de pequeno, médio ou grande porte, no atual período, notadamente, após o incremento da industrialização, do aumento da frota de veículos automotores e do crescimento desordenado e despojado de eficiente planejamento – carecendo do mínimo de atenção voltada às necessidades básicas de sua população – nos centros urbanos brasileiros.

Ao longo dos seis anos abarcados pela pesquisa, constatou-se a ocorrência de uma série de danos materiais e, também, imateriais, à população citadina de Rio Claro (SP), ocasionados por episódios de ventos atrelados a chuvas, alguns de pronunciada intensidade e, outros, de intensidade moderada a baixa. Tal passagem demonstra, claramente, a constatação de que os eventos ligados a ventos no Município não estavam, exclusivamente, atrelados a episódios de fortes ventos, de acordo com a classificação da *Escala de Beaufort* – o que será tecido mais detalhadamente nas subseqüentes considerações.

Observou-se, ainda, a predominância de ocorrências de quedas de árvores, sem uma abrangência de bairros específica, e distribuídas de forma esparsa e de maneira aleatória por toda a área urbana do Município. A preponderância de ocorrências ligadas a quedas de árvores pode demonstrar a fragilidade das árvores do Município, no que concerne a idade e, até mesmo, a conservação e manutenção daquelas, uma vez que árvores antigas podem estar apodrecidas, necessitando, pois, de corte e de substituição por outras árvores; galhos devem ser monitorados a fim de serem podados, protegendo os transeuntes, os automóveis, as edificações e as linhas de transmissão de energia elétrica e telefone, mesmo que não em dias com registros de chuvas e ventos.

A partir da relação de dados de ocorrências obtida junto ao Corpo de Bombeiros e a Imprensa do Município, juntamente com sua posterior análise e correlações, constata-se que os eventos ligados a ventos na área urbana de Rio Claro (SP) podem ou não ter conexão com eventos extremos, isto é, aqueles com registros de ventos intensos, os quais se enquadram nas divisões estabelecidas na *Escala de Beaufort*, que possui como parâmetro suas velocidades máximas. Tais eventos de pronunciada intensidade podem ser considerados a partir da classificação de *vento forte* em diante, da *Tabela de Beaufort*, os quais apresentam velocidade de vento entre 10,8-13,8 m/s e acima de 37,20 m/s (*ciclone ou furacão*, o que não é o caso do Município).

Nesse sentido, verifica-se, nos seis anos em que a presente pesquisa contemplou, a inexistência de registros de ventos que ultrapassam a classificação de *ventania* (17,2-20,7 m/s) da *Escala de Beaufort*, dentro da qual, de acordo com a referida escala, podem ocorrer *quebras de ramos de árvores e dificuldade para se andar contra o vento*. Pondera-se, assim, que o Município de Rio Claro (SP), no período em questão, não apresentou episódios mais intensos e pronunciados de ventos, os quais, considerando, aqui, a *Escala de Beaufort*, possuem a capacidade de alteração da paisagem no que concerne a quedas de árvores e demais ocorrências de características especialmente danosas.

Como supracitado nos itens que antecedem, há uma lacuna de dados de procedência de pontos de medição que não sejam, exclusivamente, provenientes da Estação Meteorológica do Câmpus da UNESP – Bela Vista, porção Leste do Município. Presume-se, pois, que há a necessidade de se alargar o período abarcado na pesquisa, a fim de que se possua um mais amplo parâmetro para uma análise mais aprofundada, e, conseqüentemente, com uma maior quantidade de elementos, para que, desta forma, a identificação e a correlação da ocorrência de danos atrelados, em quase a totalidade dos casos, a episódios de fortes ventos ligados, portanto, a eventos extremos, torne-se possível.

De tal maneira, não há como especificar, seguramente, que a totalidade de ocorrências de quedas de árvores, bem como as demais catalogadas, tenha sido ocasionada, unicamente, por episódios de ventos intensos, uma vez que não há a demonstração, e uma posterior correlação, através de registros variados de dados de velocidades máximas e direções predominantes dos ventos, e que abrangem a totalidade da área urbana de Rio Claro (SP).

Sendo assim, é conclusivo observar, no que tange aos sistemas atmosféricos atuantes no período abarcado pela presente pesquisa, que não há uma correspondência sobressalente daqueles com a ação dos ventos sob sua atuação, o que demonstra, novamente, que as ocorrências advindas dos episódios de ventos não possuem, de maneira geral, ligação com episódios de ventos intensos e de eventos extremos, ficando, assim, sua origem, interrelacionada a fatores externos, como a fragilidade das árvores, as quais corresponderam ao maior número de ocorrências inventariadas, tanto pelo Corpo de Bombeiros Municipal como pela Mídia Munícipe, e a situação dos imóveis os quais sofreram danos, como desabamentos e destelhamentos.

Inferese, a partir da elaboração da presente pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso, e do que fora exposto na presente monografia, que se registraram ocorrências ligadas a episódios de ventos na área urbana do Município de Rio Claro (SP), no período compreendido entre 2005 e 2010, sem uma abrangência de localidades específicas e sobressalentes. No mesmo sentido, ainda, em número considerável de casos, as referidas ocorrências não apresentaram correlação com ventos de intensidade pronunciada, isto é, possuindo, pois, correlação com fatores externos a eventos extremos.

VII. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. F. M. de. **Fundamentos geológicos do relevo paulista**. Universidade de S. Paulo. Instituto de Geografia. IGEOG. Série Teses e Monografias. N.14. São Paulo, 1974. 99 p.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. São Paulo: DIFEL, 1986. 332 p.

Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura (CEPAGRI – Unicamp). **Clima dos Municípios Paulistas**. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_494.html>. Acesso em 18 de Jul. 2013.

CHEDIAK, J.; NERI, M. C.; CHAVES, M. **Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil 2013**. Brasil: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Fundação João Pinheiro (FJP), 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/o_atlas/o_atlas_>. Acesso em 01 de Ago. 2013.

DREW, D. **Processos interativos homem-meio ambiente**. Tradução de João Alves dos Santos. Revisão de Suely Bastos. São Paulo: DIFEL, 1986. 224 p.

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE). Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional. Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/index.php>>. Acesso em 16 de Jul. 2013.

Grupo de Pesquisa em Análise e Planejamento Territorial – GPAPT. IGCE – UNESP, Câmpus de Rio Claro. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/igce/planejamento/gpapt/dados%20e%20imagens/mapa_Localizacao_Rio%20Claro%20_SP.jpg>. Acesso em 17 Jul. 2012.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – **“Cidades@”**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default2.php>>. Acesso em 17 Jul. 2012.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1981.

LOMBARDO, M. A.. **Ilha de calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo**. São Paulo: Hucitec, 1985. 244 p.

MENDONÇA, F., DANNI-OLIVEIRA, I. M.. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007. 208 p.

MONTEIRO, C. A. F.. **A dinâmica climática e as chuvas no Estado de São Paulo: estudo geográfico sob forma de atlas**. São Paulo: USP, Instituto de Geografia, 1973. 130 p.

_____. **Teoria e clima urbano**. São Paulo: USP – Instituto de Geografia, 1976. 181 p.

MONTEIRO, C. A. F.; MENDONÇA, F.. **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2011. 192 p.

PATEIS, C. S.; PROCHNOW, C. A. **Divisão Regional da Área Urbana de Rio Claro (SP)**. Rio Claro (SP): Laboratório de Climatologia. Departamento de Geografia. IGCE – UNESP, Câmpus de Rio Claro, 2012.

SANTOS, M.. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1993. 176 p.

_____. **Manual de geografia urbana**. São Paulo: Hucitec, 1981. 232 p.

SPOSITO, M. E. B.. **Capitalismo e urbanização**. São Paulo: Contexto, 1996. 80 p.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AB’SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê, 2010.

CASTRO, A. L. C. de. **Manual de desastres naturais**. Volume I. Ministério da Integração Nacional. Brasília, 2003.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) – **Monitoramento por satélite**. Disponível em: < <http://www.cnpm.embrapa.br/index.php>>. Acesso em 18 de Jul. 2013.

Prefeitura Municipal de Rio Claro (SP). Disponível em: < <http://www.rioclaro.sp.gov.br/index.php>>. Acesso em 17 de Jul. 2012.

VIII. ANEXO

ANEXO UM – Fotos ilustrando determinados bairros do Município de Rio Claro (SP), os quais apresentaram ocorrências de quedas de árvores entre os anos de 2005 e 2010

Figura 13 - Avenida Trinta e Oito x Ruas Cinco e Quatro A – Vila Alemã – Rio Claro (SP) – 2012



Fonte: FALSARELLA, B., 2012.

Figura 14 - Avenida Trinta e Oito x Ruas Cinco e Quatro A - Vila Alemã – Rio Claro (SP) – 2012



Fonte: FALSARELLA, B., 2012.

Figura 15 - Rua Nove B x Avenida Vinte A – Vila Bela Vista – Rio Claro (SP) – 2012



Fonte: FALSARELLA, B., 2012.

Figura 16 - Avenida Ulysses Guimarães x Avenida Dez A – Vila Indaiá – Rio Claro (SP) – 2012



Fonte: FALSARELLA, B., 2012.

Figura 17 - Avenida Ulysses Guimarães x Avenida Dez A – Vila Indaiá – Rio Claro (SP) – 2012



Fonte: FALSARELLA, B., 2012.

Figura 18 - Avenida da Saúde – Jardim Vila Bela – Rio Claro (SP) – 2012



Fonte: FALSARELLA, B., 2012.

Figura 19 - Bairro Cidade Jardim – Rio Claro (SP) – 2012



Fonte: FALSARELLA, B., 2012.

Figura 20 - Bairro do Estádio – Rio Claro (SP) – 2012



Fonte: FALSARELLA, B., 2012.

Figura 21 - Bairro do Estádio – Rio Claro (SP) – 2012



Fonte: FALSARELLA, B., 2012.

Figura 22 - Bairro da Saúde – Rio Claro (SP) – 2012



Fonte: FALSARELLA, B., 2012.

Figura 23 - Bairro da Saúde – Rio Claro (SP) – 2012



Fonte: FALSARELLA, B., 2012.

ANEXO DOIS – Tabelas elucidando os dados coletados ao longo da pesquisa, junto ao Corpo de Bombeiros do Município de Rio Claro (SP), a Mídia local, a Estação Meteorológica do CEAPLA – UNESP, Câmpus de Rio Claro e ao INPE – Cachoeira Paulista (SP)

Tabela 2 – Tipos de ocorrências, suas respectivas datas e localidades, as velocidades, direções e horários dos ventos e os sistemas atmosféricos relacionados no ano de 2005

Janeiro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
22	Falta de energia	Vila Bela Vista	N	14.0 – Vento rápido – Grau 7	15h40	Linhas de instabilidade e precipitação convectiva após a passagem de frente
Setembro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
16	Queda de Árvore	R. 16 x Avs. 16 e 18 – Jardim São Paulo	SW	20.0 – Ventania – Grau 8	14h10	–
	Queda de Árvore	Av. 32 x Ruas 15 e 16 – Jardim Bela Vista				
	Queda de Árvore	Av. 42 x Ruas 8 e 9 – Santana				
	Queda de Árvore	R. 13B – Vila Bela Vista				
	Desabamento (Forro PVC - Residência)	Av. 60 – Parque Universitário				

	Desabamento	Jardim Olinda				
	Desabamento	R. 14, próximo à Av. da Saudade – Bairro da Consolação				
Novembro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
23	Desabamento (Forro - Shopping)	Av. Conde Francisco Matarazzo – Vila Paulista	NE	17,0 – Vento rápido – Grau 7	16h10	Linhas de instabilidade associadas à calha induzida, ligada a sistema frontal
	Desabamento	Av. 24A x R. 6 – Santana				
	Desabamento	Rancho da Escola Efraim Ribeiro - R. José Felício Castellano – Vila Cristina				
	Destelhamento	EMEIF Jovelina Moratelli – Parque Mãe Preta				
	Queda de Árvore	Av. 38 x Ruas 5A e 4A – Vila Alemã				
	Queda de Árvore	R. M-04 – Jardim Hipódromo				
24	Queda de Árvore	R. 3A –Arco-Íris	NW	10,0 – Vento fresco – Grau 5	14h	Linhas de instabilidade associadas à calha induzida, ligada a sistema frontal
	Queda de Árvore	R. 16 – Jardim Claret				
	Queda de Árvore	Av. 58A – Jardim América				
	Queda de Árvore	Av. 68 - Vila Olinda				

	Queda de Árvore	Av. 1 – Centro				
	Queda de Árvore	Jardim Cherveson				
25	Queda de Árvore	R. 1A – Vila do Rádio	SW	8,0 – Vento fresco – Grau 5	17h55	Sistema frontal
Dezembro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
16	Queda de Árvores (2)	Bairro do Estádio	N	15,0 – Vento rápido – Grau 7	16h42	Linhas de instabilidade associadas à calha induzida
	Queda de Árvores (2)	R. 13 x Avs. 12 e 14 – Bairro Santa Cruz				
	Queda de Árvore	R. 13 x Avs. 42 e 46 – Vila Operária				
	Queda de Árvore	Santana				
	Queda de Árvore	R. 3 x Avs. 42 e 46 - Vila Operária				
	Destelhamento	Hospital do Jardim Cherveson (Em construção)				

Fonte: Organizado por FALSARELLA, B., 2012.

Tabela 3 – Tipos de ocorrências, suas respectivas datas e localidades, as velocidades, direções e horários dos ventos e os sistemas atmosféricos relacionados no ano de 2006

Janeiro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
31	Queda de Árvore	Caminho I - nº 744 - Alan Grey	VARIÁVEL	–	–	Processos convectivos

Fevereiro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
1	Queda de Árvore	Caminho III - Alan Grey	VARIÁVEL	–	–	Processos convectivos
Março						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
24	Queda de Árvore	Av. M-33 - nº 1918 – Jardim Ipanema	N	11,8 – Vento forte – Grau 6	14h50	–
Setembro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
23	Queda de Árvore	Av. M-23 - nº 263 – Jardim Floridiana	SW	16,1 – Vento rápido – Grau 7	18h20	Calha induzida associada a linhas de frente
Outubro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
4	Falta de Energia	Bairro da Saúde	VARIÁVEL	–	–	Processos convectivos
	Falta de Energia	Bairro Donângela				
	Falta de Energia	Jardim Novo I				
	Falta de Energia	Jardim Novo II				
	Falta de Energia	Jardim Itapuã				
	Queda de Árvore	R. 23 x Avs. 27 e 29 – Bairro do Estádio				
	Queda de Árvore	Av. da Saúde x R. 5B e 6B – Vila				

		Indaiá				
12	Desabamento	Jardim Cherveson	VARIÁVEL	–	–	Sistema frontal
	Destelhamento	Jardim Guanabara				
Novembro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
19	Queda de Árvore	Av. 22 x Ruas 1 e 2 - nº 282 – Centro	SW	16,0 – Vento rápido – Grau 7	17h40	Sistema frontal
Dezembro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
9	Queda de Árvore	R. 10 x Av. da Saudade – Centro	SW	4,0 – Brisa Suave – Grau 3	13h	Processos convectivos
19	Queda de Árvores (2)	R. 5 x Av. 25 – Cidade Jardim	N	9,0 – Vento fresco – Grau 5	18h40	Calha induzida com formação de área de baixa pressão
	Queda de Árvores (3)	Jardim Inocoop				
	Queda de Árvore	R. 9 – Área externa do Boulevard dos Jardins – Cidade Jardim				
	Queda de Árvore	R. 5 x Avs. 23 e 25 – Jardim Donângela				
	Desabamento (Outdoor)	Av. Presidente Kennedy				

Fonte: Organizado por FALSARELLA, B., 2012.

Tabela 4 – Tipos de ocorrências, suas respectivas datas e localidades, as velocidades, direções e horários dos ventos e os sistemas atmosféricos relacionados no ano de 2007

Janeiro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
6	Queda de Árvore	Av. da Saúde – Jardim Vila Bela	NE	7,5 – Vento moderado – Grau 4	8h30	Sistema frontal
18	Destelhamento	Novo Jardim Wenzel	NE	14,8 – Vento rápido – Grau 7	15h43	Linhas de instabilidade associadas à calha induzida
Fevereiro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
25	Queda de Árvore	Av. 22 x Ruas 11 e 12 - nº 1280 – Santa Cruz	VARIÁVEL	–	–	Linhas de instabilidade associadas à calha induzida
Março						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
20	Queda de Árvore	Av. Brasil – Vila Martins	NW	4,5 – Brisa suave – Grau 3	14h45	Atuação da ZCAS
Outubro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
24	Queda de Árvore	Praça Santa Cruz	SE	4,0 – Brisa suave – Grau 3	8h28	Sistema frontal associado a ZCAS

Novembro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
3	Destelhamento	Vila Cristina	N	10,5 – Vento fresco – Grau 5	15h38	Sistema frontal

Fonte: Organizado por FALSARELLA, B., 2012.

Tabela 5 – Tipos de ocorrências, suas respectivas datas e localidades, as velocidades, direções e horários dos ventos e os sistemas atmosféricos relacionados no ano de 2008

Janeiro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
20	Queda de Árvore	R. 4 x Avs. 39 e 41 – Cidade Jardim	SW	5,5 – Vento moderado – Grau 4	18h	Sistema frontal
Fevereiro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
14	Queda de Árvore	R. 3 x Avs. 15 e 17 – Bairro da Saúde	S	12,8 – Vento forte – Grau 6	17h13	Processos convectivos
Outubro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
29	Queda de Árvore	R. José Felício Castellano x R. 19 – Arco-Íris	N	18,0 – Ventania – Grau 8	17h05	Processos convectivos
	Queda de Árvore	R. 23 x Avs. 25 e 27 – Bairro do Estádio				
	Queda de Árvores (2)/ Danos no Sistema Telefônico	Av. Ulysses Guimarães x Av. 10A – Vila Indaiá				

31	Queda de Árvore	R. 7 x Avs. 16 e 18 - nº 1994 – Bairro Santa Cruz	SW	6,5 – Vento moderado – Grau 6	15h40	Sistema frontal
Novembro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
8	Queda de Árvore	Av. P-13 – Vila Paulista	SW	5,1 – Brisa suave – Grau 3	14h40	Processos convectivos
12	Queda de Árvore	Av. 60 A - nº 368 – Jardim América	SW	14,8 – Vento rápido – Grau 7	17h10	Sistema frontal
21	Queda de Árvore	R. 5 x Avs. 38 e 40 – Vila Operária	E	6,8 – Vento moderado – Grau 4	23h58	Calha induzida, associada a sistema frontal
24	Queda de Árvore	R. 8A x Av. 15B – Vila Bela Vista	S	6,0 – Vento moderado – Grau 4	16h50	Calha induzida, associada a sistema frontal
Dezembro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
25	Desabamento (Muro)	Jardim Novo II	SW	11,2 – Vento forte – Grau 6	19h30	Sistema frontal
30	Queda de Árvore	Av. 1 – Centro	NE	6,0 – Vento moderado – Grau 4	18h35	Calha induzida, associada a sistema frontal

Fonte: Organizado por FALSARELLA, B., 2012.

Tabela 6 – Tipos de ocorrências, suas respectivas datas e localidades, as velocidades, direções e horários dos ventos e os sistemas atmosféricos relacionados no ano de 2009

Janeiro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
14	Destelha-mento (Residência)	Jardim Guanabara	SW	18,0 – Ventania – Grau 8	14h15	Processos convectivos
	Queda de Árvore	Bairro do Estádio				
	Queda de	Jardim Novo II				

	Árvore					
Fevereiro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
8	Queda de Árvore	R. 19 x Avs. 13 e 15; nº 450 – Bairro da Consolação	NW	11,5 – Vento forte – Grau 6	13h	Processos convectivos
	Queda de Árvore	R. 3 x Avs. 37 e 39; nº 710 – Cidade Jardim				
	Queda de Árvore	R. 8 x Av. 54 – Jardim Alto do Santana				
	Desabamento	Jardim Inocoop				
Setembro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
8	Queda de Árvore	Rua 6, próximo à Av. 14 – Jardim Alto do Santana	SW	15,0 – Vento rápido – Grau 7	15h08	Calha induzida com formação de área de baixa pressão
	Queda de Árvore	Av. 1 Rf; nº 245 – Recreio das Águas Claras				
	Destelha-mento (Residência)	Av. 8-A – Cidade Nova				
Novembro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
19	Queda de Árvore	Rodovia Antonio Pereira – Bom Sucesso	S	8,0 – Vento fresco – Grau 5	16h50	Processos convectivos
Dezembro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico

18	Queda de Árvore	Pontilhão da Av. 7 x R. 1 – Centro	SW	4,0 – Brisa suave – Grau 3	16h50	Processos convectivos
----	-----------------	------------------------------------	----	----------------------------	-------	-----------------------

Fonte: Organizado por FALSARELLA, B., 2012.

Tabela 7 – Tipos de ocorrências, suas respectivas datas e localidades, as velocidades, direções e horários dos ventos e os sistemas atmosféricos relacionados no ano de 2010

Janeiro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
6	Queda de Árvore	R. 9B x Avs. 18 e 20A – Vila Bela Vista	S	12,0 – Vento forte – Grau 6	20h30	Processos convectivos
11	Queda de Árvore	Av. 1 Via – Residencial dos Bosques	N	12,0 – Vento forte – Grau 6	15h20	Calha induzida com formação de área de baixa pressão
Fevereiro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
21	Queda de Árvore	R. 16 x Av. 19 – Bairro da Consolação	N	4,0 – Brisa suave – Grau 3	13h30	Processos convectivos
25	Danos em Imóveis (Queda de portão)	Av. 6 x Av. Visconde de Rio Claro	S	7,1 – Vento moderado – Grau 4	14h50	Sistema frontal
Março						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
14	Queda de Árvore	Av. 41 x R. 5; Edifício Tainá – Cidade Jardim	N	10,8 – Vento forte – Grau 6	16h50	Processos convectivos
Abril						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de	Hora	Sistema Atmosférico

				Beaufort		
23	Queda de Árvore	Chácara Lusa	W	19,0 – Ventania – Grau 8	17h40	Sistema frontal
	Queda de Árvore	Jardim Wenzel				
	Queda de Árvore	Vila Alemã				
	Queda de Árvore	Arco-Íris				
	Queda de Árvore	Vila Aparecida				
	Queda de Árvore	Alan Grey				
	Queda de Árvore	Jardim Cherveson				
	Queda de Árvore	Vila Paulista				
	Queda de Árvore	Jardim São Paulo				
	Queda de Árvore (Implicando falta de energia)	Av. 32 x R. Saibreiro II				
	Destelhamento (Residência)	Residencial São Jorge				
Dezembro						
Dia	Tipo de Ocorrência	Localidade	Direção Predominante	Velocidade Máxima (m/s) – Escala de Beaufort	Hora	Sistema Atmosférico
5	Queda de Árvore	Av. 98 Bv – Conj. Habit. Recanto Verde	W	12,0 – Vento forte – Grau 6	15h08	Processos convectivos
	Queda de Árvore	Av. 3 – Vila Industrial				
	Destelhamento	R. 3 – Novo Jardim Wenzel				
11	Queda de Árvore	R. 8 x Av. da Saudade – Centro	NW	11,0 – Vento forte – Grau 6	15h28	Anticiclone migratório pós-frontal
	Queda de	R. 6 x Av. 40 e 42				

	Árvore	– Santana				
13	Queda de Árvore	R. 11A x Avs. 24 e 26A – Vila Alemã	NW	19,0 – Ventania – Grau 8	14h50	Sistema frontal estacionário
	Queda de Árvore	Av. 44A x R. 5A – Jardim do Ipê				
	Queda de Árvore	R. 4-J A e 5-J A x Avs. 54A e 56A - Jardim América				
	Queda de Árvore	R. 6 x Av. 25 – Jardim Donângela				
	Queda de árvore (Implicando falta de energia)	R. José Felício Castellano – Vila Cristina				
26	Destelhamento	Velório Municipal – Bairro da Consolação	SW	8,4 – Vento fresco – Grau 5	12h40	Processos convectivos

Fonte: Organizado por FALSARELLA, B., 2012.