

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Instituto de Geociências e Ciências Exatas

Campus de Rio Claro

IMPACTOS PLUVIAIS NA ÁREA URBANA DE RIBEIRÃO PRETO - SP

Diego Corrêa Maia

Orientador: Profa. Dra. Sandra Elisa Contri Pitton

**Tese de Doutorado elaborada junto ao
Programa de Pós-Graduação em Geografia
Área de Concentração em Organização
do Espaço, para a obtenção do Título de
Doutor em Geografia**

Rio Claro (SP)

2007

551.5 Maia, Diego Corrêa
M217i Impactos pluviiais na área urbana de Ribeirão Preto – SP /
Diego Corrêa Maia. - Rio Claro : [s.n.], 2007
153 f. : il., tab., figs., mapas

Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: Sandra Elisa Contri Pitton

1. Meteorologia. 2. Enchentes. I. Título.

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

Comissão Examinadora

Profa. Dra. Sandra Elisa Contri Pitton

Prof. Dr. Antonio Carlos Tavares

Prof. Dr. Anderson Luis Hebling Christofolletti

Profa. Dra. Deise Fabiana Ely

Prof. Dr. Francisco Arthur Silva Vecchia

Diego Corrêa Maia

Rio Claro, ____ de _____ de _____

Resultado: _____

As minhas eternas
companheiras
Ana Cláudia e Maria Luísa

Dedico

“A alegria só pode brotar entre as pessoas que se sentem iguais”

Honoré de Balsac (1799 – 1850)

*Desculpe estou um pouco atrasado
Mas espero que ainda dê tempo
De dizer que andei errado e eu entendo*

*As suas queixas tão justificáveis
E a falta que eu fiz nessa semana
Coisas que pareceriam óbvias até pr'uma criança*

*Por onde andei enquanto você me procurava
Será que eu sei que você é mesmo tudo aquilo que me faltava*

*Amor eu sinto a sua falta
E a falta é a morte da esperança
Como um dia que roubaram seu carro
Deixou uma lembrança*

*Que a vida é mesmo coisa muito frágil
Uma bobagem uma irrelevância
Diante da eternidade do amor de quem se ama*

*Por onde andei enquanto você me procurava
E o que eu te dei foi muito pouco ou quase nada*

*E o que eu deixei algumas roupas penduradas
Será que eu sei que você é mesmo tudo aquilo que me faltava*

Por onde andei, Nando Reis

AGRADECIMENTOS

Dedico à professora Dra. Sandra Elisa Contri Pitton pela sua orientação e paciência acima de tudo.

Ao amigo e parceiro Luiz Cláudio dos Santos (Tiba) que contribuiu nos trabalhos de campo e na coleta dos dados de chuva de Ribeirão Preto, meus sinceros agradecimentos.

Aos ribeirãopretanos Antonio Carlos Squilaci Júnior, Caroline Janjácómo, Fernando Alves da Silva, Jéssica Alves Calado, José Francisco Toledo, Paulo Fernando Oliveira, Raquel, Sandra Cristina Gonçalves e Sandro Luis Sartório pela seriedade na coletas dos dados pluviométricos, minha eterna gratidão.

A minha mãe Ivani pelo carinho e dedicação.

Ao irmão Adriano e a cunhada Alessandra que estiveram ao meu lado nos momentos de dificuldade e desânimo.

Ao amigo Rogério D. Antonio e ao Prof. Ms. Antonio C. Sarti, pelo auxílio na confecção dos mapas de declividade e hipsometria.

A Eliana Corrêa Contiero pelas conversas de apoio e incentivo para o término desta tese.

A Professora Dra. Iandara Alves Mendes, pelos primeiros ensinamentos e pelo auxílio nos momentos difíceis desta pesquisa.

A minha amiga Professora Vera Abrão por sempre acreditar no meu trabalho.

Ao amigo Dante pelo registro fotográfico nos trabalhos de campo utilizando seu “olhar geográfico”.

Aos amigos Adriano Scalzitti, Marcos Ortelan, Marcos Batistin, Luis Dias, Gilberto Beato, Marcelo (Pudim), Francisco, Pedro (BH) e Maíca, obrigado pela força.

SUMÁRIO

ÍNDICE	i
ÍNDICE DE TABELAS	ii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	iii
ÍNDICE DE QUADROS	vi
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
3. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	26
4. PROCEDIMENTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS	43
5. TENDÊNCIA DAS CHUVAS NO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO PRETO – SP	54
6. CARACTERIZAÇÃO DAS INUNDAÇÕES NA ÁREA URBANA DE RIBEIRÃO PRETO ENTRE 1990 A 2006	61
7. CARACTERÍSTICAS DOS PONTOS DE COLETA DOS DADOS PLUVIOMÉTRICOS NA ÁREA URBANA DE RIBEIRÃO – SP	78
8. CONCLUSÕES	92
9. BIBLIOGRAFIA.....	97
ANEXO 1.....	104
ANEXO 2.....	114

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
2.1. ESTUDOS DO CLIMA URBANO NOS PAÍSES TEMPERADOS	12
2.2. ESTUDOS DO CLIMA URBANO NO BRASIL	17
2.3. ENCHENTES E A URBANIZAÇÃO	20
3. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	26
3.1. OCUPAÇÃO E POVOAMENTO	28
3.2. ASPECTOS CLIMÁTICOS	35
3.3. ASPECTOS TOPOMORFOLÓGICOS	39
4. PROCEDIMENTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS	43
4.1. FONTES DE DADOS UTILIZADOS NA PESQUISA	43
4.2. TÉCNICAS DE ANÁLISE CLIMATOLÓGICA E CARTOGRÁFICA	51
5. TENDÊNCIA DAS CHUVAS NO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO PRETO – SP	54
5.1. ANÁLISE DA TENDÊNCIA DA PLUVIOSIDADE NO PERÍODO ANUAL	58
5.2. ANÁLISE DA TENDÊNCIA DA PLUVIOSIDADE NO PERÍODO CHUVOSO	58
6. CARACTERIZAÇÃO DAS INUNDAÇÕES NA ÁREA URBANA DE RIBEIRÃO PRETO ENTRE 1990 A 2006	61
6.1. OS PREJUÍZOS CAUSADOS PELAS INUNDAÇÕES NA ÁREA URBANA DE RIBEIRÃO PRETO DE 1998 A 2006.....	65
6.2. VILA VIRGÍNIA	66
6.2.1. PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO DOS MORADORES DA VILA VIRGÍNIA ..	70
6.3. AVENIDAS FRANCISCO JUNQUEIRA E JERÔNIMO GONÇALVES.....	73
7. CARACTERÍSTICAS DAS AMOSTRAS DE CHUVAS DIÁRIAS NA ÁREA URBANA DE RIBEIRÃO PRETO NOS MESES DE DEZEMBRO DE 2006 E JANEIRO DE 2007.....	78
7.1. NOTÍCIAS DE JORNAL VEICULADAS NO PERÍODO DE COLETA DE CHUVAS DE DEZEMBRO DE 2006 A JANEIRO DE 2007.....	84
7.2. ANÁLISE TEMPORO-ESPACIAL DAS ENCHENTES NA ÁREA URBANA DE RIBEIRÃO PRETO.....	89
8. CONCLUSÕES.....	92
9. BIBLIOGRAFIA	97

ÍNDICE DA TABELAS

Tabela 1. Alterações climáticas produzidas pela cidade	15
Tabela 2. Diferença de precipitação anual de áreas urbanas para áreas rurais.....	15
Tabela 3. Modificação do clima regional de uma grande área urbana industrializada	16
Tabela 4. Variação das grandes cidades paulistas em 25 anos (1980 – 2005)	33
Tabela 5. Unidades morfoestruturais, morfoesculturais e tipos de relevo da Bacia Sedimentar do Paraná	40
Tabela 6. Localização e coordenadas geográficas dos postos pluviométricos	47
Tabela 7. Locais e a frequência de ocorrência de inundações na área urbana de Ribeirão Preto de 1900 a 2006	64
Tabela 8. Impactos gerados pelas inundações na área urbana de Ribeirão Preto de 1998 a 2006	68
Tabela 9. Anos-padrão em Ribeirão Preto de 1990 a 2006.....	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolução da população nas grandes metrópoles da Europa e da América	1
Figura 2. Evolução da urbanização do Brasil e no mundo	3
Figura 3. Atmosfera urbana	14
Figura 4. Os tipos de leitos fluviais	21
Figura 5. Runoof, infiltração e evaporação em diferentes superfícies urbanas	24
Figura 6. Localização do município de Ribeirão Preto no contexto brasileiro e no Estado de São Paulo.....	27
Figura 7. Localização da bacia hidrográfica do córrego Ribeirão Preto	28
Figura 8. Início da retificação do córrego Ribeirão Preto na primeira planta da cidade	30
Figura 9. Mapa de expansão urbana do município de Ribeirão Preto – SP	32
Figura 10. Grau de urbanização do município de Ribeirão Preto em comparação com os municípios do território paulista do de sua Região de Governo.....	32
Figura 11. Manchete da Folha Ribeirão de 11 de dezembro de 2005	33
Figura 11a. Mapa de uso do solo de Ribeirão Preto – SP.....	34
Figura 12. As principais massas de ar e as frentes que atuam no Brasil	36
Figura 13. Principais feições climáticas do Estado de São Paulo, segundo a classificação de Monteiro	37
Figura 14. Diagrama climático de Ribeirão Preto, construído com base nos dados de temperatura (1981 a 2000) e precipitação (1937 a 2002) fornecidos pelo Laborgeo – UNAERP	38
Figura 15. Mapa Hipsométrico da área urbana de Ribeirão Preto – SP	41
Figura 16. Mapa de declividade da área urbana de Ribeirão Preto – SP	42
Figura 17. Localização dos Postos Pluviométricos e da Estação Meteorológica fornecedora dos dados pluviométricos	46
Figura 18. Pluviômetro agrícola	48
Figura 19. Localização dos pluviômetros nos setores na área urbana de Ribeirão Preto	49
Figura 20. Roteiro para a tabulação dos dados chuva do posto 3 (mapa de anotações).....	50
Figura 21. Tendência das chuvas anuais no IAC	55
Figura 22. Tendência das chuvas anuais na Fazenda Resfriado	55
Figura 23. Tendência das chuvas anuais no Clube Regatas	57
Figura 24. Tendência das chuvas anuais em Cruz das Posses	57

Figura 25. Tendência da pluviosidade no período chuvoso no IAC	58
Figura 26. Tendência da pluviosidade do período chuvoso na Fazenda Resfriado	59
Figura 27. Tendência da pluviosidade do período chuvoso no Clube Regatas	59
Figura 28. Tendência da pluviosidade do período chuvoso em Cruz das Posses	60
Figura 29. Tendência evolutiva do número de inundações por ano na área urbana de Ribeirão Preto entre 1990 e 2006.....	62
Figura 30. Número de inundações por decêndios na área urbana de Ribeirão Preto entre 1990 e 2006.....	62
Figura 31. Período diário de ocorrência das inundações na área urbana de Ribeirão Preto de 1990 a 2006.....	63
Figura 32. Localização da Vila Virgínia, situada na zona oeste de Ribeirão Preto	66
Figura 33. Indicação da altura da água do córrego Ribeirão Preto e residência em demolição na Vila Virgínia	67
Figura 34. Sistemas de eclusas utilizados pelos moradores da Vila Virgínia para conter as inundações	68
Figura 35. Casas da Vila Virgínia que estão sendo vendidas devido as constantes inundações....	69
Figura 36. Cano de água que escoas as águas das enchentes na empresa de ônibus	69
Figura 37. Setor censitário 130 localizado na Vila Virgínia	70
Figura 38. Setor censitário 131 localizado na Vila Virgínia	71
Figura 39. Rendimento nominal mensal das pessoas responsáveis por domicílios nos setores censitários da Vila Virgínia.....	72
Figura 40. Sistemas de eclusas utilizados por comerciantes na baixada	73
Figura 41. Estabelecimento comercial situado na avenida Francisco Junqueira com a Jerônimo Gonçalves	74
Figura 42. Estabelecimento comercial na Francisco Junqueira com 2 metros acima do nível da rua	75
Figura 43. Hotel situado na avenida Francisco Junqueira	76
Figura 44. Mercado municipal e os “banquinhos” que serviram de referência para a Inundação	76
Figura 45. As bombas de água e as comportas do Mercado Municipal	77

Figura 46. Estabelecimentos comerciais abandonados na avenida Francisco Junqueira	77
Figura 47. Pluviosidade total de dezembro de 2006 e janeiro de 2007 auferida pelos dos 10 pluviômetros instalados na área urbana de Ribeirão Preto.....	78
Figura 48. Total pluviométrico diário do posto 1 para os meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007	79
Figura 49. Total pluviométrico diário do posto 2 para os meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007.....	79
Figura 50. Total pluviométrico diário do posto 3 para os meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007.....	80
Figura 51. Total pluviométrico diário do posto 4 para os meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007.....	80
Figura 52. Total pluviométrico diário do posto 5 para os meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007.....	81
Figura 53. Total pluviométrico diário do posto 6 para os meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007.....	81
Figura 54. Total pluviométrico diário do posto 7 para os meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007.....	82
Figura 55. Total pluviométrico diário do posto 8 para os meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007.....	82
Figura 56. Total pluviométrico diário do posto 9 para os meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007.....	83
Figura 57. Total pluviométrico diário do posto 10 para os meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007.....	83
Figura 58. Inundações ocorridas de dezembro de 2006 a janeiro de 2007.....	84
Figura 59. Distribuição da pluviosidade na área urbana de Ribeirão Preto no dia 04 de dezembro de 2006.....	86
Figura 60. Distribuição das chuvas na área urbana de Ribeirão Preto no dia 14 de janeiro de 2007.....	87
Figura 61. Distribuição das chuvas na área urbana de Ribeirão Preto no dia 15 de janeiro de 2007.....	88
Figura 62. Localização dos principais pontos de enchentes na área urbana de Ribeirão Preto.....	91

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Categorias taxonômicas da organização geográfica do clima e suas articulações com o clima urbano.....	10
---	----

RESUMO

Nos últimos 15 anos as enchentes e a densidade demográfica de Ribeirão Preto aumentaram consideravelmente. As inundações em Ribeirão Preto são presentes na área urbana desde o início do século XX. As notícias de jornal veiculadas pela Folha Nordeste - SP e Folha Ribeirão, na ausência de dados climáticos e históricos sobre as enchentes, demonstraram ser uma fonte valiosa na análise dos impactos pluviiais na área urbana de Ribeirão Preto. A análise das matérias demonstrou que as enchentes são veiculadas quando existe um grande prejuízo à população, como alagamento de casas e lojas, desaparecimento de pessoas, falta de transporte, queda de árvores e de energia elétrica etc. Em 2002 houve uma grande enchente, deixando Ribeirão Preto embaixo d'água, sob estado de "calamidade pública". Em 17 anos de análise dos episódios de inundação na área urbana de Ribeirão Preto, conforme noticiado pelos jornais, mostram 45 ocorrências, ou seja, em média cerca de 3 inundações/ano, o que revela grande frequência do fenômeno. Os índices mostram que praticamente todo ano, entre os meses de outubro a março, têm-se enchentes na área urbana, com saldo de grandes prejuízos à população. De 1990 a 2006 existe uma tendência de aumento nas inundações na área urbana Ribeirão Preto, sendo que, na década de 90, do século XX, ocorreram 20 inundações e, nos 6 primeiros anos do século XXI, presenciou-se 24 inundações, ou seja, um aumento de 20%. Das 43 inundações ocorridas, foram descobertos 26 pontos de inundação, com destaque para duas regiões: a Vila Virgínia e a "baixada", região comercial que se situa o mercado municipal, a rodoviária e o "camelódromo". Com relação ao período diário da incidência das inundações, elas ocorrem, predominantemente, após o meio-dia. Em todas as enchentes ocorridas no período da análise, a circulação atmosférica favorecia os impactos na área urbana de Ribeirão Preto pela geração de chuvas na região onde se localiza a cidade. Na ausência de dados climáticos dentro da área urbana, a instalação de pluviômetros auxiliou a comprovação do aumento das chuvas dentro da área urbana em função da atuação do clima urbano.

ABSTRACT

In the last 15 years, the floods and the demographic density in Ribeirão Preto municipality have considerably increased. Inundations in Ribeirão Preto municipality are present in the urban area since the beginning of the 20th century. Articles presented in Folha Nordeste – SP and Folha Ribeirão newspapers, in the absence of climatic and historical data about the floods, seemed to be a valuable source in the analysis of the pluvial impacts in Ribeirão Preto urban area. The analysis of the newspaper articles demonstrated that floods are presented in the media when there is a great damage to the population, such as houses inundations, people disappearance, lack of transportation, tree and electricity fall, etc. In 2002 there was a great flood in the city, leaving Ribeirão Preto under water and in “public calamity” state. The analysis of flood episodes in the Ribeirão Preto urban area, in 17 years, according to the articles presented by the newspapers, showed 45 occurrences, in other words, an average of 3 floods/year, which reveals a great frequency of this phenomenon. The indices show that almost during all the year, between October and March, there are floods in the urban are, with great damage to the population. From 1990 to 2006 there is an increasing tendency in the floods occurrence in Ribeirão Preto urban area, since that in the 90s decade of the 20th century, there were 20 inundations and in the first six years of the 21st century, there were 24 floods, in other words, an increase of 20%. From the 43 flood occurrences, 26 inundation sites were discovered, highlighting two regions: Virginia Village and a low area where it is situated the municipal market, the bus station and an informal commercial center (“camelódromo”). In relation to the daily period of flood incidence, they occur, mainly, after noon. In all the floods that occurred, during the period of analysis, the atmospheric circulation benefited the impacts in the city urban area, due to the generation of rains in the regions where the municipality is located. In the absence of climatic data inside the urban area, the installation of raingauge helped to confirm the increase of the rain in the urban area due to the urban climatic action.

1. INTRODUÇÃO

As primeiras cidades surgiram na Mesopotâmia, Ásia, e posteriormente, as cidades se desenvolveram no norte da África, vales do Nilo e Indo, e avançaram até a Índia e China. Na região do Mediterrâneo, Europa, as cidades se desenvolveram principalmente com as civilizações greco-romanas (BRAGA; CARVALHO, 2004, p. 1).

Embora as primeiras cidades tenham aparecido há mais de 3.500 anos a.C., o processo de urbanização moderno teve início no século XVIII, em consequência da Revolução Industrial, desencadeada primeiro na Europa, através das cidades inglesas, francesas e alemãs; e, a seguir, nas demais áreas de desenvolvimento do mundo atual. No caso do Terceiro Mundo, a urbanização foi consolidada a partir do século XX. Hoje, quase metade da população mundial vive nas cidades, e a tendência é que este fato se intensifique cada vez mais (figura 1).

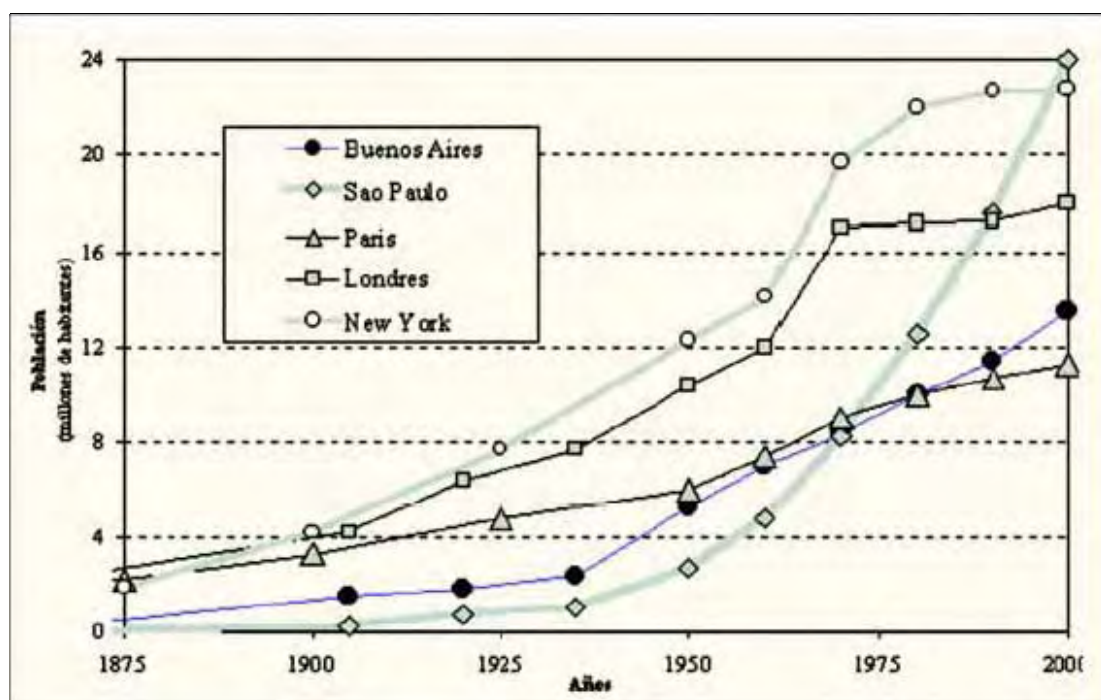


Figura 1. Evolução da população nas grandes metrópoles da Europa e da América

(Fonte: Bertoni e Tucci, 2003, apud Indec, 1999).

A urbanização é definida por Gonçalves (1992, p.6) como

[...] um fenômeno síntese que envolve as inter-relações entre as mudanças econômicas e sociais e a organização do meio físico. Seu estudo é de natureza multidisciplinar e sua importância nos dias atuais, face à intensidade do seu ritmo e às conseqüências que acarreta, é muito grande despertando um interesse crescente nos cientistas e técnicos dos campos específicos do conhecimento.

Segundo Rolnik (1995), nos dias atuais pode-se falar em “urbanização do planeta”, o que, para a autora, significa que mesmo **não** estando dentro de uma cidade, somos atingidos por seus “projéteis”. Rolnik utiliza ainda o termo “imã” para caracterizar a cidade, atuando como um campo magnético que atrai, reúne e concentra os homens.

A urbanização para Castells (1978, p. 13) enquanto noção ideológica “[...] refere-se ao processo através da qual uma proporção significativamente importante da população de uma sociedade se concentra em certo espaço”. Castells concebeu o ambiente urbano como uma ideologização ao nível do consumo, sustentando o modelo capitalista atual.

As cidades modernas infelizmente deixaram de “[...] assegurar aquilo a que se propunham como uma construção humana: o desenvolvimento do homem e uma harmoniosa qualidade de vida através de um relacionamento positivo da sociedade com a Natureza” (MACHADO, 1995, p.7).

Estudos realizados na década de 90 pela Comissão Econômica para a América Latina (CEPAL) demonstraram que três de cada quatro latino-americanos, residem em áreas urbanas, que não atendem as condições mínimas de moradia e saúde.

A população urbana no Brasil cresceu assustadoramente neste último século, conforme fica evidenciado na figura 1. O processo de urbanização acelerado ocorreu depois dos anos 60; no entanto, a urbanização estabelecida nos anos 50 foi o elemento desencadeador dos problemas citadinos enfrentados nos dias de hoje.

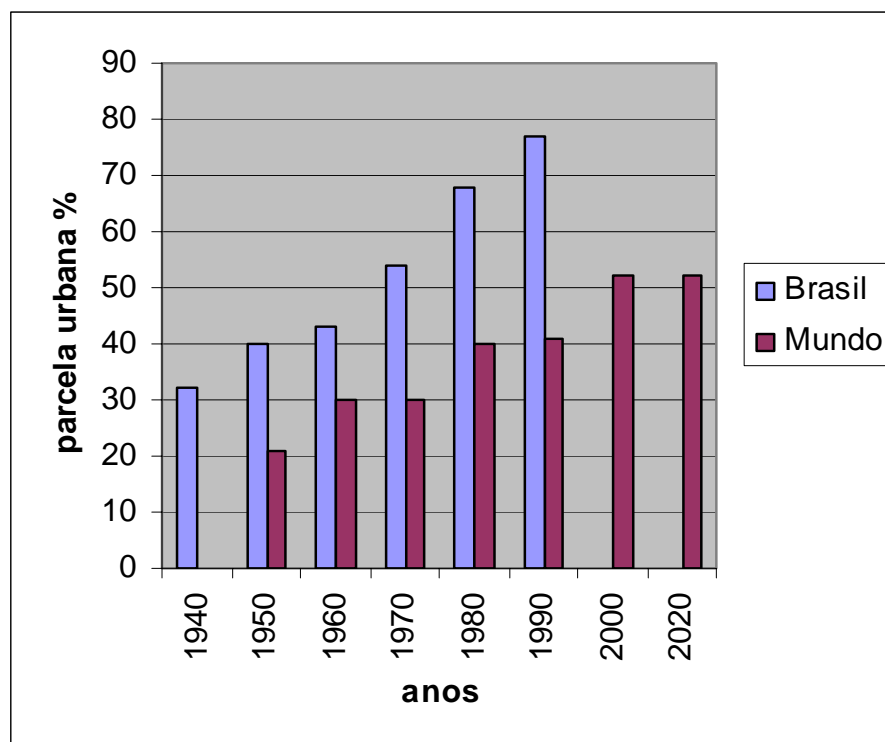


Figura 2. Evolução da urbanização do Brasil e no mundo

(Fonte: Mega-cities apud Folha de São Paulo 04/02/1996)

Nos primeiros decênios do século XX, particularmente durante a fase denominada “ciclo do café”, a economia do Estado se preocupava unicamente com a atividade agrária, quando as cidades atuavam apenas como apoio às atividades rurais.

Com a crise econômica dos anos 30 e o desenvolvimento da industrialização, através do processo de substituição das importações, alteraram-se as relações urbano-rurais. O comando passou gradativamente a ser exercido pelo meio urbano, que passou a centralizar as funções econômico-financeiras, político e administrativas.

Nos anos 40 e início dos anos 50, verifica-se que a política praticada no Brasil privilegia a atividade rural. Em consonância com as transformações do contexto mundial, na segunda metade década 50, através da construção da siderúrgica de Volta Redonda (RJ) e do processo político desenvolvimentista implementado pelo Governo de Juscelino Kubitschek, passou-se a valorizar a atividade industrial em detrimento da rural.

De acordo com Gonçalves (1995, p. 323), na década de 60

[...] O Brasil tinha 60 milhões de habitantes, 46% vivendo nas cidades, ou seja, 28 milhões de habitantes urbanos. Em 1990, a população urbana atinge cerca de 115 milhões de um total de 148 milhões de brasileiros. Em apenas trinta anos, a população urbana aumentou de 28 para 115 milhões, ou seja, enquanto a população total cresceu 2,5 vezes, o contingente urbano apresentou um incremento de mais de 400%. Isso faz com que a questão urbana se transforme no principal problema sócio-ambiental do país, uma vez que reflete, mais do que qualquer outra, as consequências perversas do atual modelo de desenvolvimento.

Como consequência do modelo econômico adotado nos 50 e intensificado na década de 70, as atividades agrícolas foram relegadas ao segundo plano, evidenciando uma nova política econômica brasileira. Neste contexto, verifica-se a elevação da taxa de juros para empréstimos agrícolas. Esta elevação, imposta pelo Governo, inviabilizou qualquer esforço do campesinato brasileiro. A política do “Milagre Econômico” foi direcionada para a criação de distritos industriais, visando o desenvolvimento econômico atrelado às empresas multinacionais.

Foi na década de 70, auge dos planos urbanísticos, que o governo brasileiro reconheceu a rapidez do processo de urbanização, e o quanto este requeria uma intervenção estatal. Neste período se consagra a denominação “planejamento urbano” (DEAK, 2004). Deak ressalta que o planejamento urbano adotado naquela época constituiu-se em instrumento de coerção e normatização do espaço, exercidas pelo Estado.

O crescimento rápido das cidades brasileiras não acompanhou o mesmo ritmo da implementação dos aparelhos urbanos, vitais para a melhoria da qualidade de vida da população. Entre eles, pode-se citar a deficiência na distribuição de água tratada, estações de tratamento de esgoto, pavimentação de ruas, galerias pluviais, áreas de lazer, postos médicos e escolas.

Nas grandes cidades dos países subdesenvolvidos, de acordo com Ross (2005, p. 215-216), os problemas ambientais urbanos são intensificados pelos problemas sociais, evidenciados pelo autor, “[...] a população que reside nas cidades passou de 45% em 1960 para 75% em 1990 e mais de 80% em 2000”.

Num contexto atual, verifica-se que os espaços urbanos concentram os maiores problemas ambientais, tais como, poluição do ar, sonora e hídrica, destruição dos recursos naturais, chuvas ácidas, alterações da temperatura e aumento da pluviosidade.

Em suma, o crescimento caótico das áreas urbanizadas vem alterando significativamente o equilíbrio natural entre os elementos atmosféricos e a superfície terrestre, contribuindo para criação do **clima urbano**.

A modificação do clima das cidades é resultado das transformações impostas à paisagem pelo homem: diminuição de cobertura vegetal, concentração de edificações e complexos industriais, emissão de poluentes, rugosidade do espaço urbano, modificação da topografia local, implantação de sistemas viários nas margens dos rios, impermeabilização das planícies de inundação, retilinização e canalização de cursos d' água.

As cidades “ribeirinhas” atualmente padecem da urbanização empreendida no passado, quando as inundações se destacam nas áreas urbanas na estação das “águas”. Não é preciso uma chuva de grande monta para que os cursos d' água provoquem a derrubada de pontes, inundem casas e vias de circulação. O céu com nuvens pretas traz para as pessoas uma sensação de insegurança do que está por vir. Isto pode ser verificado no comportamento da cidade, vistos os congestionamentos de tráfego de veículos e sua circulação desordenada.

Um estudo sobre os impactos pluviais na área urbana de Ribeirão Preto (SP) se justifica na medida em que vêm se acentuando os problemas de inundação na mencionada cidade. Além do mais, como ressalta Alves Filho (1996, p. 5-6), tal fenômeno “[...] hoje reveste-se de novas facetas frente a expansão urbana, requerendo novas investigações de natureza geográfica no sentido da compreensão e busca de solução para mitigação destes impactos”.

O objetivo principal desta pesquisa é avaliar os impactos da urbanização sobre o meio ambiente urbano de Ribeirão Preto (SP), realizando a integração do comportamento atmosférico aos demais atributos do geossistema urbano e as transformações provocadas pelas atividades humanas no meio ambiente físico.

Para a análise e caracterização das inundações na área urbana de Ribeirão Preto, levou-se em conta as características da circulação atmosférica regional, responsável pela geração das chuvas, e o noticiário jornalístico. Tem-se observado que Dissertações e Teses apontam que um dos principais elementos responsáveis pela geração de enchentes em áreas urbanas é a chuva acima de um determinado índice pluviométrico. Esta afirmativa pode ser real desde que a coleta das chuvas se dê no entorno dos locais atingidos pelas enchentes, e que o número de pluviômetros atenda a cobertura da área urbana em estudo. Infelizmente, os postos ou estações meteorológicas, em geral, não

estão sediados próximos às áreas que sofrem com as inundações. Ademais, o número de pluviômetros são insuficientes para atender os objetivos da pesquisa.

Os objetivos específicos desta pesquisa são a determinação e caracterização dos principais locais atingidos pelas inundações periódicas na área urbana de Ribeirão Preto, assim como a determinação da frequência, período da estação chuvosa e do dia em que as inundações ocorrem com a maior frequência.

Neste estudo, considera-se que as características do sítio urbano, tais como os aspectos topomorfológicos e as características de ocupação e uso do solo, são elementos-chave para definir as áreas com maior fragilidade aos episódios pluviais.

Diante do exposto, podemos dizer que as hipóteses que nortearam este trabalho foram as seguintes:

1. As inundações na área urbana de Ribeirão Preto estão diminuindo face à redução da tendência das chuvas na região de Ribeirão Preto;
2. As reportagens de jornais são fontes secundárias confiáveis e, por isso, podem auxiliar na compreensão das inundações na área urbana de Ribeirão Preto (pelo menos na ausência de dados climáticos, principalmente os pluviométricos);
3. Os habitantes atingidos pelas inundações em Ribeirão Preto são de baixa renda, como geralmente verifica-se nas áreas de risco do território brasileiro.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para definição do termo **impacto** é preciso, atualmente, reflexão sobre o seu significado, já que cabe discernir entre os impactos naturais e os impactos sociais. Não se tem a pretensão de discutir o significado do termo nesta pesquisa, conforme as diferentes correntes do pensamento contemporâneo; no entanto, faz-se necessário conceituá-lo já que o objetivo principal desta pesquisa está alicerçado sobre este termo.

A palavra **impacto**, segundo Gonçalves (1992), apresenta significados diversos; no entanto, sempre está associado à idéia de algo forte, que representa choque ou colisão, ou seja, a “expressão das transformações que decorrem de um determinado evento em determinado meio, seja econômico, social, político ou ambiental” (Gonçalves, 1992, p. 7 apud Garcia, 1982).

Impacto ambiental é, segundo Coelho (2001, p. 24/25),

[...] o processo de mudanças sociais e ecológicas causados por perturbações no [...] ambiente. Diz respeito ainda à evolução conjunta das condições sociais e ecológicas estimulada pelos impulsos das relações entre forças internas e externas à unidade espacial e ecológica, histórica ou socialmente determinada. É a relação entre sociedade e natureza que se transforma diferencial e dinamicamente. Os impactos ambientais são inscritos no tempo e incidem diferencialmente, alterando as estruturas das classes sociais e reestruturando o espaço.

Coelho (op. cit.) contribui com a proposição de um novo “olhar” para os impactos ambientais, de modo que os agentes sociais e ecológicos sejam questionados incessantemente quantos aos impactos, com o objetivo de captação do “não-evidente” como, por exemplo, a relação entre a concentração populacional e a degradação ambiental.

Dentre os problemas ambientais, o estudo do ambiente atmosférico urbano tem chamado atenção dos geógrafos em função do agravamento da queda na qualidade de vida urbana, em razão das inundações, da poluição do ar, das chuvas ácidas, das ilhas de calor, e da inversão térmica, e do efeito estufa.

A abordagem geográfica do clima possibilita dimensionar as variáveis que interferem em sua dinâmica, podendo oferecer uma importante contribuição para o equacionamento dos problemas urbanos.

Segundo Castro (1995, p. 6)

[...] interessa a geógrafo, diferentemente do meteorologista que estuda o ar livre, a análise do ar modificado pela urbanização, contribuindo para a compreensão da atmosfera urbana, que entremeada por efeitos anômalos (concentração de poluentes e núcleos de condensação, decréscimo da incidência de radiação, turbulência eólica, ilha térmica, etc), irá produzir o clima urbano, um componente essencial na característica ambiental da cidade.

Monteiro (1990, p. 11), define o clima urbano como “[...] um sistema complexo, aberto, adaptativo, que ao receber energia do ambiente maior no qual se insere, a transforma substancialmente a ponto de gerar uma produção exportada ao meio ambiente”.

Tavares (1977, p. 62) assinala que o clima urbano “[...] abrange um dado espaço terrestre e sua urbanização”.

Outra definição de clima urbano é de Lombardo (1985, p. 22), segundo a qual este “[...] envolve o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização [onde] a ação ecológica natural associada aos fenômenos urbanos, constitui o conjunto complexo de inter-relações que produzem o clima urbano”.

Azevedo (2001, p. 50) discorre que o clima urbano “[...] é uma porção da atmosfera imediata à cidade que sofre modificação significativa em seus atributos da própria urbe”. O autor ressalta que este processo urbano, embora não linear, “[...] quanto maior a cidade, mais significativa seria a modificação”.

Partindo da visão sistêmica, Granjeiro (1997, p. 39), define a natureza (o espaço geográfico)

[...] como constituída de elementos que se inter-relacionam, sendo estes agrupamentos como: abióticos e bióticos. Os elementos abióticos integrantes dos vários sistemas seriam: o substrato geológico, o relevo, o clima e a água. Os elementos bióticos seriam a vegetação e a fauna, os solos são em parte abióticos e em parte bióticos. Suas inter-relações geram uma dinâmica: a transformação da natureza e essa organização dinâmica da natureza, é expressa no espaço-tempo.

Para analisar os fenômenos geográficos de forma dinâmica e integrada, Christofolletti (1986/87, p. 122) afirma que: “[...] A Geografia Física não deve estudar os componentes da natureza por si mesmo, mas se deve investigar a unidade resultante da integração e as conexões existentes neste conjunto [...]”.

A integração do comportamento atmosférico aos demais atributos do geossistema pode ser compreendida com êxito quando utilizada a abordagem sistêmica. Assim, analisamos a natureza de forma integrada, respeitando, pois, sua dinâmica e as transformações provocadas pelas atividades humanas no meio ambiente físico. Estas transformações se refletem, por retroalimentação, nas condições ambientais presenciadas, tais como: buraco na camada de ozônio, desertificação, efeito estufa, desmatamento desordenado e as enchentes urbanas.

O homem vem sendo o elemento modificador do espaço geográfico. Como demonstra Jesus (1991, p. 49-50) “[...] O homem como elemento ativo do espaço geográfico, tem demonstrado através dos tempos, muitas vezes, uma total desarmonia em relação às condições naturais do ambiente em que vive”.

Para Christofolletti (1981, p. 12) o ambiente está sob influência dos fatores sociais e econômicos que repercutem diretamente nos sistemas naturais. Por essa razão, a Geografia Física “[...] preocupa-se com as relações entre o homem e a natureza, com relacionamentos entre os meios ambientes e a ação antrópica, verificando os mecanismos de retroalimentação atuantes no sistema [...]”.

De acordo com estes pressupostos teóricos, um estudo sobre as enchentes de Ribeirão Preto (SP) está ligado diretamente ao canal de percepção dos impactos meteóricos, que possui como objeto de análise a morfologia urbana, a intensidade de ocupação e o uso do solo nas cidades.

Os impactos pluviais são um dos aspectos dos canais de percepção do clima urbano, fazendo ligação entre um evento interno da cidade com outro pertencente à circulação atmosférica regional.

Monteiro, através de uma nova ótica permitiu a compreensão das ações antropogênicas sobre o clima das cidades. Em sua obra *Teoria e o Clima Urbano* (1976a) enfatiza a relação “homem versus clima da cidade” sob a perspectiva sistêmica. Propõe com êxito um roteiro metodológico para a investigação do clima e suas articulações com o clima urbano, demonstrado no quadro 1.

A compreensão completa do quadro 1, elaborado Monteiro, serve como referência para qualquer pesquisador que pretenda trabalhar com os fenômenos climáticos, mas esteja hesitante na escala, no método e nas técnicas a utilizar. Evita-se, assim, o insucesso da análise climática, utilizando uma ordem de grandeza desproporcional ao fenômeno abordado. Monteiro (1964, p. 59), chama a atenção, relatando que:

A principal causa do malogro da maioria dos sintomas de classificação climática, advém do nosso entender da não observância das escalas geográficas do clima. Tal fato tem implicado forçosamente, na desobediência de princípios fundamentais da metodologia geográfica. Não se deve estranhar o fato, uma vez que boa parte daqueles sintomas emanam de autonomia incompatível com o caráter unitário da Geografia.

Quadro I - Categorias taxonômicas da organização geográfica do clima e suas articulações com o clima urbano (MONTEIRO, 1976a).

Ordens de Grandeza	Unidades de superfície	Escala cartográfica de tratamento	Espaços climáticos	Espaços urbanos	Estratégias de abordagem		
					Meios de observação	Fatores de organização	Técnicas de análise
II	10 ⁶ (milhões de Km)	1:45.000.000 1:10.000.000	Zonal		Satélites Nefanálises	Latitudes Centros de ação	Caracterização geral comparativa
III	10 ⁴ (milhões de Km)	1:5.000.000 1:2.000.000	Regional		Cartas sinóticas Sondagens Rede meteorológica de superfície	Sistemas meteorológicos	Rede transectos
IV	10 ² (centenas de Km)	1:1.000.000 1:500.000	Sub-regional (fácies)	Megalópolis, grandes áreas metropolitanas		Fatores geográficos	Mapeamento sistemático
V	10 (dezenas de Km)	1:250.000 1:100.000	Local	Metrópolis, área metropolitana	Posto meteorológico Rede complementar	Integração Geocológica Ação antrópica	Análise espacial
VI	10 ⁻² (centenas de milhares de metros)	1:50.000 1:25.000	Mesoclima	Cidade grande, bairro ou subúrbio da metrópolis		Urbanismo	
VII	Dezenas de metros	1:10.000	Topoclima	Pequena cidade, fácies de bairro ou subúrbio de cidade	Registros móveis (episódicos)	Detalhe (arquitetura)	
VIII	Metros	1:2.000	Microclima	Grande edificação, habitação – setor de habitação	Baterias de instrumentos	Habitação	

É válido ressaltar que a proposta metodológica de Monteiro (1976) tem como ponto de partida as escalas do clima, com ênfase para a Organização Espacial do Clima Urbano. A cada nível escalar – sete no total – devemos utilizar uma abordagem específica, levando em conta a extensão e duração do fenômeno climático, com o auxílio de técnicas de análise, meios de observação para a obtenção de dados, até a sua representação cartográfica.

O estudo dos espaços urbanos, seguindo a taxonomia proposta por Monteiro (1976), estabelece as ligações desde a megalópolis, estabelecida na escala sub-regional, passando pela metrópole, que abrange a escala local e cidade grande ou subúrbio (mesoclima), finalizando nas pequenas cidades, indo até aos ambientes internos de residências, que estão inseridos nos níveis escalares topo-clima e microclima, respectivamente.

Em resumo, o estudo do clima urbano visa compreender a organização climática da própria cidade, do próprio clima local, mas que se estende a outros níveis nele contidos (mesoclimas, topo-climas e microclimas). Vale ressaltar que o quadro metodológico proposto por Monteiro é passível de alterações, pois os ajustes são sempre indicadores da evolução do conhecimento geográfico.

Se nas escalas zonal e macro-regional a atuação do homem é inofensiva, ela começa a se manifestar na escala regional, tornando a ação antrópica atuante nas escalas inferiores. Esta concepção demonstra a divergência que existe entre a Meteorologia, que analisa clima sob uma perspectiva vertical, do ar livre, mais preocupada com a atuação dos fenômenos atmosféricos e sua duração. Os estudos sobre o clima urbano consideram o ar modificado pela cidade, seja pela qualidade do ar, pelas modificações térmicas ou pelo aumento das precipitações.

No estudo do clima urbano, convém levar em consideração as linhas de pesquisas delineadas por Monteiro (1976a), quando este estabelece três canais de percepção denominados **qualidades do ar**, **conforto térmico** e **impactos meteóricos**.

No canal da **qualidade do ar** destaca-se a poluição gerada na área urbana, principalmente por indústrias e veículos à combustão. O canal do **conforto térmico** está relacionado fundamentalmente com o balanço de energia, sendo evidenciado na geração de ilhas de calor. O canal dos **impactos meteóricos** é constituído por tipos de tempo especiais, aptos a produzir precipitações capazes de grandes transtornos na vida urbana.

Com relação à pesquisa do clima urbano Monteiro (1990), afirma ser um excelente campo, imprescindível para a geração de análises, diagnósticos e monitoramento da qualidade ambiental da urbe.

Segundo Monteiro (1976a, p. 97) o Sistema Clima Urbano (SCU) visa

[...] compreender a organização peculiar da cidade e, como tal, é centrado essencialmente na atmosfera que assim, é encarada como operador. Toda a ação ecológica natural e as associações ao fenômeno

de urbanização constituem o conjunto complexo sobre o qual o operador age. Por isso, tudo o que não é atmosférico e que se concretiza no espaço urbano e demais seres vivos, constitui elemento do sistema, estruturando-se em partes que, através de suas relações definem atributos especiais. Assim, esse conjunto complexo e estruturado constitui o operando do sistema. Pela sua natureza, é um tipo especial de operando, que não é estático ou passivo.

Para Monteiro o SCU é susceptível de auto-regulação, papel este conferido ao habitante da cidade, que precisa conhecer a dinâmica e as variações internas para impor o seu poder de decisão e estabelecer o desenvolvimento harmonioso da cidade. Para tal, esforços de grande magnitude serão necessários, já que medidas corretivas e adaptativas serão freqüentes onde o processo de urbanização se encontre bastante adiantado.

No presente estudo, serão analisados os impactos das precipitações pluviométricas na cidade de Ribeirão Preto, incluindo-se, assim, no subsistema hidrodinâmico, que valoriza os episódios anômalos; e inserindo-se na categoria dos “eventos extremos e acidentais”.

2.1. ESTUDOS DO CLIMA URBANO NOS PAÍSES TEMPERADOS

A preocupação com a alteração do clima das cidades se inicia na Revolução Industrial, na figura do químico e meteorologista amador Luke Howard, quem registra, em 1833, a interferência das atividades do homem na cidade de Londres (MONTEIRO, 1976a).

Para demonstrar a influência da atividade urbana na geração de núcleos convectivos durante a semana, Lombardo (1985) faz referência ao trabalho de Ashworth (1929), que analisou a precipitação na cidade industrial de Rochdale (norte de Londres), de 1918 a 1927, concluindo que a precipitação aumentara 14% em três décadas, no entanto, aos domingos era 13% menor em relação aos dias úteis.

Mas foi a partir dos anos 60, em sintonia à eclosão da questão ambiental, que os estudos de Climatologia Urbana alcançaram grande desenvolvimento. Iniciaram-se várias reuniões co-patrocinadas pela Organização Meteorológica Mundial (OMM). Os resultados obtidos se concretizaram nos avanços na metodologia básica, principalmente nos problemas ambientais relacionados à poluição atmosférica e as ilhas de calor nas cidades (OKE, 1974; MONTEIRO, 1976a).

Para Monteiro (1976a), os primeiros estudos científicos sobre o clima urbano

foram proferidos por Helmut Erich Landsberg e Tony John Chandler que nas décadas de 50 e 60 do século XX perceberam existir diferenças entre o clima urbano e os climas das áreas rurais adjacentes. Estes pesquisadores verificaram alterações na composição do ar, velocidade do vento e principalmente no balanço de radiação nas cidades.

Atkinson (1968) associou os efeitos térmicos e mecânicos da urbanização em Londres com o aumento das chuvas com trovoadas na estação chuvosa. Um ano depois, em 1969, este mesmo autor verificou, no período de 1951 a 1960, que os valores de eventos chuvosos se localizavam na área central.

Changnon (1969) pesquisou o padrão pluviométrico das cidades do meio-oeste e do leste americano, mais especificamente sobre a alteração na altura das chuvas médias anuais, na frequência de dias com chuva com tempestade, granizo e nevascas. Suas principais indagações foram confirmadas, devido ao efeito urbano no aumento de 5 a 31% da precipitação anual, principalmente na estação das águas, que vai de junho a setembro.

Oke (1978) é autor de muitos estudos de clima urbano relacionados com as ilhas de calor, desencadeamento de precipitações e os chamados “canyons urbanos”. Conforme se pode observar na figura 2, o autor relata que existe uma alteração física e química da atmosfera urbana, principalmente nas cidades com mais de 1 (hum) milhão de habitantes. O ar modificado sobe e migra para altitudes elevadas (aproximadamente 300 metros) e é “empurrado” pela circulação regional a sotavento da cidade. Esta camada de ar é dividida em quatro partes, a primeira denominada de Camada Limite Urbana (1), onde acima dela ocorre a condensação e formação das nuvens e a possibilidade da formação das chuvas na área urbana, e se estende com maior intensidade nas zonas peri-urbana e rural a sotavento. A segunda camada, denominada Camada Abaixo do Nível dos Telhados (2), é a camada onde as alterações climáticas são realizadas abaixo da “copa urbana”, denominada de ilha de calor. A Pluma Urbana (3) é a terceira camada, onde o ar modificado é encontrado no limite entre a zona urbana e a zona rural, diminuindo de espessura conforme se afasta da cidade. A quarta camada é Camada limite Rural (4), que está abaixo da pluma urbana, onde já se percebe a influência das áreas verdes, tornando à atmosfera “mais amena”, promovida pelo oxigênio que aumenta a umidade relativa e o resfriamento do ar.

Segundo Landsberg (1981) as modificações produzidas nas cidades no clima local, conforme demonstra a tabela 1, são: a redução da radiação solar sobre os espaços urbanizados; a elevação das temperaturas devido ao calor gerado e liberado nas cidades;

aumento da nebulosidade e dos nevoeiros que se tornam mais espessos e mais freqüentes; decréscimo da umidade relativa; aumento de núcleos de condensação, do total de precipitações, tempestades, e redução da queda de neve; e a diminuição da velocidade dos ventos e o aumento do período de calmarias.

Este autor afirma que a nucleação das nuvens não é a única hipótese para explicar o aumento das chuvas, sendo que os processos de combustão que adiciona mais vapor d'água

à atmosfera, pode ser também resultado da convecção térmica e do aumento da rugosidade da superfície. Estes fatores podem causar o aumento das chuvas nas áreas urbanas, em relação às áreas rurais, como evidencia a tabela 2. Na referida tabela constata-se que na cidade de Moscou tem-se uma diferença de 11% na precipitação urbana em relação às chuvas precipitadas na área rural, enquanto em Saint Louis, nos Estados Unidos, tem-se uma diferença de 5% entre os dois espaços mencionados.

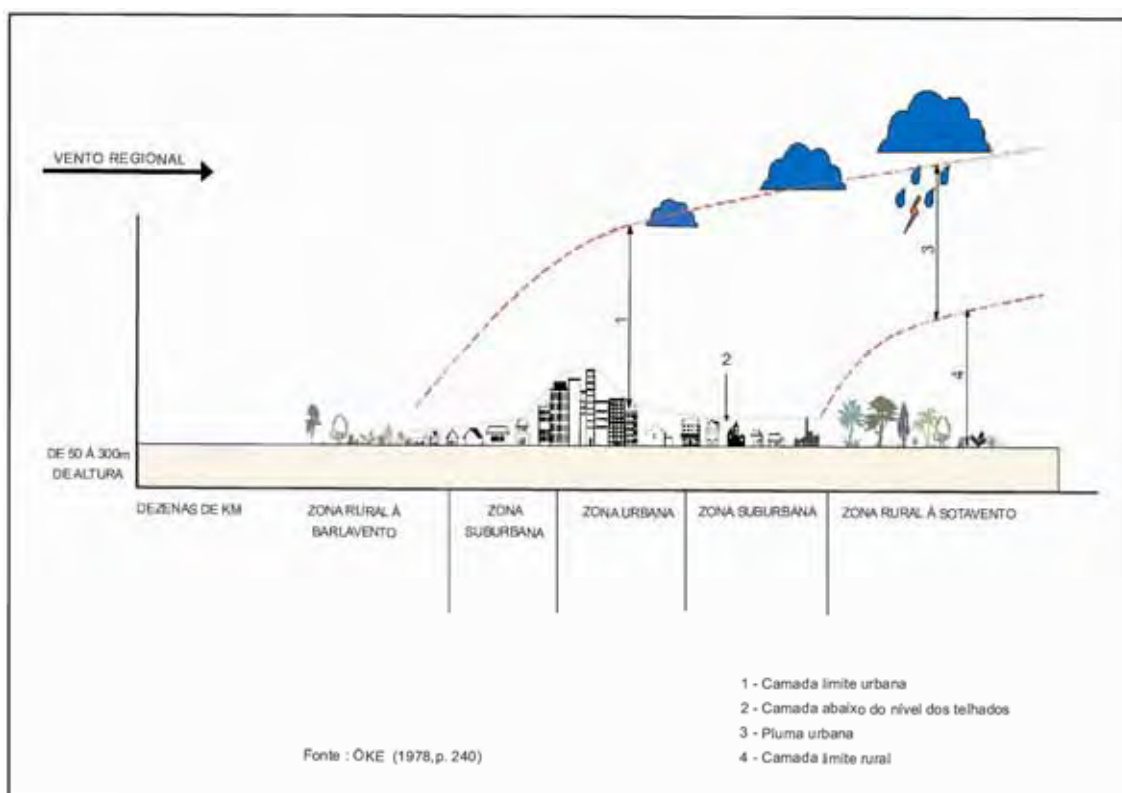


Figura 3 – Atmosfera Urbana

Tabela 1. Alterações climáticas produzidas pela cidade

Elementos	Comparação com a zona rural
Poluente núcleos de condensação particulados gases	+ 10 vezes + 10 vezes +5 a 25 vezes
Radiação total na superfície horizontal ultravioleta no inverno ultravioleta no inverno tempo de radiação	- 0 a 20% - 30% - 5% - 5 a 15%
Nebulosidade cobertura de nuvens nevoeiro no inverno nevoeiro no verão	+ 5 a 10% +100% +30%
Precipitação quantidade total dias de chuva com menos de 5 mm queda de neve na cidade queda de neve fora da cidade tempestades	+5 a 10% -10% - 5 a 10% +10% + 10 a 15%
Temperatura média anual mínima no inverno (média) máxima no verão grau de aquecimento diário	+ 0,5 a 3°C + 1 a 2°C +1 a 3°C - 10%
Umidade relativa média anual inverno verão	- 6% - 2% - 8%
Velocidade do vento média anual fortes rajadas calmarias	- 20 a 30% - 10 a 20% + 5 a 20%

Fonte: Landsberg (1981)

Tabela 2. Diferença de precipitação anual de áreas urbanas para áreas rurais

Localidade	Número de anos usados	Precipitação (mm)		Diferença (%)	Fonte
		Urbano	Rural		
Moscou, URSS	17	605	539	+11	Bogolopow, 1928
Urbana, Illinois	30	948	873	+9	Changnon, 1962
Munich, West Germany	30	906	843	+8	Kratzer, 1956
Chicago, Illinois	12	871	812	+7	Changnon, 1961
St. Louis, Missouri	22	876	833	+5	Changnon, 1959

Fonte: Landsberg, 1981.

Um relevante estudo sobre o aumento das precipitações na área urbana de Saint Louis, USA, foi realizado em 1981 por Braham et al. (apud CASTRO, 1985). Através do projeto denominado METROMEX, concluiu-se que o padrão das chuvas foi modificado de 1900 a 1968. Chovia mais no entorno rural, de 1900 a 1944; no entanto, no período de 1941 a 1968 ocorreu uma inversão: as chuvas começaram a ser mais evidentes na área urbana, com picos no período vespertino e noturno.

Através da análise de precipitação diária em agosto, de 1954 a 1976, Yonetani (1982) mostra que há tendência para uma maior incidência de chuvas pesadas na área urbana de Tóquio em relação aos subúrbios próximos.

O desenvolvimento de nuvens do tipo “cumulus” é um dos indicadores da presença das ilhas de calor na cidade de Tóquio na Japão, segundo as considerações de Lombardo (1985; apud YONETANI, 1983). A mesma autora discorre que as ilhas de calor são as causas predominantes do aumento da frequência de chuvas pesadas.

Analisando a influência do homem sobre a atmosfera, Drew (1986) relata que existe a geração de um clima urbano em grandes áreas urbanas e industrializadas, como demonstra a tabela 3.

Tabela 3 – Modificação do clima regional de uma grande área urbana industrializada

Aspectos do clima	Grau de mudança
Composição atmosférica	
núcleos de condensação	+1000%
emissão de gases	+1500%
Temperatura	
radiação solar	-10%
temperatura média anual	+1°C
temperatura mínima de inverno	+1,5°C
Precipitação	
precipitação anual	+5%
dias de chuva mínima	+10%
Vento	
velocidade média do vento	-20%
dias calmos	+10%
Outros	
radiação ultravioleta (inverno)	-30%
umidade relativa (verão)	-10%
neblina (inverno)	+100%

Fonte: Drew, 1986.

Os elementos climáticos do clima urbano local, segundo Drew (1986), são distintos em comparação com o clima regional dominante. Com relação à composição atmosférica, existe um aumento de 1000% e 1500% nos núcleos de condensação e na emissão de gases respectivamente. A temperatura média anual obteve um acréscimo de 1°C, enquanto que a mínima de inverno aumentou em torno de 1,5°C, somado ao fato da redução de 10% da entrada de radiação solar. Com relação às chuvas, estas aumentam 5% no total anual e 10% nos dias de chuva mínima. A velocidade média do vento diminui em torno de 20%, entretanto, o número de dias calmos aumenta 10%. O índice de radiação ultravioleta diminui 30% e a formação de neblina aumenta 100% no inverno. A umidade relativa no verão decresce em torno de 10%.

A tendência da geração de chuvas pelas grandes áreas urbanas industrializadas é discutida por Drew, tomando como exemplo a cidade de Houston, no Texas. O autor descreve que existe uma semelhança entre a expansão da indústria com o aumento das chuvas, chegando estas a alcançar um acréscimo de 1000 mm a noroeste da área urbana.

2.2. ESTUDOS DO CLIMA URBANO NO BRASIL

No âmbito das análises das pesquisas de clima urbano realizadas no Brasil serão enfatizados aqui os trabalhos ligados aos impactos meteóricos pluviais.

No Brasil, os estudos sobre o clima urbano se iniciaram a partir da década de 60, sobretudo na cidade de São Paulo, com seus graves problemas de inundações e de poluição atmosférica. A maioria das pesquisas adotou como base teórica o Sistema Clima Urbano, lançada através da Livre Docência de Carlos Augusto Figueiredo de Monteiro, obra esta, publicada no ano de 1976(a) pela Universidade de São Paulo.

As inundações na cidade de São Paulo, mais especificamente no bairro Cambuci, foram retratadas por Pascoal (1981). A autora utiliza a percepção ambiental e as cartas sinóticas para estudar o clima urbano, com destaque para os eventos chuvosos pesados e os impactos pluviais no final do mês de janeiro de 1976.

Em 1982, foi defendida por Neide Lurdes Piran a Dissertação intitulada “Contribuição ao estado do clima de Erechim – RS”. O objetivo da autora foi o de demonstrar a importância do clima para a população e auxiliar a Prefeitura local na elaboração do Plano Diretor. A estiagem foi abordada pela autora, como causando a redução da produtividade dos cultivos agrícolas e das pastagens no verão. Piran relacionou a vulnerabilidade do trigo frente ao excesso hídrico, em períodos chuvosos,

eventos estes que resultaram em impactos pluviais na área urbana, principalmente nos bairros postados na partes baixas desta cidade gaúcha.

Os impactos pluviais e a desorganização no espaço urbano na cidade de Salvador/BA foi discutido por Gonçalves (1992). Este trabalho foi de grande valia para a climatologia, especialmente para a percepção dos impactos meteóricos. Gonçalves utilizou dados históricos para a pesquisa, como registros e arquivos de jornais. Através de pouquíssimos recursos, a autora constatou que a cidade de Salvador é vulnerável aos eventos pluviais de maior intensidade; vulnerabilidade potencializada por um aumento da pluviosidade de 15% em relação às médias anuais nas últimas três décadas.

Grilo (1982) abordou os impactos do escoamento pluvial das chuvas na cidade de Rio Claro – SP. A autora discorre sobre a importância do sistema pluvial em uma cidade com características geográficas que dificultam o escoamento pluvial, favorecendo, portanto, as inundações urbanas. A autora utiliza recortes de jornais para fazer o acompanhamento das inundações, correlacionando com os eventos pluviais de maior intensidade.

Castro (1995) estudou o clima urbano de Rio Claro – SP, mais especificamente as precipitações pluviais, levando em consideração a circulação atmosférica regional e suas interações com o espaço urbano. O autor relatou vários eventos pluviais de primavera-verão e a influência das características geourbanas na intensificação desta intempérie. Sendo que o efeito urbano influenciou em 20% nos dias de chuva analisados, enquanto a topografia contribuiu com 29%.

Santos (1996a) em sua Tese de Doutorado intitulada “Vale do Garcia (Blumenau – SC): análise climato-geomorfológica e a repercussão dos episódios pluviais no espaço urbano”. Trata-se de uma obra destinada ao planejamento regional, já que realiza a interação entre os aspectos climáticos, geomorfológicos e antrópicas na geração dos deslizamentos e nos processos erosivos no espaço urbano de Blumenau.

Cabral (1997) fez um estudo sobre as alterações climáticas na cidade de São Paulo, na expansão da área urbana, no período de 1887 a 1995. O autor propõe-se, a partir de dados de temperatura, umidade e de chuvas, a analisar a evolução do clima urbano na metrópole paulista, com o objetivo de oferecer subsídios ao planejamento urbano.

Buscando mostrar a influência da área urbana em relação às precipitações no município de Franca (SP), Souza (2000) realizou uma análise sobre impactos pluviais na estação chuvosa, na área urbana. Os impactos verificados pelo autor dizem respeito a

danos na camada asfáltica, na infra-estrutura urbana, inundações e erosões próximas aos córregos fluviais decorrentes do escoamento pluvial.

Custódio (2001) em sua Tese de Doutorado, intitulada “A persistência das inundações na Grande São Paulo”, realizou uma leitura diferente, não utilizando o paradigma do Sistema Clima Urbano proposto por Monteiro. A autora utiliza a expressão “situação desastre” para identificar as catástrofes vinculadas às inundações urbanas. A autora ressalta que a solução para as inundações possui uma dimensão natural e uma dimensão social. Durante todo o trabalho a autora discute o que seria uma solução e os aspectos técnicos das soluções estruturais (obras) e não-estruturais (institucionais, administrativas, financeiras, leis). Os sujeitos sociais envolvidos, segundo a autora, devem ser considerados antes, durante e depois do implemento das soluções.

Em 2003, Alves Filho realizou uma pesquisa sobre o ritmo climático e as enchentes de 1991 na região metropolitana de São Paulo. O autor relata que os alagamentos nesta região ocorrem em função da ocupação desordenada na planície fluvial do rio Tietê, mas que podem ser potencializados ou mitigados pelas condições locais, seja do clima propriamente dito, como das condições geourbanas. Conclui o trabalho ressaltando a importância de relacionar as variações horárias dos elementos do clima e suas interações com os mecanismos regionais de circulação que nos levam a interpretar com maior segurança a ação dos aguaceiros sobre as áreas urbanas. Alves Filho ressalta que a utilização do radar meteorológico é uma ótima ferramenta para monitorar este tipo de fenômeno climático, que possui uma grande variabilidade espacial e temporal.

Zanella (2006) promoveu um estudo sobre as inundações urbanas em um bairro de Curitiba/PR, chamado Cajuru. Dentro da perspectiva do Clima Urbano, a pesquisadora utilizou a percepção da comunidade e dados da imprensa escrita para relatar os problemas que as constantes inundações trazem para as pessoas que vivem as margens do rio Atuba. Através da leitura do sítio urbano, com enfoque no acelerado processo de urbanização e o clima urbano, a pesquisadora conclui que o número de eventos pluviométricos intensos e as inundações aumentaram, junto com o número de pessoas que ocupam estas áreas de risco, junto ao rio Atuba.

2.3. ENCHENTES E A URBANIZAÇÃO

As enchentes fazem parte do cenário urbano desde o surgimento dos primeiros núcleos urbanos porque nasceram e se estabeleceram muito próximas aos rios. A água era o “elemento fixador” dos núcleos urbanos utilizados na subsistência de seus moradores; assim, as pessoas foram construindo suas casas e vilas ao lado dos rios. Com o decorrer do tempo, estas casas e vilas tornaram-se grandes cidades.

Um dos impactos ambientais urbanos mais “corriqueiros” em nossa sociedade atual são as enchentes. Uma vez ocupada de forma desordenada, a bacia hidrográfica muda drasticamente as condições naturais dos fundos dos vales, dos topos, das planícies de inundação, das vertentes, dos fluxos hidrológicos, criando um ambiente propício para o desencadeamento de processo cada vez mais intenso e freqüente.

Segundo Tucci (1997), o desenvolvimento urbano brasileiro tem contribuído com o crescimento da freqüência das inundações. Com a urbanização da cidade, ocorre um aumento de até 10 vezes das vazões máximas nos cursos fluviais, em função da impermeabilização e canalização do canal.

As “cheias” do curso fluvial é o termo técnico correto para descrever esta ação fluvial; no entanto, as “enchentes” foi um termo popular assimilado pela ciência. Qualquer um dos termos escolhidos se refere aos fenômenos naturais que ocorrem dentro de uma bacia hidrográfica.

Existe uma outra pequena confusão conceitual quando se designa este fenômeno hidrológico: o termo inundação. Há uma diferença entre enchente (cheias) e inundação (alagamento). O primeiro se refere a águas que extravasam o leito menor dos rios; a inundação é um fenômeno geomorfológico que ocorre no período de cheia, quando as águas fluviais extravasam o canal fluvial, inundando a região. Assim, as cheias ao extravasarem o canal dos rios foram, ao longo da “vida fluvial”, formando planícies de inundação, conforme mostra a figura 3.

Os tipos de leitos fluviais foram dividido em quatro formas por Christofolletti (1974, p. 65):

- a) Leito de vazante: está contido dentro do leito menor e é utilizado para carrear as águas rasas;
- b) Leito menor: é bem visível, já que está delimitado pelas margens e pelos diques fluviais. Nesta porção fluvial não existe o crescimento da vegetação devido à freqüência de seu fluxo;

- c) Leito maior periódico ou sazonal: anualmente tem sua área invadida pelas cheias;
 d) Leito maior excepcional: as cheias atingem esta porção em intervalos irregulares. Quando acontecem são as mais elevadas e impactantes.

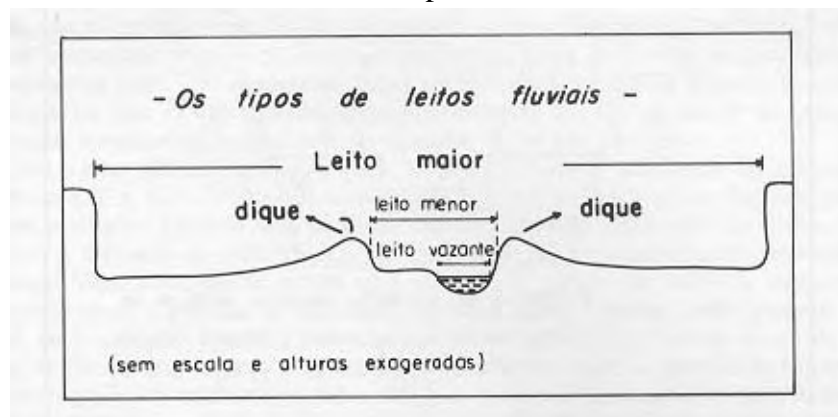


Figura 4 – Os tipos de leitos fluviais (Fonte: CHRISTOFOLETTI, 1974)

O fenômeno de extravasamento das águas “[...] a partir do leito menor para o leito excepcional é um fato hidrológico perfeitamente vinculado à própria gênese das planícies aluviais meândricas dos planaltos tropicais úmidos no Brasil Atlântico”, já era enfatizado por Pastorino (1971, p. 2-3).

Ivani Butzke (1995, p. 1) ao investigar as enchentes em Blumenau/SC, afirma que as enchentes

[...] situam-se entre os azares ambientais com maiores impactos negativos sobre a população, seja em termos de perdas econômicas, como em perdas humanas e em desestruturação social. Porém elas só podem ser consideradas como azar natural quando não há meio de predizê-las, ou se repercutirem negativamente nas atividades humanas. A partir do momento em que áreas suscetíveis a inundações são ocupadas, ou que existir intervenção no ambiente natural a tal ponto que produza impactos ambientais que possam se tornar agentes propulsores ou magnificantes das enchentes, elas perdem o caráter natural para se tornarem um fenômeno antropogeneticamente reforçado.

O grau de transformação da sociedade humana sobre o espaço geográfico é intenso, visto que consegue transformar um fenômeno hidrológico natural em um agente produtor de impactos nocivos e “[...] assim ser requalificado de fenômeno natural em ‘natural hazard’, um desastre natural, uma catástrofe natural, um risco natural, um acidente natural, etc.” (CUSTÓDIO, 2001, p. 91).

A partir disso, conclui-se que existem dois tipos de desastres naturais. O primeiro seria aquele dinamizado pelas sociedades humanas, como, por exemplo, os deslizamentos e as enchentes. O segundo tipo é aquele que não sofre influência da ação antrópica, como os furacões e os terremotos.

Podemos classificar as enchentes de duas formas gerais, conforme Tucci et al. (1995):

- 1) As enchentes de áreas ribeirinhas: são enchentes naturais vinculadas à ocorrência de chuvas, que acarretam o transbordamento da água fluvial do seu leito maior, em decorrência do aumento do volume e do fluxo hídrico. Segundo os autores, este fenômeno acontece nas grandes bacias hidrográficas, desabrigando as pessoas que ocupam estas áreas;
- 2) Enchentes devidas à urbanização: as enchentes aumentam a sua frequência e magnitude devido à ocupação do solo com o aumento das superfícies impermeáveis, que reduz a parcela de infiltração de água no solo. Assim, os efeitos da urbanização sobre a rede hidrográfica estão no aumento da vazão máxima, na antecipação do pico de vazão e no aumento do volume do escoamento superficial.

Os autores ressaltam ainda que as enchentes vinculadas à urbanização, ocorrem geralmente nas microbacias e quando estas, combinadas às grandes bacias hidrográficas e à distribuição dos eventos pluviais extremos, dão origem às inundações.

Vilela Filho (2006) verificou em seu estudo a influência do processo urbanização frente às enchentes na bacia do Proença, situada nas imediações da área região central de Campinas/SP. O autor esclarece que as enchentes em áreas urbanas estão associadas à apropriação do solo urbano gerenciado por uma gestão pública que favorece interesses particulares, através da especulação imobiliária. A utilização de índices morfométricos possibilitou, segundo o autor, a identificação de setores de fragilidade potencial da bacia, demonstrando que a implantação de vias de circulação não levou em conta as propriedades morfométricas do espaço natural, tornando a bacia sujeita as enchentes periódicas.

Alves Filho (2003, p. 277), em sua obra sobre as enchentes na Região Metropolitana de São Paulo, discorre sobre o principal motivo de adoção deste modelo de intervenção no canal fluvial:

[...] Domar o rio, retificar seu leito e apropriar-se de suas várzeas ou simplesmente engoli-lo, sepultando-o em galerias sob avenidas de fundo de vale foi, invariavelmente, a estratégia de dominação imposta pelo poder econômico a mais de um século. De acordo com os paradigmas de Lacoste (1993), uma das preocupações do exercício do poder é o domínio do espaço geográfico.

Corroborando com a idéia de Alves Filho, a ocupação dos vales fluviais foram resultado de uma especulação imobiliária e política, não levando em conta os fatores ambientais, tais como clima e drenabilidade, o substrato rochoso e o tipo de solo – elementos primordiais para subsidiar um planejamento físico-territorial urbano.

A modificação do leito do rio é um dos principais impactos que as sociedades humanas podem realizar e também uma das mais frequentes. Estas intervenções são chamadas de medidas estruturais; isto é, ações que visam o alinhamento, retificação e canalização do curso

fluvial. Outras medidas estruturais comuns nos rios é aprofundamento do talvegue, desassoreamento e desobstrução de canais, assim como a construção de galerias e de reservatórios de regularização das vazões, no período das cheias.

Dentre as medidas estruturais elencadas, a retificação e canalização são as mais comuns. A retificação do canal fluvial é a eliminação de suas curvas, criando um novo leito utilizando o antigo como base. Na retificação os meandros são aterrados. A canalização do rio é a concretagem das muretas laterais e do talvegue. A utilização do “gabião” nas paredes laterais é uma prática comum para que o escoamento sub-superficial não seja obstruído, principalmente na microdrenagem. O conjunto de rios canalizados forma as galerias que podem ser abertas ou fechadas.

A implantação de medidas estruturais nos leitos fluviais pode se tornar um problema futuro, devido à imprevisibilidade dos elementos do geossistema. Portanto, estas medidas realizadas podem agravar os problemas, principalmente se o poder público não considerar que a implementação de uma rede de drenagem urbana seja uma das prioridades básicas.

O dimensionamento racional da rede de drenagem nas cidades, levando em conta as necessidades futuras, favorece a minimização dos problemas como o das enchentes pontuais.

As cheias podem ser divididas em três tipos sob o ponto de vista pluvial. A partir disso, Cordero (1992) propõe uma classificação baseada na duração e abrangência espacial:

- 1) Enxurradas (*flash floods*): cheias com pico muito intenso, onde a subida e a descida do nível das águas são velozes e praticamente semelhantes, e estão ligadas aos “aguaceiros” com curta duração, abrangendo pequenas bacias hidrográficas (com diâmetro inferior a 10 km), especialmente as montanhosas e áreas urbanas mal drenadas;
- 2) Cheias comuns (*single event floods*): ou enchentes, caracterizadas por um pico definido. Resultado de chuvas frontais de longa duração e do excedente de escoamento superficial direto;
- 3) Enchentes com repique (*multiple event floods*): apresentam muitos picos, resultante de chuvas freqüentes com pequenos intervalos de ausência de chuva. Geralmente estão associadas a chuvas ciclônicas com frentes estacionárias e células convectivas que podem originar chuvas intensas num período chuvoso prolongado. Abrange áreas extensas.

Porém, não somente a intensa e prolongada precipitação causará a enchente. O escoamento superficial, a infiltração e a evaporação são variáveis relevantes, principalmente quando nos confrontamos com diferentes tipos de ocupação numa bacia hidrográfica. O escoamento superficial em uma bacia hidrográfica preservada (isto é, que mantém sua área coberta por vegetação) será mínimo devido à absorção e evaporação das águas pluviais. À medida que a superfície da bacia vai sendo alterada, o escoamento superficial cresce simultaneamente, conforme podemos observar na figura 4.

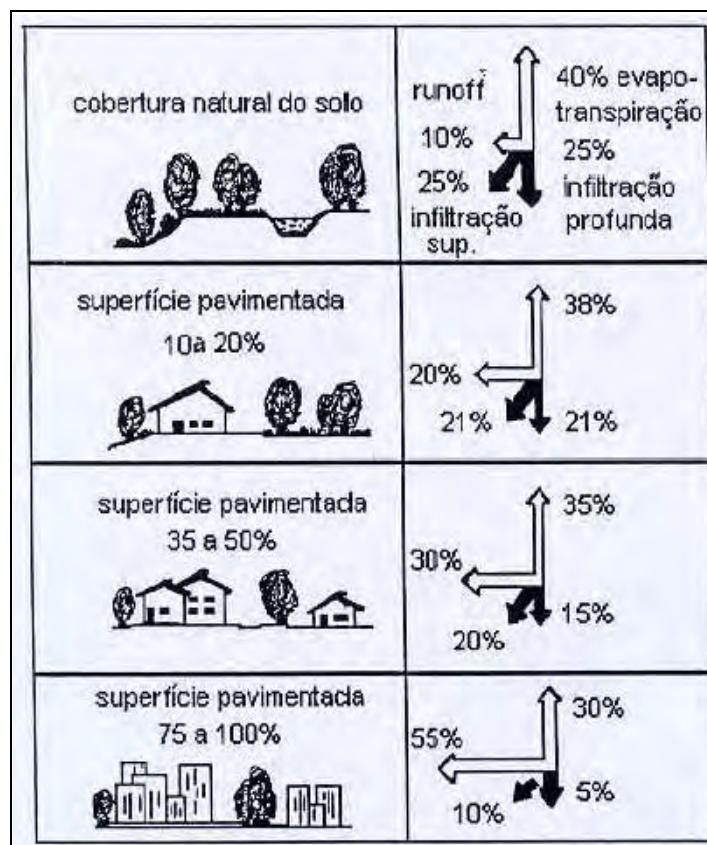


Figura 5 – Runoof, infiltração e evaporação em diferentes superfícies urbanas (Fonte: Motta, 1980).

Em estudo sobre a cidade de Lisboa, Oliveira e Ramos (2002) analisaram as inundações no período de 1918 a 1978, totalizando 418 ocorrências. Os autores utilizaram dados do relevo, bacia de drenagem, características da malha urbana e da antiga rede de drenagem para destacar os principais fatores agravantes das inundações. Os autores relataram que a maioria dos eventos ocorre no outono, diminuindo na década de 70, ao mesmo tempo em que aumentou o volume das chuvas e a precipitação máxima que as desencadeiam. Foi realizada uma descrição dos principais pontos e da frequência das inundações, quando os pesquisadores acabam concluindo que a orla litorânea é o mais atingido, e principalmente nos setores dispostos perpendicularmente às antigas linhas d'água e em locais onde existem barreiras artificiais ou pequenas depressões resultante da atividade antrópica.

No Estado de Santa Catarina, Marcelino et al. (2004) analisaram a distribuição espaço-temporal das ocorrências de inundações bruscas no período de 1980 a 2003. Os autores concluíram que no período de análise foram constadas 555 inundações bruscas com sérios prejuízos, sendo que, na década de 90, o período com aumento significativo das inundações possivelmente se deva ao processo acelerado de urbanização. Os

pesquisadores concluíram que as inundações são freqüentes nos meses de janeiro e fevereiro, meses onde as chuvas orográficas são intensas e atingem com maior incidência as áreas montanhosas da vertente Atlântica.

Suleiman (2006) utilizou um modelo de estimativa de inundação para áreas urbanas, com o objetivo de fornecer ferramentas para o planejamento do sistema de drenagem urbana, tendo como palco o córrego Retiro Saudoso na cidade de Ribeirão Preto/SP. O autor relata que as enchentes vêm causando muitos transtornos para a qualidade de vida das pessoas que vivem nas áreas densamente ocupadas, provocando prejuízos enormes e até mesmo perdas de vidas humanas. O resultado da pesquisa foi um mapeamento preliminar do córrego Retiro Saudoso, demonstrando estimativas da mancha inundação conforme a vazão córrego escoamento pluvial e a declividade do terreno.

3 – LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

Com 504.923 habitantes segundo o Censo Demográfico de 2.000, o município de Ribeirão Preto se encontra entre os maiores do Estado de São Paulo e do Brasil. Caracteriza-se atualmente como um importante centro multifuncional que lhe confere significativa importância socioeconômica e cultural no cenário regional e nacional

O município de Ribeirão Preto (SP) está localizado a nordeste do Estado de São Paulo (figura 6), entre as coordenadas 188.000 e 226.000 UTME e 7.634.000 e 7.669.000 UTMS (Latitude: 21° 10' 30'' e Longitude: 47° 48' 38''). Ribeirão Preto situa-se no Nordeste do Estado de São Paulo, a 313 km da capital. A principal via de acesso ao município é através da Via Anhanguera (SP 330), uma rodovia de pista dupla, que o liga à capital, a Campinas e ao Triângulo Mineiro. Além desta rodovia, o município conta, ainda, com mais um conjunto de cinco rodovias, ligando-o à Franca, Sertãozinho, Araraquara e Cajuru. Ou seja, localiza-se em um entroncamento rodoviário que possibilita acesso fácil para diferentes regiões do estado e do país.

Com uma altitude média de 531 metros, a cidade de Ribeirão Preto apresenta um índice de cobertura vegetal de aproximadamente 7%. Abrangendo uma área total de 642 Km², sendo que 141 Km² de área urbana e 500 Km² de área rural.

O município de Ribeirão Preto é banhado por diversos córregos e ribeirões, com extensão em torno de 65 km. O córrego Ribeirão Preto é o mais importante deles, pois a maior parte encontra-se na área urbana da bacia (figura 7). Sua nascente está localizada na área urbana do município de Cravinhos e deságua suas águas no rio Pardo. O córrego Ribeirão Preto é palco de enchentes periódicas desde o início do século XX. Seus afluentes principais são os córregos Monte Alegre, Serrania, Tanquinho, Laureano, Catetos, Campos e o Retiro Saudoso. Este último se destaca nas inundações periódicas, principalmente no seu entroncamento com o Ribeirão Preto, localizado na região central de Ribeirão Preto.

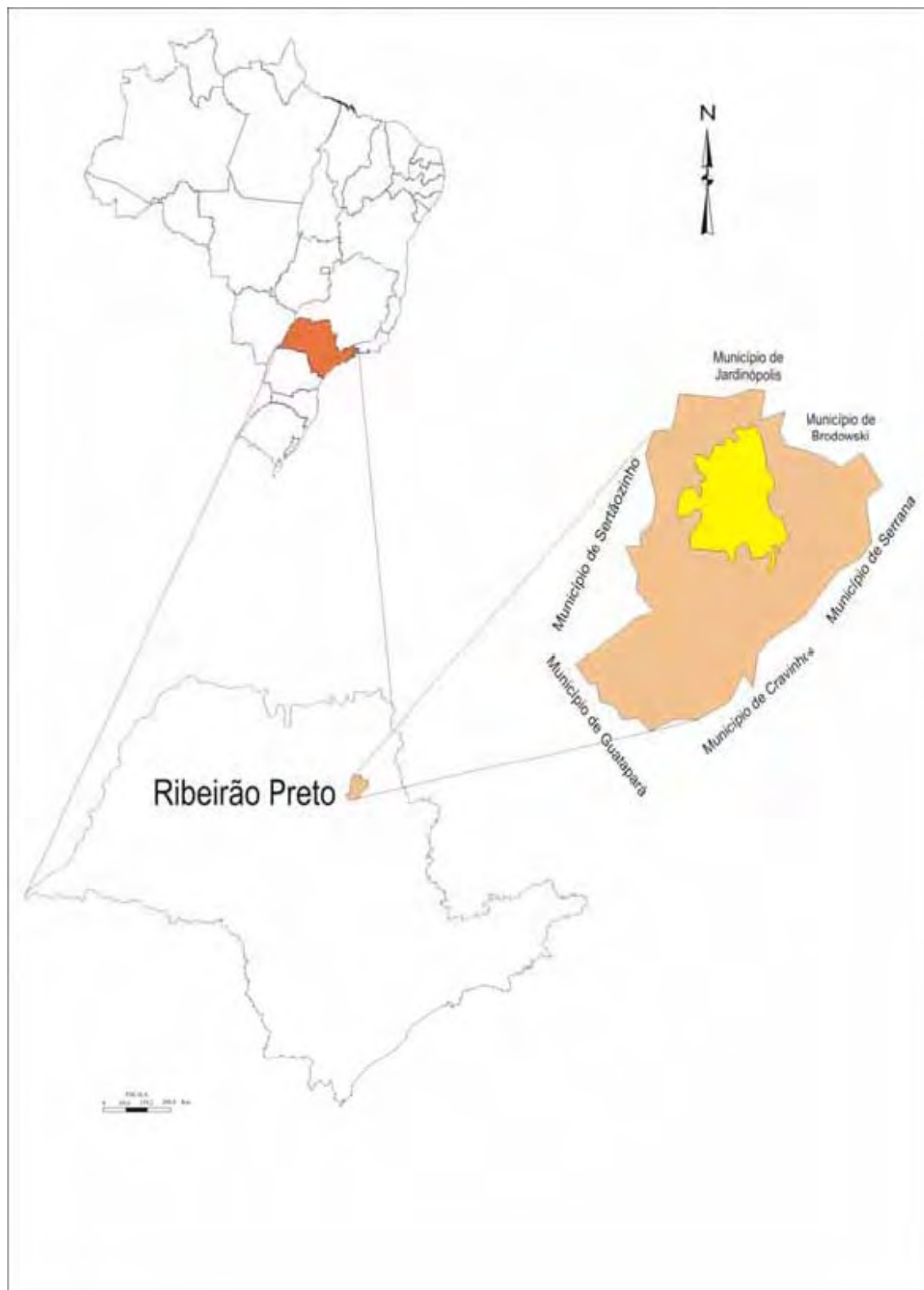


Figura 6 – Localização do município de Ribeirão Preto no contexto brasileiro e no Estado de São Paulo.

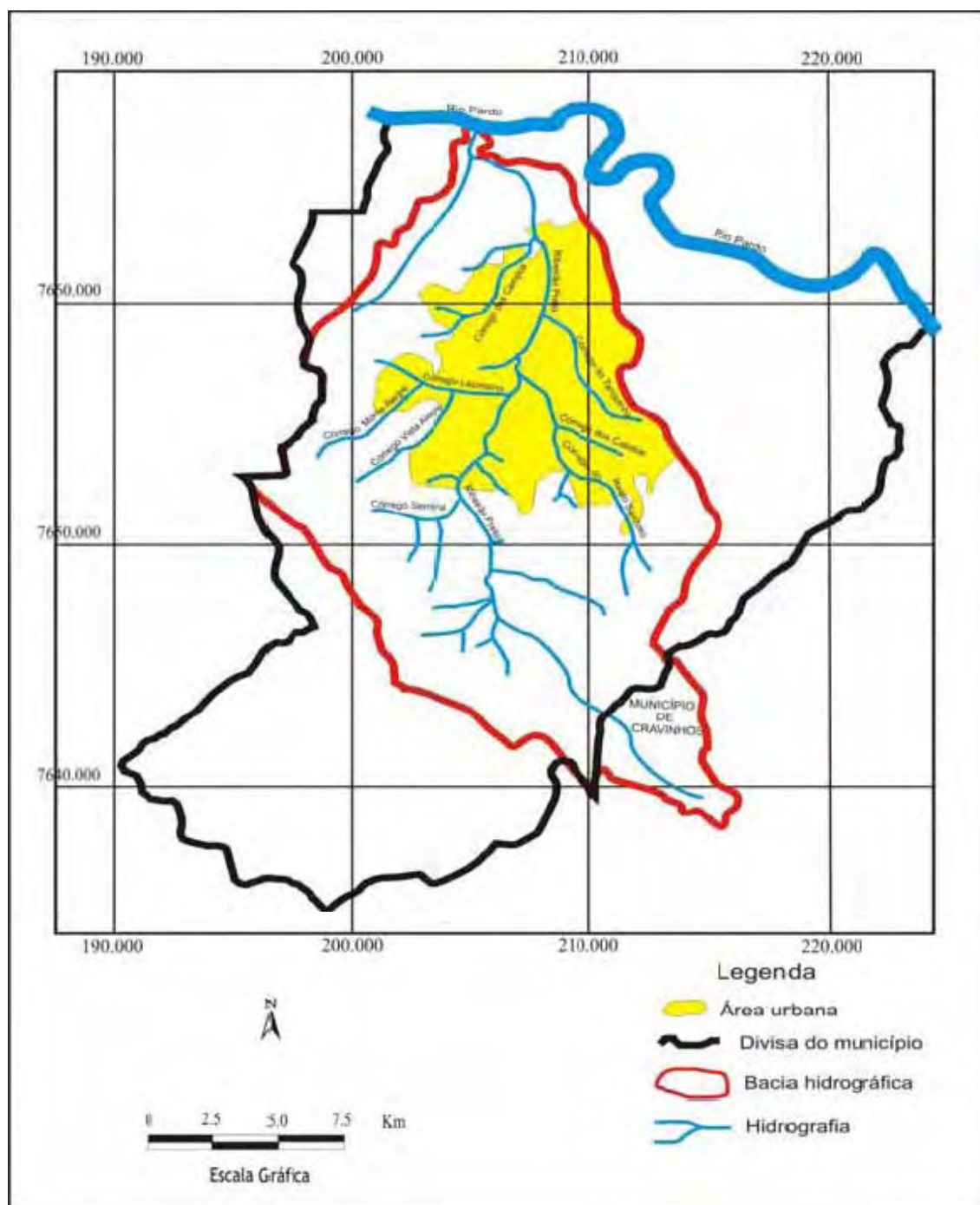


Figura 7. Localização da bacia hidrográfica do córrego Ribeirão Preto.

(Adaptado da Secretaria de Planejamento e Gestão Ambiental, 1999).

3.1. OCUPAÇÃO E POVOAMENTO

Os primeiros habitantes da região nordeste do Estado de São Paulo foram os índios caiapós. Segundo Cione (1994), foram vistos por Saint-Hilaire no século XIX, próximos ao Mato Grosso de Batatais, hoje município de Altinópolis.

A região de Ribeirão Preto foi local de pousada para os bandeirantes que exploravam a região aurífera de Goiás, e que realizaram os primeiros roçados na região (CIONE, 1994).

De acordo com Cione (1994) há duas versões para o povoamento do território hoje vinculado a Ribeirão Preto. A primeira hipótese estaria ligada à decadência da mineração em Minas Gerais, no século XIX. Os pecuaristas mineiros da região da Serra da Mantiqueira começaram a procurar novas terras para desbravar; seguiram, então, para a região nordeste do Estado de São Paulo, conhecida como boca do sertão onde as terras eram férteis e possuía um relevo pouco dissecado – propício para agricultura e para a pecuária. A segunda hipótese está relacionada ao deslocamento dos fazendeiros paulistas que vieram do Vale do Paraíba, onde as terras tinham se exaurido face ao intenso cultivo do café. Devido ao incentivo do governo para a criação de núcleos coloniais em terras devolutas no Estado de São Paulo, foi criado o primeiro núcleo colonial no Oeste Paulista, denominado “Antonio Prado” – nome de um dos primeiros desbravadores da região.

Com a posse das terras nas mãos e um solo propício para o cultivo, inicia-se então o plantio das primeiras mudas de café, que em pouco tempo tomou conta da Alta Mogiana, como ressalta Pierre Monbeig (1984, p.176):

O “oceano de café” de Ribeirão Preto assinalava, depois da destruição da paisagem natural, um estágio que dificilmente poderia ser identificado como o de um front, este sempre marcado pelas queimadas que abrem caminho ao fazendeiro. (grifo nosso).

Ribeirão Preto no final do século XIX ficou conhecida com “Capital do Café” em função da expansão da cultura representada pela Companhia Mogiana de Estrada de Ferro, fundada em 1883. Para o escoamento do café, a ferrovia desempenhou um grande avanço para a região da Alta Mogiana até o seu declínio nos anos 30, no século XX.

Um fato histórico que deve ser ressaltado se refere ao primeiro nome de Ribeirão Preto como “Entre Rios”, que vem da palavra IPAMERIM, nome que os caiapós deram para a região que se localiza entre os rios do Onça, rio Pardo e rio Tamanduá. Convém ressaltar que tanto o rio da Onça como o Tamanduá são afluentes do rio Pardo.

A urbanização de Ribeirão Preto iniciou-se em função da elite cafeeira para sanar a cidade da sujeira, da pobreza e das doenças (FARIA, 2003). Era muito comum no verão que os córregos transbordassem inundando suas várzeas favorecendo a

proliferação dos mosquitos transmissores das chamadas febres palustres e de outras moléstias, como a febre amarela (PINTO, 2000).

As primeiras obras de intervenção nos cursos fluviais tiveram início em 1884, com a retilinização do córrego Ribeirão Preto (figura 8). O centro da cidade de Ribeirão Preto é drenado pelo córrego Ribeirão Preto e pelo seu afluente o córrego do Retiro Saudoso, ambos integrantes da bacia do rio Pardo. É justamente nas margens destes córregos que atualmente estão as principais avenidas, a Francisco Junqueira (Retiro Saudoso) e a Jerônimo Gonçalves (Ribeirão Preto).

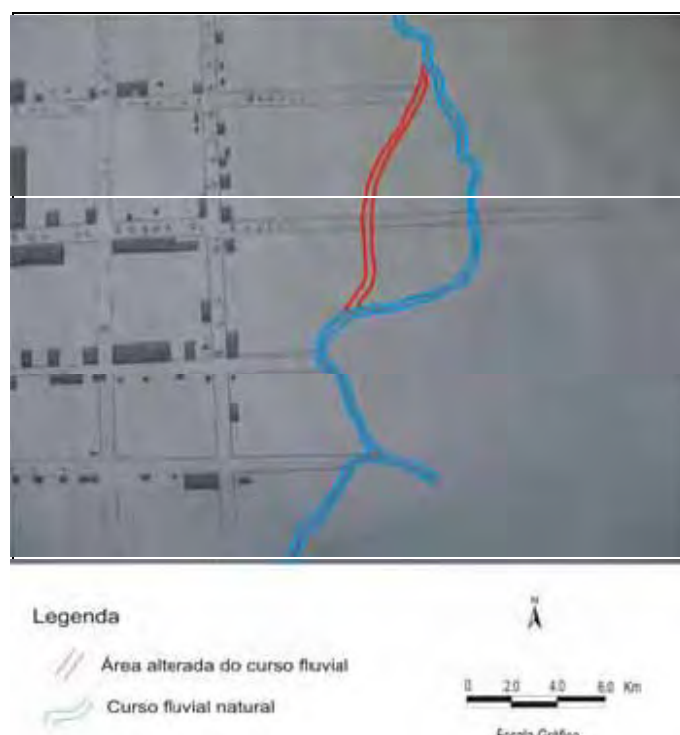


Figura 8 – Início da retilinização do córrego Ribeirão Preto na primeira planta da cidade 1884. (Fonte: APHRP – Foto do autor / Elaboração e organização: Diego C.Maia)

O pequeno povoado desenvolveu-se, ultrapassou o limite desses córregos, impulsionado pelo café e pela ferrovia cresceu praticamente 400% - passou de 12 mil habitantes, em 1890, para 59,1 mil, em 1990. Em função deste crescimento, 14 novos bairros foram criados na década de 10 e 20 do século XX.

Segundo Cione (1995), Ribeirão Preto tinha 79.783 habitantes em 1940, sendo que este censo populacional registrou uma queda significativa no número de habitantes devido à crise do café nos anos 30.

Do início do século XX até a década de 40, trinta e um novos loteamentos surgiram na cidade, a maioria situados em várzeas dos cursos d'água, como a Vila Virgínia (córrego Ribeirão Preto) e as vilas Seixas e Santa Cruz (córrego Retiro Saudoso).

Na década de 50 foram erguidos 89 novos bairros, inclusive alguns hoje muito populosos, como a Vila Tibério, Jardim Irajá e Parque Ribeirão Preto. Alguns desses bairros não tinham sequer galerias de águas pluviais.

No início das décadas de 60 e 70, Ribeirão Preto recebeu 52 novos loteamentos e o crescimento urbano praticamente duplicou. Em 30 anos (1950 – 1980) a população de Ribeirão Preto não chegou a dobrar, no entanto, a população urbana quadruplicou em relação à população total. Foi também neste período que ocorreram as instalações de novos equipamentos urbanos na avenida Jerônimo Gonçalves, como a Estação Ferroviária e o Pronto Socorro Municipal. A expansão urbana de Ribeirão Preto é delimitada cronologicamente em três partes.

A primeira área de expansão urbana foi até 1890, região delimitada pelos ribeirões Preto e Retiro Saudoso. A segunda área de expansão, até 1952, acompanha os vales fluviais, expandindo para a região norte em direção ao córrego Tanquinho e, a oeste, para o córrego do Laureano. A terceira e última expansão, até 1971, aumenta vinte vezes em relação à área apresentada em 1890, conforme se visualiza na figura 9.

Em meio século (1940 a 1991) a população urbana de Ribeirão Preto cresceu 8,8 vezes, passando dos 48.017 habitantes para os 426.295 habitantes. O crescimento relativo foi de aproximadamente de 790%. Somente durante “[...] a década de 70, a cidade somou mais 112 mil novos habitantes e esses foram perto de 118 mil na década seguinte.” (ELIAS, 1996, p.195).

A urbanização galopante ocorrida na região fez com que sua taxa de urbanização, em 1980, estivesse entre as maiores do Estado de São Paulo (de longe, um dos mais urbanizados do país). Atualmente, a taxa de urbanização no município de Ribeirão Preto atingiu praticamente 100%, como podemos visualizar na figura 10, sendo uma das cidades mais urbanizadas do Estado de São Paulo e de sua região administrativa.

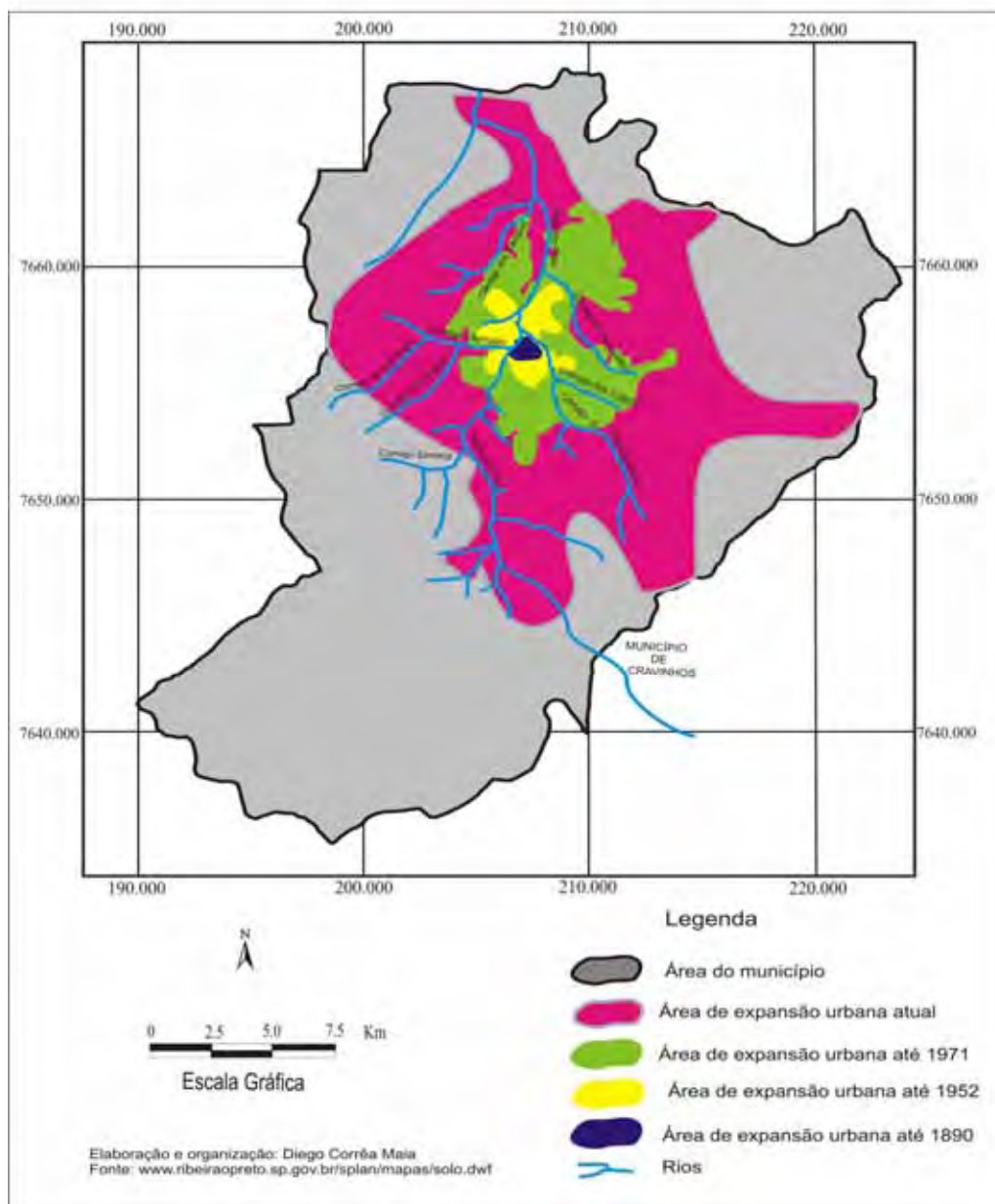


Figura 9 - Mapa de expansão urbana do município de Ribeirão Preto – SP



Figura 10 – Grau de urbanização do município de Ribeirão Preto em comparação com municípios paulistas e de sua Região de Governo (Seade, 2005).

A ocupação do município de Ribeirão Preto foi destaque na manchete de capa do Caderno Regional Folha Ribeirão do dia 11 de dezembro de 2005. Segundo a matéria, que foi baseada nas pesquisadas do Seade (Sistema Estadual de Análise de Dados), a concentração de habitante por Km² explodiu nos últimos 25 anos em Ribeirão Preto. A densidade demográfica passou de 302,4 habitantes por Km², em 1980, para 847,17 por Km², no ano de 2005; portanto, um aumento de 180%, como destaca a figura 11.



Figura 11 – Manchete da Folha Ribeirão de 11 de dezembro de 2005

Este índice de 180% de crescimento coloca Ribeirão Preto (atrás apenas de Santos) entre os dez maiores municípios do Estado de São Paulo. A cidade litorânea cresceu 183% para o mesmo período. Ribeirão Preto superou as cidades paulistas de Franca, Araraquara e São Carlos, além de superar grandes cidades como São Paulo, Guarulhos e Santo André, como demonstra a tabela 4.

Tabela 4 – Variação das grandes cidades paulistas em 25 anos (1980 – 2005)

Habitantes por Km²			
Cidades	1980	2005	Variação em porcentagem %
Santos	553,1	1567,03	183,3
Ribeirão Preto	302,4	847,17	180,1
Guarulhos	1585,28	3684,16	132,3
Sorocaba	605,86	3684,16	108,7
São José dos Campos	250,08	519,20	107,6
S. Bernardo do Campo	1030,84	1870,05	81,4
Campinas	743,81	1161,10	56,1
Osasco	6958,35	10218,47	46,8
São Paulo	5616,55	7119,99	26,7
Santo André	3050,10	3696,55	21,1

Fonte: Fundação Seade – 2006.

Segundo a matéria da Folha Ribeirão, os motivos que levaram a este aumento da ocupação demográfica foi o crescimento da economia, com forte expansão dos setores educacionais, saúde e comércio, gerando um fluxo migratório intenso. O cenário

imobiliário sofreu reflexos imediatos, com acréscimo de 227 mil habitantes a mais em 25 anos. A ocupação nesse período foi de ricos e pobres: os primeiros, mais visivelmente, em condomínios nobres da zona Sul; já os segundos, com casas improvisadas, instalaram-se na Zona Norte de Ribeirão Preto.

Conforme o mapa de Uso do Solo de Ribeirão Preto (figura 11a), pode-se verificar uma compartimentação do uso do solo em sete categorias. As categorias estão delimitando zonas estritamente industriais; zonas de uso residencial; zona de uso comercial ou de uso misto (residencial, industrial e comercial). As zonas de uso misto (ZUM I e II) ocupam praticamente toda a área urbana de Ribeirão Preto. É nesta zona que está localizada as principais áreas de inundação de Ribeirão Preto, conforme visualiza-se no mapa 11a.

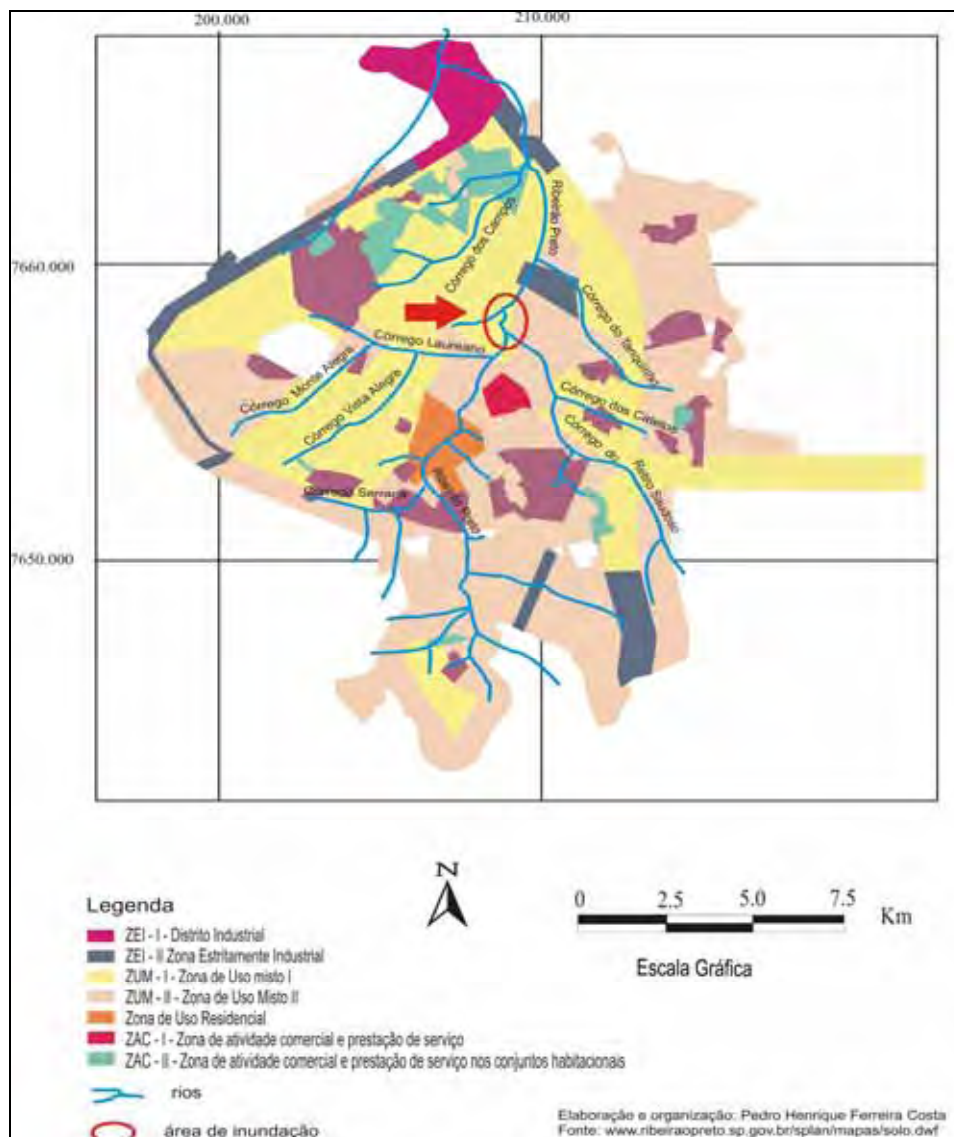


Figura 11a. Uso do solo urbano de Ribeirão Preto – SP

3.2. ASPECTOS CLIMÁTICOS

A região meridional brasileira está localizada em uma região de conflito de massas de ar tropicais e polares e suas ramificações que caracterizam o território paulista como de “[...] caráter mesotérmico, forte amplitude térmica anual e farta distribuição anual das chuvas” (MONTEIRO, 1973, p. 115).

Conforme a circulação atmosférica regional do continente sul-americano, o território paulista está sob domínio de três massas de ar, levando em conta suas feições geomorfológicas. Estas três massas, segundo Monteiro (1973), atingem o Brasil Meridional através de três grandes correntes de perturbação: as de este-nordeste, as de noroeste e as de sul (Figura 3).

Formada da atuação da Massa Tropical Atlântica (mTa), as correntes de este-nordeste são verificadas durante todo o ano, variando sua influência conforme a estação do ano, que varia conforme a posição do seu anticiclone gerador e do confronto realizado pelas correntes de sul. No inverno, a Massa Tropical Atlântica é estabilizada devido ao resfriamento do continente sul-americano, divergindo da instabilidade gerada no verão, em função do aquecimento do continente, reforçado pela corrente do Brasil.

As influências das Massas Equatorial Continental (mEc) e Tropical Continental (mTc) formam as correntes de noroeste que são observadas no Brasil Meridional pelas chuvas convectivas de oeste geradas no verão, também conhecidas como “ondas de calor”, fenômeno este que precede a entrada da massas polar (Figura 12).

No verão, a geração de chuvas na região sudeste do Brasil pode estar associada à Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), e é conhecida como uma banda de nuvens orientada no sentido Noroeste-Sudeste, que abrange deste o sul da Amazônia ao centro do Atlântico Sul, às vezes por milhares de quilômetros. Segundo Ferreira (2002), a dinâmica da geração do ZCAS está vinculada à convecção sobre o continente no verão, com a liberação de calor latente. Este fenômeno fica mais ativo durante o período vespertino, em função do aquecimento do continente gerando instabilidade em quase todo o território brasileiro.

Representando o motor da dinâmica atmosférica do Brasil Meridional (em oposição às massas tropicais), as correntes de sul são as responsáveis pela atuação da Frente Polar Atlântica (FPA) gerada pelas suas incursões da Massa Polar Atlântica, que atravessa a região durante todo o ano, especialmente no inverno, devido a contribuição da Massa Polar Pacífica (mPp), como pode-se observar na figura 12. Conforme

Monteiro (1968), seu eixo principal apresenta uma disposição WNW-ESSE e a geração de chuvas depende do tempo de permanência e das oscilações ocasionadas pelo confronto com as correntes de este-nordeste e noroeste.

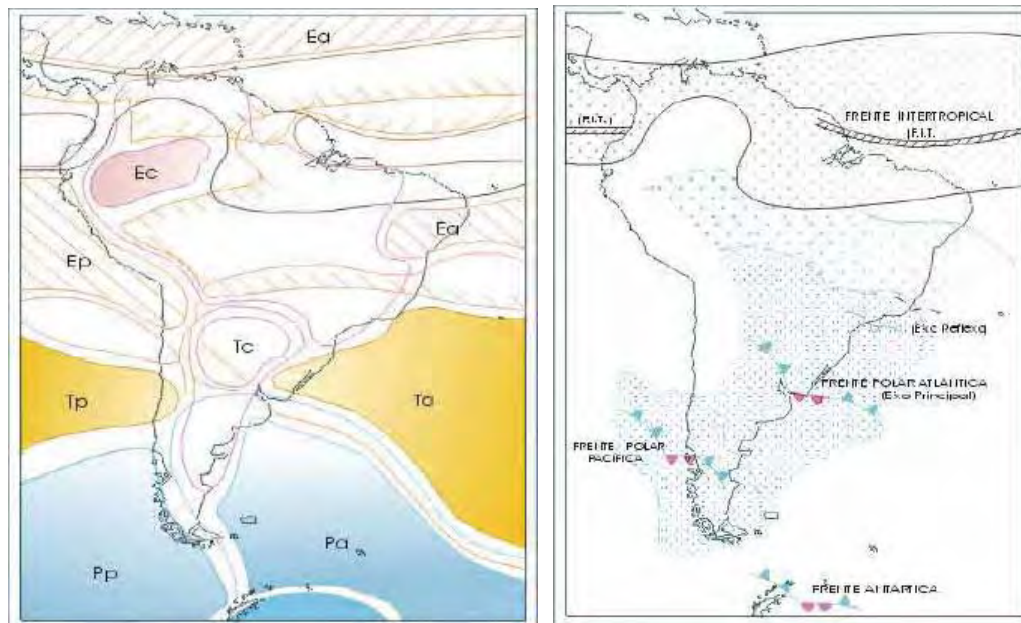


Figura 12 - As principais massas de ar e as frentes que atuam no Brasil Meridional (Fonte: Monteiro, 1973¹)

A natureza do relevo e a posição geográfica do território tem uma influência direta na dinâmica climática paulista, como relata Monteiro (1976, p.37):

A natureza predominantemente planáltica do Estado de São Paulo confere-lhe um caráter de mesotermia subtropical, que, mesmo sujeito a temperaturas elevadas no verão, beneficia-se de ondas de refrigério graças à participação dos sistemas atmosféricos extratropicais [...].

Toda região norte do espaço paulista, no qual está inserido o município de Ribeirão Preto (figura 13), encontra-se demarcada por um clima definido por um período chuvoso, delimitado pelos meses de outubro a março, apresentando 80% das chuvas anuais desta região. No período de abril a setembro, o clima é caracterizado pela forte estiagem, onde apenas 20% das chuvas anuais são registradas nesta área.

Monteiro (1973) classifica o clima da região do Planalto Ocidental, como um clima controlado por massas equatoriais e tropicais, mais precisamente dominado por

¹ Extraído do CD-Rom desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa Climatologia Geográfica, que reproduz integralmente a obra (MONTEIRO, C.A.F de. A dinâmica e as chuvas no estado de São Paulo. Rio Claro:UNESP, Ageteo, 220a. 1 CD-ROOM).

um clima tropical alternadamente seco no inverno e úmido no verão. A gênese das chuvas está vinculada ao avanço das massas polares que se deslocam do sul do país, chocando-se com as massas tropicais continentais oriundas das ondas de oeste e noroeste. No entanto, estas mesmas ondas propiciam a estiagem no inverno, já impedindo a penetração do ar polar em muitos episódios, causando a diminuição das chuvas no inverno. Esta porção do território paulista, no qual se insere o município de Ribeirão Preto é classificada por Monteiro (1973) como Centro-Norte ou V-c (figura 13), sendo a participação da massa Tropical Atlântica mais acentuada durante todo o ano.

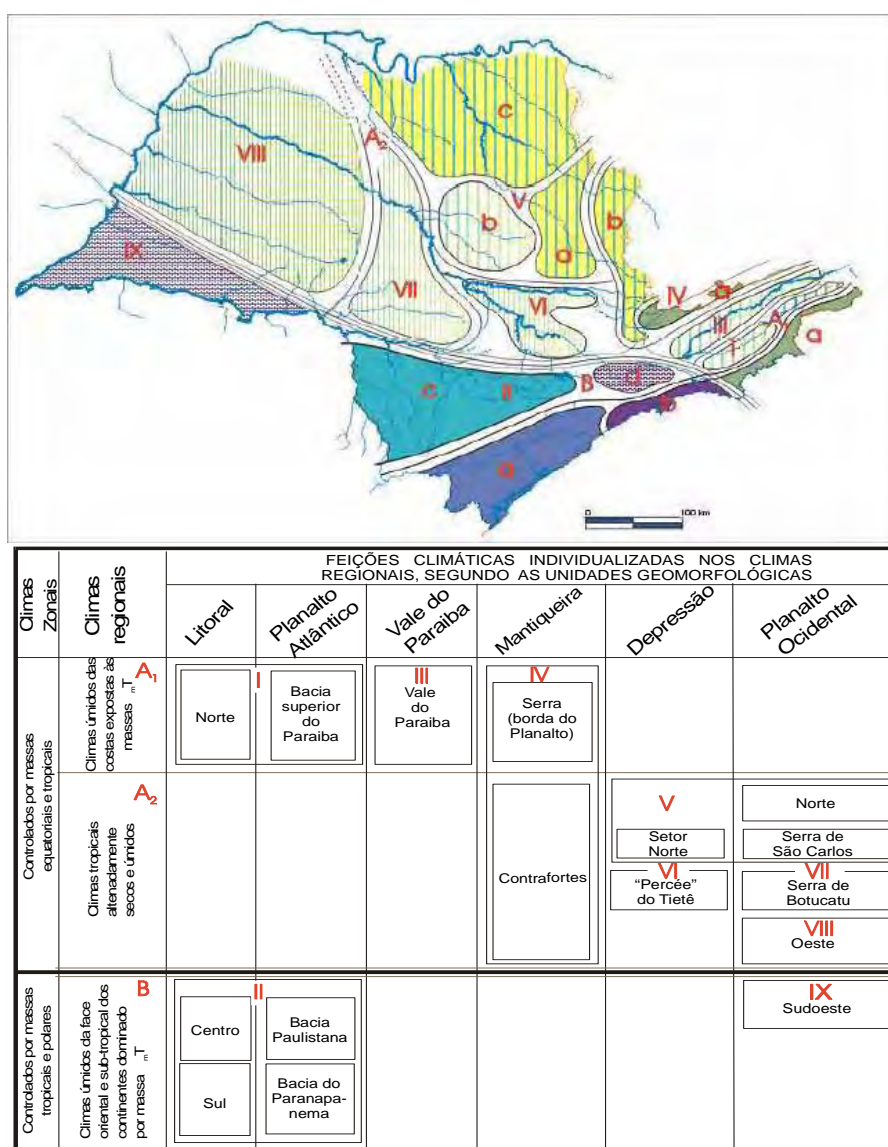


Figura 13 – Principais feições climáticas do Estado de São Paulo, segundo a classificação de Monteiro, 1973 (Fonte: Monteiro, 1973)

Com relação às temperaturas, Troppmair (2000) caracteriza as médias térmicas deste geossistema paulista como que variando de 23° a 22°C, e com médias máximas de 32° a 33°C e mínimas de 13° a 14°C.

Sant'anna Neto (2000) classifica o clima da região com base na classificação de Monteiro (1973), situando a região de Ribeirão Preto dentro da unidade pluvial denominada Vale do Pardo descrita como uma área de maior variabilidade pluviométrica dentro de território paulista, já que no verão os episódios mais chuvosos podem atingir quase 2.400 mm, e nos meses de estiagem alcançam os 600 mm.

Com base no diagrama climático elaborado por Henriques (2003, p. 10), o clima de Ribeirão Preto é delineado por duas estações bem definidas, um inverno seco e um verão chuvoso (figura 14).

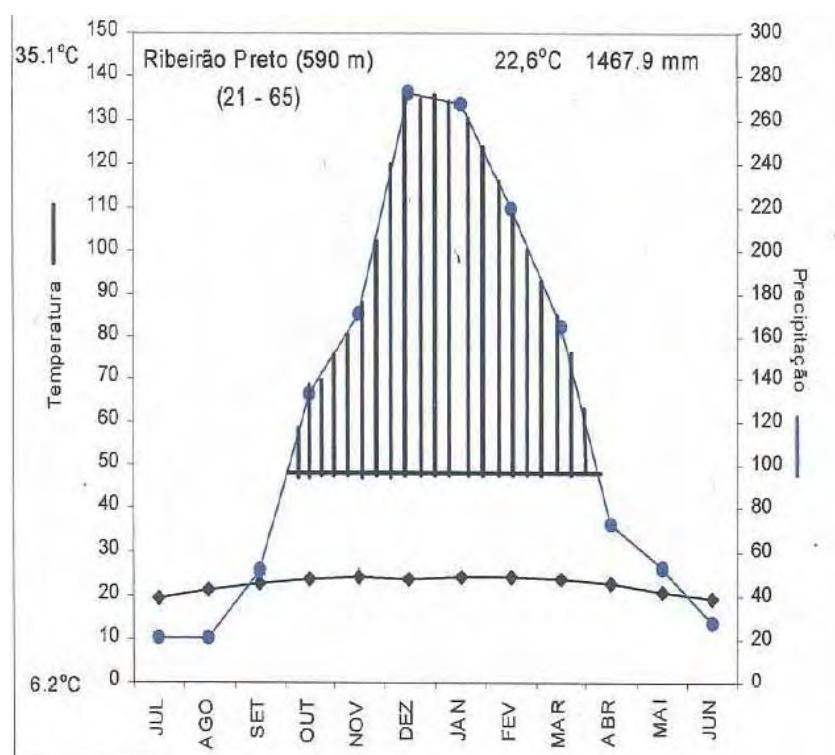


Figura 14 – Diagrama climático de Ribeirão Preto, construído com base nos dados de temperatura (1981 a 2000) e precipitação (1937 a 2002) fornecidos pelo Laborgeo – UNAERP (Fonte: HENRIQUES, 2003, p. 10).

Com base no período de registro de 22 anos de temperatura (1981 a 2002), a temperatura anual registrou uma média de 22,6°C, tendo como mínima registrada 19,2°C

e máxima de 24,4°C. A média da temperatura máxima dos 22 anos foi de 32,9°C e o mês com a mais quente, registrou uma média de 35,1°C (HENRIQUES, 2003).

Com relação à média das chuvas precipitadas no município de Ribeirão Preto, esta foi de 1467,9 mm, para um período de 65 anos (1937 a 2002). O ano mais chuvoso foi o de 1982, com 2211,2 mm e o menos chuvoso o de 1966, com 735,4 mm (HENRIQUES, 2003).

Para a compreensão dos tipos de tempo que são verificados na região onde está localizado o município de Ribeirão Preto, segundo Monteiro (1968, p. 129) “[...] é imprescindível que se esteja a par dos mecanismos dinâmicos da FPA, pois ela participa durante o ano inteiro da circulação regional, mesmo no verão, quando sua interferência nas demais regiões brasileiras é mais reduzida”.

3.3 – ASPECTOS TOPOMORFOLÓGICOS

O município de Ribeirão Preto está localizado na bacia Sedimentar do Paraná, especificamente na Unidade Morfoescultural denominada de Planalto Ocidental Paulista.

Segundo Ross e Moroz (1997, p. 42, 43) dentro desta unidade tem-se os Patamares Estruturais de Ribeirão Preto, onde localiza-se a cidade homônima (tabela 5). As formas de relevo desta unidade, segundo os mesmos autores, são predominantemente denudacionais, marcadamente formadas por colinas amplas e baixas com topos tabulares. As altitudes encontram-se entre 500 e 700 metros e as declividades médias variam em torno de 2% a 10%.

Com base nas altitudes e no posicionamento das curvas de nível foram confeccionados os mapas hipsométricos e de declividade (ou clinográfico) da área urbana de Ribeirão Preto. O mapa hipsométrico (figura 14) de Ribeirão Preto foi elaborado com 4 classes de intervalo. A análise do mapa hipsométrico permite a constatação de que a área urbana de Ribeirão Preto apresenta uma amplitude altimétrica de 234 metros, tendo como altitude mínima 502 metros e a máxima 736 metros. As menores altitudes ocupam a maior parte da área urbana, abrangendo os principais vales fluviais e as porções norte e central da cidade. As maiores altitudes estão sediadas nas porções leste e sul da área urbana, atingindo os patamares de 639 a 736 metros de altitude.

Nos mapas hipsométrico e de declividade encontram-se registradas áreas verdes presentes na área urbana. Através de noticiário de jornal e da visualização dos mapas percebe-se que as áreas verdes na área urbana não ultrapassam 4% de área total. Este índice é alarmante, visto que a arborização é extremamente importante para a qualidade de vida dos cidadãos. O clima urbano é visivelmente influenciado pela presença de vegetação; existindo, ameniza as ilhas de calor, diminui a poluição sonora, além de reduzir o CO² emitido pelos automóveis e indústrias.

Tabela 5 – Unidades morfoestruturais, morfoesculturais e tipos de relevo da Bacia Sedimentar do Paraná

Unidades Morfoestruturais	Unidades Morfoesculturais	Tipos de Relevo
Bacia Sedimentar do Paraná	Planalto Ocidental Paulista	Planalto Centro Ocidental
		Patamares Estruturais de Ribeirão Preto
		Planaltos Residuais de Franca/Batatais
		Planalto Residual de São Carlos
	Depressão Periférica Paulista	Depressão de Mogi-Guaçu

(Fonte: Adaptado de Ross e Moroz, 1997).

O mapa clinográfico foi elaborado com base em três classes, sendo a primeira abrangendo declividades inferiores a 5%, a segunda classe delimitada por declividades de 5-10%, e a última classes de declividades superiores ou iguais com mais de 10% (figura 15). Neste mapa verifica-se que a área urbana de Ribeirão Preto localiza-se numa área com declividades inferiores a 5%.

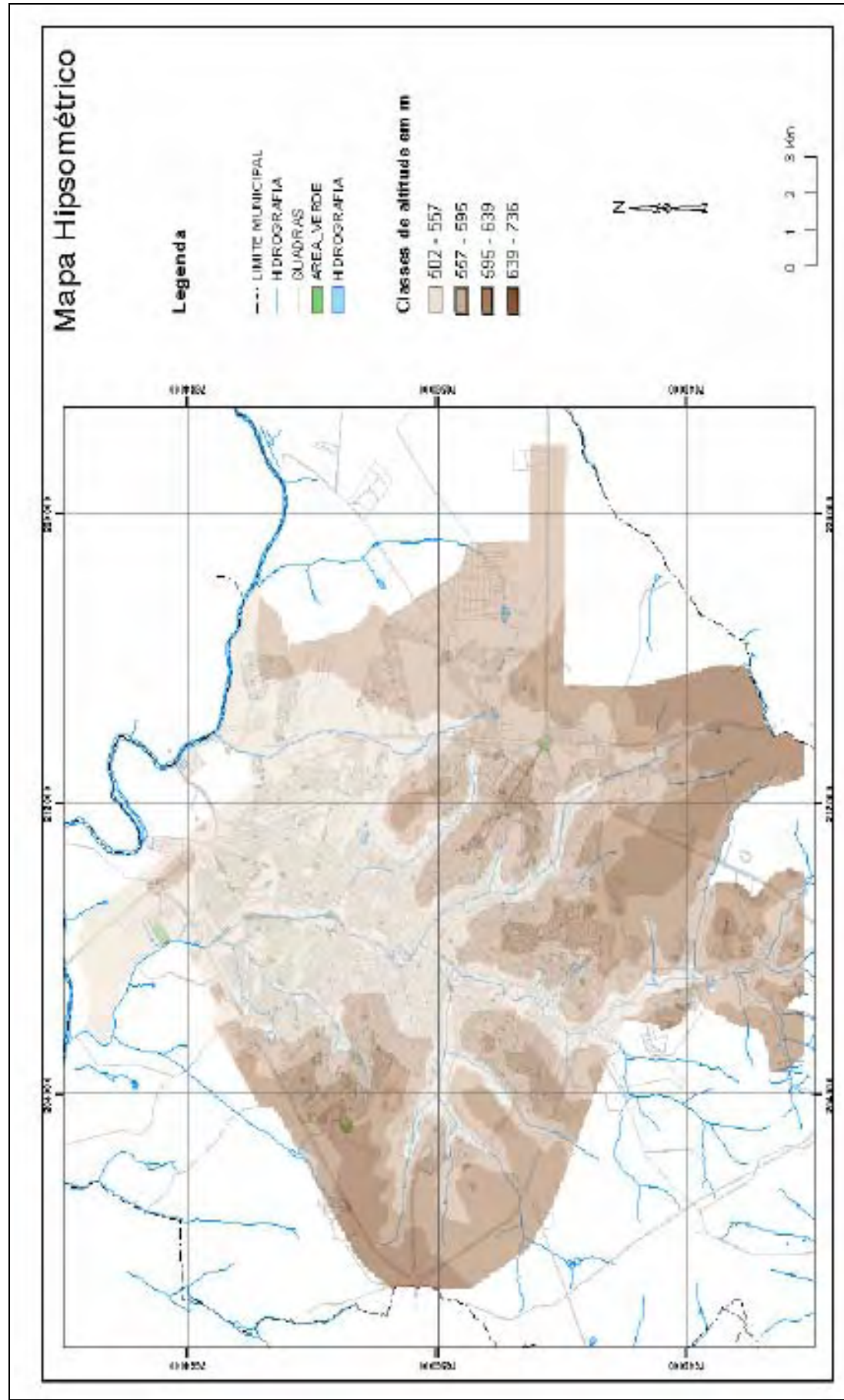


Figura 15 – Mapa Hipsométrico da área urbana de Ribeirão Preto – SP (Elaboração e organização: Rogério Dell Antonio)

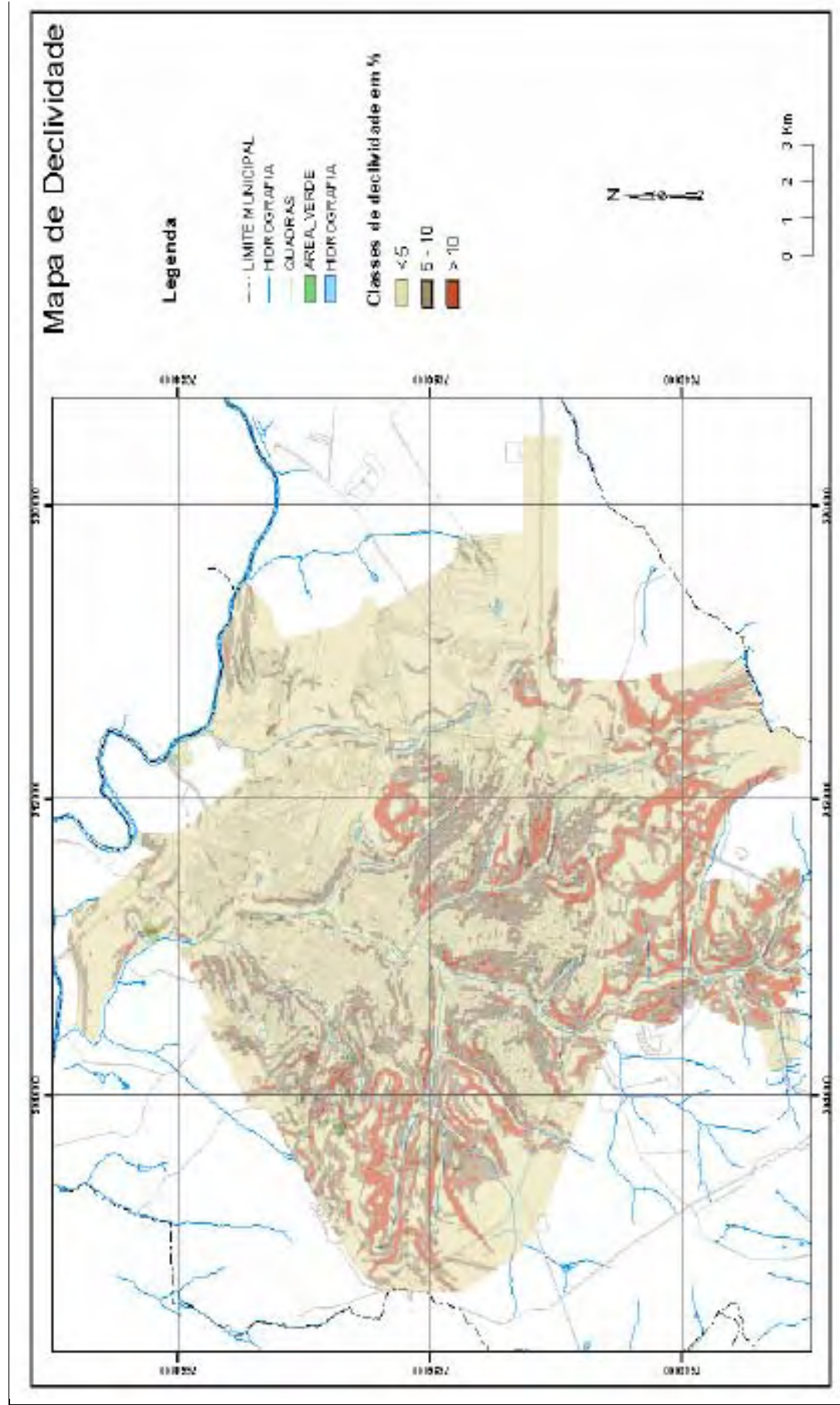


Figura 16 – Mapa de declividade da área urbana de Ribeirão Preto – SP (Elaboração e organização: Rogério Dell Antonio)

4. PROCEDIMENTOS TEÓRICOS METODOLÓGICOS

A abordagem teórica que norteou o presente trabalho foi a Teoria dos Sistemas Gerais, aplicados à Geografia – mais precisamente sob a ótica dos Sistemas Processo-Resposta, adotando o método de abordagem hipotético-dedutiva.

Neste trabalho utiliza-se o sistema de processo-resposta, sendo este uma junção do sistema morfológico com o sistema em seqüência. O sistema em seqüência indica o processo de troca de matéria e energia, enquanto o morfológico representa a forma, ou melhor, a resposta da troca de energia e matéria. O grau de detalhamento do sistema em seqüência utilizado será o “caixa cinza”, proposto por Chorley e Kennedy (1971) (apud CHRISTOFOLETTI, 1979), para o qual dos subsistemas analisados só se pode ter um conhecimento parcial de seu funcionamento.

Ao optar pela análise do objeto de estudo pela ótica sistêmica baseada nos processos-respostas, “[...] a ênfase maior está focalizada para identificar as relações entre processo e forma que deles resultam” (CHRISTOFOLETTI, 1979, p. 17). Estabelecendo o equilíbrio entre processo e forma, qualquer mudança na estrutura do sistema morfológico acarretará alteração de todos os subsistemas que tendem a alcançar um novo equilíbrio, estabelecendo uma nova forma.

Conforme Monteiro (1976) a Teoria Geral dos Sistemas dispõe de várias alternativas para o estudo sobre o Sistema Clima Urbano. O autor coloca que o clima urbano é um sistema complexo, aberto, adaptativo que a entrada de energia no sistema, o transforma substancialmente, gerando um excedente que pode ser exportado. A análise sistêmica é capaz de gerar perguntas e respostas, tanto pelo método dedutivo como pelo indutivo, possibilitando a observação empírica ao desenvolvimento de modelos.

4.1. FONTES DE DADOS UTILIZADOS NA PESQUISA

Um dos principais procedimentos adotados na elaboração desta pesquisa foi o levantamento de dados bibliográficos relativos à temática enfocada.

Todo acervo bibliográfico consultado foi levantado junto à: a) Biblioteca da Universidade Estadual Paulista/Campus – Rio Claro; b) Biblioteca da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - USP – Campus Piracicaba – SP; c) Biblioteca da

Faculdade Filosofia Letras e Ciências Humanas da USP – São Paulo; d) Biblioteca da Faculdade de Ciência e Tecnologia/UNESP – Presidente Prudente – SP; e) Biblioteca Central da Universidade de São Paulo – Campus Ribeirão Preto; f) Biblioteca da Universidade Federal de São Carlos – SP.

O Arquivo Público e Histórico (APHRP) e a Secretaria de Planejamento e Gestão Ambiental da Prefeitura de Ribeirão Preto foram importantes fontes de informações para o andamento da pesquisa. A internet foi utilizada para a aquisição de informações pluviométricas (DAEE); cartográficas; fotográficas e informações recentes referentes ao município de Ribeirão Preto.

Além das mencionadas bibliotecas e órgãos da prefeitura municipal de Ribeirão Preto foram consultadas, junto ao Banco de Dados do Jornal da Folha de São Paulo, as notícias diárias sobre enchentes veiculadas nos cadernos Folha Sudeste e Folha Ribeirão, referentes ao período de outubro a março, envolvendo a série temporal escolhida (de 1990 a janeiro de 2007). A escolha de tal série se justifica pelo agravamento nas enchentes na área urbana de Ribeirão Preto, ocorrido na década de 90 do século XX. As manchetes e a descrição das notícias estão organizadas no anexo 1 e 2.

Ao realizar o manuseio das informações dos jornais (agrupados, geralmente, em meses), verifica-se que as notícias veiculadas pelo Caderno Folha Ribeirão e Folha Nordeste -SP tinham uma linha editorial, com tendência para a veiculação de noticiário político e esportivo. As notícias sobre chuvas, inundações e seus impactos na sociedade ribeirão-pretana, pelo que se demonstra, são enfatizadas somente quando o tema em questão parece ser mais importante do que aquela espécie de noticiário.

Ciente de que a imprensa escrita, televisiva e falada tem importante papel formativo em nossa sociedade, neste trabalho são analisadas 54 manchetes diárias veiculadas pelo Caderno Regional Folha Sudeste e Folha Ribeirão (Anexos 1 e 2).

Neste contexto foram identificados e classificados os locais da área urbana onde são corriqueiras as enchentes. Estas informações permitiram a elaboração de um mapa de localização dos pontos mais suscetíveis à inundação.

Com o intuito de buscar-se os cruzamentos das enchentes com a circulação atmosférica, geradora dos tipos de tempo, utilizou-se imagens dos satélites meteorológicos GOES 8 E GOES 12, canal infra-vermelho da América do Sul, fornecidas on-line pelo Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE). A análise das imagens começou a ser realizada a partir de 1996, ano inicial da disponibilidade das imagens

pelo site do INPE (Anexo 2).

A seleção das imagens de satélite meteorológico foi efetuada com base em episódios críticos registrados pelo Caderno Regional do Jornal a “*Folha de São Paulo*” no período que vai de janeiro de 1997 a janeiro de 2007. Portanto, foram analisadas 93 imagens geradas pelo satélite GOES 8 e GOES 12. As manchetes e a descrição das notícias estão agrupadas junto com as imagens de satélite e a respectiva descrição sinótica, no anexo 2. A organização desses dados foram essenciais para a análise das enchentes na área urbana de Ribeirão Preto.

Para a análise estatística da pluviosidade da cidade de Ribeirão Preto, foi encontrada dificuldades na obtenção de dados relativos à área urbana. Tem-se ali, funcionando desde o ano 2000, uma Estação Meteorológica Automática pertencente à Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP). Entretanto, todos os esforços para obter os dados a ela vinculados foram infrutíferos. Diante de tal situação, optou-se por utilizar dados de um posto pluviométrico localizado no município de Sertãozinho, posicionado a 540 metros de altitude, pertencente ao Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE) e identificado como Posto Cruz das Posses (figura 17). A série pluviométrica utilizada deste posto pluviométrico foi de 28 anos (1973 a 2000). Mais dois postos localizados no município de Ribeirão Preto, pertencentes ao DAEE: Posto Clube Regatas, localizado a 490 metros de altitude e Posto da Fazenda Resfriado, a 590 metros de altitude foram utilizados para análise estatística da pluviosidade (figura 17). Vale ressaltar que as séries pluviométricas utilizadas destes postos foram de 55 anos (1945 a 2000) e 44 anos (1945 a 1999), respectivamente. Utilizou-se também, dados da Estação Experimental do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), localizada a 562 metros de altitude, situada na interface da área urbana-rural de Ribeirão Preto (figura 17). A estação do IAC foi a maior série utilizada dos quatro pontos selecionados, com 61 anos de coleta (1945 a 2006).

Os dados da Estação Meteorológica Experimental de Ribeirão Preto foram fornecidos gentilmente pelo IAC e os dados referentes aos postos pluviométricos foram retirados do site do DAEE (2005), na internet.

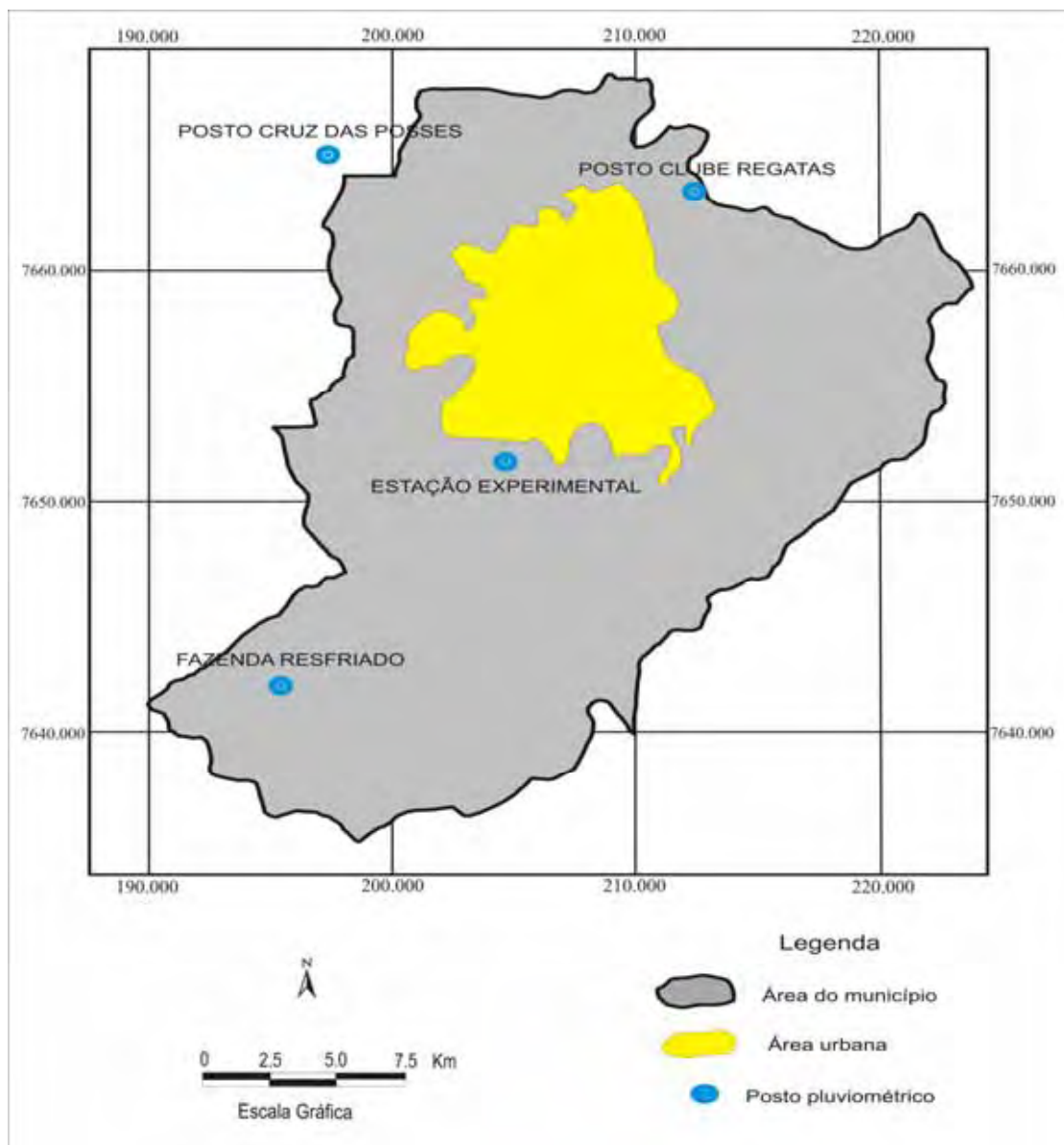


Figura 17 – Localização dos Postos Pluviométricos e da Estação Meteorológica fornecedora dos dados pluviométricos (Elaboração e organização: Diego C. Maia)

Com o objetivo de cruzamento das matérias sobre inundações anuais fornecidas pelas notícias de jornal com os totais anuais pluviométricos de 1990 a 2006, foi utilizada a técnica dos anos-padrão, empregada por Sant' Anna Neto (1995), no qual o autor utiliza valores percentuais com base na precipitação anual para a determinação dos anos-padrão “normais”, “seco” e “chuvosos”. Vale lembrar que a metodologia utilizada pelo autor baseia-se no trabalho de Monteiro (1971). Os anos-padrão classificam-se em cinco categorias:

a) **Ano seco**: pluviosidade excepcionalmente reduzida, com desvios negativos maiores que 30% da média normal (valores inferiores 1034 mm);

- b) **Ano tendente a seco:** com chuvas ligeiramente reduzidas, desvios negativos variando entre 30% e 15% (valores entre 1034 a 1255 mm);
- c) **Ano normal:** com chuvas regulares, cuja variação varia entre -15% a +15% (valores entre 1255 a 1699 mm);
- d) **Ano tendente a chuvoso:** com índices pluviométricos ligeiramente elevados, com desvios positivos variando entre 15% a 30% (valores entre 1699 a 1921 mm);
- e) **Ano chuvoso:** índices excepcionais de chuvas, com desvios positivos acima de 30% da média (valores acima de 1921 mm).

Foram realizados quatro trabalhos de campo, sendo que o primeiro para o registro fotográfico e a aplicação de entrevistas; e os outros três, foram destinados para a coleta de dados pluviométricos.

Em julho de 2006 procedeu-se a montagem, fixação dos pluviômetros e o treinamento das leituras (figura 18). Em agosto de 2006, fez-se o levantamento das coordenadas geográficas (UTM), com o auxílio do GPS, registrando as coordenadas e os bairros das dez residências utilizadas para a coleta de chuva dos pluviômetros (tabela 6).

Tabela 6. Localização e coordenadas geográficas dos postos pluviométricos

Número dos postos	Bairro	Latitude e longitude (UTM)
1	Jardim Califórnia – Setor sul 5	Lat:7.652.800 lon: 206.400
2	Ribeirão Verde – Setor norte	Lat: 7.660.800 lon: 213.900
3	Portal dos Ipês – Setor leste 11	Lat: 7.659.800 lon: 218.400
4	Ribeirão Verde – Setor norte	Lat: 7.660.800 lon: 214.400
5	Quintino Facci 2 – Setor norte 10	Lat: 7.661.800 lon: 209.400
6	Campos Elíseos – Setor Norte 1	Lat: 7.657.800 lon: 209.400
7	Jardim São Luiz –Setor Sul 2	Lat: 7.653.400 lon: 208.900
8	Ribeirão - Setor Leste 3	Lat: 7.652.800 lon: 211.400
9	Planalto Verde – Setor Oeste 12	Lat: 7.659.800 Lon: 205.400
10	Jardim Recreio – Setor Oeste 11	Lat: 7.655.800 Lon: 202.400



Figura - 18 – Pluviômetro agrícola

Em outubro de 2006, procedeu-se à montagem e à instalação dos pluviômetros, concomitantemente com a realização do treinamento dos moradores responsáveis pela leitura dos pluviômetros. Na ausência de dados pluviométricos em diferentes pontos da área urbana de Ribeirão Preto, foram instalados no final de novembro de 2006, dez pluviômetros agrícolas para medir a precipitação nos meses de dezembro de 2006 a janeiro de 2007 (figura 19).

Os pluviômetros foram instalados em residências, onde, respeitando as normas da Organização Mundial de Meteorologia (OMM), acatava-se a indicação de áreas de 15 metros de diâmetro, sem obstáculos. Todos os pluviômetros foram acoplados em “cabos de vassoura” a 1,5 metros de altura, fixados em uma base de cimento de secagem rápida.

Os pluviômetros foram adquiridos junto a Cooperativa dos Plantadores de Cana da Zona de Guariba, situada na cidade de Jaboticabal - SP. Os pluviômetros agrícolas são da marca J. Prolab - Indústria e Comércio para Laboratório Ltda, fabricada em São José dos Pinhais – PR.. O pluviômetro é confeccionado em Poliestireno Cristal com 2,4 milímetros de espessura de leitura direta, com capacidade para 130 milímetros, com uma área de captação de 15 cm². Estes pluviômetros podem ser chamados de “cunha”.

Os pluviômetros foram instalados em residências, onde a pessoa responsável

realizou a leitura dos mesmos às 7 horas da manhã. Como os pluviômetros são de leitura direta, não houve problemas na coleta dos dados. A distribuição geográfica dos pluviômetros foi direcionada para atender toda área urbana de Ribeirão Preto, conforme se pode observar na figura 19.

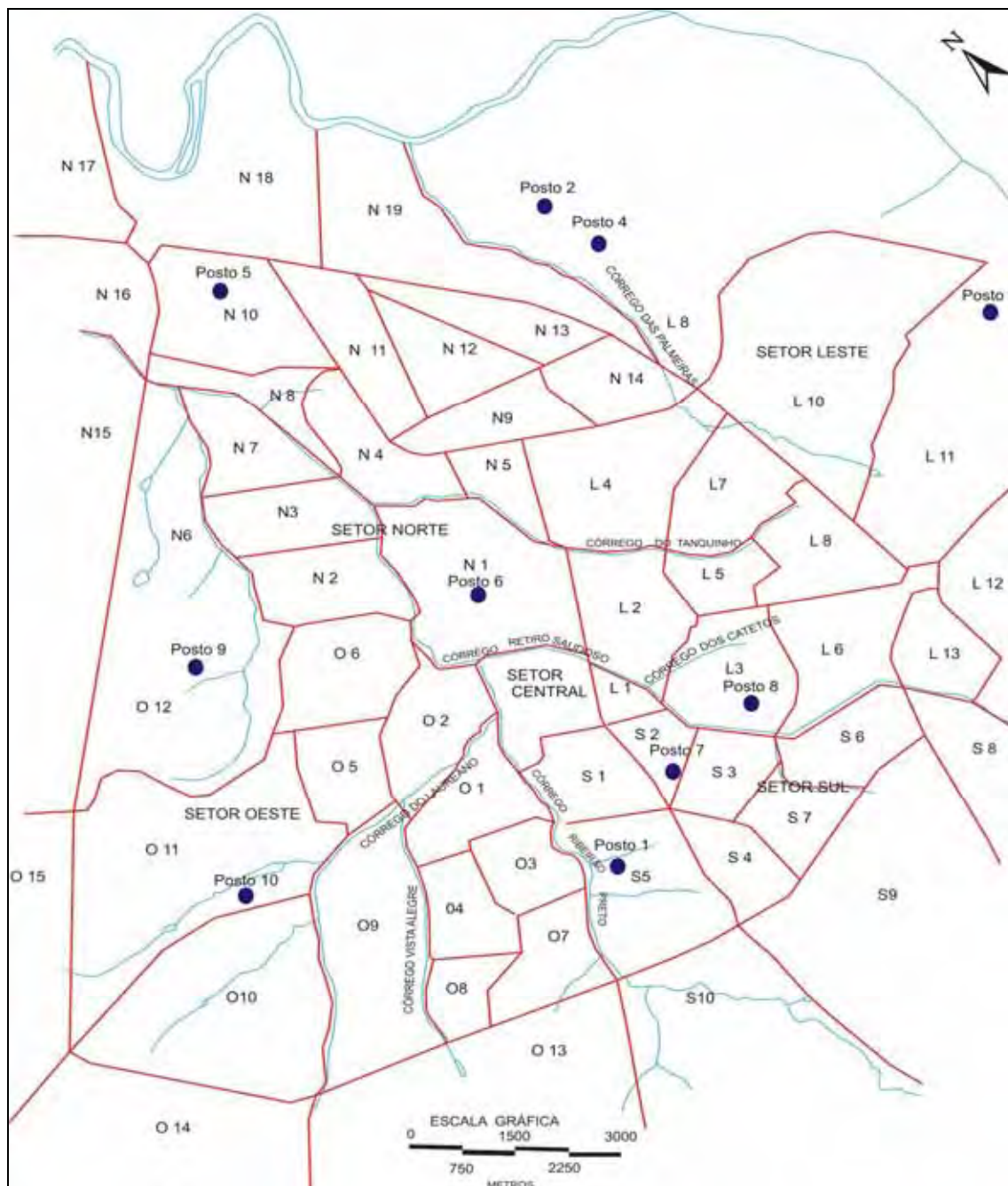


Figura 19 – Localização dos pluviômetros nos setores na área urbana de Ribeirão Preto

Elaborou-se uma tabela para que as pessoas responsáveis pela leitura dos pluviômetros procedessem às medições de forma adequada (figura 20). O roteiro foi dividido em quatro itens de orientação para evitar a leitura incorreta dos dados. Nas residências selecionadas para as medições pluviométricas, as leituras foram realizadas às 7 horas da manhã. Como a leitura dos pluviômetros é direta, não houve problemas na coleta dos dados. Em fevereiro de 2007 foi realizado o último trabalho de campo para a desmontagem dos pluviômetros e recolhimento dos dados coletados de dezembro de 2006 a janeiro de 2007.

PLUVIÔMETRO – MAPA DE ANOTAÇÕES

Responsável fernando Bairro PORTAL DOS IPÊS Rua _____

DEZEMBRO DE 2006					
Dia	Precipitação/ mm	Dia	Precipitação/ mm	Dia	Precipitação/ mm
01	0	11	0	21	0
02	5	12	0	22	0
03	0	13	10	23	10
04	42,5	14	5	24	0
05	22,5	15	12,5	25	20
06	30,5	16	10	26	30
07	20	17	20	27	0
08	17,5	18	5	28	5
09	0	19	0	29	15
10	0	20	15	30	22,5
---	---	---	---	31	27,5

JANEIRO DE 2007					
Dia	Precipitação/ mm	Dia	Precipitação/ mm	Dia	Precipitação/ mm
01	45	11	0	21	5
02	27,5	12	0	22	5
03	12,5	13	35	23	5,5
04	17,5	14	25	24	10
05	22,5	15	57,5	25	10
06	15	16	30	26	10
07	5	17	47,5	27	10,5
08	10	18	20	28	0
09	27,5	19	0	29	5
10	0	20	0	30	10
---	---	---	---	31	0

INSTRUÇÕES DE MANUSEIO

I. A leitura e anotação da quantidade de água marcada deverá ser feita todos os dias pela manhã

II. A medição é feita em milímetros e cada intervalo entre os traços equivale a dois milímetros e meio (2,5).

III. Marcar "zero" para os dias que não chover.

IV. Caso a medição de um determinado dia seja perdida, marcar "inutilizada" no quadro respectivo.

V. Após a anotação no mapa, retire o pluviômetro do suporte, jogue a água fora e recoloque o aparelho no lugar.

Antecipadamente, Muito Obrigado. Esclarecimento de dúvidas: Luiz Cláudio - Telefone _____

Figura 20 – Roteiro para a tabulação dos dados chuva do posto 3 (mapa de anotações).

O período foi escolhido para a coleta da amostra da pluviosidade em função da maior frequência das inundações registradas nas reportagens de jornal de 1990 a 2006, quando se verificaram mais de 55% das inundações na área urbana de Ribeirão Preto.

Após a caracterização do comportamento de cada posto pluviométrico, foram espacializados os eventos extremos, veiculados no caderno Folha Ribeirão, de dezembro de 2006 a janeiro de 2007.

A aplicação das entrevistas foi apoiada nos pontos de inundação indicados pelas reportagens de jornal. Foram entrevistadas cinco pessoas na Vila Virgínia, sendo quatro delas moradoras do bairro; e uma pessoa que trabalha numa empresa sediada na Vila Virgínia. Na região da “baixada”, que abrange as avenidas Francisco Junqueira e Jerônimo Gonçalves, a Rodoviária e o Mercado Municipal foram entrevistados quatro comerciantes, totalizando nove entrevistas. O número de entrevistados não foi maior em função da reprodução de respostas semelhantes dada pelos entrevistados. As entrevistas foram realizadas no horário comercial juntamente com o registro fotográfico, foram abertas e com intuito de caracterizar os pontos de inundações. Para assegurar a integridade dos moradores e comerciantes entrevistados não serão citados seus nomes e a localização exata de suas moradias, bem como dos estabelecimentos comerciais atingidos pelas inundações.

O padrão construtivo das residências nos locais de inundação chamou a atenção pela boa aparência, fato este, que suscitou a verificação do perfil sócio-econômico destes moradores. Para verificar o perfil sócio-econômico foram escolhidos dois setores censitários da Vila Virgínia, freqüentemente atingidos pelas enchentes. Os dados de rendimento mensal foram retirados do Censo Demográfico de 2000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

4.2. TÉCNICAS DE ANÁLISE CLIMATOLÓGICA E CARTOGRÁFICA

De posse da base cartográfica dos setores e sub-setores da área urbana de autoria da Secretaria de Desenvolvimento e Planejamento na escala 1:75.000, foram confeccionados os mapas de isoietas. Para esse fim, utilizou-se o software Surfer 8.0, que facilita a espacialização dos dados, porque tem uma planilha de dados que auxilia na confecção dos cartogramas de isoietas. Para finalização gráfica dos cartogramas utilizou-se o software Corel Draw 13.

Através do mapa-base na escala 1:100.000, fornecido pela Companhia de Desenvolvimento Econômico de Ribeirão Preto (CODERP), foram elaborados, através do software Arcview 8.1, os mapas de declividade e o mapa hipsométrico.

Para a representação espacial da pluviosidade, foi utilizada a metodologia de

interpolação conhecida como “Krigagem”. Para a interpolação através deste método é utilizada noção de dependência espacial entre pontos vizinhos, estimando os valores dentro da área pré-estabelecida. Os cartogramas gerados demonstram traçado das isoietas que representam a distribuição das chuvas para os anos e eventos pluviais estudados. Os cartogramas trazem o traçado de isolinhas de igual precipitação, demonstrando a variação da quantidade de chuva incidente na área de análise. Esta variação na quantidade de chuvas subsidia a interpretação das inundações na área urbana de Ribeirão Preto.

Segundo Assad et al. (2002), a krigagem pode ser usada como ferramenta geoestatística de interpolação, aplicada à análise e visualização da distribuição espacial das chuvas. Estes autores ressaltam a importância deste tipo de interpolação, já que ela possibilita o estabelecimento de correlações espaciais e estimativas de valores locais não amostrados.

A Krigagem é uma das técnicas mais utilizadas para a interpolação de dados. Segundo Andriotti (2000), leva em consideração: o número de amostras utilizadas, as posições das amostras na área a serem avaliadas, as distâncias entre as amostras, a zona a ser estimada e a continuidade espacial da variável em estudo.

Como o objeto de estudo serão as enchentes na área urbana de Ribeirão Preto, especificamente na bacia do córrego Ribeirão Preto (figura 7), foi realizada a análise da tendência dos dados anuais dos meses em que a precipitação é mais frequente: outubro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março. Para verificar a tendência pluviométrica da região de Ribeirão Preto, em que está inserida a cidade homônima foram utilizados dados anuais e da estação chuvosa de quatro pontos de coleta (figura 17).

Para analisar a tendência da chuva da cidade de Ribeirão Preto, foi utilizado o “Método dos Mínimos Quadrados”, com o auxílio da planilha Excel 2003, pois este software fornece uma infinidade de opções para a aplicação da linha de tendência. A reta escolhida foi a logarítmica, devido facilidade de interpretação.

Para a análise da tendência das chuvas na cidade de Ribeirão Preto, foram utilizados dados anuais de pontos de coleta já discriminados anteriormente. Com a inserção dos dados na planilha Excel 97, obteve-se as linhas de tendência demonstrada nos gráficos abaixo. O comportamento das chuvas foi analisado através dos totais anuais de chuva do período.

Vale ressaltar que as médias pluviométricas do período são identificadas nos

gráficos como eixo principal (y), dividindo, portanto, os desvios positivos (colunas em azul) e negativos (colunas em vermelho) em relação à média do período de registro dos dados.

A linha de tendência baseada no cálculo dos Mínimos Quadrados procura minimizar a soma dos quadrados das diferenças entre os valores observados e os valores correspondentes na linha de tendência. Primeiro encontra-se a equação da linha dos mínimos quadrados, através da equação: $y = mx + c$

$$m = \frac{\sum(xy)}{\sum(x)^2}$$

em que:

m = ponto que determina a inclinação da reta

xy = variáveis

x^2 = soma das posições anuais partindo do ponto médio

$$c = \frac{\sum(y)}{n}$$

em que:

c = ponto que determina a inclinação da reta

y = variável

n = número de intervalos

A análise da tendência geral tem como objetivo, segundo Christofolletti (1992, p.91), "[...] verificar se há manutenção ou se há aumento ou diminuição constante nos valores da sequência temporal. Essa técnica auxilia no discernimento de estabilidade de mudanças ao longo do tempo". O autor relata também que o método dos mínimos quadrados é mais rigoroso que o das semi-médias, já que, como dito antes, procura minimizar a soma dos quadrados das diferenças entre os valores observados e os valores correspondentes na linha de tendência.

5. TENDÊNCIA DAS CHUVAS NO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO PRETO - SP

Antes de se proceder à análise da tendência das chuvas anuais, será efetuada uma análise do padrão pluviométrico de cada ponto de coleta (Figura 17), relacionando as alturas e distribuição das chuvas ao longo da série temporal analisada.

Com uma média de 1500,1 mm nos 62 anos de chuva do período, a Estação do IAC, possui uma distribuição homogênea das chuvas evidenciada pelos desvios em torno da média (Figura 21). Do período de 1945 a 2006, 31 deles apresentaram totais acima da média, enquanto que 30 deles se postaram abaixo da média. O ano de 2003 não foi utilizado em função da ausência de dados dos meses de outubro a dezembro.

Outro fator que mostra a uniformidade da chuva são os 38 anos da série que estão no intervalo pluviométrico de 1300 a 1700 mm, cerca de 61% da série temporal analisada (Figura 21).

Os totais anuais registrados entre 1700 e 1900 mm totalizam 14%, índice este também registrado para as chuvas situadas entre 1100 a 1300 mm. Foram 2 anos que ultrapassaram os 2000 milímetros, o ano mais chuvoso o de 1983 (2198 mm) e o de 1986 – 2198 mm. Abaixo dos 1100 milímetros podemos observar 3 colunas, com destaque para o ano menos chuvoso da série 1963, com 952,5 mm.

O ano de 1983 foi o ano mais chuvoso da série para a estação do IAC e do posto da Fazenda Resfriado, mostrando a influência do El Niño no clima local de Ribeirão Preto (figuras 21 e 22).

Com relação ao padrão predominante das chuvas, as décadas mais chuvosas ou menos chuvosas em relação à média, percebe-se uma alternância em relação aos padrões. Na década de 50, há seis totais anuais com desvios negativos, sendo quatro deles em seqüência. Este padrão se inverte na década de 60 com seis anos de totais anuais de chuva com desvios positivos. Foi nesta década que ocorreu os três anos menos chuvosos o de 1963, 1968 e 1969 (Figura 21).

Nas décadas de 70 e 80 tem-se 13 desvios positivos, cerca de 65% com totais anuais acima da média, com destaque para os anos mais pluviosos da série 1983 (2198 mm) e 1986 (2093 mm). Os desvios negativos retornam na década de 90 com 6 anos de totais pluviométricos anuais abaixo da média, situados entre a faixa de 1300 a 1500 milímetros (Figura 21).

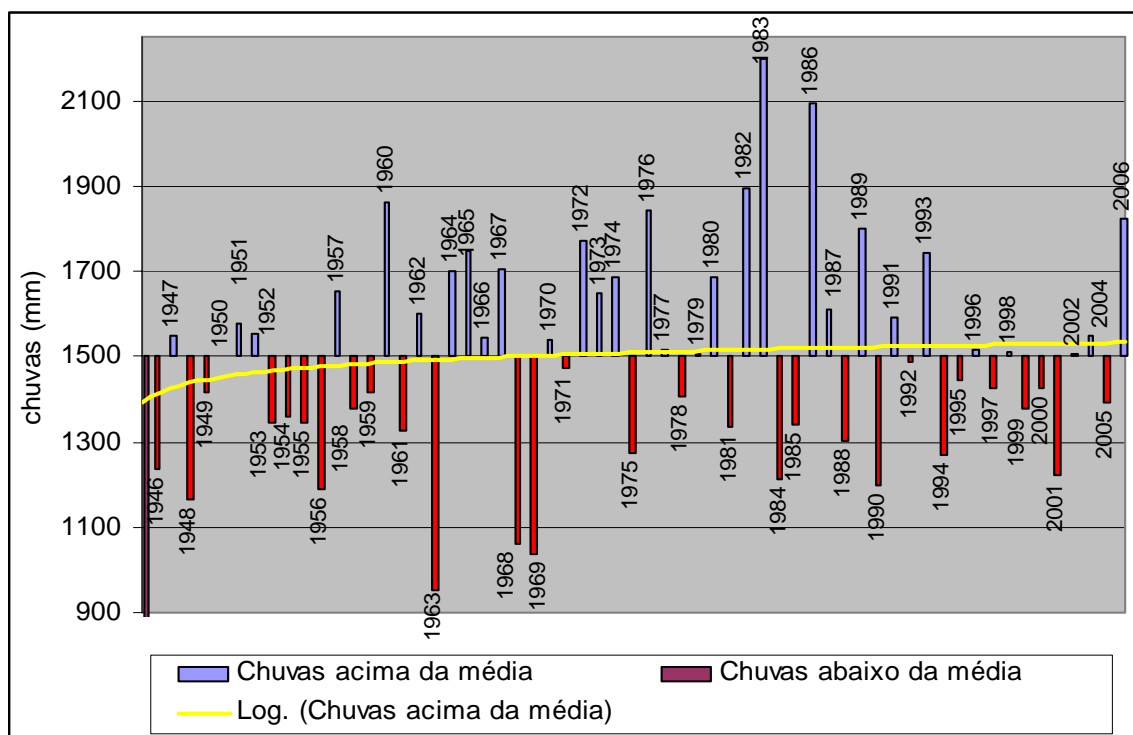


Figura 21 – Tendência das chuvas anuais no IAC

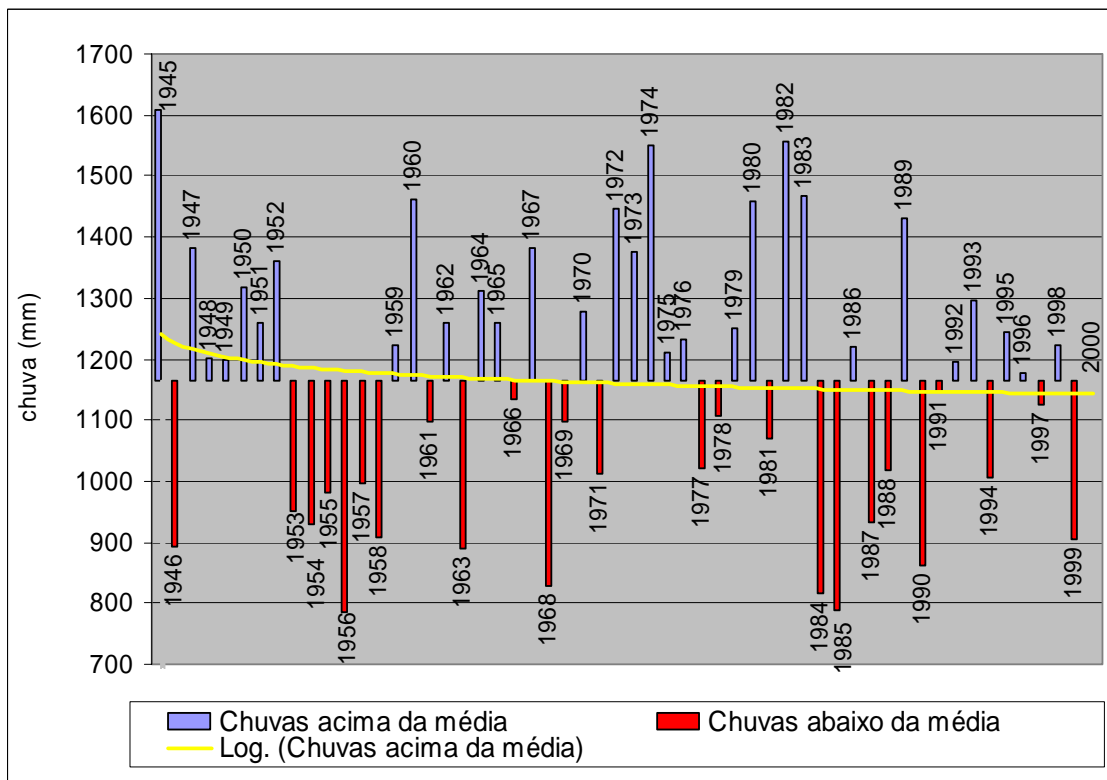


Figura 22 – Tendência das chuvas anuais na Fazenda Resfriado

Com uma média de 1409 mm, o posto da Fazenda Resfriado apresentou na década de 80 sua maior variabilidade ao abranger o ano mais chuvoso 1983 (2206,5 mm) e o menos chuvoso com 853,1 mm em 1983 (Figura 22).

O padrão pluviométrico do posto localizado na Fazenda Resfriado apresenta um equilíbrio dos totais anuais de chuva em relação a média dos 55 anos de registro de chuvas que se inicia em 1945 e termina em 1999. Em 54 anos houve 30 desvios positivos em relação à média e os desvios negativos totalizaram 24 anos.

O equilíbrio dos totais anuais de chuva se repete ao agruparem-se os anos que estão na mesma faixa de valores pluviométricos, como os anos que se encontram postados no intervalo de 1400 a 1800 mm, nos quais totalizam 23 amostras, mesmo número de anos que estão presentes no intervalo de 1000 a 1400 milímetros (Figura 22).

A década de 50 chama atenção para os 7 anos abaixo da média, sendo 4 deles consecutivos. Em oposição à década de 50, a década de 70 se destaca em relação aos 7 anos de estão acima da média.

O padrão das chuvas anuais do posto do Clube Regatas apresente, dentre os 56 anos analisados, 33 com totais anuais acima da média e 23 anos com totais anuais inferiores a média que é 1426 mm (Figura 23). Destes 33 desvios positivos, 60% estão acima de 1600 mm, com destaque para os anos de 1964, 1980 e 1983 que ultrapassaram os 2000 milímetros. O ano de 1964 foi o mais chuvoso com 2098,4 mm, em contraposição aos 804,2 mm de 1949.

A década de 50 foi o período com a presença de sete totais anuais abaixo da média, cenário que se altera nas décadas de 70,80 e 90, onde juntas correspondem há 22 anos com totais acima da média, representando 73% da série analisada. Este índice este que reforça o aumento da pluviosidade na região que está fixado o ponto de coleta de chuva.

A média verificada no posto de Cruz das Posses foi de 1534,7 milímetros para os 28 anos da série (Figura 24). Neste período, foi constatado que 12 anos totalizaram índices acima da média, destaque para o ano de 1976, o ano mais pluvioso com 2580 mm de chuva anual. Com a participação de 16 anos de índices pluviométricos abaixo da média, o posto de Cruz das Posses demonstra que destes anos, 87% ocorreram nas décadas de 80 e 90. Este posto merece destaque em relação aos últimos 3 anos de 1998 a 2000 que alcançaram índices acima de 2000 milímetros, precedendo um período com 6 anos consecutivos, com totais pluviométricos abaixo da média.

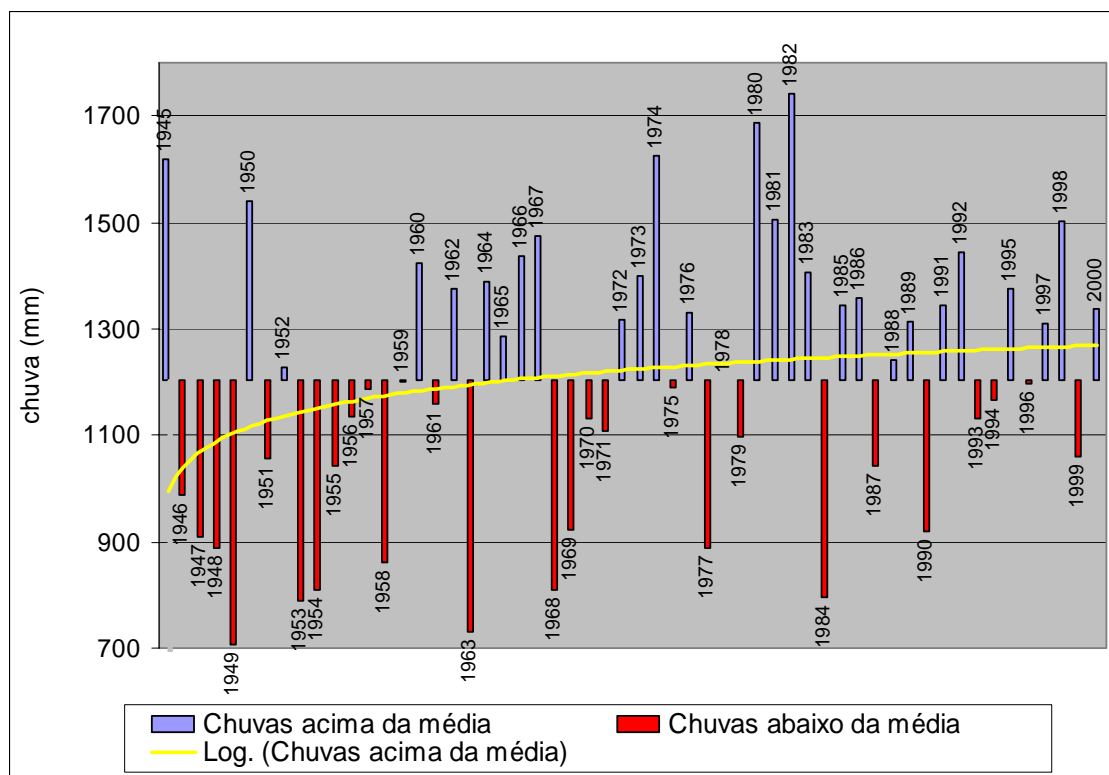


Figura 23 – Tendência das chuvas anuais no Clube Regatas

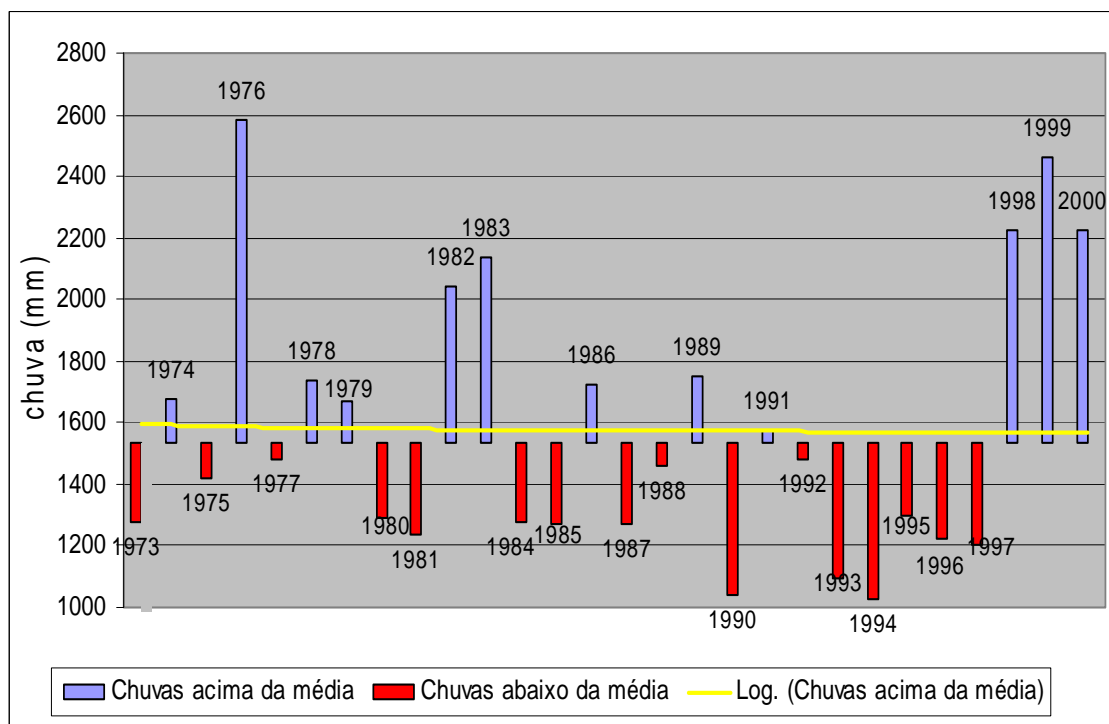


Figura 24 – Tendência das chuvas anuais em Cruz das Poses

5.1. ANÁLISE DA TENDÊNCIA DA PLUVIOSIDADE NO PERÍODO ANUAL

As figuras 21, 22 e 23 mostram uma tendência de acréscimo das chuvas anuais, tanto na Estação do IAC, quanto no posto do Clube Regatas. A figura 22 demonstra um gradual aumento das chuvas nos 55 anos de coleta de dados pluviométricos do posto da Fazenda Resfriado, área rural de Ribeirão Preto. A figura 24 apresenta uma tendência de estabilidade no padrão das chuvas no posto de Cruz das Posses.

5.2. ANÁLISE DA TENDÊNCIA DA PLUVIOSIDADE NO PERÍODO CHUVOSO

Ao compararmos as linhas de tendência das chuvas anuais com a tendência das chuvas no período chuvoso obtivemos algumas diferenças da tendência no comportamento nos pontos de coleta de chuvas e sua região de abrangência.

Nos ponto de coleta de chuva situados no centro e no sul do município de Ribeirão Preto, respectivamente a Estação Meteorológica do IAC e o Posto da Fazenda Resfriado houve uma inversão significativa na linha de tendência, como podemos analisar nas figuras 25 e 26. Nesta região situada na porção centro-sudeste do município de Ribeirão Preto (Figura 17) a tendência das chuvas foi de redução do período de análise, contrapondo-se à análise do período anual, discutido anteriormente, que resultou na tendência de acréscimo das chuvas na região.

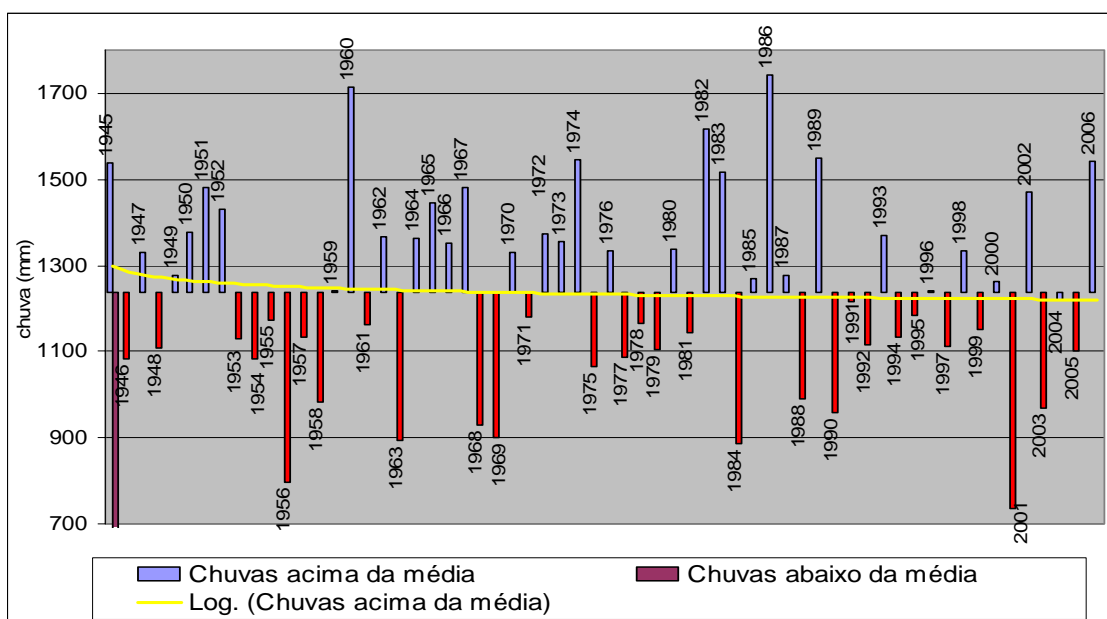


Figura 25 – Tendência da pluviosidade no período chuvoso no IAC

Com relação à tendência do período chuvoso nos pontos de coleta localizado ao norte (Posto do Clube Regatas) e a noroeste (Posto de Cruz das Posses) do município de Ribeirão Preto, foi semelhante à tendência das chuvas no período anual, com um aumento das chuvas no período de análise, como podemos nas figuras 27 e 28.

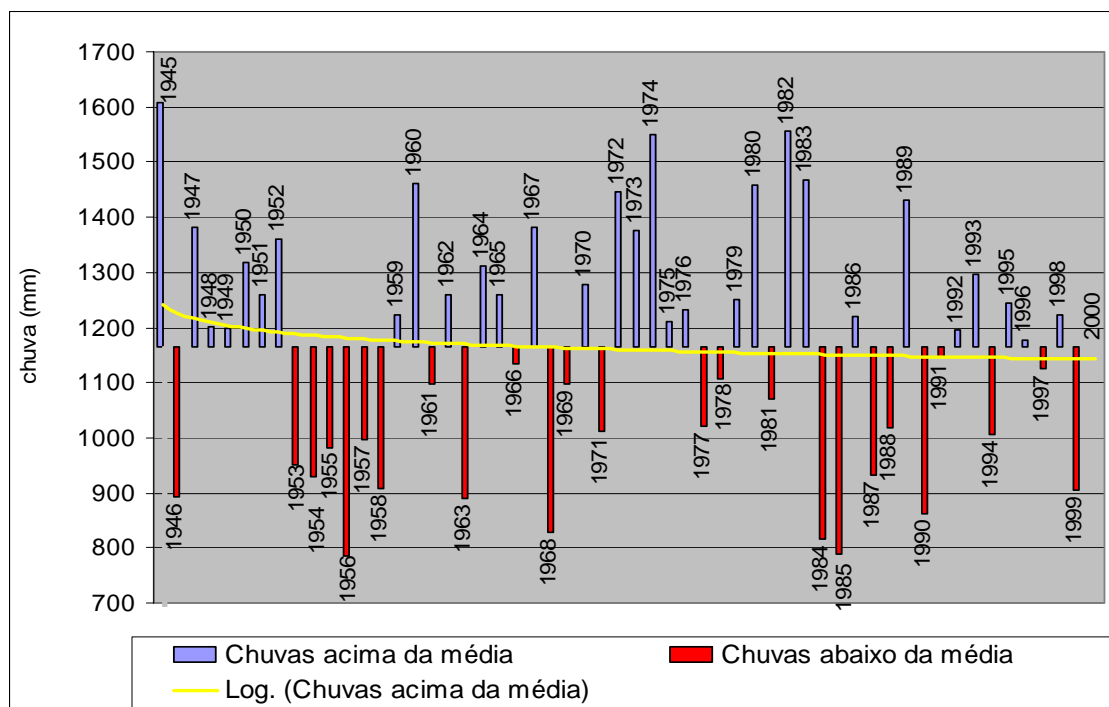


Figura 26 – Tendência da pluviosidade do período chuvoso na Fazenda Resfriado

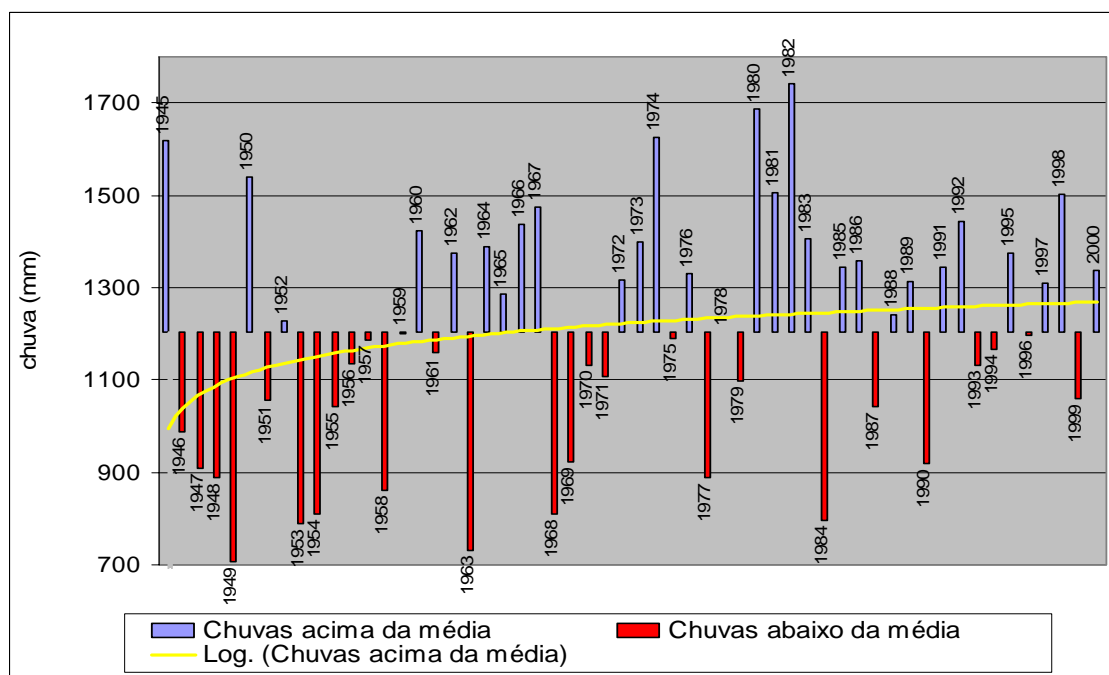


Figura 27 – Tendência da pluviosidade do período chuvoso no Clube Regatas

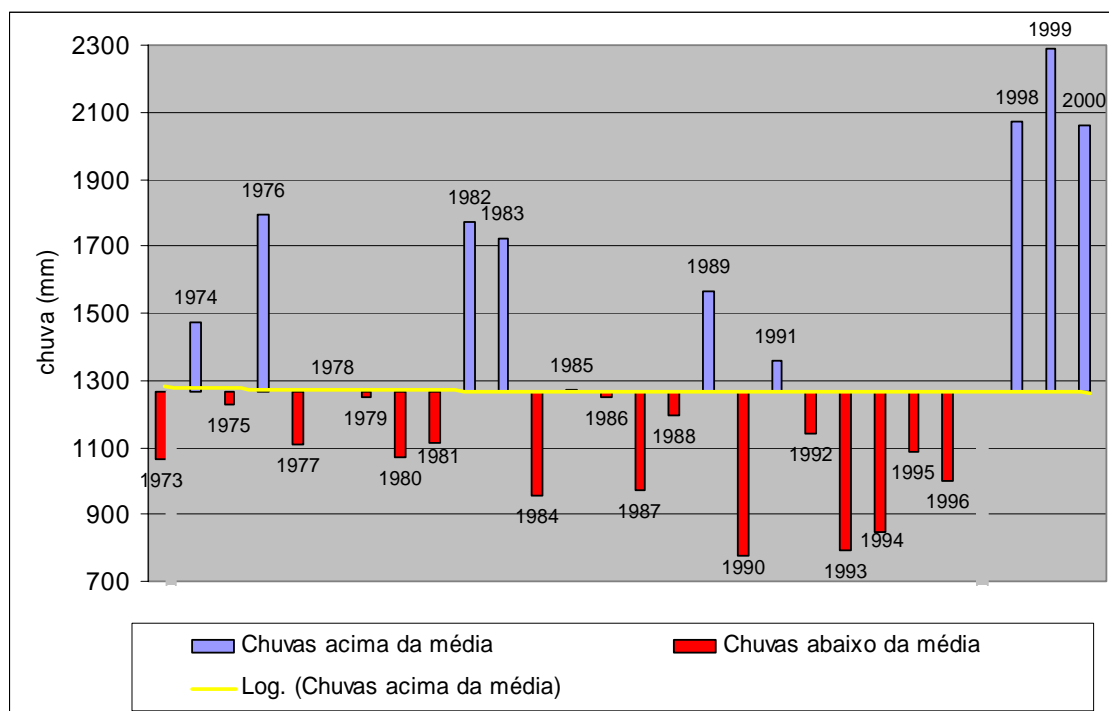


Figura 28 – Tendência da pluviosidade do período chuvoso em Cruz das Posses

As análises estatísticas realizadas através da linha de tendência tanto para o período anual quanto para o período chuvoso demonstrou uma diferença significativa no comportamento do padrão pluviométrico dentro do município de Ribeirão Preto.

Na região norte e noroeste do município fica evidente o aumento do regime pluviométrico no período chuvoso nas últimas quatro décadas. Com um padrão distinto da região norte-noroeste, a região centro-sul apresentou redução das chuvas no período chuvoso nas últimas quatro décadas, como demonstrado pelas linhas de tendência. Essa região está situada na interface urbano-rural e rural da cidade de Ribeirão Preto.

6. CARACTERIZAÇÃO DAS INUNDAÇÕES NA ÁREA URBANA DE RIBEIRÃO PRETO ENTRE 1990 A 2006.

Após análise das inundações pela imprensa escrita, durante o período de 1990 a janeiro de 2007, verificaram-se 43 inundações, ou seja, cerca de 3 inundações por ano em média, o que revela uma elevada frequência do fenômeno na área urbana de Ribeirão Preto, levando-se em conta as inundações registradas pelo Caderno Regional da “*Folha de São Paulo*”.

Em 17 anos de análise das inundações na área urbana de Ribeirão Preto, verificou-se 43 inundações, ou seja, em média cerca de 3 inundações por ano – o que revela uma grande frequência do fenômeno na área urbana de Ribeirão Preto, levando em conta as inundações registradas pelo Caderno Regional da Folha de São Paulo (Figura 29).

Em 47% dos anos, a cidade foi afetada por 2 a 3 inundações/ano, destaque para o ano de 2002 com 6 inundações, como se pode verificar na figura 29. Este ano foi considerado um “normal” com relação ao seu comportamento pluviométrico. Os anos de 1991, 2004 e 2005 tiveram 5 inundações verificadas no período de análise, sendo que o padrão pluviométrico destes anos nos faz considerá-los anos normais.

Apenas em dois anos não se registraram inundações em Ribeirão Preto: em 1990 e 1996. O ano de 1991 foi considerado tendente a seco pelos pontos de coleta de chuva; e para o ano de 1996, apenas o posto de Cruz das Posses apontou – pelas suas medições pluviométricas – um ano tendente a seco, sendo que o restante dos pontos de coleta foi considerado normal.

A variação anual no número de inundações é muito irregular. Nota-se, pelo período de análise, um aumento da tendência das inundações na área urbana de Ribeirão Preto (conforme a figura 29). A partir de 2002 tivemos anos com mais de três inundações, representando 45% do período analisado. O ano de 2006 foi considerado tendente a chuvoso, enquanto que o período de 2002 a 2005 compreendeu uma série de anos normais. Na década de 90 do século XX ocorreram 20 inundações, sendo que a partir do ano 2000 até o ano de 2006 ocorreram 24 inundações; ou seja, aumento de 20% nas inundações num período menor.

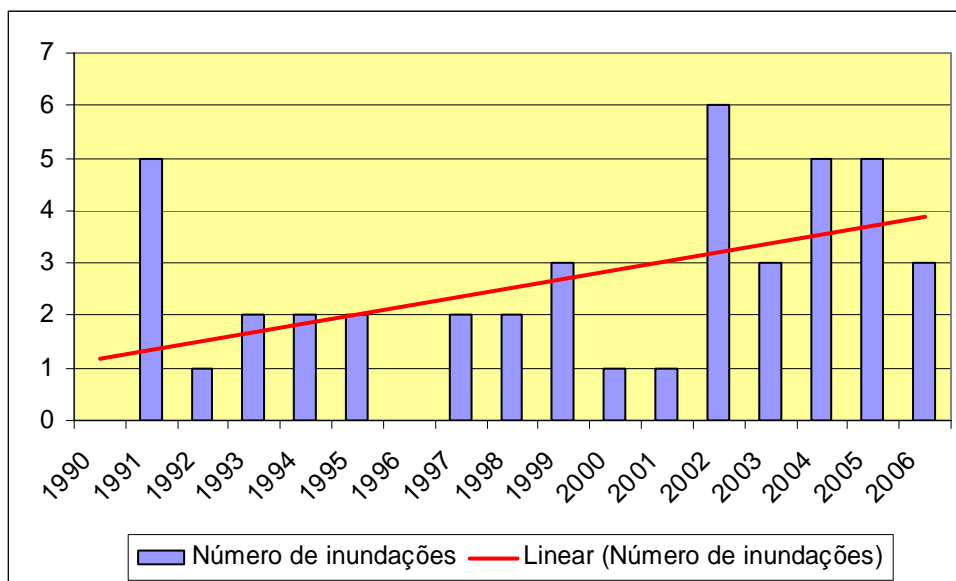


Figura 29. Tendência evolutiva do número de inundações por ano na área urbana de Ribeirão Preto entre 1990 e 2006

Na figura 30, pode-se visualizar o número de inundações por decêndios na primavera-verão, na área urbana de Ribeirão Preto. É o verão (janeiro, fevereiro e março) a estação mais problemática para a cidade, representando 60% das inundações; logo em seguida, a primavera (outubro, novembro e dezembro), com 40% das enchentes ocorridas em Ribeirão Preto. Analisando o gráfico, percebe-se que a frequência das inundações no verão são mais heterogêneas, em contraposição aos decêndios da primavera, quando se apresenta mais homogênea a frequência das inundações.

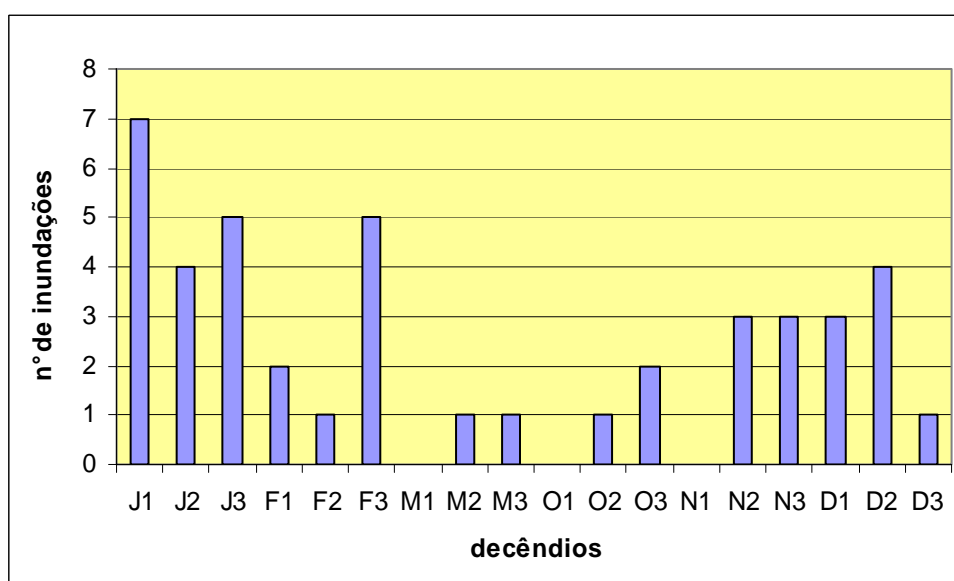


Figura 30 – Número de inundações por decêndios na área urbana de Ribeirão Preto entre 1990 e 2006

No verão as enchentes se concentram no 1º decêndio de janeiro (como demonstra a figura 30), totalizando sete eventos. Logo em seguida, com cinco eventos, o 3º decêndio de janeiro e o 3º decêndio de fevereiro. No 1º decêndio de março não houve nenhuma inundação na área urbana de Ribeirão Preto, fato este que se repetiu na primavera, através do 1º decêndio de outubro e do 1º decêndio de novembro.

Na primavera as inundações foram mais freqüentes no 2º decêndio de dezembro, com 5 eventos; e no período que vai do 2º decêndio de novembro ao 1º decêndio de dezembro ocorreram três inundações. Um fato que chama atenção é a presença de uma única inundação no 3º decêndio de dezembro no período de análise, já que este período é o início do verão, época tipicamente chuvosa.

Com relação ao período diário da ocorrência das inundações verifica-se que 73% das enchentes ocorreram após o meio-dia, nos 17 anos de análise, como mostra a figura 31.

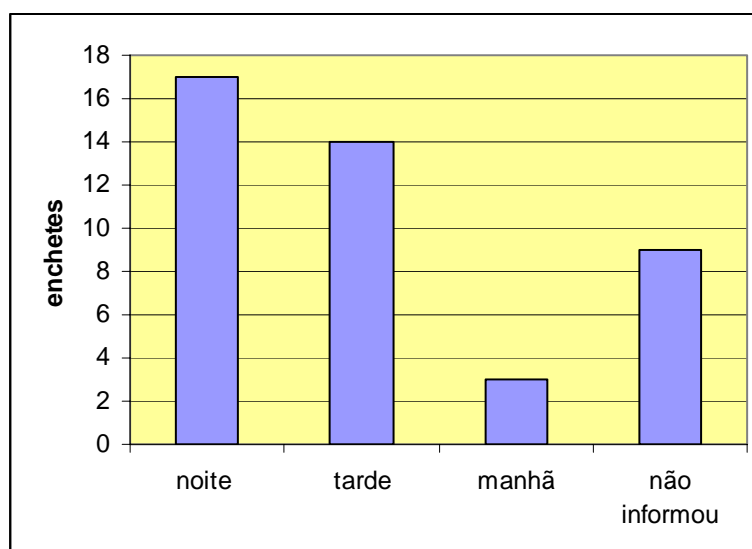


Figura 31 – Período diário de ocorrência das inundações na área urbana de Ribeirão Preto de 1990 a 2006

Destes 73% de inundações ocorridas após as 12 horas na área urbana de Ribeirão Preto, 43% delas ocorreram no período noturno, totalizando 17 eventos (figura 31). Com 14 eventos registrados, o período vespertino corresponde com 32% das inundações incidentes na área urbana de Ribeirão Preto. No período matutino, segundo as notícias de jornal, ocorreram 3 inundações – número este que indica a atuação do clima urbano, sendo a cidade como elemento dinamizador das precipitações urbanas.

Não houve registro do período das inundações em 9 eventos dos 43 identificados

no período de estudo. As informações sobre o período do dia que ocorreram as enchentes começaram a serem relatadas nas matérias a partir de 1998, ano este em que mais um dado era informado em algumas matérias: a duração das chuvas.

Utilizando as notícias jornalísticas, realizou-se um levantamento dos principais pontos de inundação e a frequência dos eventos na área urbana de Ribeirão Preto, de 1990 a 2006. Verificou-se que ocorridas 43 inundações, foram citados 26 pontos de incidência. Destes pontos destacam-se a Vila Virgínia, Avenida Francisco Junqueira e Avenida Jerônimo Gonçalves, respectivamente com 28, 27 e 12 ocorrências nos 17 anos (conforme a tabela 7).

Tabela 7 – Locais e a frequência de ocorrência de inundações na área urbana de Ribeirão Preto de 1900 a 2006.

Vila Virgínia	28
Avenida Francisco Junqueira	27
Avenida Jerônimo Gonçalves	12
Vila Tibério	4
Via Norte	4
Campos Elíseos	3
Parque Industrial Tanquinho	3
Quintino Facci 1 e 2	3
Jardim Independência	3
Jardim Marincek	2
Parque Ribeirão	2
Sumarezinho	2
Ipiranga	2
Vila Elisa	1
Rua Barão do Amazonas	1
Avenida da Saudade	1
Complexo Aeroporto	1
Avenida Maurílio Biagi	1
Rotatória Amil Calil	1
Vila Giomar	1
Vila Guanabara	1
Jardim Irajá	1
Santa Cruz	1
Vila Amélia	1
Royal Parque	1
Rua Saldanha Marinho	1

Fonte: Folha de São Paulo

A partir desta constatação dos principais locais de inundação, foi realizado trabalho de campo objetivando entrevistar os munícipes que sofrem periodicamente com as inundações na área urbana de Ribeirão Preto. A Vila Virgínia e as Avenidas Francisco Junqueira e Jerônimo Gonçalves foram os locais escolhidos para realização de entrevistas e o registro fotográfico.

6.1. OS PREJUÍZOS CAUSADOS PELAS INUNDAÇÕES NA ÁREA URBANA DE RIBEIRÃO PRETO DE 1998 A 2006

Neste item pretende-se elencar os principais impactos gerados pelas inundações na área urbana de Ribeirão Preto, de 1998 a 2006. Os impactos serão descritos ano a ano com base nas notícias do Caderno Regional Folha de São Paulo. A quantificação dos impactos será analisada conforme a veiculação da notícia, já que muitas vezes não é citado o número de casas que foram atingidas pelas águas – omissão também verificada quanto ao número de desabrigados. A quantificação ficará restrita aos prejuízos dos moradores e comerciantes, assim como aos danos causados ao patrimônio público municipal.

Na tabela 8 podemos observar os estragos anuais relevantes relatados pelas notícias de jornal, que serão aglutinados em 7 categorias: desaparecimento de pessoas, pessoas desabrigadas, pessoas atingidas indiretamente, casas inundadas, lojas inundadas, carros e ônibus inundados e pontes danificadas.

Tabela 8 – Impactos gerados pelas inundações na área urbana de Ribeirão Preto de 1998 a 2006

<u>Impactos gerados</u>	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total
Desaparecimento de pessoas		1		2	2	1	1	1	8	16
Pessoas desabrigadas	150				150	50	105	60	40	555
Pessoas atingidas indiretamente	100.000				5.000					105000
Casas inundadas	150	310		20	875	100	100	80	70	1705
Lojas inundadas	320	150			50	30	2	60	4	616
Carros e ônibus inundados	20	20			55	4		10		109
Pontes danificadas	7				2		4			13

O ano de 2002 foi o destaque na quantificação dos impactos gerados pelas enchentes. No ano de 2000 não foi relatado qualquer número relativo aos impactos das inundações. Ao analisar a tabela, nota-se que em nove anos de inundações, 16 pessoas

foram arrastadas pelas águas, 555 pessoas ficaram desabrigadas, 105 mil pessoas sofreram com as inundações indiretamente, 1705 casas foram alagadas, 616 lojas foram inundadas, 109 carros e ônibus ficaram submersos pela água e 13 pontes foram danificadas (ou derrubadas pelas águas dos rios que cortam a área urbana de Ribeirão Preto).

6.2. VILA VIRGÍNIA

A Vila Virgínia é um bairro que fica localizado ao lado do córrego Ribeirão Preto, situado na zona oeste da cidade e o principal ponto de inundação da área urbana de Ribeirão Preto (figura 32). Foram entrevistadas 5 pessoas que moram ou trabalham neste local.

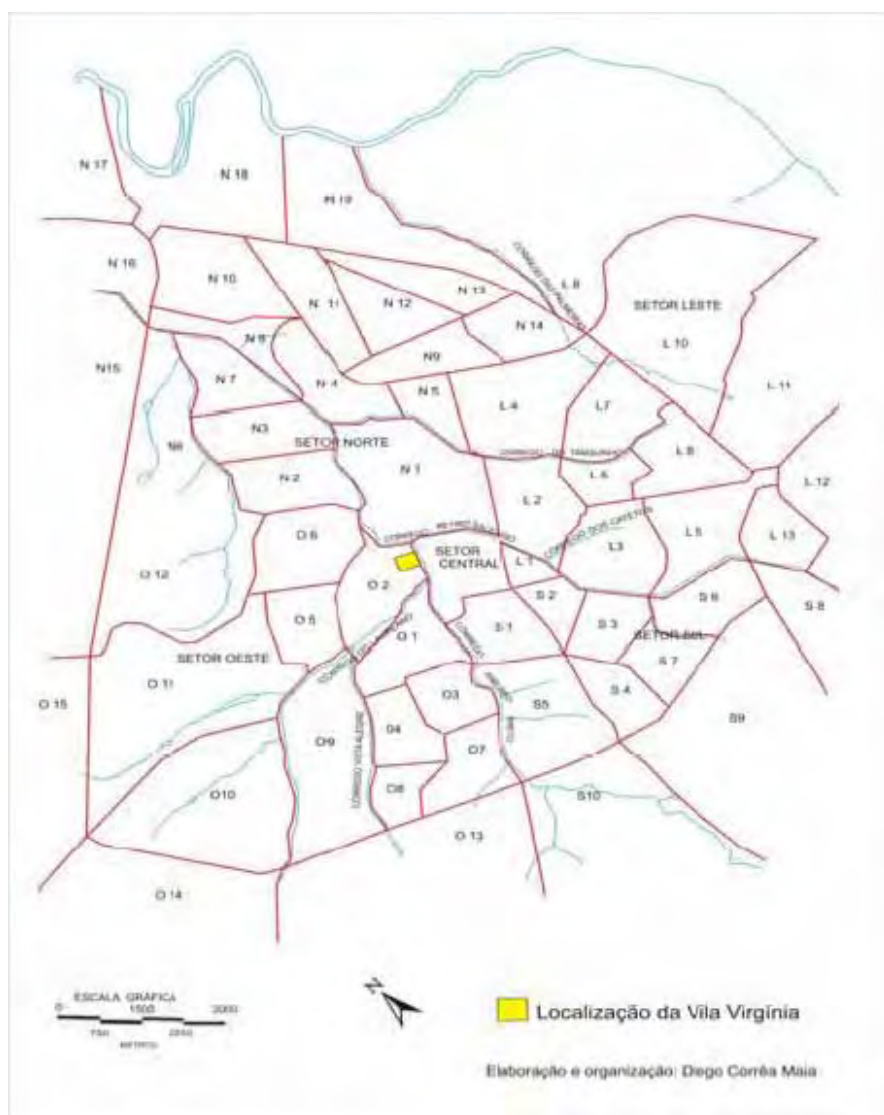


Figura 32. Localização da Vila Virgínia, situada na zona oeste de Ribeirão Preto - SP

Um morador da avenida Álvaro de Lima disse que convive com as inundações há 35 anos. Segundo ele

Pelo menos uma vez por ano o córrego transborda, atingindo as casas. Depois que perdi sofás, e armários do quarto, decidi construir os móveis de alvenaria. Na sala eu construí um sofá e um armário de alvenaria, e nos quartos construí as camas sob uma estrutura de alvenaria. Na cozinha, elevei o piso em 20 centímetros. A pintura das paredes é realizada todos os anos devido ao excesso umidade que fica nas paredes logo após a inundação. As portas e janelas de madeira já foram trocadas por outra de ferro. Quando chove é uma loucura, já que não consigo dormir e fico de olho na altura da água do córrego Ribeirão Preto. (Entrevista 1)

Na figura 33 pode-se visualizar a altura das águas que o córrego Ribeirão Preto atingiu e a demolição de uma residência. As demolições de residências estão sendo um meio de protesto dos proprietários, já que, segundo os moradores, eles só são lembrados em época de eleição.

Uma moradora que reside na avenida Álvaro de Lima (Vila Virgínia) há 15 anos:

Todo vez que alaga, as águas trazem pra dentro de casa ratos, lixo e cobras. Toda vez que a água atinge a porta da sala eu coloco meus móveis em cima de cavaletes e cadeiras, porque não agüento mais perder meus utensílios domésticos. Eu sou uma das únicas que ainda resistem em permanecer no local. Eu não tenho lugar para onde ir e o jeito é ir driblando as enchentes e os seus prejuízos”. (Entrevista 2)



Figura 33. Indicação da altura da água do córrego Ribeirão Preto e residência em demolição na Vila Virgínia (Foto do autor, 10/01/2006).

Outro morador da Vila Virgínia, que reside na avenida Álvaro de Lima relata que

Na enchente dia 31 de novembro passei a noite na CETREM (Central de Triagem e Encaminhamento do Migrante) já que minha casa foi invadida pela águas do Ribeirão Preto, atingindo mais de um metro de altura nas paredes. Perdi tudo pela segunda vez. Mesmo com a “placa de ferro” colocada na entrada da minha casa, as águas do Ribeirão entraram passando pelas paredes.

Ainda, de acordo com este mesmo morador,

A dificuldade agora é recuperar os móveis que perdi e limpar este barro que fica parecendo uma “tinta marrom” que não sai de jeito nenhum. (Entrevista 3)

A figura 34 mostra o sistema de eclusas construídos pelos próprios moradores para evitar a entrada das águas.



Figura 34. Sistemas de eclusas utilizados pelos moradores da Vila Virgínia para conter as inundações (Foto do autor, 10/01/2006).

Uma moradora da Vila Virgínia disse estar cansada de enchentes entrarem na sua casa.

Tive que comprar galocha para todos os meus familiares para andar dentro de casa. Eu não posso plantar nada no meu quintal porque está todo contaminado. Após 15 anos de residência no local, eu e o meu marido queremos vender a casa, mas não encontramos nenhum comprador para o imóvel até agora”. Ninguém quer vir pra cá por causa do rio. A casa está à venda, mas a gente não vende. (Entrevista 4)

Na figura 35 pode-se perceber, pelas placas fixadas nas residências, a desvalorização imobiliária que a região sofre em função das enchentes.



Figura 35: Casas da Vila Virgínia que estão sendo vendidas devido às constantes inundações (Foto do autor, 10/01/2006).

Um funcionário de uma empresa de ônibus localizada na Vila Virgínia relatou que a garagem da empresa é constantemente invadida pelas águas do córrego Ribeirão Preto.

A enchente de 1999 destruiu móveis, computadores e documentos que estavam no escritório. As águas invadiram vários ônibus estragando peças e motores. Fica tanta água dentro da garagem que chegamos a encontrar peixes mortos no local. A entrada da empresa foi mudada de posição em função das constantes enchentes e no muro que dá para o rio colocamos uma bomba de água para escoar a água que invade a empresa e já chegou a 2 metros de altura. (Entrevista 5)

A empresa referida na entrevista foi fotografada, como se pode visualizar na figura 36.



Figura 36. Cano de água que escoar as águas das enchentes na empresa de ônibus (Foto do autor, 10/01/2006).

6.2.1. PERFIL SÓCIOECONÔMICO DOS MORADORES DA VILA VIRGÍNIA

Neste item serão utilizados dois setores censitários atingidos pelas inundações na Vila Virgínia, ambos atravessados pela avenida Álvaro de Lima. Os setores censitários são demonstrados pelas figuras 37 e 38. A figura 37 mostra o ponto inicial, a rua Oswaldo Cruz – córrego Ribeirão Preto, passando pela rua Rangel Pestana, avenida 1º de maio, rua Anália Franco, indo até a rua Abílio Sampaio, retornando ao ponto inicial.



Figura 37 – Setor censitário 130, localizado na Vila Virgínia

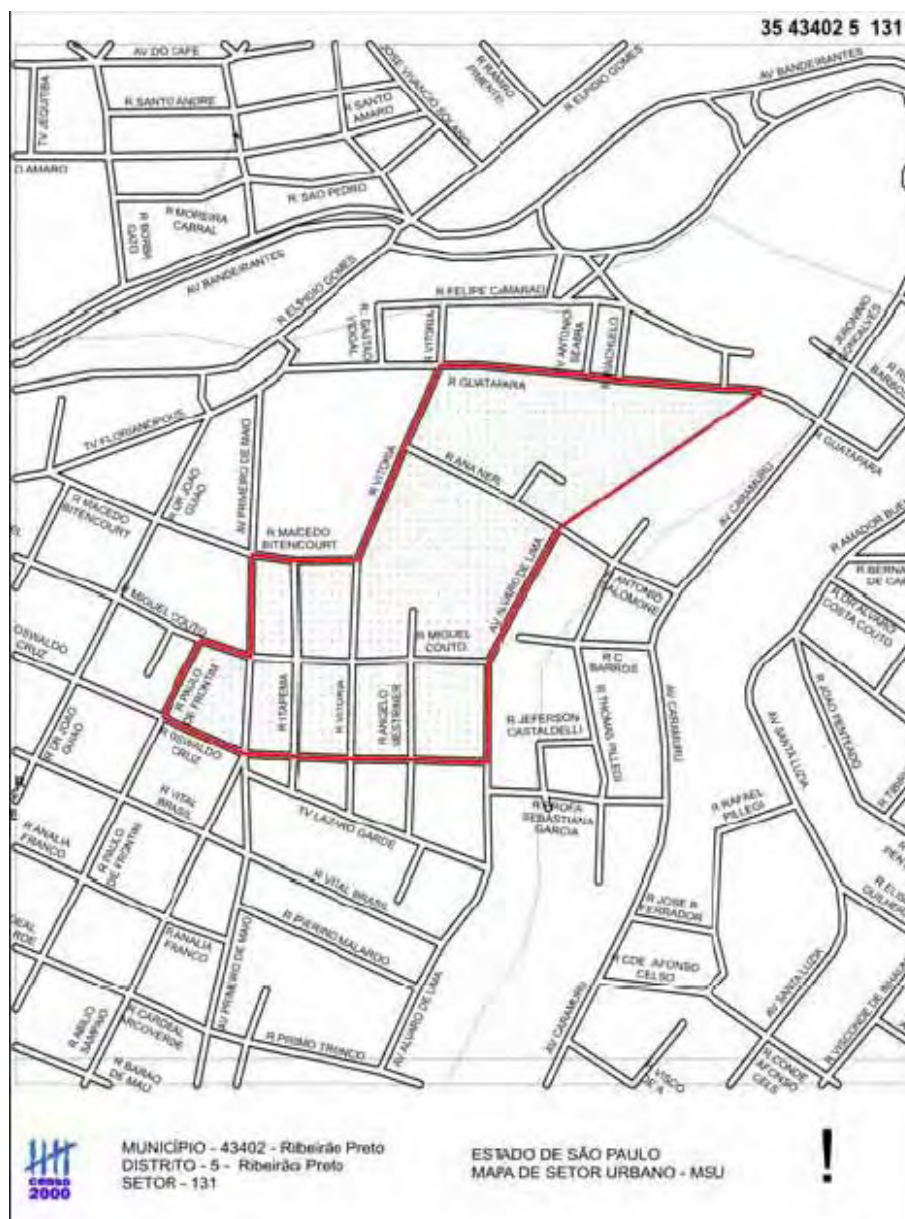


Figura 38. Setor censitário 131, localizado na Vila Virgínia

Nos dois setores censitários foram contabilizados, no censo de 2000, 1.692 habitantes, sendo que 780 são homens e 912, mulheres. São 502 domicílios particulares permanentes, tipo casa, 9 apartamentos e 3 cômodos. Quanto à condição de ocupação dos imóveis, 290 são próprios e 169 alugados.

Com relação às pessoas responsáveis pelos domicílios particulares, com rendimento mensal, tem-se 514 habitantes, sendo 35 deles sem rendimento no ano de 2000. A figura 39 demonstra o perfil de rendimento dos habitantes dos dois setores censitários pesquisados na Vila Virgínia. Dois (2) habitantes têm rendimento mensal inferior a $\frac{1}{2}$ salário mínimo, representando 0,4% do total (os dois setores não têm habitantes abaixo da linha da miséria); 181 habitantes têm rendimento entre $\frac{1}{2}$ a 3

salários mínimos, cerca de 37% da amostra total. A faixa de rendimento com o maior número de habitantes é das pessoas que ganham mais de 3 a 5 salários mínimos, 129 pessoas, cerca de 27%. Com mais de 5 salários mínimos têm-se 167 habitantes, representando 35% das pessoas que habitam os setores censitários.

A figura 38 constitui o segundo setor censitário atingido freqüentemente pelas enchentes, representando o perímetro que se inicia na rua Guatapará com a avenida Álvaro de Lima, passando pela rua Oswaldo Cruz, rua Paulo de Frontim, rua Miguel Couto, avenida 1° de maio, rua Macedo Bittencourt, terminando na rua Vitória – ponto inicial

Com a análise do gráfico conclui-se que os habitantes das áreas de inundação têm bom rendimento mensal para o padrão brasileiro e uma área sujeita à enchentes, geralmente habitada por indivíduos com baixo rendimento mensal. O setor 130 possui um rendimento mensal médio de 2.154.84 reais e o setor 131, de 1.673.70 reais.

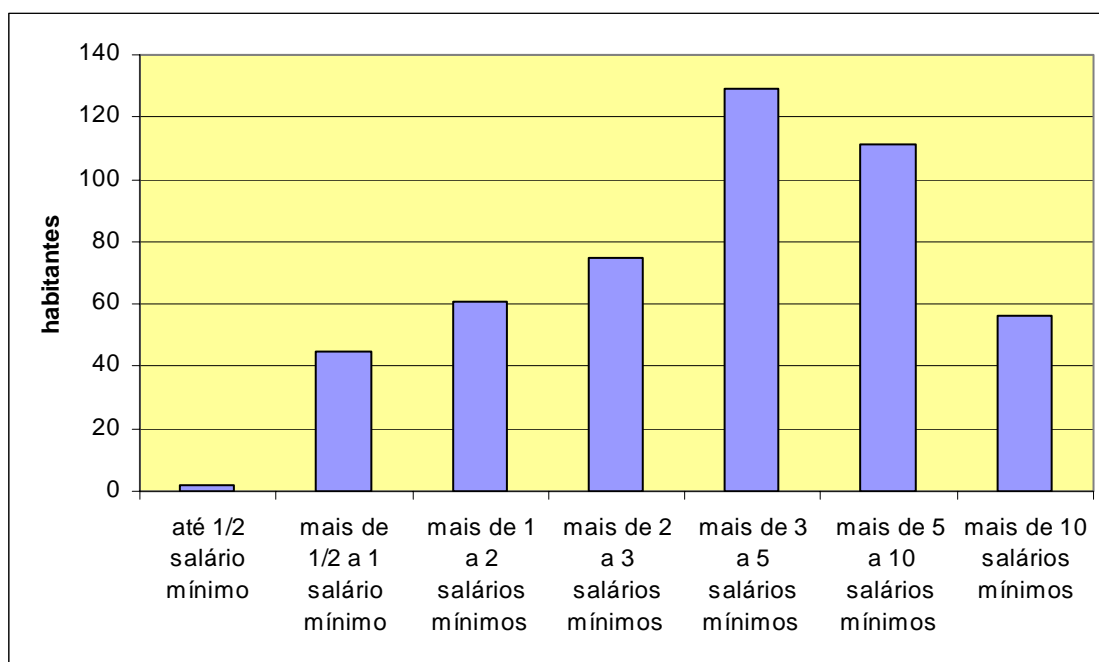


Figura 39. Rendimento nominal mensal das pessoas responsáveis por domicílios nos setores censitários da Vila Virgínia

6.3. AVENIDAS FRANCISCO JUNQUEIRA E JERÔNIMO GONÇALVES

As inundações presenciadas no encontro da avenida Francisco Junqueira com a avenida Jerônimo Gonçalves é o segundo local mais citado nas notícias jornalísticas. O encontro das avenidas fica a confluência do córrego Retiro Saudoso com o Córrego Ribeirão Preto. É uma região comercial onde as inundações são comuns, assim como o sistema de eclusas para a contenção de enchentes, conforme a figura 40.



Figura 40. Sistemas de eclusas utilizados por comerciantes na baixada (Foto do autor, 10/01/2006).

Um comerciante de motores elétricos, estabelecido na avenida Francisco Junqueira há 60 anos, próximo da avenida Jerônimo Gonçalves, relata que herdou a loja de seu pai e, desde pequeno, convive com as enchentes na Francisco Junqueira

As enchentes aumentaram sua frequência na década passada. O asfaltamento dos terrenos é o grande problema do aumento das inundações. Os prejuízos foram tantos que eu já poderia ter montado duas lojas. Na última grande enchente em fevereiro de 2002, a água atingiu 2 metros de altura dentro da minha garagem. (Entrevista 6)

A figura 41 ilustra a altura das águas na enchente de 27 de fevereiro de 2002 e mostra o sistema de eclusas utilizado pelo comerciante.



Figura 41. Estabelecimento comercial situado na avenida Francisco Junqueira com a Jerônimo Gonçalves (Foto do autor, 10/01/2006).

Outro empresário, que possui uma loja de motores e acessórios para a indústria, situada na avenida Francisco Junqueira relata,

Tive que levantar a loja 2 metros acima do nível da rua para fugir das enchentes. Eu gastei mais de 15 caminhões de terra para realizar o nivelamento do terreno acima do nível das enchentes, para que o material da loja não fosse mais encharcado pela água barrenta. O meu tipo de mercadoria (material elétrico) se estraga facilmente e fica difícil de ser removido as pressas por serem pesados demais. (Entrevista 7)

As obras foram custeadas por ele mesmo, ressalta o empresário, já que há 20 anos “escuta” que serão realizadas obras para diminuir as inundações, mas nada é feito pela prefeitura (figura 42).



Figura 42. Estabelecimento comercial na Francisco Junqueira, com 2 metros acima do nível da rua (Foto do autor, 10/01/2006).

O dono de hotel estabelecido na junção da avenida Francisco Junqueira com a Jerônimo Gonçalves disse que já se acostumou com as constantes inundações no local, mas já se cansou de promessas feitas a cada novo mandato político (figura 43).

Nos dias de chuva forte o prejuízo é enorme porque os clientes não conseguem entrar no hotel ou tem medo de ficar presos aqui dentro. A água que passa em frente do hotel é tanta que parece que o mundo vai desabar. Eu vou a prefeitura todo ano para entrar com o pedido de isenção do IPTU para não arcar mais com esta taxa. Eu não sei fazer outra coisa por isso não mudo daqui, porque vender o hotel é impossível. (Entrevista 8)

No Mercado Municipal foi entrevistado um comerciante, dono de um box de sucos que relatou as enchentes e os estragos quando o Mercado Municipal foi inundado (figura 44 e 45).

Teve um dia que eu vim trabalhar e estava tudo embaixo d'água. A água atingiu os banquinhos que os clientes utilizam pra tomar suco. Depois desta enchente em 2002, nós nos reunimos (comerciantes) e compramos as bombas de água e instalamos as comportas. Até agora não tivemos mais problemas com as inundações no Mercado Municipal". (Entrevista 9)



Figura 43. Hotel situado na avenida Francisco Junqueira (Foto do autor, 10/01/2006).



Figura 44. Mercado Municipal e os “banquinhos” que serviram de referência para a inundação (Foto do autor, 10/01/2006).



Figura 45. As bombas de água e as comportas do Mercado Municipal (Foto do autor, 10/01/2006).

Apesar da insistência de alguns comerciantes em permanecerem na região, é visível a desvalorização imobiliária da área, verificada pelas placas de aluga-se ou mudança de endereço. Conversando com os comerciantes do local, foi relatado que o local, durante a noite, é freqüentado por marginais, traficantes e prostitutas, que utilizam os estabelecimentos comerciais abandonados (figura 46).



Figura 46. Estabelecimentos comerciais abandonados na avenida Francisco Junqueira (Foto do autor, 10/01/2006).

7. CARACTERÍSTICAS DAS AMOSTRAS DE CHUVAS DIÁRIAS NA ÁREA URBANA DE RIBEIRÃO PRETO NOS MESES DE DEZEMBRO DE 2006 E JANEIRO DE 2007

Após a coleta dos dados diários de chuva intra-urbana, tem-se a apresentação das características dos eventos auferidos pelos dez pluviômetros distribuídos na área urbana de Ribeirão Preto (figura 19).

No período de dezembro de 2006 a janeiro de 2007, os totais de chuva para todos os pontos de coleta apresentaram-se entre 300 a 500 milímetros. Verifica-se que o posto 1 apresenta o maior índice pluviométrico nesses dois meses, com 423,5 milímetros, obtidos no mês de dezembro e 499 milímetros, no mês de janeiro, como mostra a figura 47. O posto de menor pluviosidade para o mês de dezembro foi o n° 4, com 34,5 milímetros e o de menor pluviosidade para o mês de janeiro foi o n° 9, com 368,3 milímetros.

A figura 47 mostra que o mês de janeiro é o que apresenta maiores índices pluviométricos, conforme auferição dos pluviômetros agrícolas, exceção feita aos postos 6 e 9. Estes índices coincidem com a frequência das inundações.

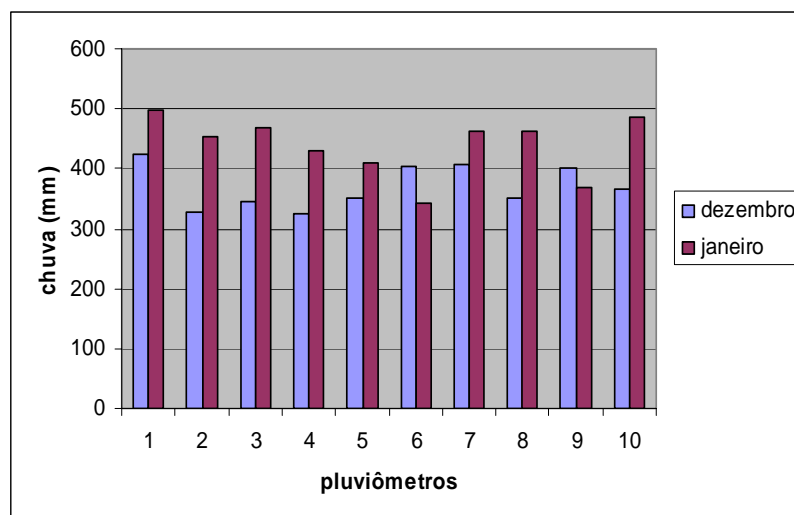


Figura 47. Pluviosidade total de dezembro de 2006 e janeiro de 2007 auferida pelos pluviômetros instalados na área urbana de Ribeirão Preto

A figura 48 faz referência ao comportamento das chuvas no posto 1. Nesse posto pluviométrico ocorreram no mês de dezembro, dezenove dias com chuva, somando-se 423,5 milímetros. Os dias 4, 5 e 23 foram os que registraram chuvas com valores acima de 50 milímetros. Com 21 dias de chuva, registradas no mês de janeiro, o posto 1

registrou 499 milímetros. Os dias 1, 14 e 15 foram os que ultrapassaram os 50 milímetros de chuva. Como mês mais chuvoso, dezembro foi o período que apresentou a chuva mais significativa desse posto, com 67,5 milímetros, registrados no dia 05. Os dias 2 e 16 de janeiro assinalaram 42,5 e 49 milímetros.

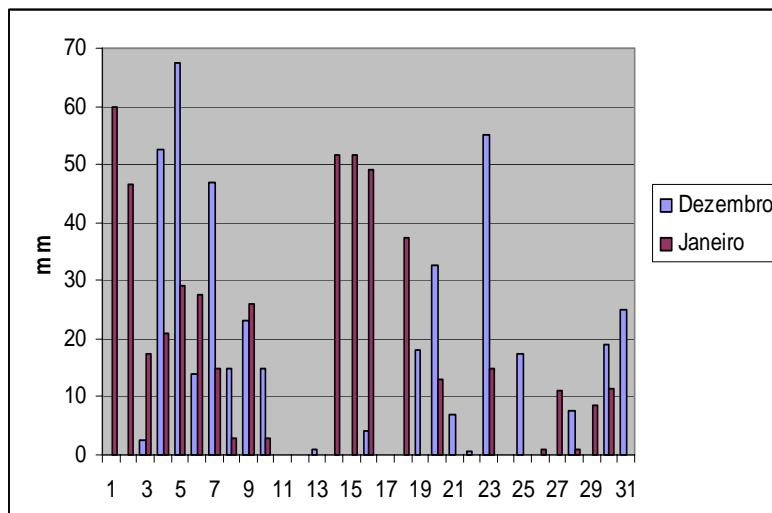


Figura 48. Total pluviométrico diário do posto 1 para os meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007

A figura 49 ilustra as alturas de chuva do posto 2. O mês de dezembro apresenta 16 dias com chuva, totalizando 326,5 milímetros. Apenas o dia 6 apresenta valor pluviométrico acima de 50 milímetros. Os dias 4 e 8 de dezembro ultrapassaram os 40 milímetros, com 40,5 e 45,5 milímetros de chuva, respectivamente. Com 23 dias de chuva, o mês de janeiro de 2007 apresentou um total pluviométrico de 454 milímetros, com destaque para os dias 15 e 17, respectivamente, com totais de chuva de 50 e 73 milímetros. No dia 1º de janeiro foram registrados 40 milímetros de chuva.

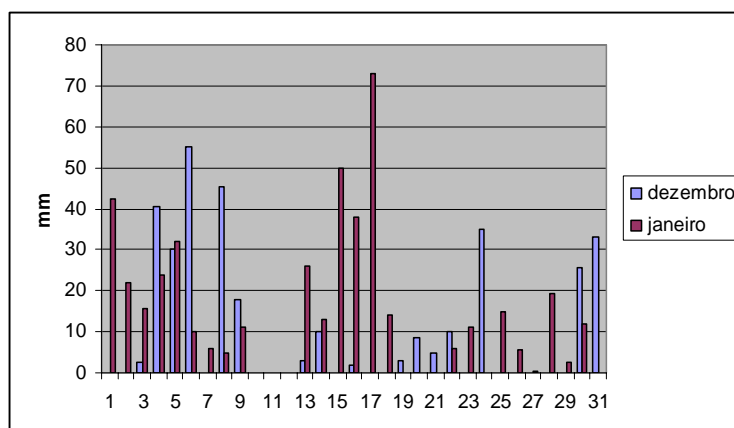


Figura 49. Total pluviométrico diário do posto 2 para os meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007

A figura 50 ilustra os índices pluviométricos coletados no posto 3. O mês de dezembro apresentou 20 dias de chuva, totalizando 345,5 milímetros, sendo que, no dia 4, choveu 42,5 milímetros, o de maior pluviosidade. O mês de janeiro registrou 24 dias de chuva, com um total pluviométrico de 468,5 milímetros. Os dias 1, 15 e 17 com 45, 57,5 e 47,5 milímetros de chuvas, respectivamente, foram os dias mais chuvosos.

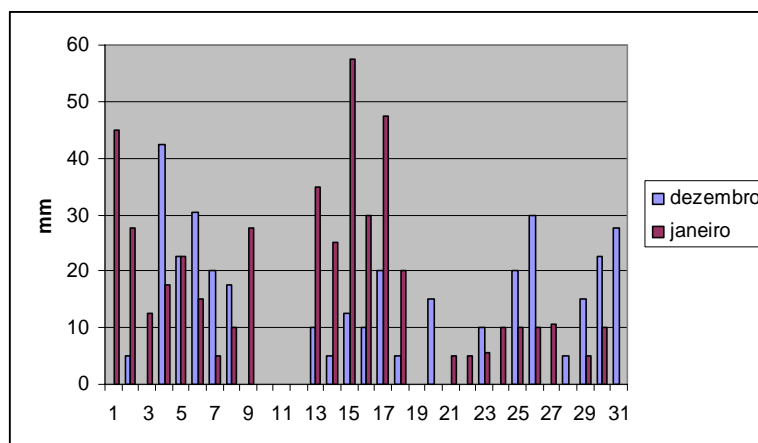


Figura 50. Total pluviométrico diário do posto 3 para os meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007

A figura 51 revela as características pluviométricas do posto 4. O mês de dezembro apresentou um total de 324,5 milímetros de chuva, distribuídos pelos 19 dias. O dia mais chuvoso foi 6, com 57,5 milímetros. O mês de janeiro apresentou 19 dias com chuvas, totalizando 430 milímetros. Nesse mês, o dia mais chuvoso foi 17, com 70 milímetros, sendo esse a segunda maior altura pluviométrica encontrada nos pontos de coleta.

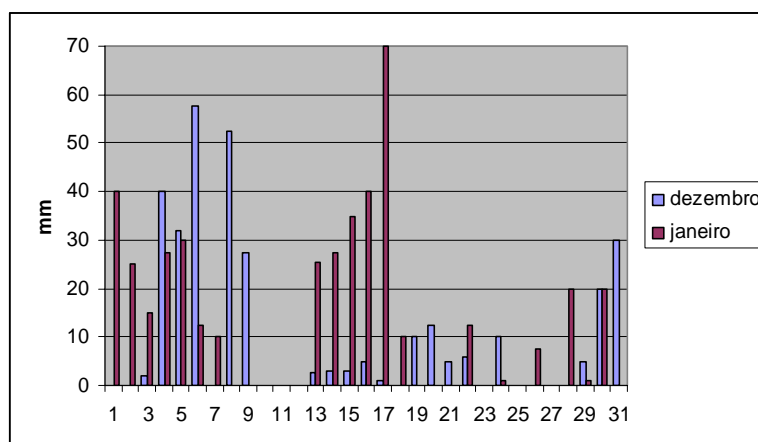


Figura 51. Total pluviométrico diário do posto 4 para os meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007

A figura 52 está representa o comportamento das chuvas no posto 5. O mês de dezembro apresentou 16 dias com chuva, somando 352,5 milímetros. Esse mês o número de dias de chuva foi o menor entre os dez postos; embora, as chuvas estivessem concentradas no início do mês, com 62,5 e 67,5 milímetros de chuva, respectivamente, registrados nos dias 4 e 6 de dezembro. Esse posto está localizado na região Norte da área urbana de Ribeirão Preto. No mês de janeiro acusou 411 milímetros, nos 18 dias de chuva, sendo que, nos dias 1, 16 e 17, as precipitações foram 57,5, 50, e 40 mm.

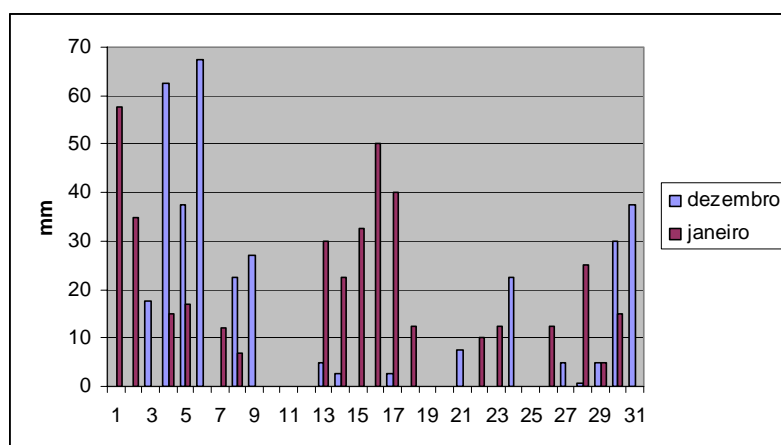


Figura 52. Total pluviométrico diário do posto 5 para os meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007

A figura 53 demonstra as chuvas de dezembro de 2006 e janeiro de 2007 para o posto 6, localizado na região Norte de Ribeirão, sendo o posto mais próximo do centro da cidade. O mês de dezembro foi mais chuvoso, com 402,5 milímetros. Com vinte dias de chuva, o mês de dezembro teve 4 dias com chuvas superiores a 40 milímetros, sendo eles os dias 4 (61 mm), 6 (62,5 mm), 8 (43 mm) e 31 (50 mm).

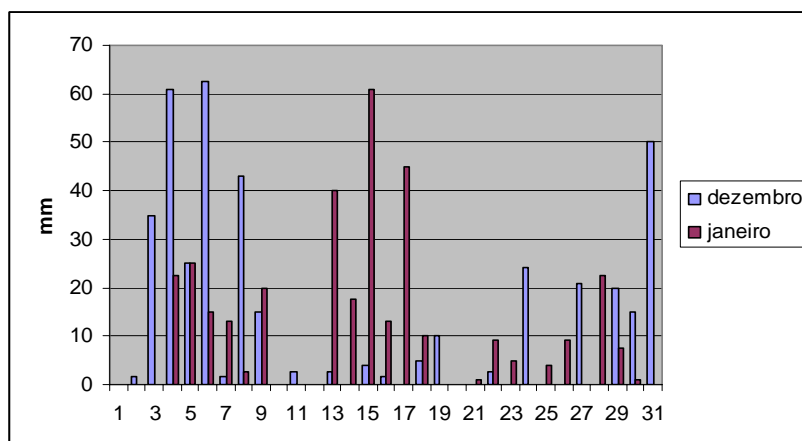


Figura 53. Total pluviométrico diário do posto 6 para os meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007

Com 20 e 22 dias de chuvas registrados nos meses de dezembro e janeiro, respectivamente, o posto 7 é representado na figura 54. No mês de dezembro choveu 406 milímetros, sendo destaques os dias 4, 6, 22 e 31, com chuvas acima de 50 milímetros. No mês de janeiro choveu 461 milímetros, sendo que os dias 1 (47,5 mm) e 15 (66 mm) foram os dias mais pluviosos.

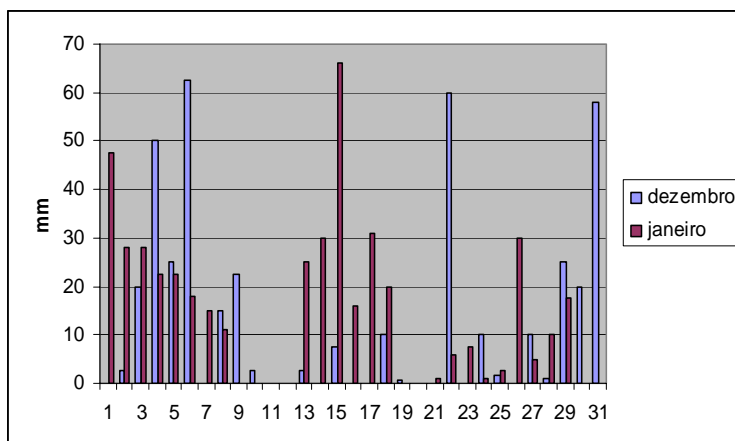


Figura 54. Total pluviométrico diário do posto 7 para os meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007

A figura 55 demonstra o comportamento das chuvas no posto 8, sendo que no mês de dezembro choveu 350,5 milímetros distribuídos em 19 dias. Com 52,5 e 49,5 milímetros de chuva registrados, os dias 6 e 31 dezembro foram os mais chuvosos do período. O mês de janeiro totalizou 463,6 milímetros nos 24 dias de chuva. Com chuvas acima de 40 milímetros, os dias 1º, 14, 15 e 17 sobressaíram pelos picos pluviométricos, sendo o dia 17 o mais chuvoso, com 60,5 milímetros.

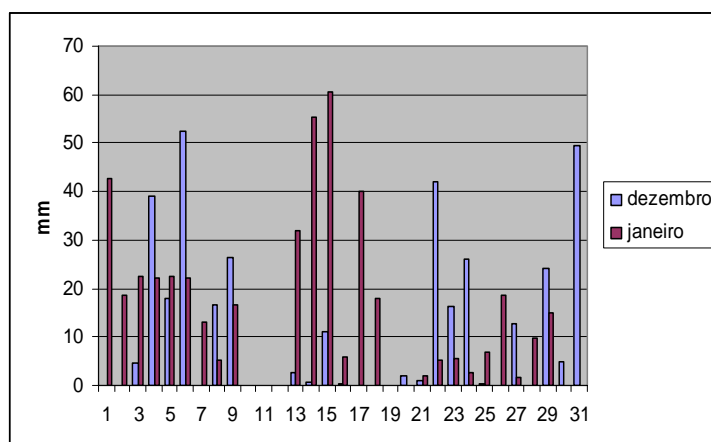


Figura 55. Total pluviométrico diário do posto 8 para os meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007

Na figura 56 visualizam-se as chuvas diárias do posto 9, localizado no setor Oeste. As chuvas de dezembro estão distribuídas em 17 dias, totalizando 400 milímetros. Junto com as chuvas de dezembro verificadas no posto 6, o mês de dezembro, para o posto 9, foram maiores que as de janeiro (368,5 mm). Os dias 4 (40 mm), 5 (60 mm), 8 (70 mm) e 31 (55 mm) foram os mais chuvosos do mês. No mês de janeiro foram 23 dias chuvosos, com destaque para os dias 13 (40 mm), 14 (47.5 mm), 15 (50 mm) e 17 (50 mm), com os índices alturas pluviométricos.

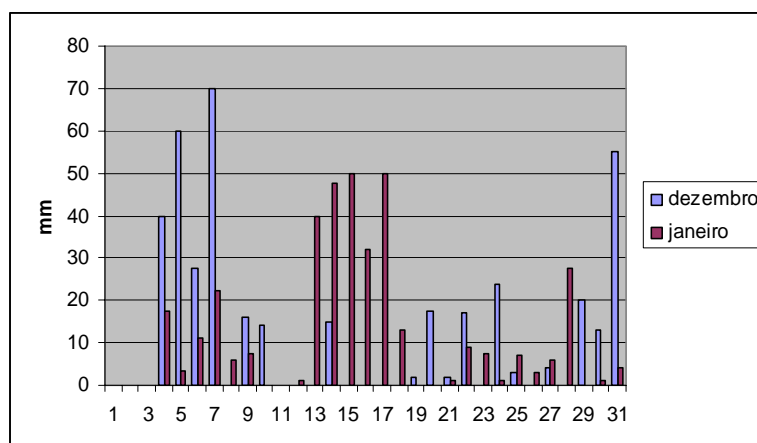


Figura 56. Total pluviométrico diário do posto 9 para os meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007

Na figura 57 observa-se que no mês de dezembro choveu 19 dias, totalizando 367 milímetros, com destaque para o dia 31 com 83 milímetros, o mais chuvoso dos registrados nos pontos de coleta. Nos dias 4 e 6 choveu 57,5 e 56 milímetros, respectivamente. Ao longo do mês de janeiro choveu em 26 dias, totalizando 486 mm. Os dias mais chuvosos foram 1º e 15, com 48 e 49 milímetros, respectivamente.

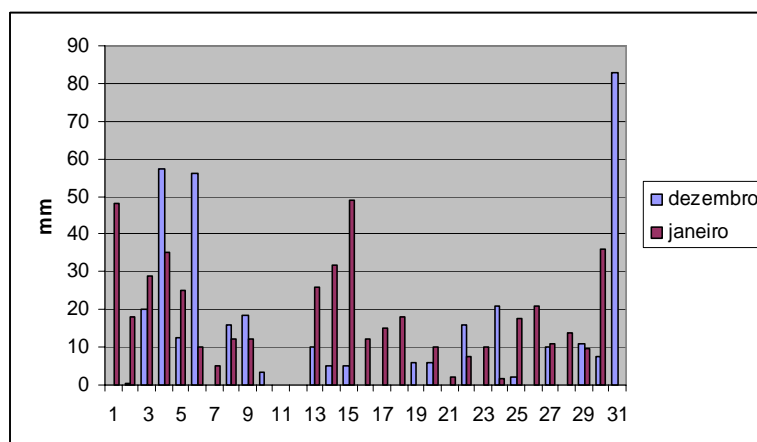


Figura 57. Total pluviométrico diário do posto 10 para os meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007.

7.1. NOTÍCIAS DE JORNAL VEICULADAS NO PERÍODO DE COLETA DE CHUVAS DE DEZEMBRO DE 2006 A JANEIRO DE 2007

Neste item serão espacializadas as inundações veiculadas no período de dezembro de 2006 a janeiro de 2007, justamente o período em que se realizou a coleta de dados sobre a chuva em 10 pontos da área urbana de Ribeirão Preto. Nesse período o Caderno Regional Folha Ribeirão divulgou três enchentes na área urbana de Ribeirão Preto. A primeira aconteceu no dia 4 de dezembro; posteriormente, houve cheias nos dias 14 e 15 de janeiro, como demonstra a figura 58.



Figura 58. Inundações ocorridas de dezembro de 2006 a janeiro de 2007

No dia 04 de dezembro as inundações atingiram, principalmente, as avenidas Jerônimo Gonçalves e Álvaro de Lima. Segundo a manchete da Folha Ribeirão, o índice pluviométrico responsável pelas inundações alcançou 12 milímetros, segundo a Estação Experimental do Instituto Agrônomo. No posto 5 as chuvas atingiram os 62,5 milímetros, sendo que o menor índice pluviométrico registrado foi no posto 8, com 39 milímetros. A figura 59 demonstra o comportamento das chuvas no dia 04, através das medições dos dez postos de coleta.

As chuvas ocorridas no dia 4 de dezembro foram mais intensas no setor leste da área urbana de Ribeirão Preto (mais especificamente em L2, L5, L6, L8, L12 e L13). Nos setores Sul e leste os pluviômetros registraram índices inferiores ao setor leste, com uma diferença de 33,5 milímetros (figura 59).

No dia 14 os impactos foram de grande monta, conforme reportagem veiculada pela Folha Ribeirão: oitenta pessoas ficaram desalojadas em função do alagamento de casas e ruas. A Vila Virgínia foi a mais atingida (ali a água teria passado de um metro). A Vila Tibério, a Baixada foram os locais que mais sofreram com as águas, sendo que nas proximidades da rodoviária a água alcançou os 70 centímetros. O principal problema, segundo o secretário de Infra-estrutura, foi que a barragens de Santa Tereza, localizada a montante da área urbana de Ribeirão Preto, não resistiu ao elevado volume de água que atingiu a região. A figura 60 demonstra o comportamento das chuvas do dia 14, que apresentam uma amplitude maior em relação às do dia 04 dezembro. No posto 1 registraram-se 51,5 milímetros, maior índice, contra 13 milímetros registrados no posto 2. O setor Sul e Norte foram às áreas com os maiores índices de chuva, acima de 42 milímetros. O setor Leste foi a área com menor pluviosidade, a exemplo é o setor L11, com 12 milímetros. Esse mesmo setor foi o mais chuvoso no episódio do dia 04 de dezembro.

Em 15 de dezembro as chuvas provocaram danos na área urbana de Ribeirão Preto, segundo a matéria que circulou no dia 17 de janeiro, no caderno regional “Folha Ribeirão”. A avenida Álvaro de Lima, situada na Vila Virginia, foi um dos pontos críticos (conforme notícia, a água teria atingido um metro e vinte, nas paredes das residências). A amplitude pluviométrica entre postos novamente ultrapassou os 30 milímetros, sendo o posto 7 o mais pluvioso (66 milímetros), enquanto que o posto 5, com 32,5 milímetros, registrou o menor índice neste dia. Os setores norte e oeste foram as regiões mais chuvosas verificadas no dia 15, e a região leste foi a menos pluviosa (especialmente nos setores L10 e L12).

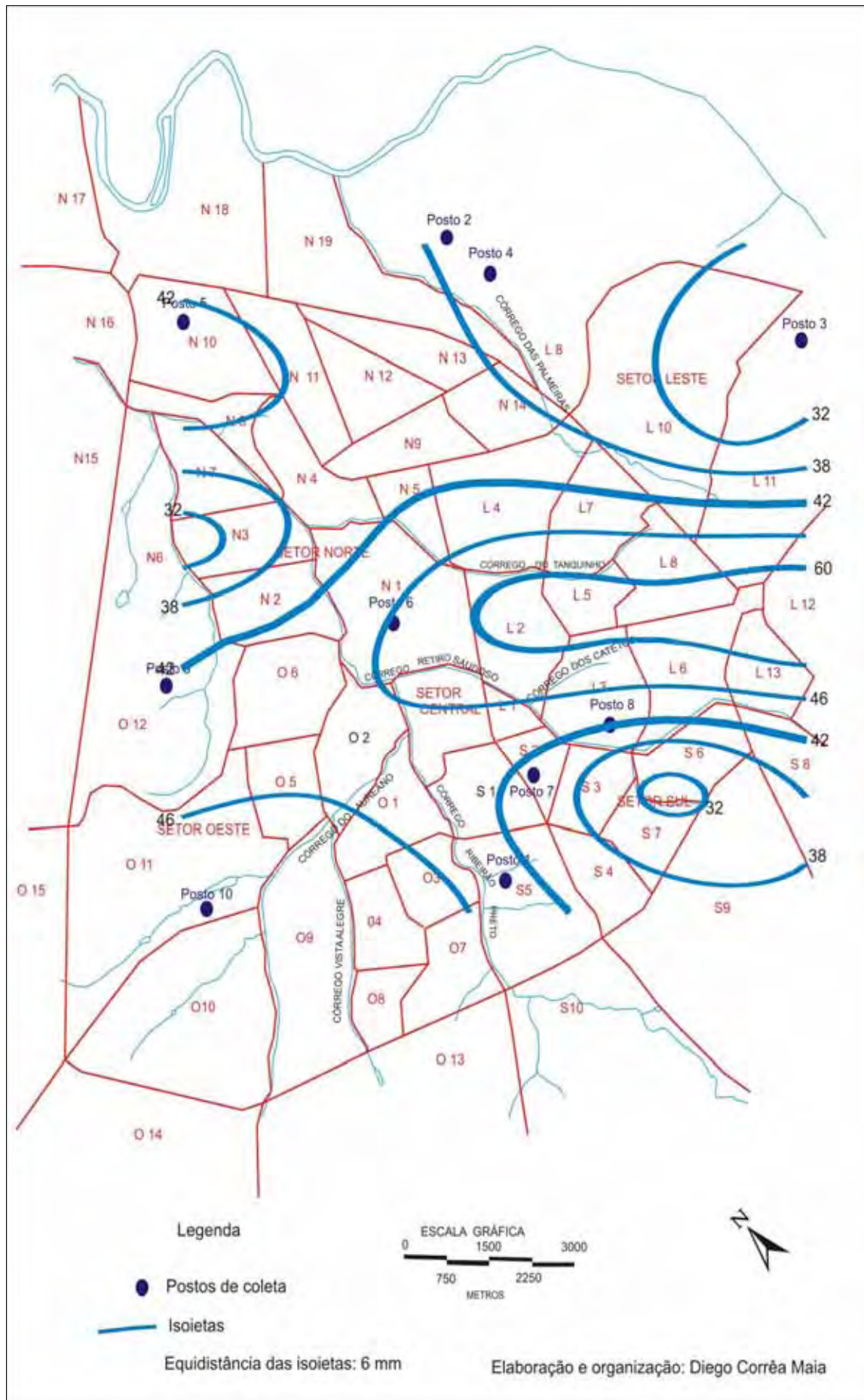


Figura 59. Distribuição da pluviosidade na área urbana de Ribeirão Preto no dia 04 de dezembro de 2006

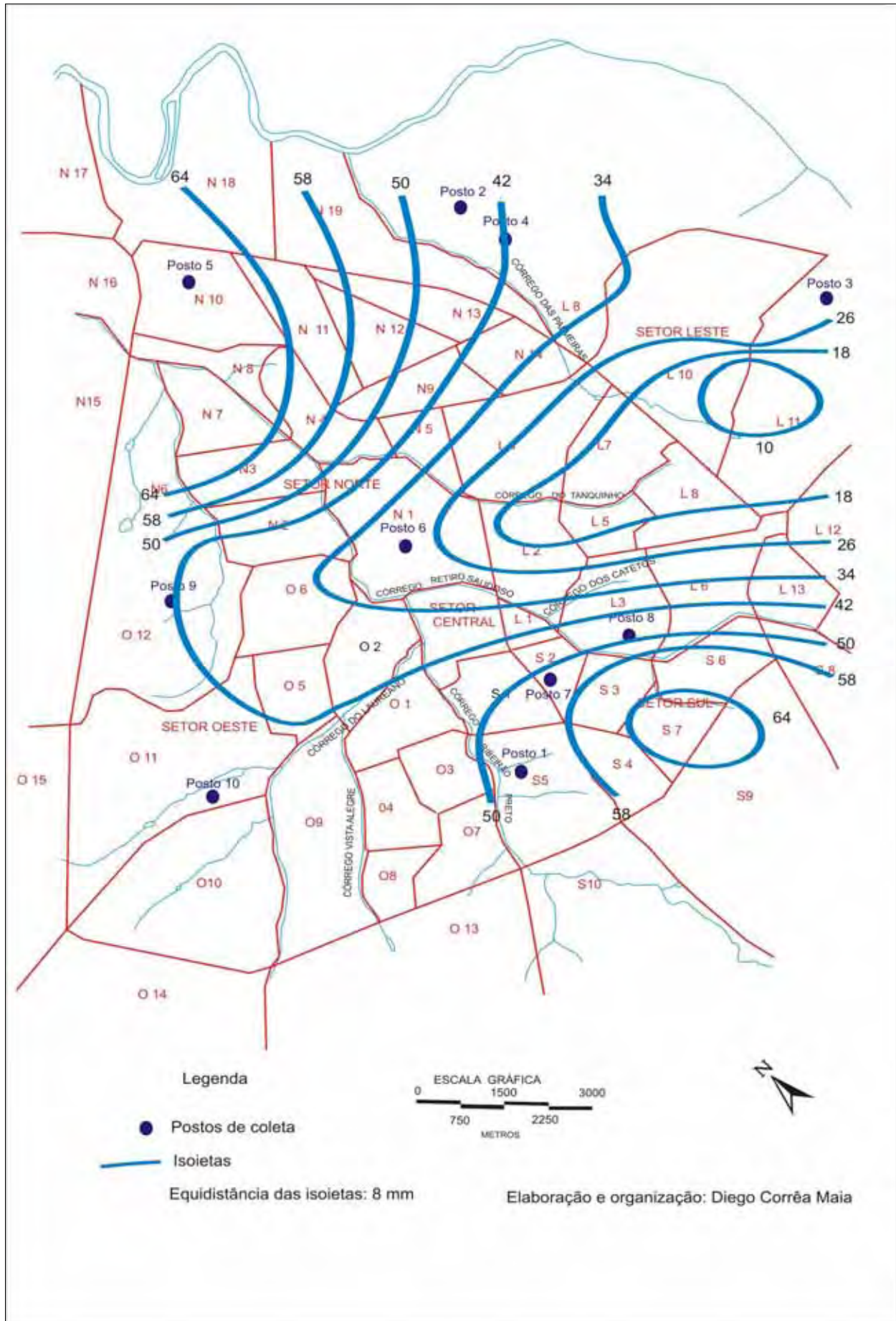


Figura 60. Distribuição das chuvas na área urbana de Ribeirão Preto no dia 14 de janeiro de 2007.

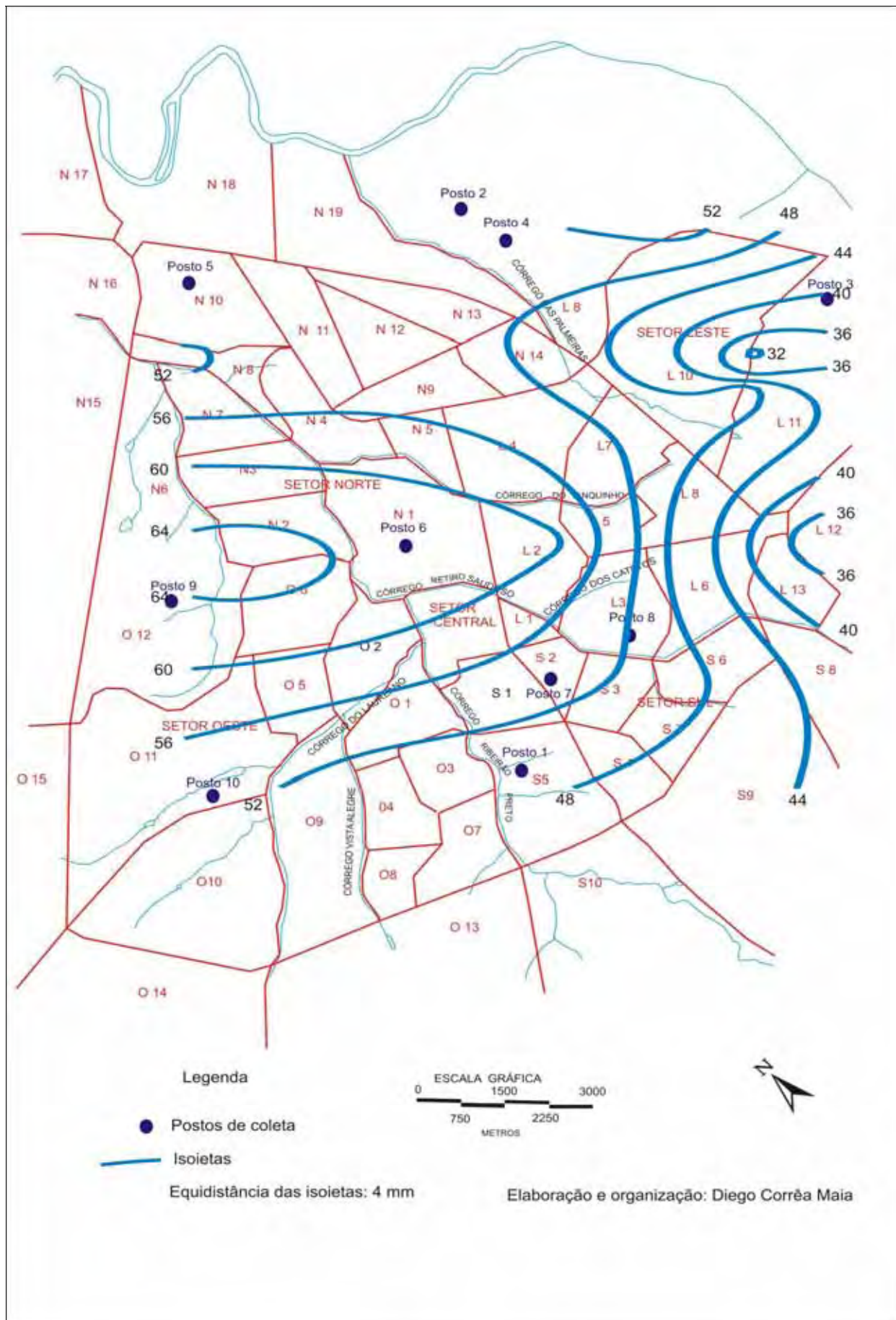


Figura 61. Distribuição das chuvas na área urbana de Ribeirão Preto no dia 15 de janeiro de 2007.

7.2. ANÁLISE TEMPORO-ESPACIAL DAS ENCHENTES NA ÁREA URBANA DE RIBEIRÃO PRETO

Ao analisar inicialmente as 54 matérias de jornal de 1990 a janeiro de 2007, parecia que as enchentes estavam distribuídas por toda a área urbana de Ribeirão Preto. Após a sistematização anual das notícias, analisando a frequência e os locais das enchentes (tabela 7), concluiu-se que as áreas de risco estão agrupadas na região central de Ribeirão Preto, localizada as margens dos córregos Retiro Saudoso e Ribeirão Preto.

As áreas ocupadas pela população, representadas pelos bairros Vila Virginia, região central (cruzamento da Av. Francisco Junqueira com a Av. Jerônimo Gonçalves) Vila Tibério, Campos Elíseos, Sumarezinho, estão localizadas no leito maior destes respectivos rios (figura 62). Outros fatores responsáveis pela intensificação das enchentes nessa região são a altimetria e a declividade. A altitude dos pontos ilustrados na figura 62 estão abaixo dos 557 metros. A declividade das áreas que circundam os pontos de inundação estão com mais de 10% de declividade, fator que acelera o escoamento superficial após uma chuva.

Outro fator importante na intensificação das enchentes seria comportamento pluviométrico. Ao confrontar a tendência evolutiva do número de inundações de 1990 a 2006 (figura 29) com o comportamento pluviométrico de Ribeirão Preto (tabela 9), observa-se que, em 1990 não ocorreram enchentes, fato que coincide com o padrão tendente a seco, verificado nos quatro locais de análise: IAC, Fazenda Resfriado, Clube Regatas e Cruz das Posses. Em 1996 não foi registrada enchente pela imprensa escrita, no entanto apenas o posto de Cruz Posses caracterizou o período como tendente a seco.

No ano de 1991 foram contabilizadas 5 enchentes; no entanto, todos os pontos de análise utilizados apresentaram-no como ano normal (tabela 9). O fato se repete em 2002, caracterizado como normal, embora foi o ano com o maior número de enchentes registradas pelos jornais. As enchentes na área urbana de Ribeirão Preto não estão relacionadas diretamente com o padrão pluviométrico apresentado pelos pontos de análise.

Tabela 9. Anos-padrão de Ribeirão Preto de 1990 a 2006.

Ano/local	IAC	Fazenda Resfriado	Clube Regatas	Cruz das Posses
1990	TS	TS	TS	TS
1991	N	N	N	N
1992	N	N	TC	N
1993	TC	N	N	TS
1994	TS	TS	N	S
1995	N	N	N	N
1996	N	N	N	TS
1997	N	N	TC	TS
1998	N	N	TC	C
1999	N	TS	TC	C
2000	N	A	N	C
2001	TS	A	A	A
2002	N	A	A	A
2003	A	A	A	A
2004	N	A	A	A
2005	N	A	A	A
2006	TC	A	A	A

Legenda: C – chuvoso, TC – tendente a chuvoso, N – normal, TS – tendente a seco, S – seco, A – ausência de dados

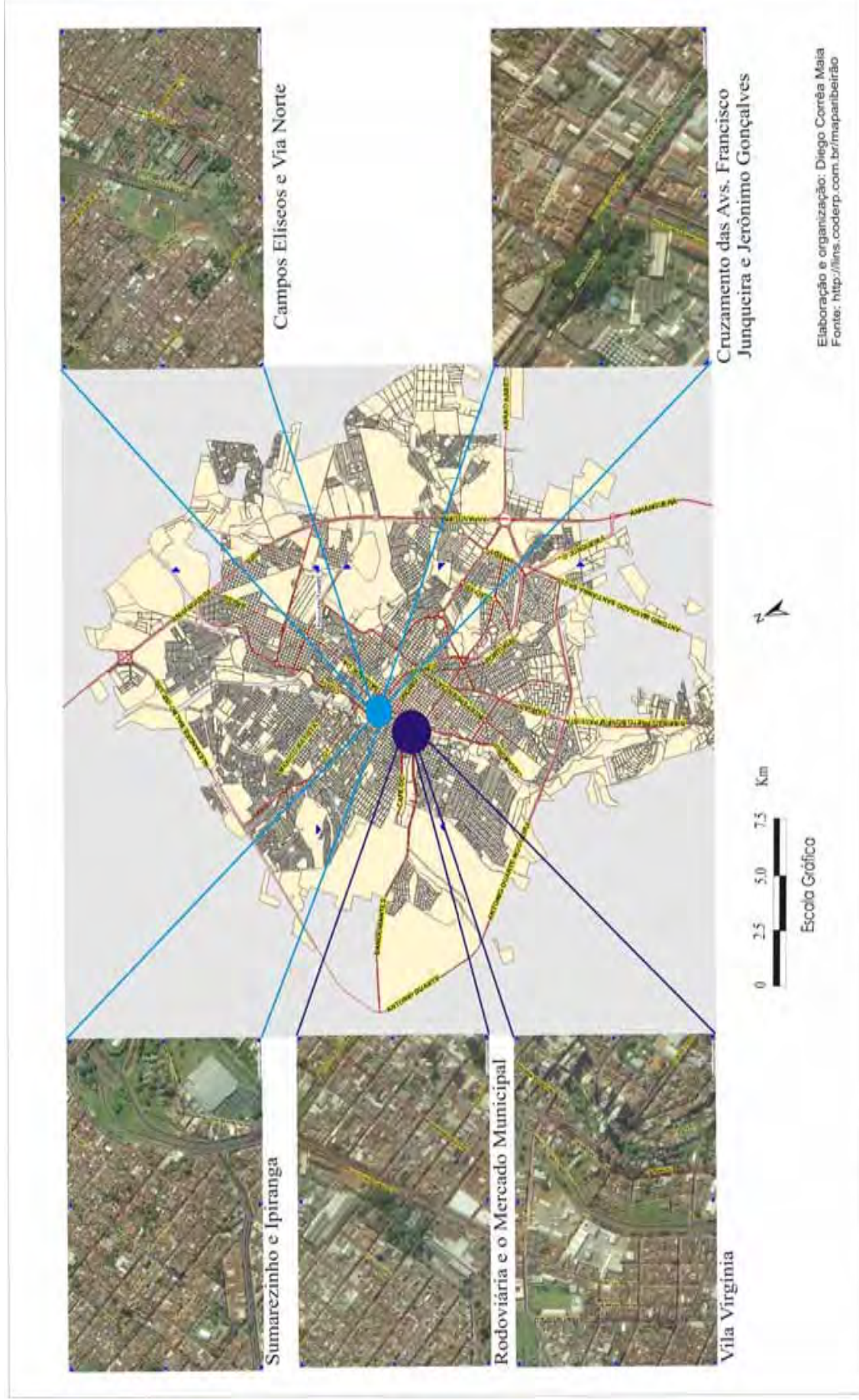


Figura 62. Localização dos principais pontos de enchentes na área urbana de Ribeirão Preto - SP

8. CONCLUSÕES

O café e a ferrovia foram os responsáveis pela rápida expansão urbana de Ribeirão Preto no início do século XX, atingindo no século XXI, com praticamente 100% de urbanização, ou seja, os 504 mil habitantes de Ribeirão Preto recenseados pelo IBGE no ano de 2000, estão vivendo na área urbana.

Nos últimos 25 anos a densidade demográfica aumentou 180%, sendo que, em 1980, o município de Ribeirão Preto possuía 302 habitantes por km², índice este que subiu para 847 habitantes por km² em 2005. Esse índice coloca o município, atrás apenas de Santos, entre os dez maiores do território paulista. Ribeirão Preto superou cidades paulistas como Franca, Araraquara, São Carlos, Santo André, Guarulhos e São Paulo.

As notícias de jornais, na ausência de dados climáticos e históricos sobre as enchentes em Ribeirão Preto, demonstraram-se fontes valiosas para análise dos impactos pluviais na área urbana de Ribeirão Preto. A análise das matérias, revela que as enchentes são divulgadas quando causam grandes prejuízos à população, como alagamento de casas e lojas, desaparecimento de pessoas, ausência de ônibus, que deixam de circular. Durante a análise do material jornalístico de 1990 a 2006 verifica-se o detalhamento das enchentes a partir de 1998, quando as matérias jornalísticas, descrevem, com maior cuidado, os locais de inundação, o número de pessoas atingidas, a duração e o período do dia da chuva, o índice pluviométrico registrado ora pela Estação Experimental, ora pela estação automática da UNAERP. A partir desse ano, iniciou-se, também, a inserção de imagens de satélite explicando a dinâmica das massas responsáveis pelas chuvas na região de Ribeirão Preto.

Em todas as enchentes ocorridas no período de análise, a circulação atmosférica contribuía com os impactos na área urbana de Ribeirão Preto pela geração de chuvas na região onde se localiza a cidade. As chuvas são geralmente ocasionadas pelas incursões da Frente Polar Atlântica, que gerava instabilidade para a região. As chuvas que desorganizaram a vida dos ribeirões-pretanos, em várias oportunidades foram geradas pela ação da Zona de Convergência Intertropical (ZCAS), fenômeno conhecido pela formação de intensa nebulosidade, orientada no sentido NW-SE, que se estende do sul da Amazônia ao centro do Atlântico Sul.

Em 17 anos de análise das notícias jornalísticas sobre as inundações na área urbana de Ribeirão Preto, verificaram-se 43 ocorrências, ou seja, em média cerca de 3

inundações por ano, o que revela uma grande frequência do fenômeno, distribuído entre os meses de outubro a março. De 1990 a 2006 existe uma tendência de aumento nas inundações na área urbana de Ribeirão Preto, sendo que, na década de 90 do século XX, ocorreram 20 inundações e nos 6 primeiros anos do século XXI, 24 ocorrências, ou seja, um aumento de 20%.

É no verão a estação mais problemática para a população, já que nesse período, ocorreram 60% das inundações, contra 40% ocorridas na primavera. A frequência das inundações é irregular, embora se concentrem no primeiro decêndio de janeiro (7 eventos) e no terceiro decêndio de janeiro e fevereiro (5 eventos). Em 17 anos de análise das enchentes, nenhuma ocorreu no terceiro decêndio de dezembro, período tipicamente chuvoso no território paulista. A análise do período decendial de ocorrência das inundações pode ser utilizado pela defesa civil e pelo corpo de bombeiros para que sejam tomadas medidas cabíveis em situações de enchente.

Com relação ao período do dia da incidência das inundações, elas ocorreram, predominantemente, após o meio-dia, com 73% de frequência, sendo que 43% ocorrem no período noturno e 32% no período vespertino. No período matutino ocorreram 3 inundações, entre as 43 ocorridas nos 17 anos de análise. Esse fato demonstra que o clima urbano tem contribuído para a intensificação das enchentes através da geração das ilhas de calor e pelo lançamento dos gases causadores do efeito estufa.

A grande dificuldade encontrada para caracterizar o padrão pluviométrico da área urbana foi à ausência de uma estação meteorológica intra-urbana. Os pontos de coleta mais próximos da área urbana estão sediados nos limites da área urbana: a Estação Experimental do IAC e o posto do Clube Regatas.

Em 1990 e 1996 não houve registro de enchentes em Ribeirão Preto. Em 1990 todos os pontos de coleta de chuva analisados demonstraram um padrão “tendente a seco”, conforme o cruzamento entre o padrão pluviométrico e as enchentes. No ano de 1996, apenas o posto de Cruz das Posses apresentou-se “tendente a seco”; os outros três pontos mostraram-se normais em relação ao comportamento pluviométrico.

Existe uma variação no comportamento do padrão pluviométrico no município de Ribeirão Preto, evidenciado pela análise da linha de tendência das chuvas, tanto para o período anual quanto para o período chuvoso dos pontos de coleta de chuva dentro do município. Na região Norte e Noroeste do município fica evidente o aumento do regime pluviométrico no período chuvoso nas últimas décadas. Com um padrão distinto, a região Centro-Sul apresentou uma redução das chuvas nas últimas quatro décadas no

período chuvoso.

Das 43 inundações ocorridas foram elencados 26 pontos de inundação, com destaque para 3 pontos: o bairro Vila Virgínia e as avenidas Francisco Junqueira e Jerônimo Gonçalves. A Vila Virgínia é um bairro residencial, localizada, às margens do córrego Ribeirão Preto que mais sofre com enchentes na área urbana. As avenidas Francisco Junqueira e Jerônimo Gonçalves compreendem a região denominada como “baixada”, área estritamente utilizada para o comércio de produtos do mercado informal e maquinaria pesada. Nessa região localizam-se a rodoviária, o mercado municipal e o camelódromo.

Nesses dois pontos de alagamento existe um item obrigatório, presente em casas e estabelecimentos comerciais, que são as comportas de ferro construídas para evitar que a água adentre os estabelecimentos comerciais e residências. As comportas são custeadas pelos donos de imóveis, que gastam aproximadamente de 500 a 1.000 reais, para a instalação da comporta.

É comum no cenário brasileiro, que as áreas residenciais atingidas por inundações periódicas sejam habitadas por populações de baixa renda, com casas de baixo padrão construtivo. O perfil socioeconômico da população que habita a Vila Virgínia não confirmou esta realidade pelo “ótimo” padrão construtivo apresentado pelas casas nos dois setores censitários analisados, sendo que, os habitantes responsáveis por domicílios possuem renda entre 3 a 5 salários mínimos. No bairro existem muitos problemas causados pelas enchentes, com destaque para a desvalorização imobiliária (muitas casas têm placas anunciando a venda ou o aluguel do imóvel). As pessoas que ali se mantêm afirmam que, apesar dos transtornos causados por alagamentos, o bairro fica próximo ao centro, facilitando a ida ao trabalho, compras e aos bancos.

Na região da baixada, o comércio atingido pelas constantes inundações se adapta para não sofrer as perdas de mercadorias. Além das comportas já citadas anteriormente, o comércio adaptou os estabelecimentos em um nível superior ao da calçada, atingindo até dois metros de altura. Uma medida eficiente tomada pelos comerciantes do mercado municipal foi à instalação de bombas de sucção para retirar a água que ultrapassa as comportas, que, segundo eles, após a instalação não houve inundação dos boxes dentro do mercado. A região da baixada sofre também com a desvalorização imobiliária, e os imóveis desocupados são utilizados para o tráfico e consumo de drogas e a prostituição.

Os impactos gerados pelas inundações de 1998 a 2006 atingiram, indiretamente, 10.500 pessoas, sendo que 555 ficaram desabrigadas, 1705 casas e 616 lojas inundadas.

Houve 16 pessoas desaparecidas após as enchentes. Carros e ônibus que tiveram problemas com as águas totalizaram 109 unidades.

Várias medidas podem ser utilizadas para a mitigação das enchentes na área urbana de Ribeirão Preto. Elas podem ser divididas em estruturais e não-estruturais. As medidas estruturais são aquelas que envolvem grande investimento público, tendo como pano de fundo o planejamento de longo e médio prazo que implementa obras de intervenção no leito fluvial, tais como a construção de “piscinões” (reservatório de armazenamento de água temporária), diques de proteção, retificação do leito fluvial, entre outras. As medidas não-estruturais são aquelas que podem ser implantadas a curto prazo, não havendo necessidade de grandes gastos para sua execução. Dentre as medidas não-estruturais pode-se elencar: o sistema de previsão e de alerta contra enchentes através do uso de radares meteorológicos; controle do uso do solo; evacuação temporária da área afetada, assim com o aumento da capacidade de escoamento do canal (dragagem). Uma medida não-estrutural relevante é a educação ambiental. A disposição incorreta do lixo urbano pode contribuir para o entupimento de bueiros, galeria e dos próprios leitos fluviais.

As intervenções estruturais nos leitos fluviais que atravessam a área urbana de Ribeirão Preto, datam do início do século XIX. Estas medidas são complexas e custosas, demonstrando que as medidas não-estruturais são prioritárias no combate as enchentes na área urbana de Ribeirão Preto.

Não foi o objetivo desta pesquisa a discussão da confusão conceitual sobre termo técnico correto para a descrição da ação fluvial de extravasamento das águas do leito. Ora foi utilizado o termo inundação, ora o termo enchente, que é popular, assimilado pela ciência, sinônimo de cheias, relativo ao extravasamento das águas no leito menor. Inundação (alagamento) é um fenômeno geomorfológico que ocorre no período da cheia, quando as águas fluviais extravasam o canal fluvial, inundando a região, formando as planícies fluviais.

A dificuldade de aquisição e coleta dos dados climatológicos foi um desafio já que a escassez de dados climáticos intra-urbanos dificulta a realização de pesquisas sobre enchentes, poluição do ar, ilhas de calor, entre outros. A notícia de jornal é grande aliada na ausência de dados científicos. A surpresa maior foi à evolução da descrição das enchentes, a cada ano, sendo, portanto, uma ferramenta importante para a análise e compreensão dos fenômenos geradores das inundações.

Com o auxílio de inúmeras pessoas, foi possível a coleta dos dados de chuva

com resultados surpreendentes, já que a coleta se deu dois meses. A maioria dos coletores de dados foram alunos da rede municipal de Ribeirão Preto. Os alunos ficavam surpresos com os índices pluviométricos colhidos a cada dia. Em um dos roteiros de anotação dos dados de chuva de uma aluna de 15 anos, veio anotada a seguinte frase: *“Foi muito bom fazer esta leitura, obrigada”*. A frase, por si só, representa algo maior do que a análise dos impactos pluviais na área urbana de Ribeirão Preto, objeto de estudo desta presente pesquisa.

9. BIBLIOGRAFIA

AB'SABER, A. N. **A terra paulista**. Boletim Paulista de Geografia, São Paulo, n. 23, p.5-38, 1956.

ALMEIDA, F.F.M. **Fundamentos geológicos do relevo paulista**. São Paulo: Instituto de Geografia da USP, 1974 (Série Teses e Monografias n. 14).

ALVES FILHO, A. P. **Episódios pluviiais intensos na região metropolitana de São Paulo: uma avaliação no decênio 1882-1991**. 1996. 129f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP, São Paulo, 1996.

_____. **O ritmo climático e as enchentes de 1991 na região metropolitana de São Paulo: uma análise através do radar meteorológico**. 2003. 297f. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP, São Paulo, 2003.

ANDRIOTTI, J. L. S. **Fundamentos de estatística e geoestatística**. São Leopoldo: UNISINOS, 2000. 165p.

ATKINSON, B. W. A preliminary examination of the possible effect of London's urban area on the distribution rainfall 1951-60. **Institute of British Geographers**, London, n. 44, p. 97-118, 1968.

_____. The effect of an urban área on the precipitation from a moving thunderstorm. **Journal of Applied Meteorology**, v. 10, p. 47-55, 1971.

ASSAD, E. D., CARVALHO, J. R. P. de. **Comparação de interpoladores espaciais univariados para a precipitação pluvial no Estado de São Paulo**. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2002 (Comunicado técnico n. 33).

AZEVEDO, T. R. de. **Derivação antrópica na Região Metropolitana de São Paulo abordada como função do ritmo semanal das atividades humanas**. 2001. 473f. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP, São Paulo, 2001.

BRITO, F. O deslocamento da população brasileira para as metrópoles. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 20, n. 57, p. 221-236, 2001.

BRAGA, R.; CARVALHO, P. F. de. **Cidade: espaço da cidadania**. Disponível em <http://www.rc.unesp.br/igce/planejamento/publicacoes/TextosPDF/rbraga11.pdf>.

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T. (Org.). **Reflexões sobre geografia física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. p. 153-192.

BURIN, R. H. **Avaliação temporal de perdas de solo na bacia hidrográfica no ribeirão preto (SP) utilizando geoprocessamento**. 1999. 135f. Dissertação (Mestrado em Geociências, Área de Concentração em Geociências e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1999.

BUTZKE, I. C. **Ocupação de áreas inundáveis em Blumenau (SC)**. 1995. 246f. Tese (Doutorado em Geografia, Área de Concentração em Organização do Espaço) –

Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 1995.

CABRAL, E. **Análise das alterações climáticas da cidade de São Paulo (1887 -1995) no contexto da expansão de sua mancha urbana.** 1997. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Programa de pós-graduação em Geografia Física, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 1997.

CASTELLS, M. **A questão urbana.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

CASTRO, A. W. S. **Clima urbano: as precipitações pluviais em Rio Claro – SP.** 1995. 196f. Dissertação (Mestrado em Geografia, Área de Concentração em Organização do Espaço) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1995.

CHANGNON Jr, S. A. Recent studies of urban effects on precipitation in United States. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v. 50, n. 60, p. 411-421, 1969.

CHRISTOFOLETTI, A. L. H.. Procedimentos de análise utilizados no estudo da precipitação. **Geociências**, São Paulo, v. 11, n. 6, p. 75-98, 1992.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia.** São Paulo: Edgard Blucher, 1974, 188 p.

_____. **Análise de sistemas em geografia.** São Paulo: HUCITEC, 1979. 106p.

_____. Geografia Física. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 11, n. 21/22, p. 5-18, 1981.

_____. Significância da teoria de sistemas em geografia. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 16/17, p. 31 - 36, 1986/1987.

_____. Implicações geográficas relacionadas com as mudanças climáticas globais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 1., 1992, Rio Claro. **Anais...** Rio Claro. **Boletim de Geografia Teorética**, v. 23, n. 45/46, p. 18-31, 1993.

_____. A geografia física no estudo das mudanças ambientais. In: BECKER, B. et al. (Org.). **Geografia e meio ambiente no Brasil.** São Paulo: HUCITEC, 1995. p. 334-345.

CONTI, J. B. Considerações sobre mudanças climáticas globais. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v. 23, n. 45/46, p. 31-34, 1993.

CORDERO, A. Enchente: soluções antigas e modernas. **Dynamis: Revista Tecnocientífica**, Blumenau, v. 1, n. 1, p.5-9, set./out. 1992.

CORRÊA, R. L. **O espaço urbano.** São Paulo: Ática, 1989.

CUSTÓDIO, V. **A persistência das inundações na Grande São Paulo.** 2001. 294f. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP, São Paulo, 2001.

DEAK, C. O processo de urbanização no Brasil: falas e façanhas. In: DEAK, C; SCHIFFER, R. (Org.). **O processo de urbanização no Brasil.** São Paulo: EDUSP, 2004. p. 11-18.

DEPARTAMENTO de águas e energia elétrica do Estado de São Paulo (DAEE). Apresenta informações sobre dados pluviométricos dos municípios paulistas. Disponível em: <http://www.dae.sp.gov.br>. Acesso em 10/07/2005.

DREW, D. **Processos interativos homem-meio ambiente**. São Paulo: DIFEL, 1986. 206p.

ELIAS, D. de S. **Meio técnico-científico-informacional e urbanização na região de Ribeirão Preto**. 1996. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP, São Paulo, 1996.

ENCHENTES comprometem revitalização no centro. Jornal A Tribuna, 06 de fev. 2005.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Levantamento semidetalhado do Estado de São Paulo: quadrícula Ribeirão Preto**, SF. 23-V-C-I. Rio de Janeiro: EMBRAPA, São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 1983, 1 mapa, color, escala 1:100.000.

FARIA, R. S. de. **Ribeirão uma cidade em construção (1895-1930): o moderno discurso da higiene, beleza e disciplina**. 2003. 279f. Dissertação (Mestrado em História) – Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, 2003.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Mega cities**, edição de 4 de fevereiro de 2006.

_____. **Folha Nordeste – SP**, edições de 1990 a 1996.

_____. **Folha Ribeirão**, edições de 1996 a janeiro de 2007.

FRANCISCO, F. C. **Agricultura e meio ambiente: um estudo sobre a sustentabilidade ambiental de sistemas agrícolas na região de Ribeirão Preto (SP)**. 1996. 400f. Tese (Doutorado em Geografia, Área de Concentração em Organização do Espaço) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 1996.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo demográfico municipal de Ribeirão Preto, 2000.

GALINA, M. H. **Mudanças climáticas de curto prazo: tendência dos regimes térmicos e hídricos e do balanço hídrico nos municípios de Ribeirão Preto, Campinas e Presidente Prudente (SP) no período de 1969-2001**. 2002. 221 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

GONÇALVES, C.W.P. Formação sócio espacial e questão ambiental no Brasil. In: _____. **Geografia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: HUCITEC, São Paulo, 1995.

GONÇALVES, N. M. S. **Impactos pluviais e desorganização do espaço urbano em Salvador (BA)**. 1992. 268f. Tese (Doutorado Geografia Física) – Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas da USP, São Paulo, 1992.

GRILO, R. C. **A precipitação pluvial e o escoamento superficial na cidade de Rio Claro – SP.** 1992. 94f. Dissertação (Mestrado em Geografia, Área de Concentração em Organização do Espaço) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1992.

GRANJEIRO, C. M. M. Geografia Física e Ambiente: contribuições dos estudos de Geografia Física à compreensão da questão ambiental. **Espaço-Tempo.** Informativo da Casa da Geografia de Sobral – CE/Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, v. 2, n. 2, 1997.

HENRIQUES, O. K. **Caracterização da vegetação natural em Ribeirão Preto, SP: bases para conservação.** 2003. 208f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP), Ribeirão Preto, 2003.

IAC. Instituto Agrônomo de Campinas. **Levantamento pedológico semidetalhado do Estado de São Paulo: quadrícula de Ribeirão Preto.** Campinas, escala 1:100.000, 1987.

INTERNACIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Climate change 2001: the scientific bases. **Third Assessment report.** Disponível em www.ipcc.ch. Acesso em 21 de abril de 2007.

INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Centro de Pesquisas de tempo e estudos climáticos. (CPETEC). Disponível em www.cptec.inpe.br. Acesso em 15 de dezembro de 2006.

IPT. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo.** Monografias, n. 5, volumes I e II. São Paulo, 1981.

JESUS, E. F. R. J. Algumas considerações a respeito das mudanças climáticas. **Boletim de Geografia Teórica,** Rio Claro, v. 21, n. 41, p. 45-60, 1991.

LANDSBERG, H. E. **The climates of towns.** In: THOMAS, W. E. (Ed.), Man's role in changing the face of the earth. Chicago: University of Chicago Press, 1956. p. 584-605.

_____. **The urban climate.** New York: Academic Press, 1981. 275p. (International Geophysics Series, n. 28).

LOMBARDO, M. **Ilha de Calor nas metrópoles – o exemplo de São Paulo.** 1984. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Programa de Pós-Graduação em Geografia Física, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1984.

_____. **Ilha de calor nas metrópoles - o exemplo de São Paulo.** São Paulo; HUCITEC, 1985, 244 p.

LOMBARDO, M., NUNES, L. H. A questão da variabilidade climática: uma reflexão crítica. **Revista do IG,** São Paulo, v. 16, n. 1/2, p. 21-31, 1995.

MACHADO, L. M. C. P. Meio Ambiente urbano: reflexões sobre o cotidiano individual. **Sociedade e Natureza,** Uberlândia, v. 7, n. 13/14, p. 5-17, jan./dez. 1998.

MARCELINO, E. V.; GOERL, R. F.; RODOORF, F. M. Distribuição espaço-temporal de inundações bruscas em Santa Catarina (período 1980 – 2003). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS, 1., Florianópolis, **Anais...** Florianópolis, 2004, p. 554 – 564 (1 CD).

MONBEIG, P. **Pioneiros e fazendeiros do Estado de São Paulo**. São Paulo: HUCITEC, 1984, 392 p.

MONTEIRO, C. A. F. Sobre um índice de participação das massas de ar e suas possibilidades de aplicação à classificação climática. **Revista Geográfica**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 61, p. 59-69, jul./dez. 1964.

_____. Análise rítmica em climatologia: problemas da atualidade climática no Estado de São Paulo e achegas para um problema de trabalho. Universidade de São Paulo. **Climatologia 1**, São Paulo, 21 p., 1971.

_____. **A dinâmica climática e as chuvas no Estado de São Paulo**. (Estudo Geográfico sob forma de Atlas). São Paulo: IGEOG/USP, 1973.

_____. **Teoria e clima urbano**. São Paulo: IGEOG/USP, 1976a, 181 p. (Séries Teses e Monografias, n. 28).

_____. **O clima e a organização do espaço no Estado de São Paulo**: Problemas e perspectivas. São Paulo: IGEOG/USP, 1976b. (Série Teses e Monografias, n. 28).

_____. Por um suporte teórico e prático para estimular estudos geográficos do clima urbano do Brasil. **Geosul**, Florianópolis, v. 5, n. 9, p. 7-19, 1990.

_____. **Estimativa espaço-temporal da superfície potenciométrica do sistema aquífero guarani na cidade de Ribeirão preto (SP), Brasil**. 2003. 212f. Tese (Doutorado em Geociências, Área de Concentração em Geociências e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 2003.

MOTA, F. S. B. **Disciplinamento do uso do solo urbano visando a preservação do meio ambiente**. 1980. São Paulo. Tese (Doutorado) – Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo, 1980.

OLIVEIRA, E. P.; RAMOS, C. Inundações na cidade de Lisboa durante o século XX e seus fatores agravantes. **Finisterra**, n.74, p. 33-54, 2002.

OKE, T. R. **Review of urban climatology: 1968-1973**. Geneva: WMO, 1974. (Technical Note, n. 134).

OKE, T. R. **Boundary layer climates**. London: Methuen, 1978.

PASCHOAL, W. **As inundações no Cambuci: percepção e reação do habitante e usuário de uma área central da metrópole a um de seus problemas mais sérios**. 1981. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP, São Paulo, 1981.

PASTORINO, L. A. O problema das enchentes na região de São Paulo. **Caderno de Ciências da Terra**, São Paulo, n.19, 1971.

PÉDELABORDE, P. **Introduction à l'étude scientifique du climat**. Paris: Société d'Édition d'Enseignement Supérieur, 1970.

PINTO, L. G. **Ribeirão Preto: a dinâmica da economia cafeeira de 1870 a 1930**. Dissertação (Mestrado). 2000. 199f. Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2000.

PIRAN, N. L. **Contribuição ao estado do clima de Erechim – RS**. 1996. Dissertação (Mestrado em Geografia, Área de Concentração em Organização do Espaço) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Rio Claro, 1996.

RIESBANE, W. E.; MAGALHÃES, A. R. Assessing the regional implications of climate the variability and change. In: CLIMATE CHANGE: SCIENCE, IMPACT AND POLICES. WORD CLIMATE CONFERENCE, 2. **Proceddings...**, p. 243-245, 1991.

ROLNIK, R. **O que é cidade**. São Paulo: Brasiliense, 1995. (Primeiros Passos, n. 203).

ROSS, J. L. S. A sociedade industrial e o ambiente. In: _____ (Org.). **Geografia do Brasil**. 5. ed. São Paulo: EDUSP, 1995. p. 209-231.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: Laboratório de Geomorfologia do Departamento de Geografia FFLCH-USP, 1997. 63p.

SANT'ANNA NETO, J. L. **As chuvas no Estado de São Paulo: contribuição ao estudo da variabilidade e tendência da pluviosidade na perspectiva da análise geográfica**. 1995. 300f. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP, São Paulo, 1995.

_____. As chuvas no Estado de São Paulo: a variabilidade pluvial nos últimos 100 anos. In: SANT'ANNA NETO, J. L.; ZAVATINI, J. A. (Org.). **Variabilidade e mudanças climáticas**. Maringá: EDUEM, 2000. p. 94-119.

SANT'ANNA NETO, J. L.; ZAVATINI, J. A. (Org.). **Variabilidade e mudanças climáticas**. Maringá: EDUEM, 2000. 198p.

SANTOS, M. J. Z. dos. Mudanças climáticas no Estado de São Paulo. **Geografia**, Rio Claro, v. 21, n. 2, p. 111-171, 1996b.

SANTOS, G. F. dos. Vale do Garcia (Blumenau – SC): análise climato-geomorfológica e a repercussão dos episódios pluviais no espaço urbano. 1996. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia Física, Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas da USP, São Paulo, 1996a.

SCHORODER, R. **Distribuição e curso normal das precipitações no Estado de São Paulo**. Bragantia. Boletim Técnico do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), v. 15, n. 18, p. 193-249, 1956.

SEADE. Fundação **Sistema Estadual de Análise de Dados**. Apresenta diversos dados estatísticos sobre o Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.seade.gov.br>. Acesso em 02/02/2006.

SETZER, J. A distribuição normal das chuvas no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 8, n. 1, p. 3-70, 1946.

SORRE, M. **Les fondements de la Géographie Humaine**. Paris: Armand Colin, 1951.

SOUZA, A. P. **Impactos pluviais em Franca - SP**. 2000. 179f. Dissertação (Mestrado em Geografia, Área de Concentração em Organização do Espaço) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Rio Claro, 2000.

SULEIIMAN, H. C. **Mapeamento preliminar de áreas urbanas de inundação**. 2006. 146f. Dissertação (Mestrado Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2006.

TAVARES, A. C. **O clima local de Campinas (uma introdução do estudo do clima urbano)**. 1975. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP, São Paulo, 1975.

_____. **Variabilidade e mudanças climáticas**. 2001. 228 f. Tese (Livre Docência em Climatologia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas Campus de Rio Claro, UNESP, 2001.

TROPPEMAIR, H. **Biogeografia e meio ambiente**. 6. ed. Rio Claro: Gráfica Divisa, 2000, 205 p.

TUCCI, C. E. M. Plano Diretor de drenagem urbana: princípio e concepção. In: **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 5-12, jul./dez. 1997.

TUCCI, C. E. M. et al. Banco de eventos de cheias de bacias urbanas brasileiras. In: TUCCI, C. E. M.; MARQUES, D. M. L. (Org.). **Avaliação e controle da drenagem urbana**. Porto Alegre: UFRGS, 2000. TUCCI, C. E. M. et al. **Drenagem urbana**. Porto Alegre: ABRH: UFRGS, 1995.

VICENTE, A. K. **Eventos extremos de precipitação na região metropolitana de Campinas - SP**. 2004. 143f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

VILELA FILHO, L. R. **Urbanização e fragilidade ambiental da Bacia do Córrego Proença, município de Campinas – SP**. 2006. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

ZANELLA, M. E. **Inundações urbanas em Curitiba – PR: impactos, riscos e vulnerabilidade socioambiental no bairro Cajuru**. 2006. 256f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

YONETANI, T. Increase in number of days with heavy precipitation in Tokio urban area. **Journal of Applied Meteorology**. v. 21, n. 10, p. 164-169, 1982.

ANEXO 1. NOTÍCIAS VEICULADAS PELA IMPRENSA ESCRITA ENTRE 1990 A 1996

NOTÍCIAS VEICULADAS EM 1990



Manchete de jornal publicada no dia 11/12/90

No ano de 1990 foi veiculada apenas uma notícia publicada no dia 11 de dezembro, fazendo menção ao aumento do número de casos de dengue associados ao período de chuva e as altas temperaturas. A dificuldade de erradicação dos ovos e lavas era então justificada pelo fato de a pulverização não poder ser feita enquanto a chuva não cessasse, já que a água pluvial dissolve o veneno não obtendo o resultado desejado. A pulverização deve ser no período noturno para que o inseticida não evapore junto com a água devido às altas temperaturas. A região de Ribeirão Preto é uma área bastante atingida pela dengue, pelo que se constata ao analisar os cadernos regionais, sendo um tema propício para estudos na área da Geografia Médica.

NOTÍCIAS VEICULADAS EM 1991



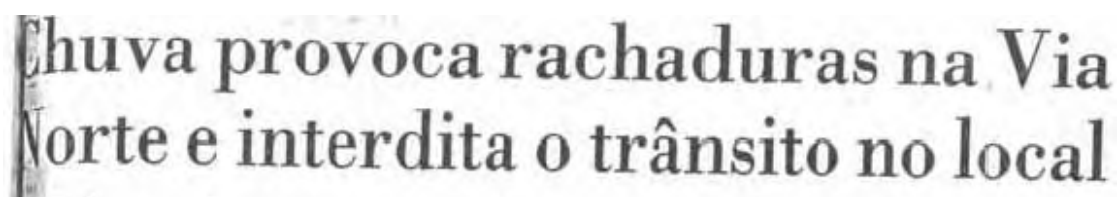
Manchete de jornal publicada no dia 16/01/91

Inicia-se o ano com a manchete do dia 16 de janeiro que relata novamente as dificuldades do combate à dengue devido à continuidade das chuvas. A cidade no momento estava com 2.435 casos de dengue e uma operação denominada "mata mosquito" foi realizada pela prefeitura. Coincidentemente um dos bairros citados na matéria, Vila Virgínia, é um dos pontos mais críticos de inundação da área urbana de Ribeirão Preto, situada às margens do córrego Ribeirão Preto.



Manchete de jornal publicada no dia 22/01/91

A notícia publicada no dia 22 de janeiro foi capa do SP Nordeste e faz menção à chuva ocorrida no início da noite de domingo que resultou na derrubada de duas pontes, seis dutos subterrâneos e na destruição de uma caixa das Centrais Telefônicas de Ribeirão Preto. O transporte coletivo realizado pelos trólebus foi o mais prejudicado. As enchentes desabrigaram 100 pessoas, onde 30 casas foram invadidas pelas águas do córrego Tanquinho, afluente do Ribeirão Preto. Segundo o engenheiro que comentou o impacto das chuvas, o problema foi gerado pelo mau dimensionamento da vazão do córrego pelas administrações anteriores que realizaram a canalização do curso fluvial.



Manchete de jornal publicada no dia 28/01/91

No dia 28 de janeiro foi descrito, através de uma pequena nota, a interdição de um viaduto em função da infiltração da água da chuva ocorrida no dia anterior (dia 27) causando rachaduras em viaduto e afundamento do asfalto. O tráfego foi interrompido na Via Norte, avenida que liga o centro de Ribeirão Preto ao aeroporto.

**Março de 91 é o
mais chuvoso dos
últimos 46 anos**
Da Reportagem Local

Manchete de jornal publicada no dia 28/03/91

Novamente em uma pequena nota redigida no dia 28 de março foi registrado que o mês de março de 1991 foi o mais chuvoso dos últimos 46 anos. Segundo a nota, até o dia anterior (01/10) choveu 313,3 mm, sendo que a média entre 1961 a 1990 era de

159,8 mm, conforme o Centro Regional de Meteorologia e Climatologia do Estado de São Paulo. As maiores chuvas ocorridas no mês de março até então registradas foram verificadas em 1948 (312,4 mm) e 1971 (299,7 mm).

Ribeirão teve 6 bombas de água queimada

Manchete de jornal publicada no dia 02/10/91

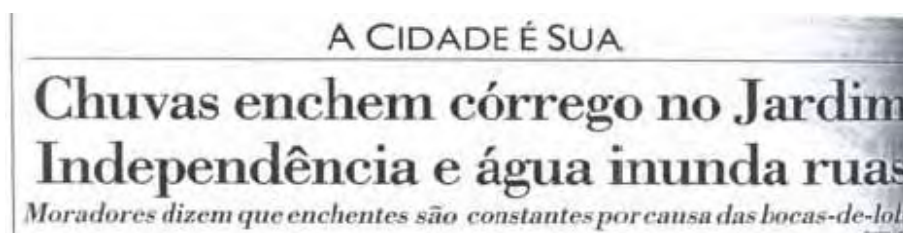
No dia 02 de outubro foi publicada uma matéria relatando os prejuízos decorrentes das chuvas e do vento ocorrido no último final de semana (28 e 29 de setembro). Houve queda de energia, causando a queima de seis bombas de água do Departamento de Água e Esgotos (DAERP) de Ribeirão Preto. O custo estimado da substituição das mesmas foi calculado em torno de Cr\$ 1 milhão. Nos dias 28 e 29 de setembro foram registradas 140 ocorrências, sendo 80% causadas por galhos de árvore na rede, queimando 8 transformadores da CPFL – Companhia Paulista de Força e Luz.



Manchete de jornal publicada no dia 11/12/91

Na manchete de capa da folha Nordeste SP: **Maior chuva do mês provoca cortes de energia e inunda lojas no centro** foi o que anunciou a Folha Nordeste SP no dia 11 de dezembro, fazendo referência as chuvas que caíram na cidade de Ribeirão Preto no dia 9 de dezembro, atingindo o índice de 102,2 mm. Os prejuízos foram de grande monta, com destaque a queda do fornecimento de energia aos principais hospitais de Ribeirão Preto. Foram quatro casas inundadas e um carro arrastado e algumas lojas na avenida Francisco Junqueira inundadas. Face as frequentes inundações

nesta avenida, o jornal informa que a maioria dos lojistas da avenida construíram muretas de até um metro e meio de altura para impedir a entrada da água durante as enchentes. O RibeirãoShopping teve problemas com as chuvas devido ao entupimento das calhas, fazendo com que os usuários se retirassem de dois grandes magazines. No mesmo shopping existia uma campanha publicitária que tinha como *slogam* “Você já ganhou seu carro hoje?”, no entanto, as chuvas geraram outra campanha “Você já ganhou seu guarda-chuva hoje?”. Segundo a central de reclamações da CPFL foram mais duzentos telefones por hora com reclamações sobre problemas com a rede elétrica.



Manchete de jornal publicada no dia 16/12/91

No dia 16 de dezembro foi publicada no caderno regional SP Nordeste, as reclamações dos munícipes. Residentes no Jardim Independência alegavam que as ruas inundam com qualquer chuva mais forte, já que bocas-de-lobo não suportam as enxurradas que desciam das partes mais altas do bairro, uma vez que o mesmo se localiza nas margens do córrego Tanquinho.

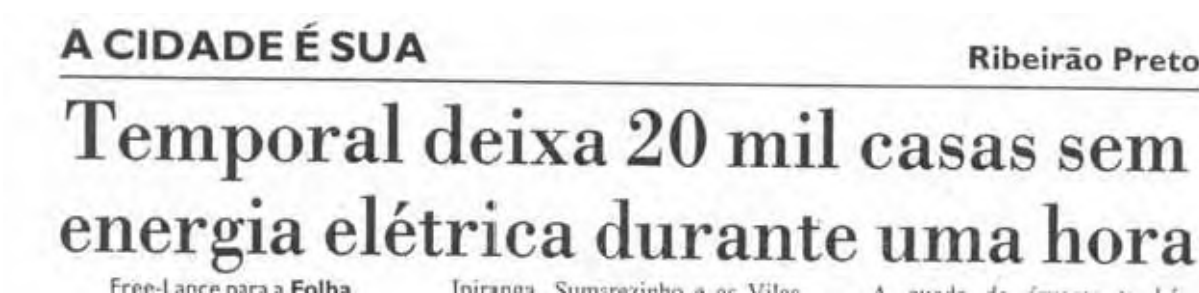
NOTÍCIAS VEICULADAS EM 1992



Manchete de jornal publicada no dia 22/12/92.

No dia 22 de dezembro de 1992 foi apresentada a única notícia do ano sobre inundações na Folha Sudeste SP, descrevendo os estragos no temporal na tarde do dia 21 de dezembro. Há nesta matéria a informação que as perdas foram pequenas, tais como, queda de fios de energia, queda de uma árvore centenária na Avenida Independência, cinco acidentes de trânsito e alguns pontos críticos da cidade foram inundados.

NOTÍCIAS VEICULADAS EM 1993



Manchete de jornal publicada no dia 02/02/93

No dia 01 de fevereiro, um domingo à noite desabou um temporal deixando mais de 20 mil casas sem energia elétrica durante uma hora, segundo a matéria do dia 02 de fevereiro de 1993. As regiões mais atingidas pela chuva foram os bairros Campos Elíseos, Ipiranga, Sumarezinho e as Vilas Virgínia e Tibério, num total de 14 ocorrências sem vítimas atendidas pelo Corpo de Bombeiros.



Manchete de jornal publicada no dia 25/02/93

Segunda a matéria do dia 25 de fevereiro, a chuva ocorrida na madrugada do dia 22 para o dia 23 de fevereiro, registrando 108 mm de chuvas caídas trouxe grande prejuízo aos moradores da Vila Tibério, Vila Virgínia, Vila Amélia e Sumarezinho. De

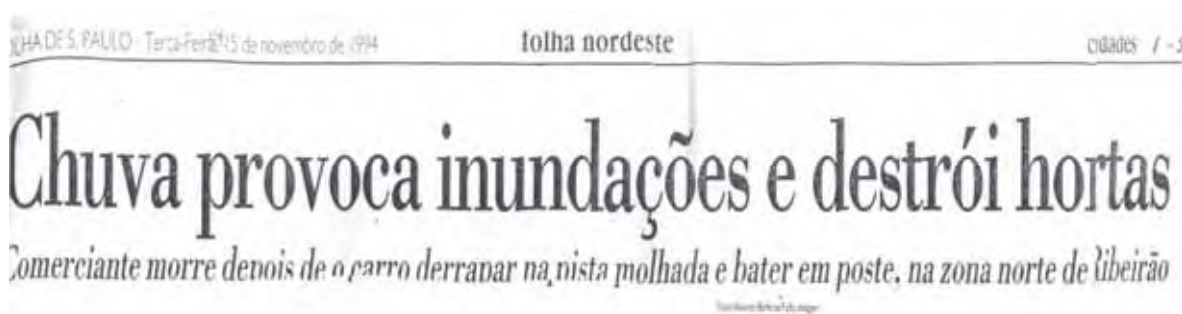
acordo com o Corpo de Bombeiros 12 casas foram inundadas e 4 foram destelhadas. O ponto crítico foi no córrego Antártica que transbordou e invadiram seis das casas da Vila Tibério, onde a casa mais atingida foi a de um morador que relatou que as perdas estimadas beiram os CR\$ 4 milhões só com móveis (geladeira, fogão e o armário de cozinha).

NOTÍCIAS VEICULADAS EM 1994

Chuva provoca inundações em Ribeirão

Manchete de jornal publicada no dia 21/01/94

No dia 21 de janeiro, segundo o artigo a chuva rápida provocou inundações das 14:00 às 15:00 no dia 20 de janeiro. Os locais mais atingidos foram o Jardim Irajá, o bairro Santa Cruz (zona sul) e a Vila Virgínia (Zona oeste), sem vítimas, segundo o Corpo de Bombeiro. As quarenta chamadas recebidas pela corporação, dezoito delas estavam ligadas ao entupimento de esgotos. O estacionamento do Ribeirão-Shopping e as lojas localizadas na avenida Francisco Junqueira (córrego Retiro Saudoso) ficaram inundadas. Foi uma chuva rápida que trouxe grandes prejuízos para a população, ressalta o jornal.



Manchete de jornal publicada no dia 15/11/94

A chuva ocorrida no dia 13 de novembro atingiu 100 mm em menos de meia hora (início 14:00) foi publicada no dia 15 de novembro, relatando os prejuízos que as chuvas causaram naquela tarde de primavera. Uma pessoa faleceu em função de uma

derrapagem na pista molhada na zona norte da cidade. Algumas árvores foram derrubadas e o cinturão verde de Ribeirão foi destruído, com prejuízo estimado em 30 mil reais para os horticultores. Segundo o Corpo de Bombeiros foram registradas seis inundações de córregos e alguns destelhamentos, já que o vento chegou aos 40 Km/hora. Um raio deixou 200 moradores na zona sul sem telefone.



Manchete de jornal publicada no dia 21/11/94

Na capa do caderno Folha Nordeste do dia 21 de novembro foi publicada a manchete intitulada: **Chuvvas ameaçam Ribeirão com inundações**. Segundo o jornal, as chuvas de fim de ano oferecem riscos em pelo menos quatro pontos de Ribeirão, que coincidentemente se localizam no encontro dos córregos. O primeiro ponto crítico se localiza no encontro do córrego Vista Alegre com o Laureano; o segundo na confluência do córrego dos Catetos com o Retiro Saudoso; o terceiro é quando o córrego Tanquinho deságua no Ribeirão Preto; e último ponto de inundação é o trecho da avenida Álvaro de Lima (zona oeste), mais precisamente na Vila Virgínia. Na matéria é ressaltada a posição do então Diretor da Secretaria do Planejamento informando que a realização de pequenas obras eram necessárias para minimizar estas enchentes próximas aos pontos críticos citados anteriormente. Tais obras, segundo o diretor, já estavam sendo providenciadas e seria contratada uma empresa para a limpeza das bocas-de-lobo, que de acordo com a mencionada autoridade eliminaria um incidente de grandes proporções. Conforme a matéria, quatro pessoas morreram, 130 se feriram e 200 ficaram desabrigadas nas enchentes na cidade de Ribeirão Preto.

NOTÍCIAS VEICULADAS EM 1995



Manchete de jornal publicada no dia 05/01/95

No dia 5 de janeiro foi mostrado pelo caderno Folha Nordeste a manchete capa: **Chuva inunda avenidas e casas em Ribeirão**. Conforme a Estação Experimental de Ribeirão Preto (IAC) as chuvas atingiram o índice de 6,3 milímetros na madrugada do dia anterior (dia 04). Índice este, responsável por prejuízos, tais como: inundação de casas, interdição do trânsito na Avenida Paschoal Inecchi (Jardim Independência) e transbordamento da avenida Álvaro de Lima na Vila Virgínia. O jornal aventa a hipótese que a urbanização acelerada pode ser a causa destes prejuízos ou as chuvas de maior intensidade ocorridas em outros pontos da bacia do córrego Ribeirão Preto.

Chuva provoca acidentes e deixa três pessoas feridas em Ribeirão

Manchete de jornal publicada no dia 21/01/95

Uma pequena nota foi publicada no dia 21 de janeiro fazendo referência à chuva do dia 22, ocorrida por 30 minutos no período vespertino ocasionou vários acidentes com três pessoas feridas sendo uma com gravidade. A avenida Francisco Junqueira ficou alagada e o centro da cidade ficou sem energia por alguns minutos. Segundo o INPE, chegou a chover granizo durante o período da chuva.

Prefeitura gasta R\$ 174 mil com pontes

Obras foram destruídas pelas chuvas que ocorreram em Ribeirão Preto

Manchete de jornal publicada no dia 07/02/95

Com o título **Prefeitura gasta R\$ 174 mil com pontes**, o caderno Folha Nordeste do dia 7 de fevereiro traz uma matéria sobre a necessidade de reformas duas pontes que estão bastante danificadas. No decorrer do artigo foi descrito que uma das pontes que caiu tinha 50 anos.



Manchete de jornal publicada no dia 08/02/95

No dia 8 de fevereiro foi publicada a matéria no caderno Folha Nordeste sobre os danos causados no asfalto causado pelas chuvas dos últimos dias na cidade de Ribeirão Preto. A cidade possui 280 Km de asfalto condenado e 937 Km de asfalto com necessidade de recapeamento, correspondendo a três vezes a distância entre a cidade e São Paulo. Segundo o responsável pelas obras do Departamento de Urbanização e Saneamento de Ribeirão Preto (Dusurp), as chuvas são responsáveis por 30% dos buracos abertos no asfalto. As conseqüências do estado nefasto da cobertura asfáltica se reflete no aumento de 30% em relação ao mesmo período do ano de 1994, da busca pelos serviços de oficinas responsáveis pela realização do balanceamento e suspensão de veículos.



Manchete de jornal publicada no dia 26/02/95

Na matéria capa do caderno Folha Nordeste, o dia 26 de fevereiro, ressalta os custos de consertos causados em imóveis pelas chuvas. Segundo a reportagem, depois de um mês de chuvas intensas houve um aumento de 90% na procura de empresas especializadas, em reparo de calhas e telhas, impermeabilização e pintura de paredes. Este serviço pode chegar a R\$1,2 mil, dependendo do estrago causado pela chuva e pela umidade. Uma curiosidade da matéria é a tabela de preços das principais empresas que realizam tais reparos, orientando o munícipe como economizar na hora do conserto, optando pelo serviço mais barato.



Chuva atrasa conclusão de obras em até 1 mês

Atraso altera contratos, suspensão de atendimento em posto de saúde e dificulta acesso a bairros da zona norte

Manchete de jornal publicada no dia 28/12/95

Com uma temática parecida à matéria anterior, foi publicada no dia 28 de dezembro o artigo retratando o atraso de um mês nas obras públicas em função das chuvas.

NOTÍCIAS VEICULADAS EM 1996

Neste ano não foram veiculados os artigos relatados sobre enchentes na área urbana de Ribeirão Preto.

ANEXO 2. NOTÍCIAS VEICULADAS PELA IMPRENSA ESCRITA ENTRE 1997 A JANEIRO DE 2007 E A RESPECTIVA ANÁLISE SINÓTICA

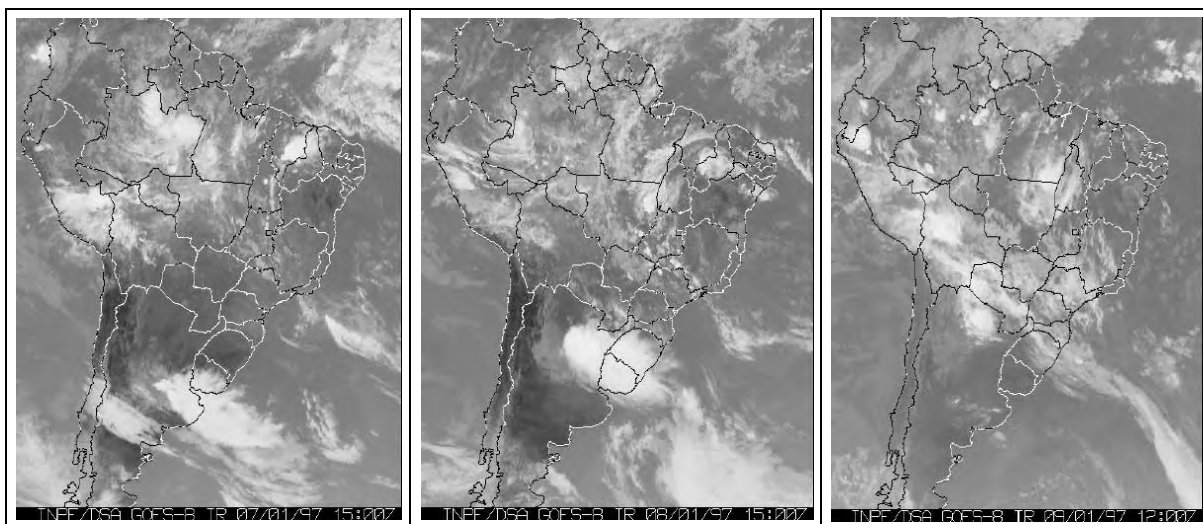
NOTÍCIAS VEICULADAS EM 1997



Manchete de jornal publicada no dia 10/01/97

O artigo publicado no dia 10 de janeiro destaca o alagamento ocorrido no dia 08 nos bairros Jardim Independência, Quintino Facci 1 e 2 e Vila Virgínia. Foram afetadas a avenidas da Saudade e a via Norte. O local mais afetado foi o Jardim Independência (rua José Buisch), onde diversas casas ficaram alagadas devido a ineficiência do sistema de drenagem local, segundo a reportagem local. A limpeza foi providenciada depois dos alagamentos pela prefeitura, ressalta a matéria.

Descrição sinótica: 07/01 – observa-se que a Frente Polar Atlântica (FPA) estava localizada sobre a foz do rio da Prata e a leste da Argentina. Simultaneamente, o eixo da Frente Polar Reflexa (RPR) está postada na porção norte de São Paulo, enquanto a Polar Velha está dominando o território paulista, paranaense e gaúcho. No dia 08, a FPA estava em frontólise no sul do Brasil e a FPR articulada com a Depressão do Chaco, recuou para o interior paulista atingindo o território paranaense ondulando como frente quente diante da investida da Equatorial Continental provocando chuvas consideráveis na cidade de Ribeirão Preto com a inundação de muitas casas. No dia 09, nota-se a intensificação da frontogênese no estado de São Paulo até o Rio Grande do Sul, demonstrada pela nebulosidade visualizadas na imagem de satélite.



Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 08/01/97

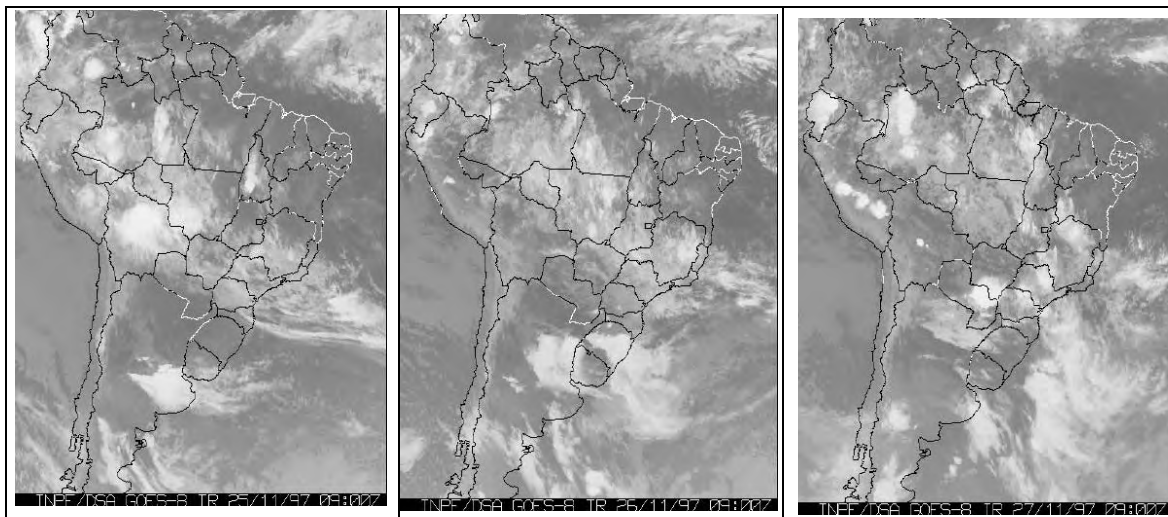


Manchete de jornal publicada no dia 27/01/97

No dia 27 de janeiro foi publicado o artigo: “**Enchentes atingem 11 pontos da cidade**”. Conforme relata o artigo, a cidade de Ribeirão Preto está sem amparo técnico para combater as enchentes ocorridas nos dias 25 e 26 de janeiro. Pelo menos 11 pontos diferentes da cidade foram atingidos por enchentes, em razão da ocupação desordenada e da deficiência dos canais de escoamento fluvial. Os pontos mais atingidos foram os bairros Jardim Independência, Vila Virgínia, Quintino Facci, Campos Elíseos e Tanquinho.

Descrição sinótica: 25/01 – Às 9 horas observa-se que a Frente Polar Atlântica (FPA) estava localizada sobre a foz do rio da Prata e a leste do território Argentina. Simultaneamente, o eixo da Frente Polar Reflexa (FPR) esta postada na porção sudeste, nos estados do Paraná e no norte de Santa Catarina enquanto a Polar Velha está dominando o Rio Grande do Sul e sul do território catarinense. No dia 26, a FPR está estacionada sobre o sudeste, avançando apenas sobre o restante do território mineiro, a FPA avança para o Sul fortalecendo a FPR, causando a instabilidade do tempo praticamente em toda região e sudeste do Brasil, incluindo a cidade de Ribeirão Preto.

No dia 27, observa-se a FPR estacionada no território paulista e grande parte situada no oceano Atlântico, já que na bacia do Prata outra FPA está subindo em direção o continente brasileiro.



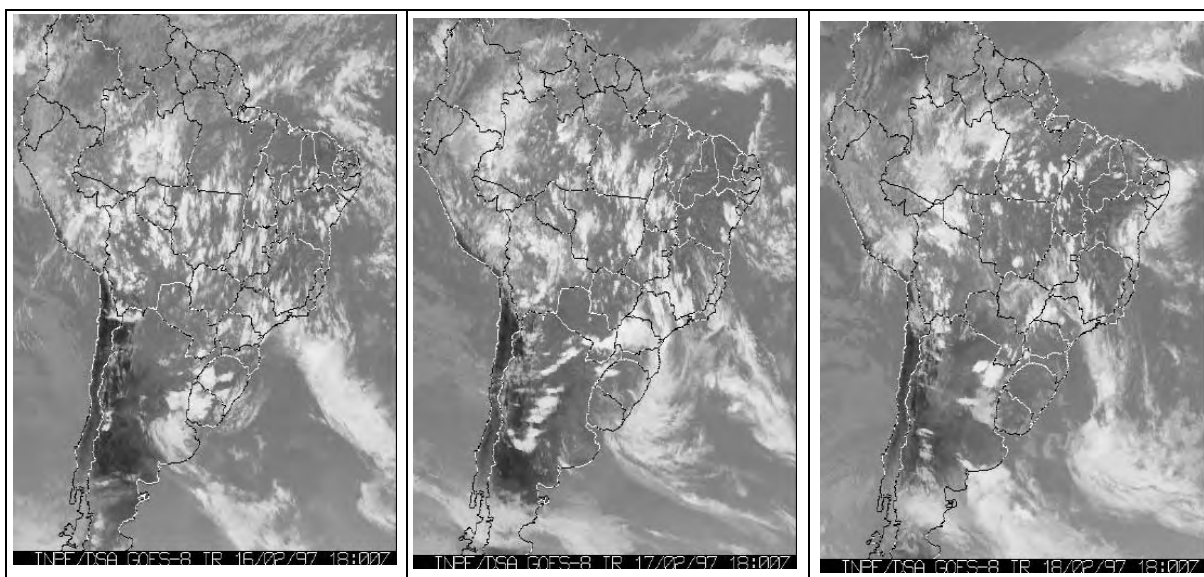
Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 26/01/97



Manchete de jornal publicada no dia 19/02/97

As chuvas que atingiram a cidade de Ribeirão Preto na noite de segunda-feira (dia 17 de fevereiro) foi alvo da manchete do caderno Folha Ribeirão do dia 19 de fevereiro, mostrando os danos a 700 linhas telefônicas da Vila Virgínia, deixando 700 aparelhos mudos até à tarde do dia 18 de fevereiro. A região atingida tem vários estabelecimentos comerciais e garagens de empresas de ônibus. O problema que gerou a perda da comunicação foi à inundação de uma central telefônica localizada na esquina da Avenida Caramuru com a rua Guatapará, palco este, bem conhecido pelas enchentes na cidade de Ribeirão Preto.

Descrição sinótica: 16/02 – Às 18 horas, a Frente Polar Atlântica está sobre o Estado do Paraná e São Paulo, sendo deslocada por uma PV para o oceano. A FPA está localizada na região central do Rio Grande do Sul. No dia 17 ocorre uma oclusão entre a FPA e a FPR sobre o sudeste do Paraná, gerando a instabilidade no Estado de São Paulo e a geração de chuvas na cidade de Ribeirão Preto. No dia 18, a PV está prevalecendo em toda a região Sul, sendo que a FPR está deslocando para o Norte de Minas e para o Oceano Atlântico.



Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 17/02/97



Manchete de jornal publicada no dia 12/10/97

As inundações de Ribeirão Preto não são problemas apenas dos bairros da periferia. A zona Sul de Ribeirão Preto, onde se concentra os bairros nos quais os moradores têm maior poder aquisitivo, mais especificamente os bairros Jardim Sumaré

e o Ribeirão, encontram-se a mercê destes mesmos problemas. A edição do dia 12 de outubro relata os problemas crônicos destes bairros, chamando atenção para o fato de que no bairro Ribeirão, toda vez que chove, verifica-se a inundação na parte baixa do bairro, fato este que se repete a 12 anos (figura 44). O Ribeirão fica ao lado do córrego Retiro Saudoso Segundo o então diretor do Departamento de Urbanização e Saneamento, o problema da região é a falta de bocas-de-lobo, que será construída junto com as galerias pluviais para a resolução do problema.

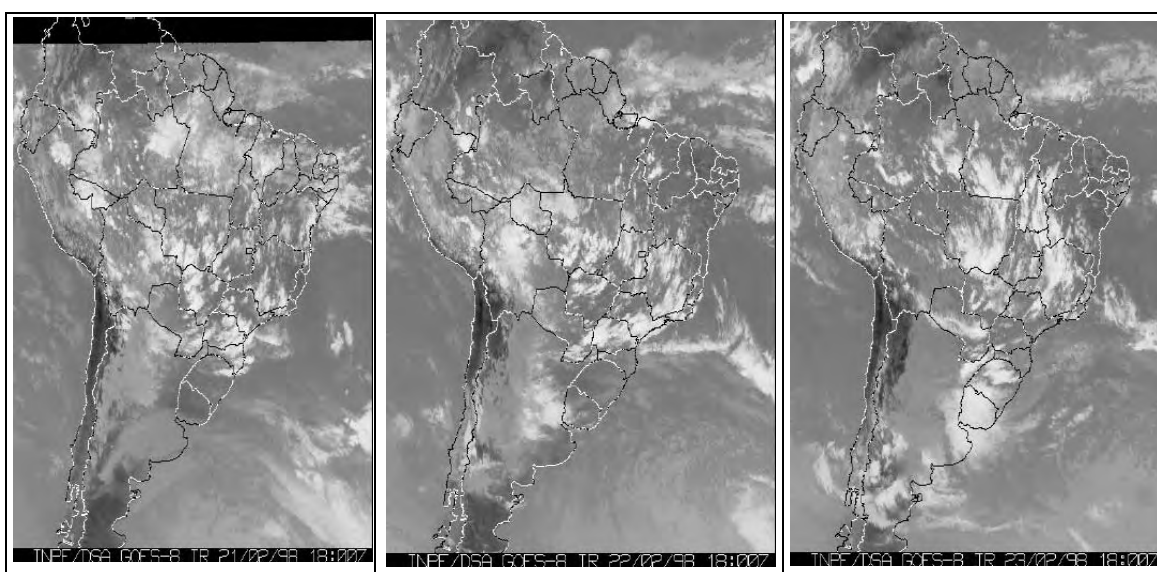
NOTÍCIAS VEICULADAS EM 1998



Manchete de jornal publicada no dia 24/02/98

No dia 22 de fevereiro as chuvas causaram grandes prejuízos aos moradores de Ribeirão Preto, segundo mostra o artigo publicado no dia 24 de fevereiro. Conforme relata a reportagem, 150 pessoas ficaram desabrigadas e o prejuízo de R\$ 250 mil aos cofres públicos. A chuva teve uma duração de uma hora e meia atingindo um índice pluviométrico de 224 milímetros, segundo **dados extra oficiais** divulgados pela prefeitura. Sete pontes foram atingidas sendo três com grandes estragos. Os pontos mais atingidos foram as avenidas Francisco Junqueira, Jerônimo Gonçalves, Via Norte e Caramuru. Os bairros Vila Virgínia, Parque Industrial, Tanquinho e Vila Elisa. Neste último mais de 40 famílias ficaram desabrigadas. Na zona norte da cidade, bairro Tanquinho foi um ponto crítico da enchente, já que uma família perdeu todos os seus móveis; uma serralheria perdeu parte do seu maquinário de trabalho e um asilo de 25 idosos ficaram desabrigados, tendo um prejuízo de mil reais só em remédios. Em uma nota da matéria, a reportagem do jornal relata que a prefeitura não tem verba para as obras anti-enchentes.

Descrição sinótica: 21/02 – observa-se o domínio da FPR no estado de Santa Catarina e na porção Sul do território paulista, está sendo empurrada lentamente pela MTA. No dia 22, o eixo da FPR está localizado no Estado do Paraná e centro Sul do espaço paulista enfrentando a resistência da TA pelo litoral e a EC reforçando a atividade frontogenética gerando chuvas de 53,2 mm na área urbana de Ribeirão Preto. Início da frontogênese da FPA na foz do rio da Prata. A FPR está em frontólise no oceano no dia 23 e a FPA desloca-se com perfil N-S desde a tríplice fronteira até a foz do rio da Prata.



Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 22/02/98



Manchete de jornal publicada no dia 25/02/98

Fazendo menção à mesma chuva, a matéria publicada no dia 25 de fevereiro, traz como título “**Prejuízo com chuva passa de R\$ 1 milhão**”. Mais de trezentos estabelecimentos comerciais situados na Avenida Francisco Junqueira foram atingidos pelo transbordamento do Retiro Saudoso, levando os comerciantes a mover uma ação jurídica contra a prefeitura, como uma farmácia situada na avenida, onde o dono irá pedir um ressarcimento de R\$ 30 mil para amenizar os prejuízos. O dono de uma auto-elétrica relata que irá se mudar do local para evitar mais prejuízos. Este comerciante teve um prejuízo de R\$ 2 mil com a queima dos motores elétricos e com a entrada de água no carro de clientes.

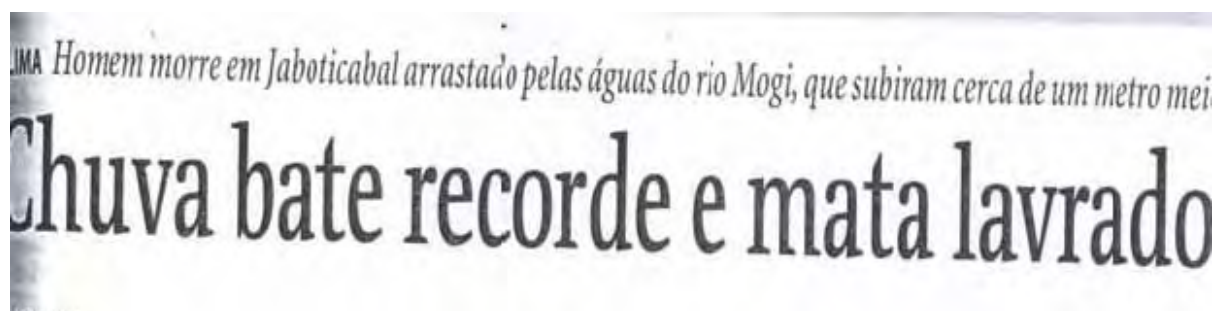
TEMPORAL *Estragos geram interdição da Francisco Junqueira*

Comerciantes protestam contra enchentes em avenida do centro

Manchete de jornal publicada no dia 26/02/98

Em uma pequena nota foi descrita a matéria do dia 26 de fevereiro, mostrando a repercussão da chuva dia 22 de fevereiro na cidade de Ribeirão Preto. Neste artigo, a reportagem local comentou sobre o protesto de mais 80 dos comerciantes localizados na Avenida Francisco Junqueira no cruzamento desta avenida com a Avenida da Saudade, deixando o trânsito parado por mais de 15 minutos. Este cruzamento foi um ponto crítico das enchentes ocorridas no dia 22 de fevereiro.

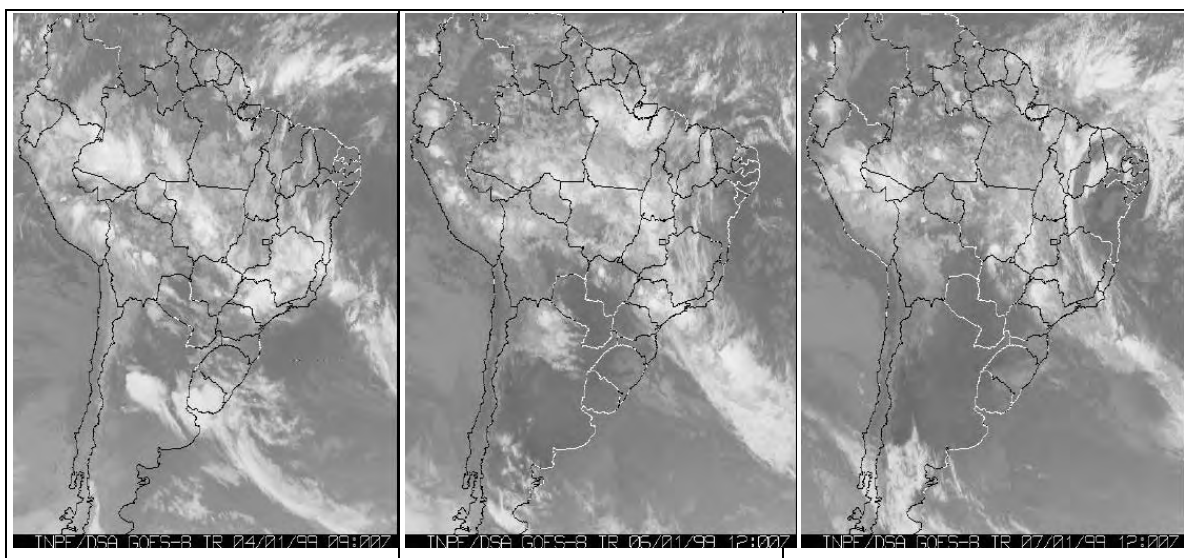
NOTÍCIAS VEICULADAS EM 1999



Manchete de jornal publicada no dia 08/01/99

A Folha Ribeirão veiculou a enchente ocorrida na Zona Norte, abrangendo os bairros Tanquinho e Complexo Aeroporto e na região Central na reportagem do dia 08 de janeiro. Segundo a reportagem, choveu 50,3 mm na cidade. A manchete vem chamando a atenção para a chuva recorde que incidiu sobre a região e sobre a morte de um lavrador na cidade de Jaboticabal. A Folha Ribeirão baseado nos dados da Estação do IAC, coloca que nos primeiros 7 dias do mês de janeiro choveu mais que nos 31 dias de janeiro do ano passado. O aumento da incidência da dengue é destacado na reportagem, com 27 casos registrados na região de Ribeirão Preto.

Descrição sinótica: 05/01 – A frontogênese da FPR se intensificou pelo interior com a ampliação da Baixa do Chaco e a incursão da EC para o Sul, deixando o Brasil Meridional coberto de nebulosidade. No dia 06, este sistema se intensificou com o avanço da MTA e da PV, deixando a FPR fortalecida. No mesmo instante a FPA nas proximidades da Baía Blanca entrava em frontólise. Neste dia observa-se nitidamente a formação da Zona de Convergência do Atlântico Sul, (ZCAS) conhecida pela presença de nebulosidade orientada no sentido NW-SE que se estende do Sul da Amazônia ao Centro do Atlântico Sul. Este fenômeno foi o responsável pelas chuvas tombadas na cidade de Ribeirão Preto com 50,3 mm registrado na Estação Experimental da USP. No dia 07, a FPR localizada no sudeste brasileiro entrava em frontólise e ao sul do território brasileiro estava encoberto pela nebulosidade trazida pela atuação da MPV.



Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 06/01/99

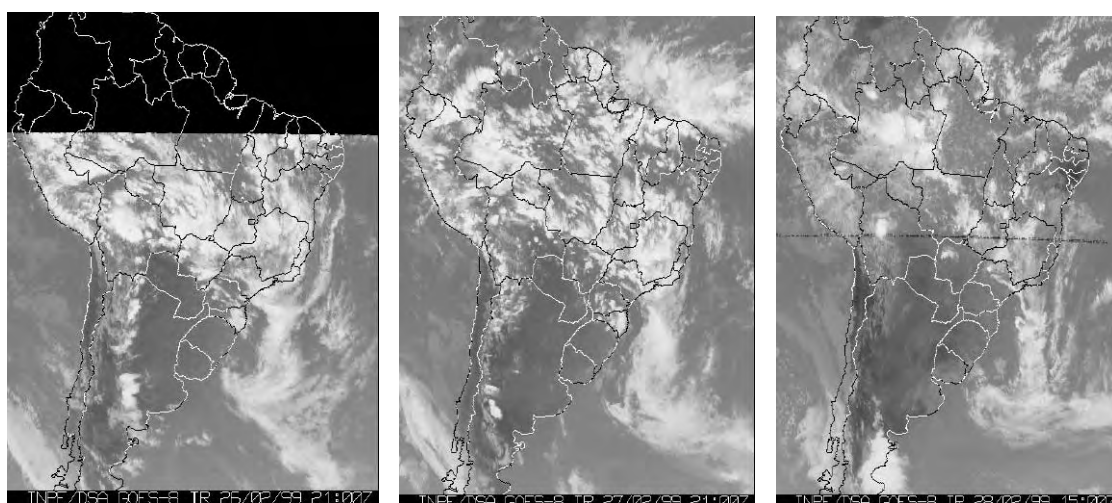
MA Até o final da tarde ontem, uma pessoa continuava desaparecida, após ter sido arrastada pelas águas

Chuva de 9 h alaga centro de Ribeirão

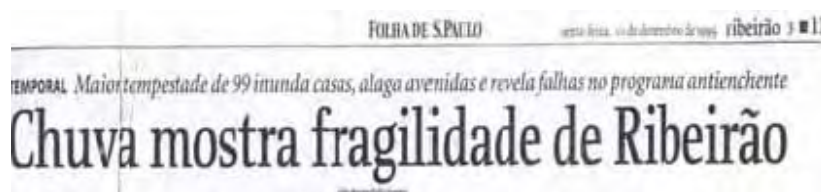
Manchete de jornal publicada no dia 01/03/99

No dia 01 de março foi publicada a maior enchente na cidade de Ribeirão Preto, ocorrida no dia 27 de fevereiro. O temporal provocou o alagamento de mais de 200 imóveis, o desaparecimento de uma pessoa e cerca de 1 milhão de reais em prejuízos. Estes estragos foram decorrentes da longa duração das chuvas que caiu 9 horas seguidas sobre a cidade. O bairro mais atingido pela inundação foi a Vila Virgínia que atingiu 1,5 metros dentro das casas. Os prejuízos foram enormes, entre eles a inundação de 150 estabelecimentos comerciais localizados nas avenidas Francisco Junqueira e Jerônimo Gonçalves. Vinte ônibus da Viação Rápido D' Oeste ficaram embaixo d'água durante o temporal já que a garagem da empresa se localiza na Vila Virgínia

Descrição sinótica: 26/02 – Nota-se a presença de uma ciclogênese muito comum no hemisfério Sul, chamado de “vírgula aberta”. No dia 27, a FPR permaneceu estacionada na altura do Trópico de Capricórnio, sendo fortalecida pelo ar úmido da EC trazida pela Depressão do Chaco, gerando chuvas na região norte do Estão de São Paulo, no qual está situada a cidade de Ribeirão Preto. No dia 28, a FPR entra em frontólise enquanto a FPA oscila nas imediações da Baía Blanca. A PV estabiliza o tempo do Rio Grande do Sul a ao centro-sul paulista.



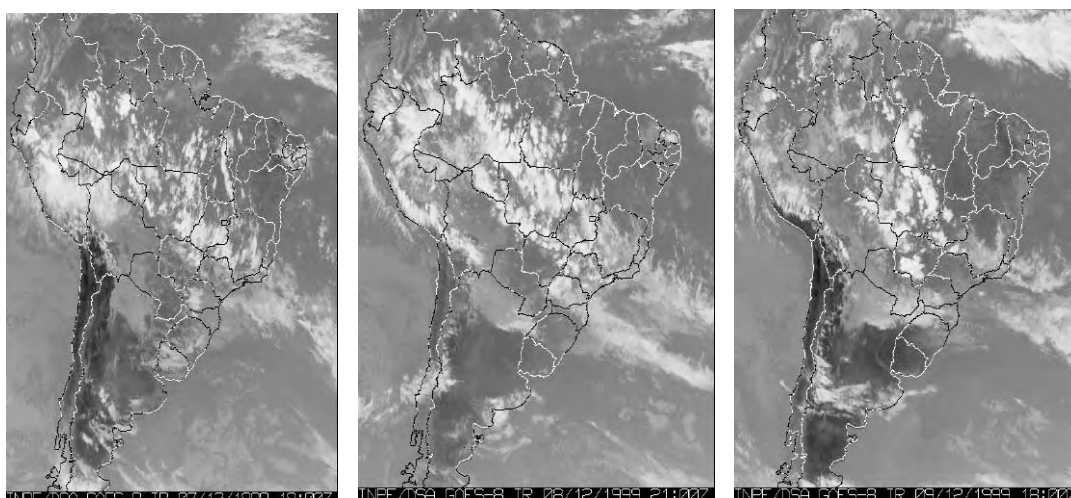
Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 27/02/99



Manchete de jornal publicada no dia 08/12/99

No dia 08 de dezembro, foi demonstrada através da reportagem do dia 10 dezembro, a fragilidade do programa antienchentes de Ribeirão Preto, com relação às enchentes perante há uma precipitação mais intensa. Na noite do dia 08, as chuvas tombadas alagaram ruas e avenidas, derrubou 99 árvores. Segundo os dados do IAC, choveu 64,6 mm no dia 09 de dezembro. Outros fatores são responsáveis pelas enchentes constantes nos últimos três anos, tais como, a diminuição das áreas verdes e o crescimento desordenado, ressaltou a matéria escrita pelos repórteres da Folha Ribeirão.

Descrição sinótica: 07/12 – Do Rio Grande ao Estado das Minas Gerais estão sob domínio da FPR, onde seu eixo se localiza sob território uruguaio. Pelo interior ela avança, deslocando seu eixo para o Estado do Paraná. O avanço da FPR foi bloqueado pela TA que estava disposta no litoral norte-nordeste do país, e pela EC que se deslocava para o sul brasileiro. Em Ribeirão Preto ocorreram fortes chuvas e muitos estragos na área urbana. A FPA entrava em frontogênese nas imediações da Baía Blanca. No dia 09, a FPR entrava em frontólise, outro eixo desestabilizava o tempo na tríplice fronteira. Um terceiro eixo frontal está formando entre o rio da Prata e a Baía Blanca.



Sequência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 27/02/99

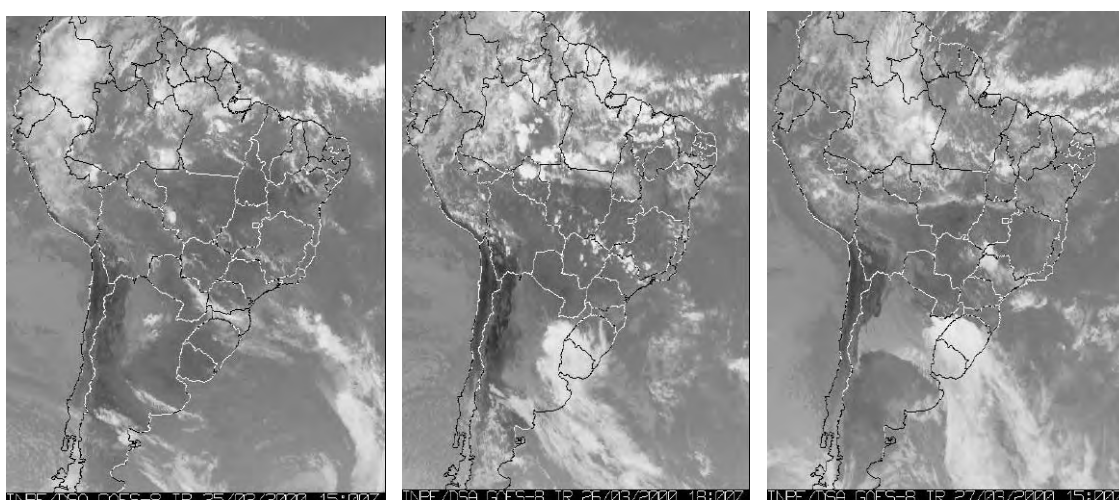
NOTÍCIAS VEICULADAS EM 2000



Manchete de jornal publicada no dia 26/03/00

As fortes chuvas do dia 26 de março alagaram cinco avenidas, deixaram quatro bairros sem energia elétrica, entre eles os bairros Planalto Verde, Vila Virgínia, Jardim Paulista e Iguatemi e pelo menos dez famílias tiveram suas águas invadidas pelas águas.

Descrição sinótica: 25/03 – O Estado de São Paulo estava sob ação da PV e o eixo da FPA estava localizado na divisa do Paraná com Santa Catarina. A FPR entrava em frontólise no norte de Minas. No dia 26, a FPA encontrava-se situada no Sul do território gaúcho, onde simultaneamente nas porções norte-nordeste do Estado de São Paulo, sudoeste de Minas e nordeste do Mato Grosso do Sul ocorriam trovoadas geradas provavelmente pela umidade da FPR que se dissipou e pela ação da TA que avançou sobre o continente reforçando a ação das trovoadas. Este fenômeno ocasionou a geração de chuvas na cidade de Ribeirão Preto de 48 mm. No dia 27 de março, a FPA avança sobre o estado gaúcho e a FPR recua para o território paulista em decorrência da ação da TA e da EC.



Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 26/03/00

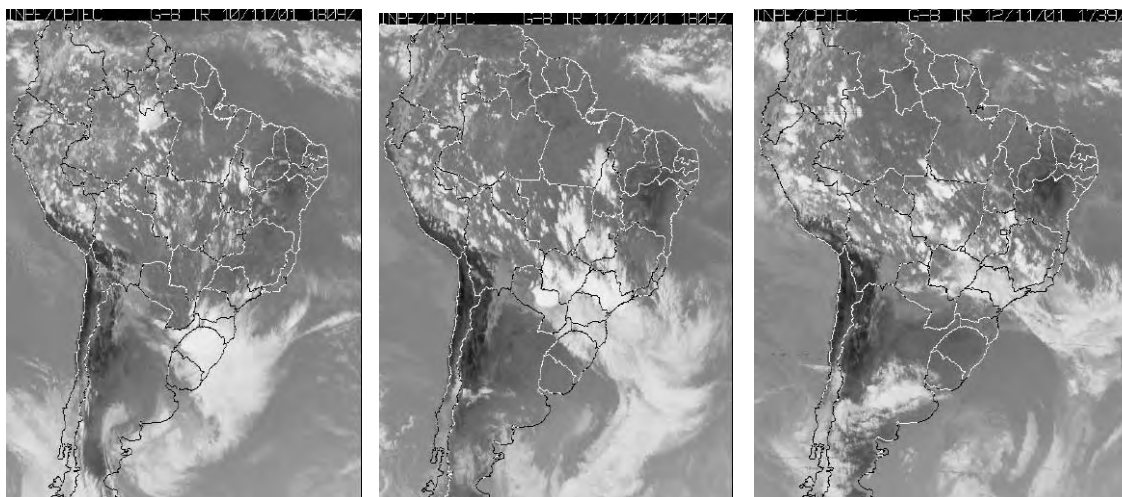
NOTÍCIAS VEICULADAS EM 2001



Manchete de jornal publicada no dia 13/11/01

Com uma única reportagem no ano de 2001, denunciada pela manchete no dia 13 de novembro “Chuvas deixam dois desaparecidos na região”, a Folha Ribeirão relata os prejuízos decorrentes das fortes chuvas que atingiram a região de Ribeirão Preto no dia 11 de novembro, deixando duas pessoas desaparecidas, casas destelhadas e cidades sem energia. Com uma precipitação de 29,2 milímetros, houve alagamento da avenida Francisco Junqueira e no cruzamento da Avenida Jerônimo Gonçalves com a Saldanha Marinho.

Descrição sinótica: 10/11 – O eixo principal da FPA acha-se sobre a região Sul do Brasil, atingindo o litoral paulista e o Vale do Paraíba provocando a instabilidade do tempo nestas áreas. No dia 11, a FPA atingiu o Estado de São Paulo e o norte de Minas, sendo reforçada pela umidade da EC, trazida pela Baixa do Chaco, tendo a TA em oposição a frente. Assim, uma forte nebulosidade cobriu os Estados do Mato Grosso do Sul, Tocantins, Goiás, Leste do Mato Grosso, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e o Rio Grande do Sul. Este sistema gerou as chuvas de 68,7 mm, verificadas no dia 11 em Ribeirão Preto. Diante da Frontogênese de outro eixo da FPA na foz do rio da Prata até a Cordilheira, a PV estabiliza o tempo na região Sul, já que o eixo da FPR está no limite do Paraná com o território paulista.



Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 11/11/01

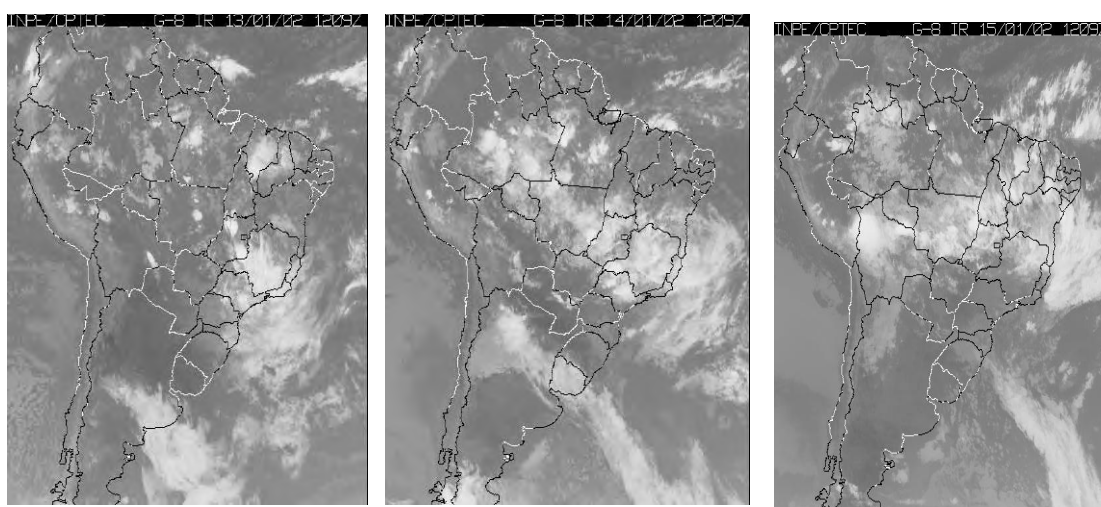
NOTÍCIAS VEICULADAS EM 2002



Manchete de jornal publicada no dia 16/01/02.

No dia 16 de janeiro foi publicada a manchete “Chuva forte volta a castigar a região”. A cidade de Ribeirão Preto presenciou o alagamento de ruas e casas, deslizamento de terra na ferrovia e o aeroporto ficou fechados por 6 horas. Os bairros Marincek e Parque industrial, localizados próximos à via norte foram os mais atingidos.

Descrição sinótica: 13/01 – A FPR que atuava no Estado de São Paulo e Centro-Norte de Minas onde ondulava com a TC, provocou nebulosidade e chuvas em Ribeirão Preto de 67 mm. Simultaneamente a FPA estava situada na fronteira entre Uruguai e Argentina. No dia 14, a FPA estava no território gaúcho diante da resitência oferecida pela PV, posicionada no Brasil Meridional, provocando ondulações na FPR, retomando as chuvas caídas na cidade de Ribeirão Preto (50,7 mm). No dia 15 a FPA entra em frontólise e a PV leva o eixo da FPR para o norte de Minas e Espírito Santo e para todo o nordeste provocando nebulosidade nesta região.



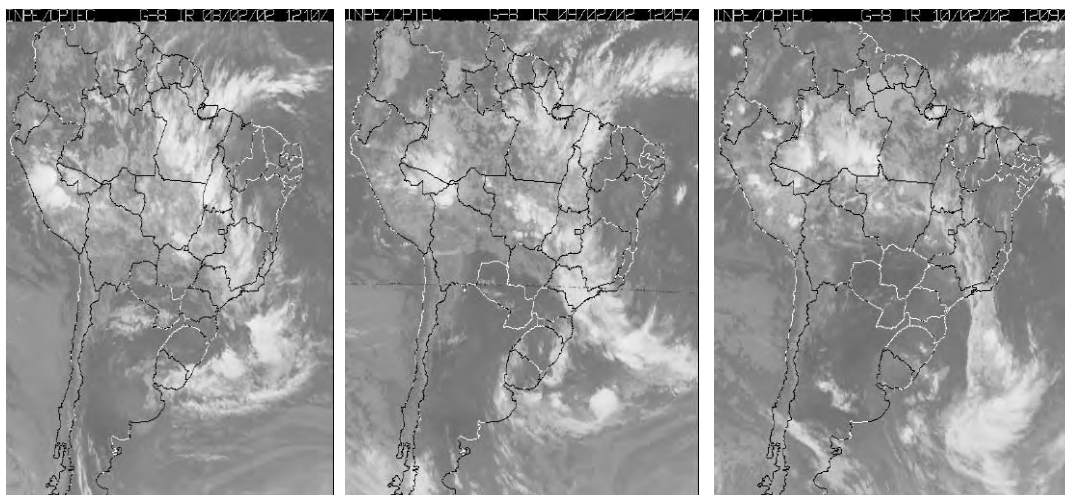
Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 11/01/02



Manchete de jornal publicada no dia 11/02/02

Os impactos causados pelos 73,6 mm de chuvas registradas pela Estação Experimental do IAC no dia 09 de fevereiro, foram destaque na capa da Folha Ribeirão do dia 11 de fevereiro. A reportagem relata que as chuvas deixaram pelo menos 100 pessoas desabrigadas, 150 casas inundadas e cinco pontos críticos de alagamentos foram atingidos, distribuídos pelos bairros da Vila Virgínia, Tanquinho, Adelino Simioni, Marincek e Avenida Francisco Junqueira.

Descrição sinótica: 08/02 – A FPR estava atuando nos Estados de São Paulo, Minas e Goiás se articulando com a Depressão do Chaco. No dia 09 a FPR impedia o avanço da PV, situada na região Sul. A PV por sua vez bloqueava o avanço da PA na altura do rio da Prata. Somando a ação da TA, que adentra ao território brasileiro, este sistema frontogenético gerou chuvas intensas na cidade de Ribeirão Preto de 73,6 mm, causando grandes danos na área urbana de Ribeirão Preto. No dia 09 verifica-se a configuração do ZCAS. No dia 10, a PV domina a Regiões sudeste, sul e o Estado do Mato Grosso do Sul, tornando o tempo estável. O eixo da FPR posicionado de N-S do Tocantins ao centro do Atlântico Sul. A FPA está nas imediações da Baía Blanca.



Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 09/02/02

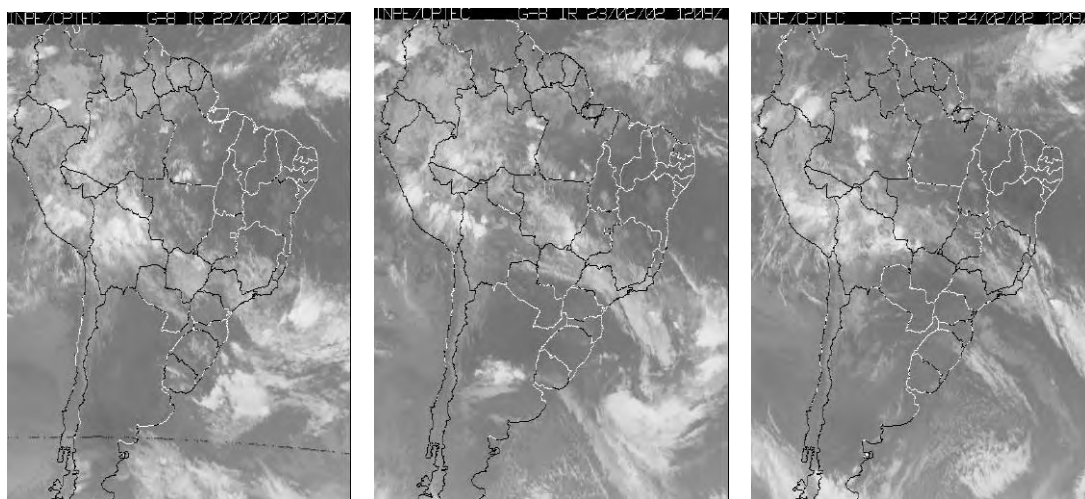


Manchete de jornal publicada no dia 25/02/02

A maior enchente nos últimos 40 anos ocorreu no dia 23 de fevereiro, segundo a manchete capa da Folha Ribeirão publicada no dia 25 de fevereiro. Segundo o artigo a cidade de Ribeirão Preto decretou estado de calamidade e o prejuízo foi estimado em torno de 2,5 milhões de reais. Com uma precipitação de 35,2 mm, a enchente segundo a Folha Ribeirão foi causada pelo excesso de chuva na cabeceira do córrego Ribeirão Preto localizada em Cravinhos. Os estragos foram consideráveis, desalojando 660 famílias, interdição da área central e derrubou várias pontes. O caos urbano foi intensificado pela inundação das garagens das empresas que realizam o sistema de

transporte coletivo de Ribeirão Preto, onde 20% da frota deixou de circular. O aeroporto ficou fechado por 5 horas em função das chuvas. Outro meio de comunicação afetado foram os telefones fixos e móveis que ficaram fora do ar, deixando a cidade sem comunicação. Os locais mais atingidos foram a Vila Virgínia e a região central aonde a água chegou a cobrir os orelhões próximos a rodoviária e ao CPC – Centro Popular de Compras, região conhecida como ‘baixada’.

Descrição sinótica: 22/02 – Os territórios do Mato Grosso do Sul, Sul de Minas, Espírito Santo e de São Paulo estavam sob influência da FPR. Ao mesmo tempo, a FPA estava sendo desviada para o oceano nas proximidades da Baía Blanca. No dia 23, a FPA entrou em frontólise e a FPR continuou a oscilar pelos Estados do Mato Grosso do Sul, norte de Minas, Rio de Janeiro e São Paulo como frente quente diante da incursão da EC. A FPR ficou estacionada entre São Paulo e norte de Minas graças ao equilíbrio das investidas da TA, situada no nordeste brasileiro e a PV situada na região Sul do Brasil. Esta situação sinótica gerou desencadeou as chuvas caídas de 35,2 mm registrado na Estação Experimental de Ribeirão Preto. No dia 24, a FPR estava na altura do espaço mineiro, Espírito Santo e no litoral e no extremo norte paulista, delimitando o limite da PV que atuava no restante do território paulista e na região Sul.



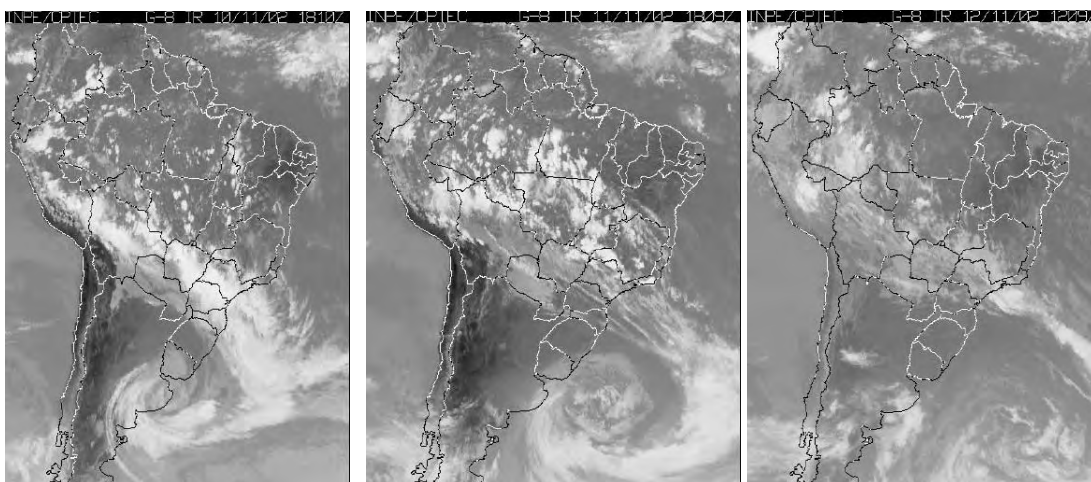
Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 21/02/02



Manchete de jornal publicada no dia 13/11/02

Com uma “pancada” de meia hora e um total de 40,8 mm de chuvas (Unaerp), foi suficiente para alagar a Vila Virgínia e a “baixada”, segundo a matéria publicada no dia 13 de novembro. Cerca de 70 imóveis ficaram ilhados, localizados na Vila Virgínia, avenida Jerônimo Gonçalves e Francisco Junqueira e na baixada. Segundo a reportagem, três barragens foram prometidas pelo governo municipal e não foram entregues.

Descrição sinótica: 10/11 – Nota-se que o nordeste brasileiro está sob domínio da TA. Observa-se nitidamente a ação da ZCAS em SP, MS, PR e SC se estendendo a porção central do Atlântico Sul. Na divisa com o Uruguai, verifica-se a presença da FPA incursionando para o oceano, situação esta que ocorre no dia 11. Além de se deslocar para o oceano, a FPA entrou em frontólise. O ZCAS verificado no dia anterior, permanece no território brasileiro, sendo responsável pelas chuvas tombadas no dia 12 (58,8 mm) na área urbana de Ribeirão Preto. O eixo da ZCAS se deslocou para o nordeste em função do avanço da PA que foi auxiliada pelo ar frio proveniente do Pacífico. No dia 12, a ZCAS está com pouca energia e atua sobre o território paulista. A TA estabiliza o tempo no Nordeste e o Centro brasileiro, assim como a PV nos estados da região Sul. Nas imediações do rio da Prata inicia-se a frontogênese da FPA.



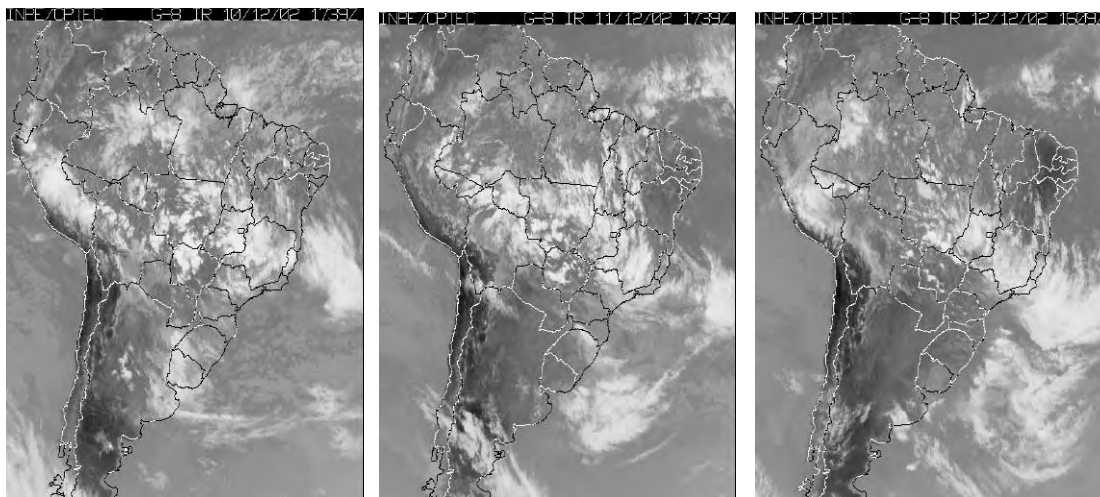
Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 09/11/02



Manchete de jornal publicada no dia 11/12/02

No dia 12 de dezembro o binômio chuvas versus enchentes, voltam assolar a cidade no dia 11 de dezembro, principalmente nos estabelecimentos comerciais localizados as margens do córrego Retiro Saudoso. Segundo o Laboratório de Geotecnologia da Unaerp, as chuvas atingiram 47,4 milímetros, suficiente para alagar vários estabelecimentos na Francisco Junqueira.

Descrição sinótica: 10/12 – A FPR estava semi-estacionária no sudeste brasileiro, recuando do território mineiro para o paulista e carioca, sendo abastecida pela EC. Outro eixo frontal (FPA) dispunha-se na fronteira do Rio Grande do Sul com o Uruguai. No dia 11, com o avanço para o interior nordestino da MTC, a FPR recua, deixando seu eixo postado no limite de São Paulo com o Paraná, deslocando a PV para o sistema frontal situado no norte do Rio Grande do Sul. Um terceiro eixo dispunha-se nas imediações da Baía Blanca. Foi a parti do recuo da FPR, ocorreram as chuvas na cidade Ribeirão Preto. No dia 12, a FPR fortalecida pela EC, estava situada nos Estados de Goiás, Minas, Rio de Janeiro e Espírito Santo, e a PV estabiliza o tempo do território paulista ao gaúcho.



Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 11/12/02

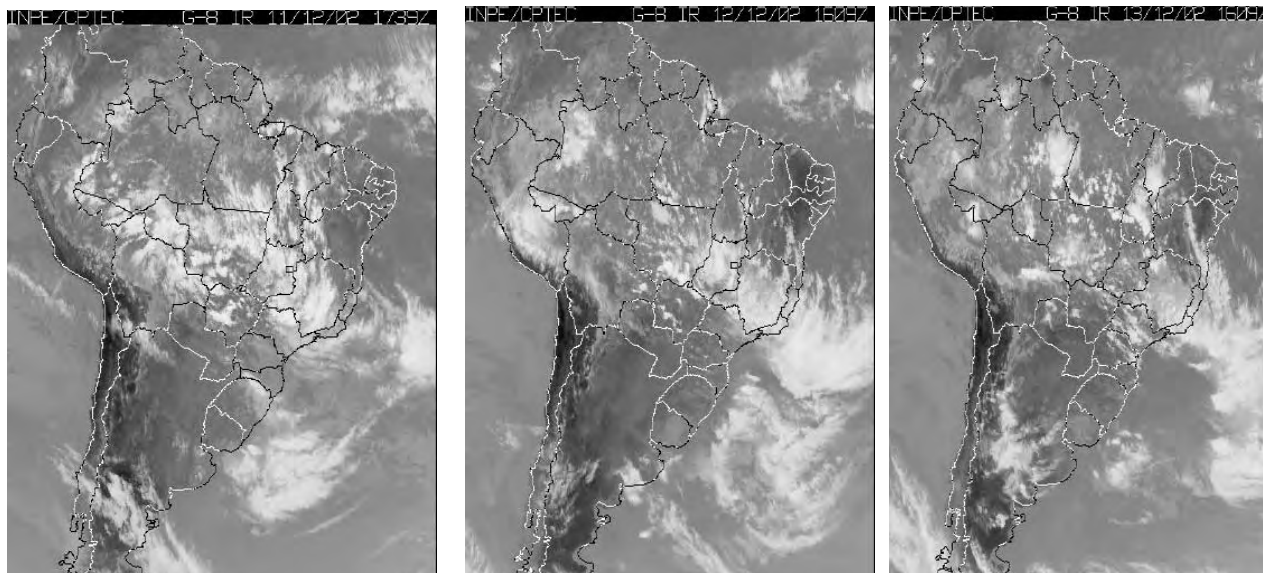


Figura 58 - Manchete de jornal publicada no dia 13/12/02

No dia seguinte, dia 13 de dezembro novamente as enchentes, são destaque da Folha Ribeirão, alagando 25 casas na Vila Virgínia e 20 lojas na avenida Francisco Junqueira próximos à confluência do córrego Ribeiro Preto com o Retiro Saudoso. Segundo o Laborgeo (Unaerp), choveu cerca de 50 milímetros, no entanto, o que complicou foi que os rios já estavam cheios, segundo o Chefe da Defesa Civil de Ribeirão Preto. Foi à quarta enchente no ano e a segunda em dois dias, conforme a reportagem do jornal.

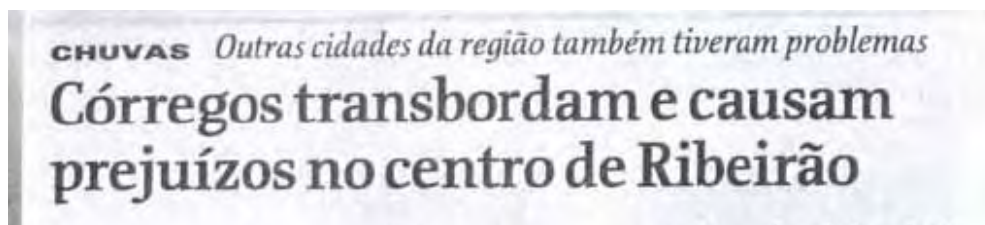
Descrição sinótica: 11/12 – Minas, São Paulo e Rio de Janeiro estão sob atuação da FP. Outro eixo frontal estava situado na fronteira de Santa Catarina com o Rio Grande do Sul e um terceiro eixo nas imediações da Baía Blanca. No dia 12, o eixo frontal situado nas imediações de Santa Catarina, no dia anterior migrou para o oceano em decorrência do auxílio do ar frio da vertente do Pacífico e o eixo que estava nas imediações da Baía Blanca entrou em frontólise. Estes fatos propiciaram um fortalecimento da PV, forçando a FPR oscilar entre São Paulo e Minas. Com o deslocamento da EC e o avanço da PV, a FPR tinha suas atividades frontogênicas recrudescidas gerando instabilidade no norte

do Estado de São Paulo, com chuvas tombadas na área urbana de Ribeirão Preto. No dia 13, a FPR desloca-se para o oceano e recua para o interior paulista devido a disputa entre a PV e a TA.



Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 12/12/02

NOTÍCIAS VEICULADAS EM 2003

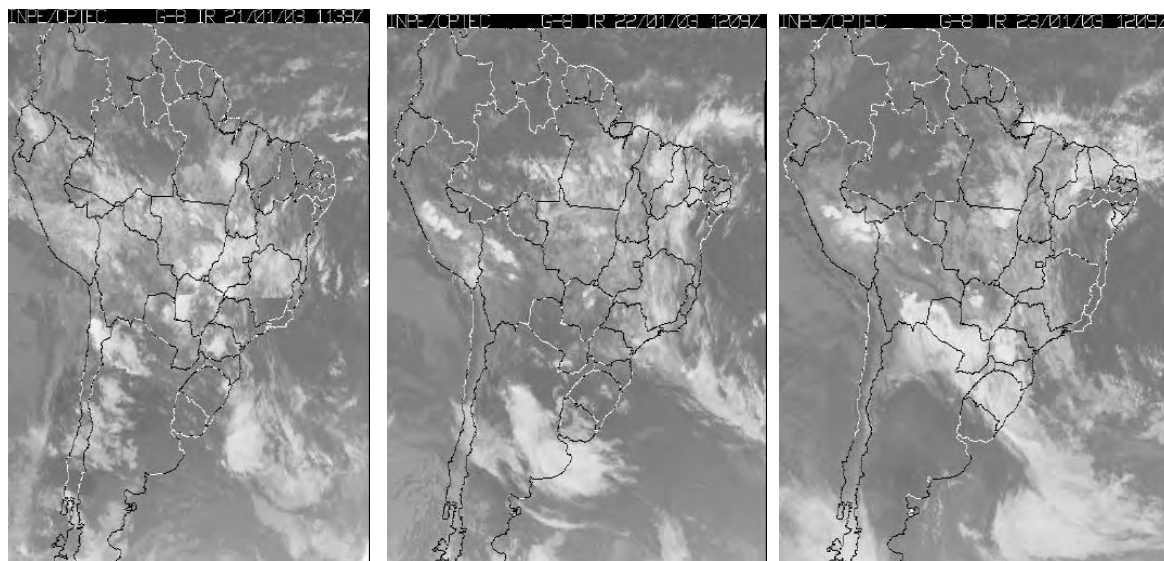


Manchete de jornal publicada no dia 23/01/03

No dia 23 de janeiro o centro e a Vila Virgínia voltaram a registrar pontos de alagamento com as chuvas tombadas na tarde do dia 22. Os córregos do Retiro Saudoso e Ribeirão Preto transbordaram inundando alguns estabelecimentos, resultado de uma chuva de 10 milímetros e com duração de 2 horas. A duração da chuva foi o mesmo tempo de fechamento do aeroporto Lopes Leite.

Descrição sinótica: 21/01 – Verifica-se que o Sul do Brasil, um sistema frontal foi desviado para o oceano e outro eixo entra em frontólise nas imediações da Baía Blanca.

O Estado de São Paulo está sob nebulosidade esparsa sobre seu território. No dia 22, configura-se o ZCAS, que atua desde a Amazônia até o centro do Atlântico Sul. Neste dia, há um recuo do sistema frontal em decorrência da ação da MTA que estava no litoral da Bahia. Com o abastecimento do ar úmido equatorial (EC) dinamizado pela TC, houve uma geração de instabilidade no tempo do território brasileiro, exceção feita aos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul que estão confinados entre dois eixos frontais. O ZCAS foi responsável pelas precipitações ocorridas na tarde do dia 22 na cidade de Ribeirão Preto. No dia 23, houve uma oclusão, em função da incursão da MTA sobre o território brasileiro e o avanço da MPA sobre a Argentina.

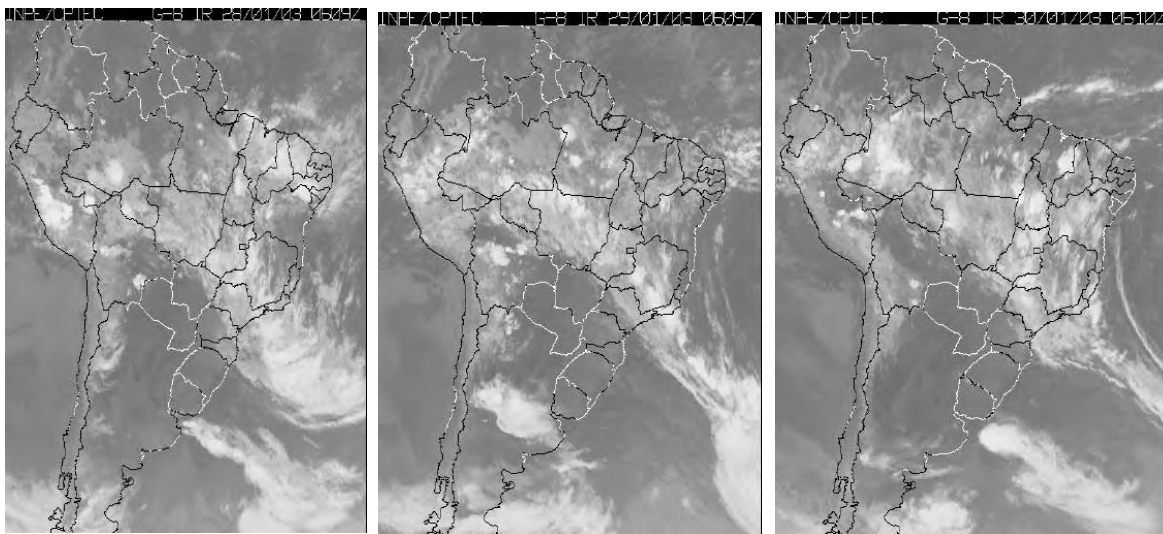


Manchete de jornal publicada no dia 30/01/03

No dia 30 de janeiro, a capa da Folha Ribeirão vem publicada a manchete “Chuva supera barragem e inunda Ribeirão”. Com uma precipitação expressiva de 112 milímetros segundo a Estação Experimental da USP, as barragens construídas para evitar as enchentes não deram conta das águas das chuvas, deixando 50 famílias

desalojadas e 60 comerciantes atingidos, sendo 30 deles sediados no Centro Popular de Compras.

Descrição sinótica: 28/01 – Observa-se que todo o território brasileiro está sob nebulosidade, exceção feita aos Estados de Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul que estão sob domínio de uma PV. A PV está separando a FPR que desestabiliza o tempo no estado de São Paulo e o outro eixo frontal está localizado na altura do rio da Prata. No dia 29 com o avanço da TA, próxima ao litoral baiano, a FPR se afunila no estado de Minas, Rio de Janeiro e norte e nordeste paulista, auxiliado com a incursão da PV. Este quadro sinótico propicia chuvas intensas no norte paulista afetando a cidade de Ribeirão Preto, com chuvas de 112 mm. No extremo norte do Uruguai, a FPA aparece apesar de sua fraca energia. A FPA é desviada para o oceano Atlântico no dia 30, a PV recua trazendo o eixo frontal para o limite do território paulista com o paranaense em decorrência do avanço da TA. Um terceiro eixo frontal está se formando nas proximidades da Baía Blanca.



Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 29/01/03

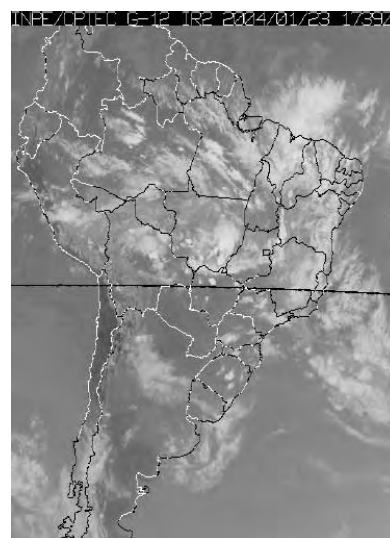
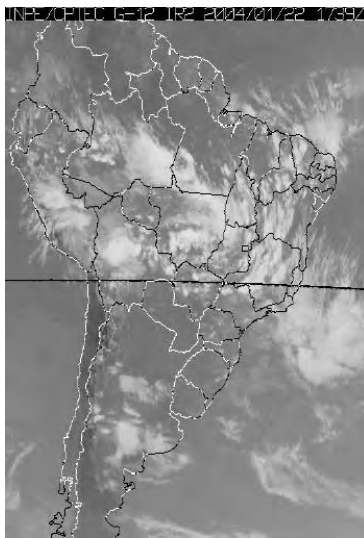
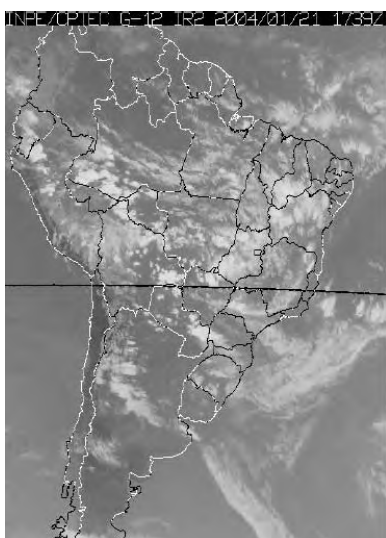
NOTÍCIAS VEICULADAS EM 2004



Manchete de jornal publicada no dia 23/01/04

No dia 23 de janeiro foi retratada a enchente ocorrida no dia anterior, deixando quatro pontos alagamentos. Segundo os dados da Estação Experimental de Ribeirão Preto, as chuvas atingiram 27,6 milímetros. No último parágrafo a reportagem destaca que as chuvas foram típicas de verão.

Descrição sinótica: 21/01 – O estado de São Paulo está sob domínio da FPR e nas proximidades do rio da Prata, há uma FPA em frontólise. No dia 22, o eixo da FPR está situado no limite do território paulista com o território mineiro. A FPR se intensificou pela ampliação da Baixa do Chaco que carregou umidade da EC. Apenas o norte de São Paulo está sob a FPR, situação esta responsável pelas chuvas na área urbana de Ribeirão Preto. A região Sul e quase todo território paulista estão sob ação da PV. A FPA localizada entre a Baía Blanca e o rio da Prata está em frontólise. No dia 23, o território paulista está sob ação da PV. Na altura do rio da Prata, a FPA está em frontólise. A FPR ondula na região sudeste deixando o tempo no litoral com a presença de nuvens.



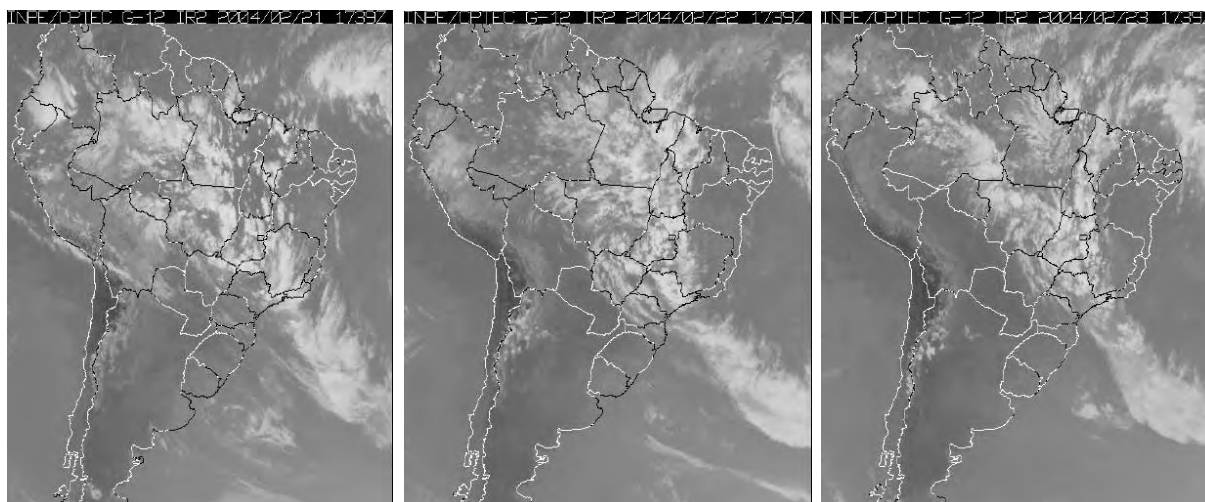
Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 22/01/04



Manchete de jornal publicada no dia 23/02/04

No dia 23 de fevereiro a manchete capa destaca “Chuva alaga casas e arrasta rapaz em Ribeirão”. A chuva da tarde do dia 22 alagou avenidas e ruas da região central, inundou também cem casas e desalojou 15 pessoas na Vila Virgínia, onde a água chegou a 1 metro na altura das casas. Um jovem estava desaparecido quando fazia trilha na beira do rio Pardo, próximo ao Clube Regatas.

Descrição sinótica: 21/02 - A FPA ondula sobre o território mineiro e carioca, enquanto a PV estabiliza o tempo no espaço paulista e na região Sul. No dia 22, a FPA recua em decorrência do avanço da TA até o espaço mineiro. A formação do ZCAS desencadeia as chuvas pesadas no território paulista e na cidade de Ribeirão Preto. No dia 23, a FPR está semi-estacionária na região sudeste, separada pela TA e pela PA, conservando a ZCAS do dia anterior.



Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 22/01/04

FOLHA DE SÃO PAULO
ESTRUTURANDO
NÓDOS CRIATIVOS

FOLHA RIBEIRÃO

PÁGINA C1 • SÃO PAULO, SÁBADO, 16 DE OUTUBRO DE 2004 • DIÁRIO COTIDIANO



Hoje corta o céu de Ribeirão Preto no início de temporal de ontem à tarde, que durou mais hora

Homem corre para socorrer carro que ficou "ilhado" pela inundação na av. Francisco Junqueira

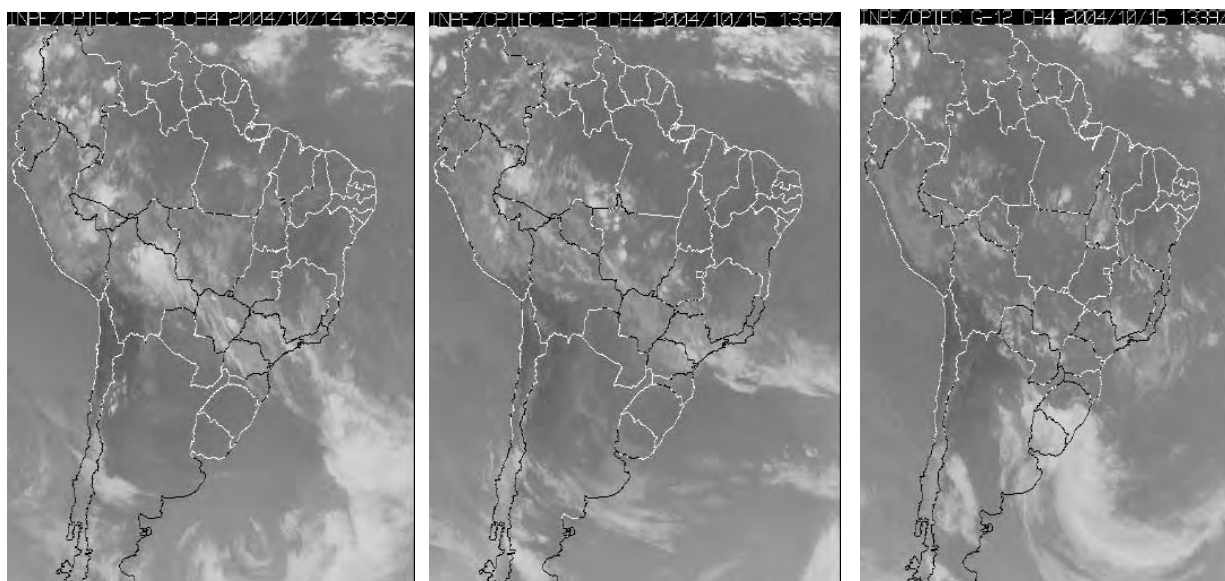
GUAS DE OUTUBRO *Meia hora de chuva à tarde provoca alagamentos, inunda casas e lojas e danifica até pluviômetro*

Temporal causa enchente em Ribeirão

Manchete de jornal publicada no dia 16/10/04

No dia 16 de outubro foi noticiado o temporal que caiu na tarde do dia 15 causando enchente em casas, lojas e arrastando carros, repetindo a cena que ocorre há mais de 50 anos na cidade. Os pontos mais atingidos foram as avenidas Francisco Junqueira e Jerônimo Gonçalves no Centro e a avenida Álvaro de Lima na Vila Virgínia. A chuva foi tão forte que avariou o pluviômetro da Estação da Unaerp.

Descrição sinótica: 14/10 – O território paulista está sob domínio de uma FPR, sendo que seu eixo está no Estado de Santa Catarina, deslocada por uma PV. Neste dia a TA, excursionava pelo território brasileiro, deixando o tempo instável no nordeste, norte e centro oeste brasileiro. No dia 15, a FPR semi-estacionária em função do bloqueio da TA, proporcionou um tempo instável no Estado de São Paulo e Norte-Nordeste do Paraná instável, levando chuvas para a região de Ribeirão Preto. Há uma FPA em frontogênese nos arredores da Baía Blanca que está separada da FPR por uma PV. No dia 16, a FPR entra em frontólise, posicionando no centro-norte do Rio Grande do Sul. Os estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina estão sob a ação da PV.



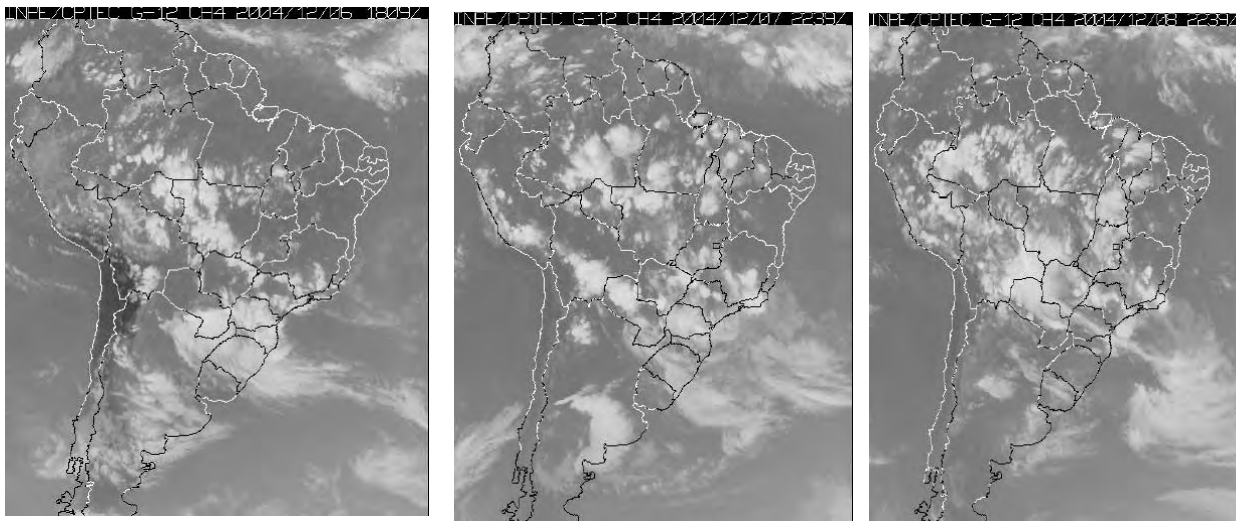
Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 15/10/04



Manchete de jornal publicada no dia 07/12/04

Segundo a matéria publicada no dia 07/12 mais de três horas de chuva foram suficientes para provocar alagamentos em ruas e casas, abrir buracos em vias e causar engarrafamentos no trânsito em Ribeirão Preto. A baixada e a Vila Virgínia foram os principais pontos de alagamento. Para amenizar as enchentes ressalta a matéria, a prefeitura prevê a derrubada das palmeiras imperiais plantadas na década de 20, visando o aumento da vazão do córrego Ribeirão Preto.

Descrição sinótica: 06/12 – A FPA posicionada na região Sul, adentra ao território brasileiro, e posicionada na sua retaguarda, a PV está posicionada no RS. Outro eixo ciclônico está em frontogênese nas imediações do rio da Prata. A TA está posicionada no estado baiano, estabiliza o tempo no nordeste. No dia 07, os dois sistemas permanecem semi-estacionários, sendo que a FPR começou a ondular (NO/SE) em função da ação da PV, auxiliada pelo vento frio que extravasou da vertente Atlântica. A EC reforçou o a FPR que ficou estacionada na região Sul e no território paulista, trazendo chuvas significativas para a cidade de Ribeirão Preto de 95 mm. No dia 08, a FPA entrou em frontólise e a PV ganhou força sobre a região Sul do Brasil, junto com a ação da TA, que não mudou de posição em relação ao dia 07.



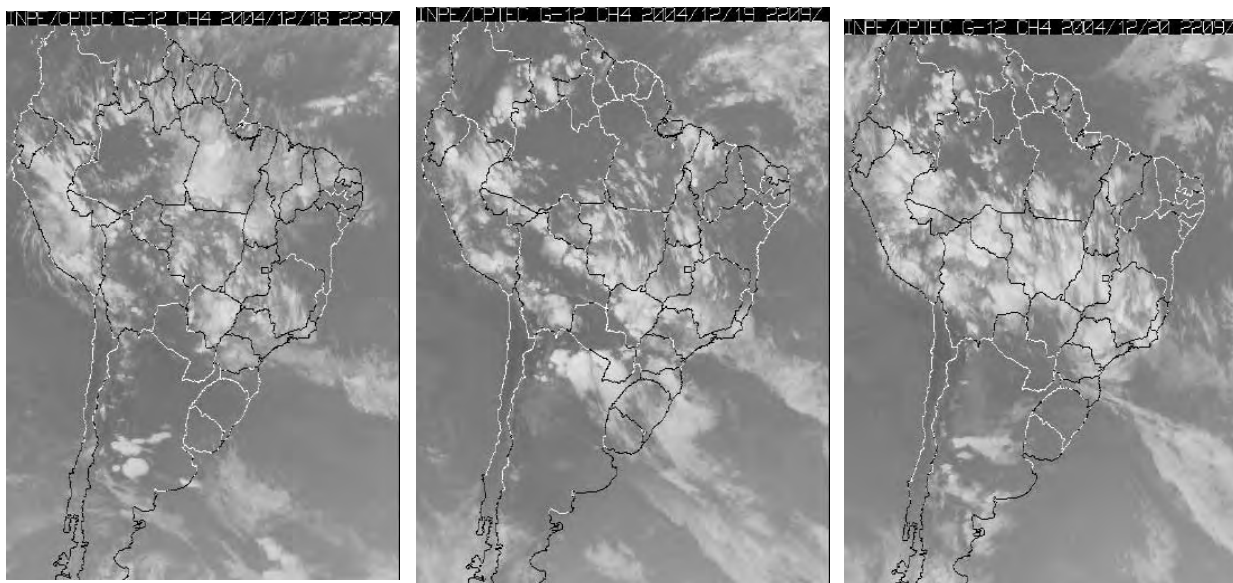
Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 07/12/04



Manchete de jornal publicada no dia 21/12/04

No dia 21 de dezembro a Folha Ribeirão publicou o caos gerado em Ribeirão Preto pela chuva que atingiu os 123,4 milímetros em seis horas. Foram desabrigadas 90 pessoas, causando um prejuízo de quatro milhões de reais. Metade da frota de transporte coletivo não pode circular em função do alagamento das principais vias de circulação.

Descrição sinótica: 18/12 - A FPR atingiu os Estados de Rio de Janeiro, Sul da Minas, Paraná e São Paulo, deixando os Estados do Paraná e Santa Catarina sob domínio da PV, já que nas proximidades da Baía Blanca uma FPA está em frontogênese. A TA estabiliza o tempo no Espírito Santo, Bahia e Norte de Minas. No dia 19, com a permanência do eixo da FPR sob o estado de São Paulo e a chegada de uma PA no Paraná, gerou uma oclusão sob o litoral paranaense, deixando a PV praticamente extinta sobre o território brasileiro. Este quadro sinótico favoreceu a incidência de chuvas na área urbana de Ribeirão Preto, ultrapassando os 120 mm. Após a oclusão ocorrida no dia 20, verifica-se a intensificação do sistema frontal sob o sudeste brasileiro auxiliado também pela contribuição da EC.



Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 19/12/

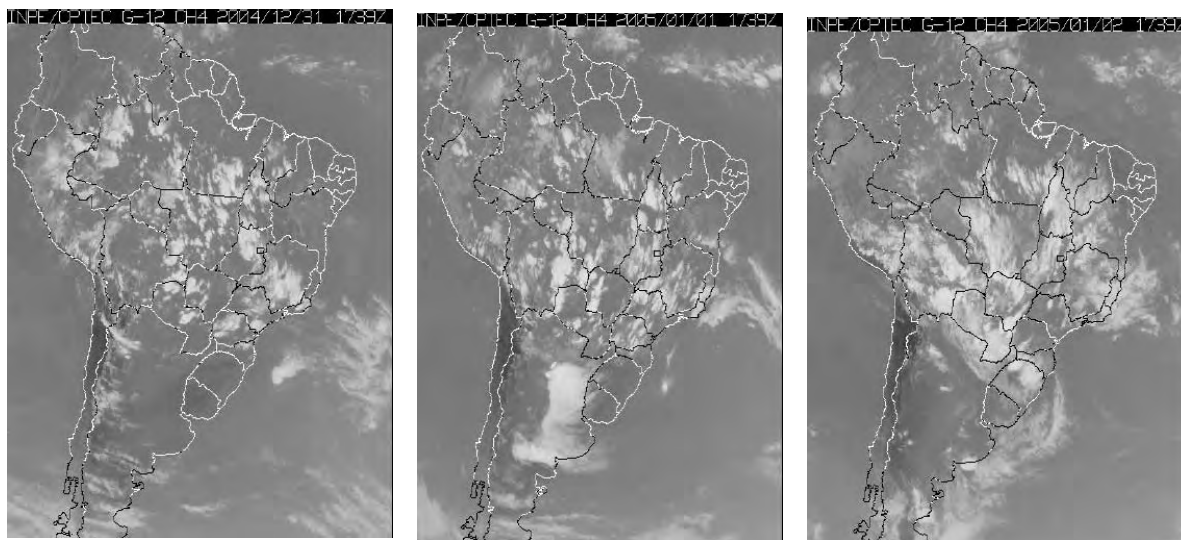
NOTÍCIAS VEICULADAS EM 2005



Manchete de jornal publicada no dia 02/01/05

No dia 02 de janeiro a Folha Ribeirão relata as enchentes ocorridas no dia da posse do prefeito de Ribeirão Preto. Foi a terceira enchente em 14 dias. No primeiro dia do ano, houve alagamentos na avenida Álvaro Lima e na rua Oswaldo Cruz, ambas na Vila Virgínia, e nas avenidas Francisco Junqueira e Jerônimo Gonçalves, ambas na região central.

Descrição sinótica: 31/12 - A FPR continuou a atuar em São Paulo com auxílio da EC que excursionava para o Sul. No dia 01/01 a PA deixava o céu limpo em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, situação semelhante no norte-nordeste e no Espírito Santo através do domínio da TA. No Golfo de San Jorge, a FPA entrou em frontogênese com o avanço da FPA e da EC com a ampliação da Baixa do Chaco, o território paulista, mais especificamente a cidade de Ribeirão Preto, presenciou chuvas de 36,6 mm. No dia 02, o estado de São Paulo, alterna o domínio da FPR com a PV.



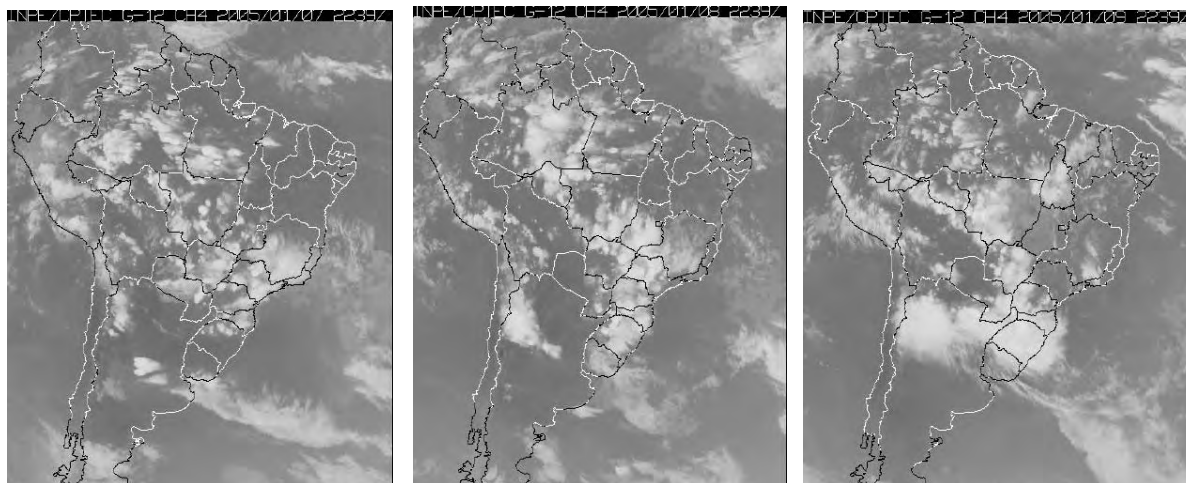
Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 01/01/05



Manchete de jornal publicada no dia 10/01/05

Na matéria veiculada no dia 10 de janeiro, a Folha Ribeirão vem trazendo os estragos causados em Ribeirão Preto, onde os prejuízos estimados ultrapassaram 1 milhão de reais. Com o alagamento de avenidas, 10 veículos submersos e 44 passageiros de um ônibus ficaram ilhados. Foi este o saldo das chuvas que teve uma duração de 40 minutos. Ficou embaixo d' água as avenidas Maurílio Biagi e Francisco Junqueira, além de toda a região da baixada. Um carro forte ficou totalmente submerso, deixando os quatro seguradores sobre o veículo.

Descrição sinótica: 07/01 - Enquanto a FPA permanecia na Argentina no dia 07, a FPR atua como frente quente e afeta os estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas Gerais (norte) e Mato Grosso do Sul. Com o extravasamento do ar frio da vertente do Pacífico para o Atlântico e no dia 08, a FPA ganhou uma orientação norte-sul e se estendeu do Estado de São Paulo ao Uruguai, unindo-se pelo interior com a FPR, gerando uma oclusão. Uma forte nebulosidade cobriu a região Sul, Sudeste e Centro-Oeste, sendo esta última com o auxílio da EC. Este quadro sinótico gerou as chuvas caídas e grandes impactos ao ribeirão-pretano. Com o avanço da TA, no dia 09, houve um recuo do sistema frontal que ficou posicionado na região Sul do Brasil.



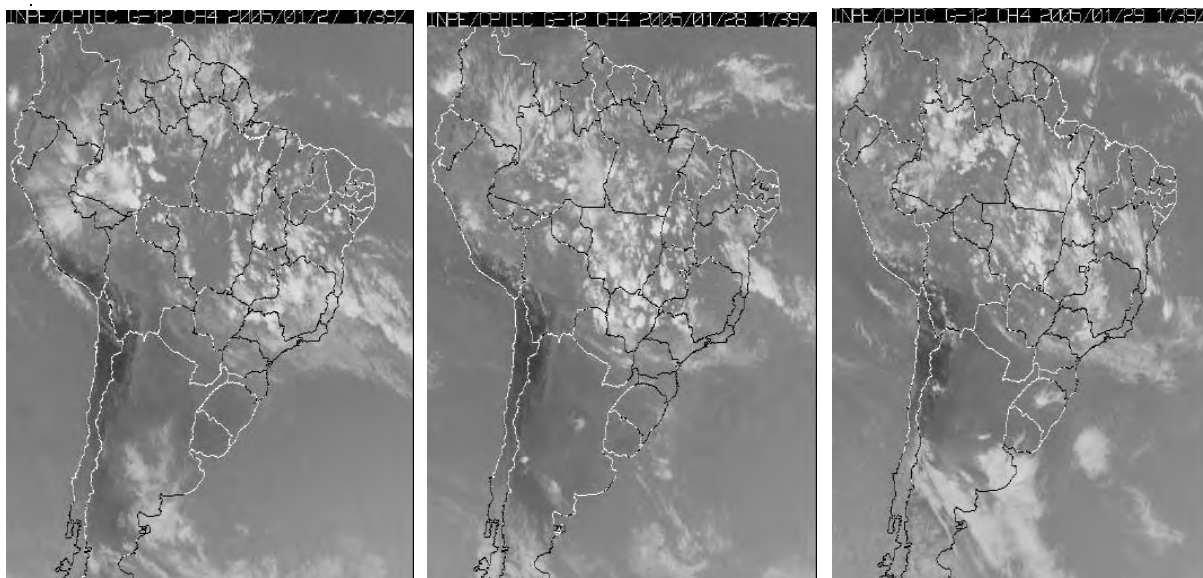
Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 08/01/05



Manchete de jornal publicada no dia 29/01/05

Com o alagamento das avenidas principais e a presença de lama nas ruas, deixaram os ribeirões-pretanos preocupados principalmente com a leptospirose, ressalta a reportagem. O trânsito mais uma vez foi afetado segundo a reportagem do dia 29 de janeiro.

Descrição sinótica: 27/01 - A FPR continuou a atuar no Brasil de Sudeste, enquanto que a FPA entrava em frontogênese nas imediações da Baía Blanca. A PV determinava estabilidade no sul do Brasil. No dia 28, a FPA entrou em frontólise antes de atingir o território brasileiro e impulsionou a FPR ativa desde o dia anterior para oeste, deixando a nebulosidade na porção norte de São Paulo no território baiano. Esta nebulosidade visualizada pela imagem de satélite, foi responsável pelas chuvas de 31,6 mm, verificados na Estação Experimental da USP – Ribeirão Preto. No dia 29, a FPA na altura do rio da Prata desloca a PV para região Sul, enquanto a FPR apresenta acréscimo de umidade, principalmente no oeste mineiro.



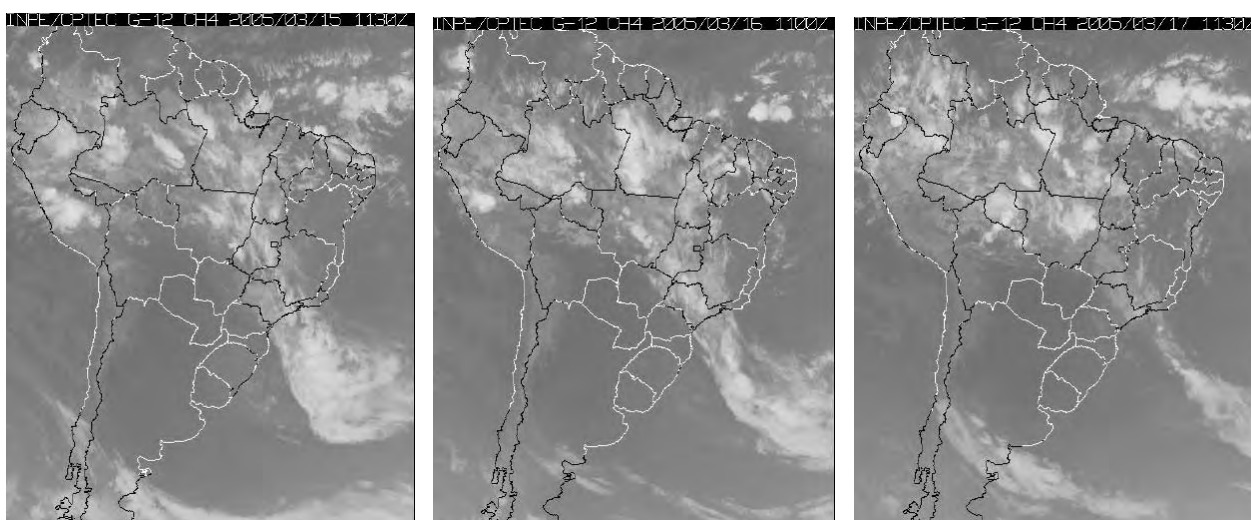
Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 28/01/05



Manchete de jornal publicada no dia 17/03/05

O trânsito mais uma vez foi alvo da enchente ocorrida no dia 16 de março. Foi a terceira enchente do ano de 2005, conforme relata a Folha Ribeirão editada no dia 17 de março. Os principais pontos de alagamentos foram os locais tradicionais, como as ruas José Bonifácio, Guatapará, Vitória, Duque de Caxias, São Sebastião e as avenidas Francisco Junqueira e Jerônimo Gonçalves. Dezenas de ônibus circulares foram retirados da garagem sediada na Vila Virgínia, para evitar transtornos maiores. Um morador na Vila Virgínia que alugou uma casa atraído pelo preço estava indignado, e disse a reportagem que sabia das enchentes da região, mas não achou que era tão freqüente.

Descrição sinótica: 15/03 – O território paulista está sob ação da Zona de Convergência Intertropical (ZCAS) que vai do norte da Amazônia até o centro do Atlântico Sul. Ao Sul, o eixo da FPA está em frontogênese nas proximidades do Golfo de San Matias, que desloca a PV para o território brasileiro. No dia 16, a FPA entra em frontólise e a FPR fica semi-estacionária sobre o espaço paulista entre a TA (Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro e Leste de Minas) e a PV que propicia um dia de céu limpo na região Sul e do Mato grosso do SUL. A ZCAS, portanto é responsável pelas chuvas incidentes na cidade de Ribeirão Preto. No dia 17, a FPR entra em frontogênese na foz do rio da Prata. O avanço da PV (Dia 17) deixa o tempo estável no espaço paulista, excetuando na região norte que já apresentava no dia anterior com chuvas 17,8 e 38,8 mm no dia 17.



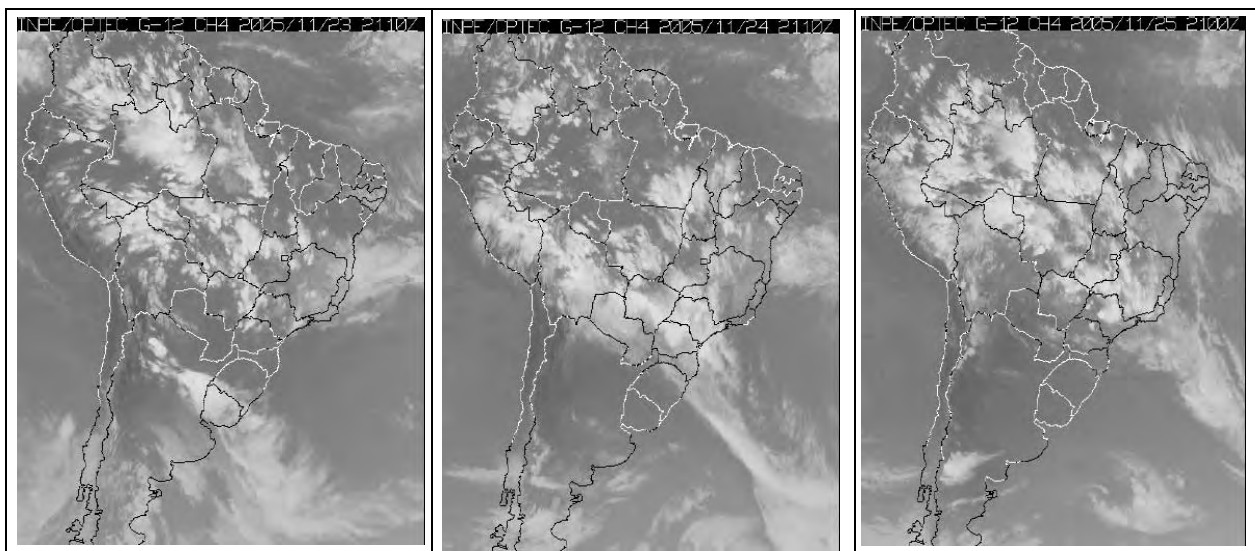
Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 16/03/05



Figura 70 - Manchete de jornal publicada no dia 24/11/05

No dia 26 de novembro foi veiculado através da manchete capa da Folha Ribeirão a enchente ocorrida no dia 24 de novembro. A chuva de 51 milímetros em cinco horas, expôs antigos problemas da cidade, como o transbordamento de córregos da região central, alagamento de algumas das principais vias e a inundação e o desalojamento de moradores em oito bairros. Uma mulher foi arrastada pelas águas. As inundações obrigaram os bombeiros a trocar a farda habitual por roupas de neopreme e equipamento de mergulho.

Descrição sinótica: 23/11 – A FPR está disposta na região sudeste e no sul da Bahia, sendo que o eixo principal esta no extremo sul do território gaúcho e no restante da região sob influência da PV. No dia 24, a FPA deslocou-se para o norte do Rio Grande do Sul, postando-se seu eixo de N-S. A FPR achava-se sobre o oceano, no litoral sul da Bahia em frontólise. O deslocamento da PV para o oceano permitiu que a TC adentrasse ao Brasil Central, facilitando o caminho da EC para o Sul brasileiro. Este panorama sinótico propiciou, a precipitação de 20 e 51 mm no dia 25. No dia 25, a PA possui amplo domínio sobre a porção do continente sulamericano e a FPA deixava o tempo nublado no Brasil de Sudeste.



Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 24/11/05

NOTÍCIAS VEICULADAS EM 2006 E JANEIRO DE 2007



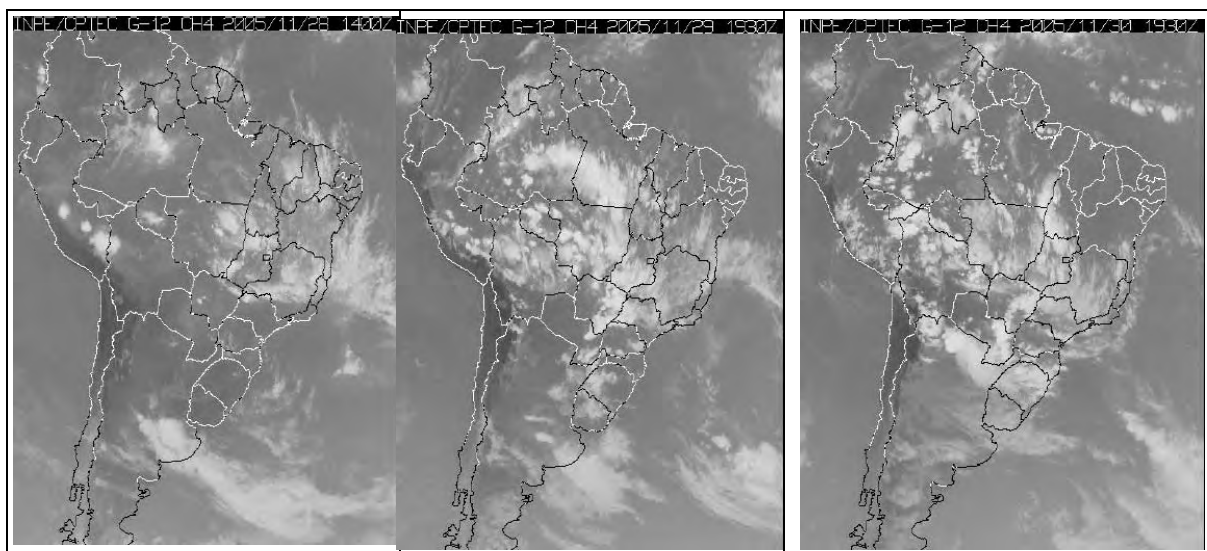
Funcionário do Daerp limpa o barro que invadiu a casa de Sandra Marcelino, na Vila Virgínia; a família perdeu tudo pela 2ª vez

Chuva de novembro supera a média histórica do mês

Manchete de jornal publicada no dia 01/12/06

No dia 01 de dezembro de 2006 a Folha Ribeirão publicou sobre os danos causados nos dois últimos dias do mês de novembro. Pelo menos 50 famílias tiveram prejuízos e 10 pessoas da Vila Virgínia foram desalojadas. Na região central 20 semáforos entraram em pane. No córrego Tanquinho uma pessoa foi resgatada. A Via Norte e a rotatória Amil Calil ficaram intransitáveis. Muitos ônibus tiveram seu itinerário alterado por não transitarem pelos principais pontos de alagamento.

Descrição sinótica: 28/11 – A FPR atuava em Minas, Espírito Santo e na região Central e Nordeste do Brasil, enquanto a FPA estava situada entre a Baía Blanca e no rio da Prata. A PV controlava o tempo do Uruguai ao território paulista. No dia 29, a FPA avançou inclinando seu eixo para a posição N-S do Paraná ao Rio Grande do Sul, enquanto a FPR recuou para o território paulista em função da incursão para o interior nordestino da TA, resultando na geração de chuvas na cidade de Ribeirão Preto. No oeste do Paraná, os dois eixos frontais se cruzam realizando a oclusão, auxiliado pelo deslocamento da EC para o Sul do Brasil. No dia 30, somente a região Nordeste e alguns estados da região Norte, está sob nebulosidade em função da oclusão completa dos sistemas frontais, auxiliado pela umidade da EC e do avanço da PA pelo continente argentino.



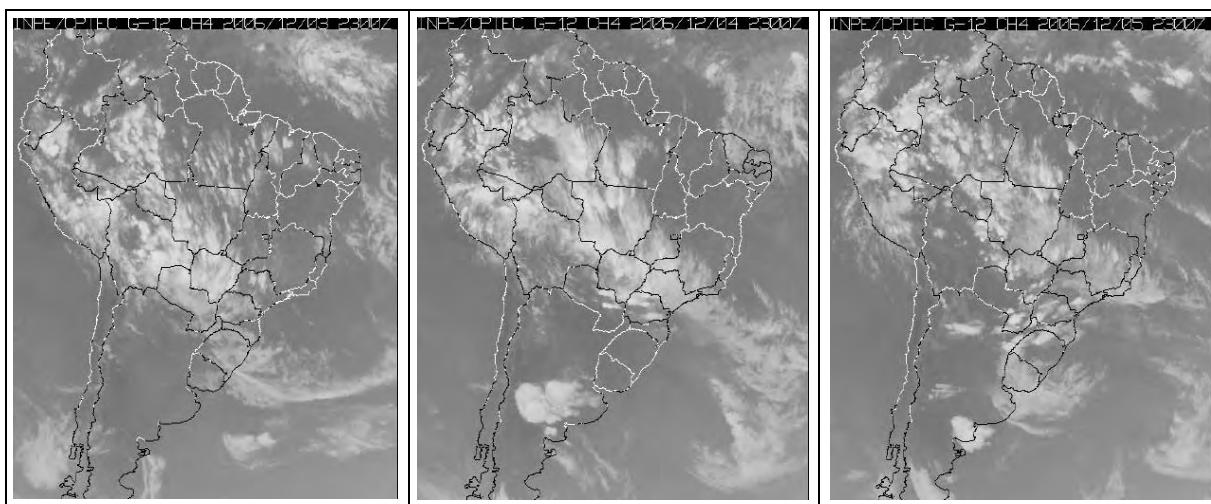
Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 29/11/06

Em Ribeirão, precipitação de apenas 12 mm volta a provocar alagamentos em avenidas, derruba árvores e deixa áreas sem energia

Manchete de jornal publicada no dia 05/12/06

Com uma precipitação de 12 milímetros (Estação do IAC) no dia 04 de dezembro, a cidade de Ribeirão Preto sofreu novamente com as inundações, segundo a matéria da Folha Ribeirão do dia 05 de dezembro. As avenidas Jerônimo Gonçalves e Álvaro de Lima foram os principais pontos de alagamento.

Descrição sinótica: 03/12 – Sob nebulosidade densa, os estados do Rio Grande do Sul ao Mato Grosso, visualiza-se a presença da ZCAS no território brasileiro. A ação da PA é verificada no território argentino e a TA influencia diretamente as condições climáticas no espaço mineiro. No dia 04, com o avanço da PV, o eixo da FPR é deslocado para o litoral, deixando o município de Ribeirão Preto sob chuvas moderadas (18,8 mm). Nas imediações do rio da Prata, inicia-se a frontogênese da FPA, que é deslocada para o litoral no dia 05 pela ação da PA e pelo extravasamento do ar frio proveniente da vertente Atlântica, formando um eixo vertical de N-S sobre o oeste do Rio Grande do Sul a leste argentino. Há uma perda de energia da FPR sobre São Paulo, já semi-estacionária sobre território brasileiro.



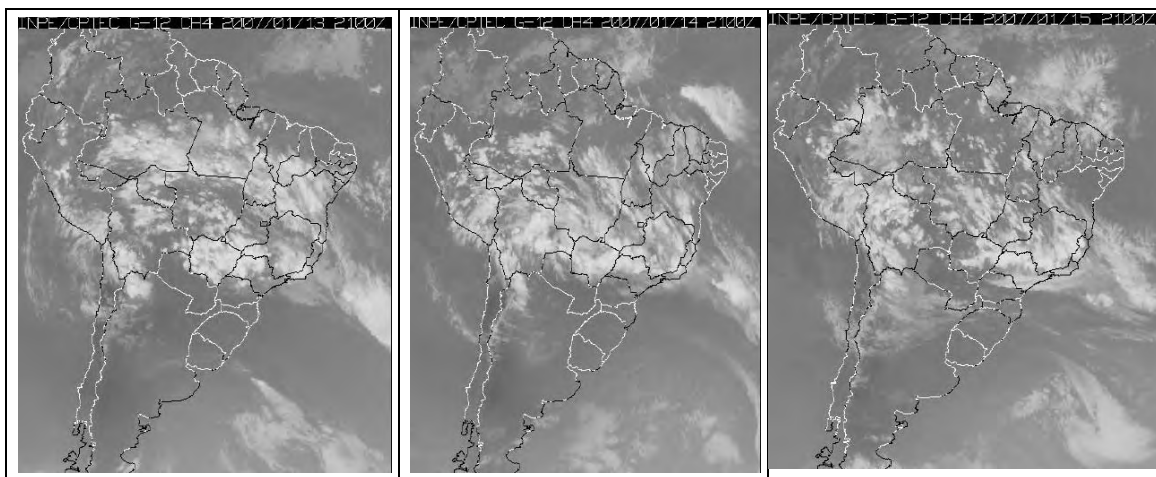
Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 04/12/06



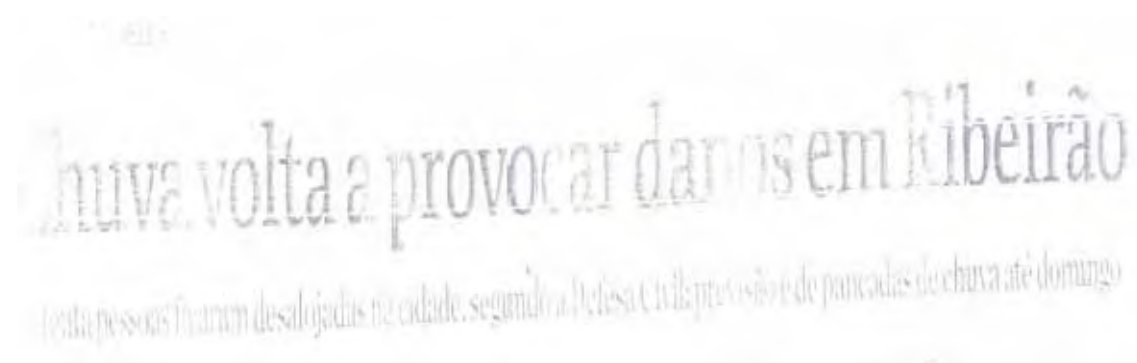
Manchete de jornal publicada no dia 16/01/07

No dia 16 de janeiro de 2007 foi publicado pela Folha Ribeirão o estrago ocasionado pelas chuvas que atingiram a cidade de Ribeirão Preto no dia 14 de janeiro. Cerca de oitenta pessoas ficaram desalojadas em função do alagamento de casas e ruas. A Vila Virgínia foi a mais atingida onde a água passou de um metro. A Vila Tibério e a “baixada” foram os locais que mais sofreram com as águas, sendo que nas proximidades da rodoviária a água alcançou os setenta centímetros. O principal problema, segundo o secretário de Infra-estrutura foi que a barragens de Santa Tereza, localizada a montante da área urbana de Ribeirão Preto não resistiu ao elevado volume de água e transbordou.

Descrição sinótica: 13/12 – a Massa Polar Atlântica estabiliza o tempo na região sul do Brasil, enquanto que o restante do Brasil está sob nebulosidade, sendo o eixo da FPA está fixado no estado de São Paulo. No dia 14 repete-se o panorama da circulação regional do dia anterior, onde o eixo FPA permanece sobre o território paulista causando chuvas na cidade de Ribeirão Preto, apenas com um leve avanço da TA no litoral nordestino. No dia 15 há um recuo da FPA atingindo o norte do Estado do Estado do Paraná, com o avanço da TA para o interior do estado da Bahia. A Massa Polar Atlântica estabiliza o tempo na região sul, quadro este que se repetiu nos três dias.



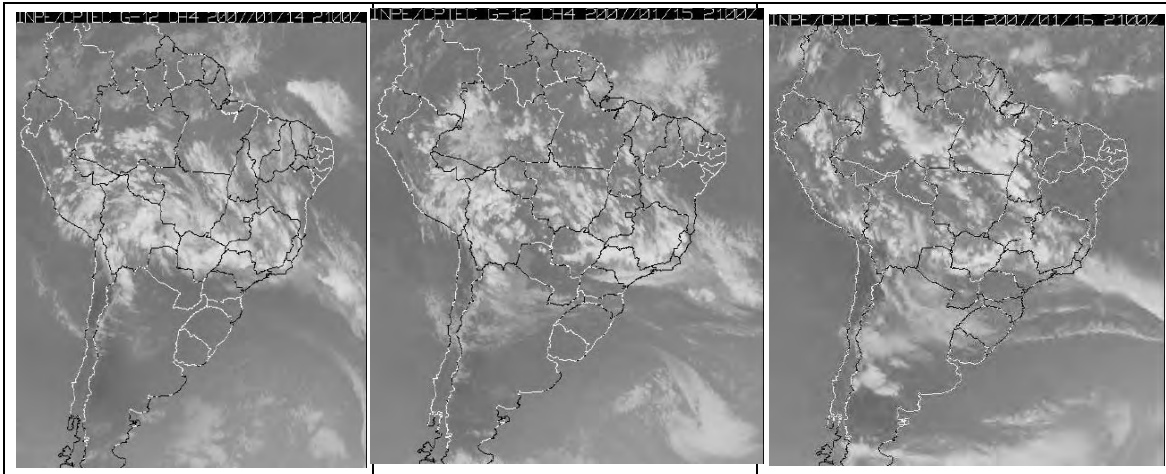
Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 14/12/06



Manchete de jornal publicada no dia 17/01/07

No dia 15 de janeiro a chuva volta a provocar danos na área urbana de Ribeirão Preto, segundo a matéria que circulou no dia 17 de janeiro no caderno regional Folha Ribeirão (figura 74). A avenida Álvaro de Lima e a Vila Virginia foram os pontos críticos, onde a água atingiu um metro de vinte nas paredes das residências neste último local.

Descrição sinótica: 14/01 – O território paulista está sob ação da Zona de Convergência Intertropical (ZCAS) que vai do norte da Amazônia até o centro do Atlântico Sul. Ao Sul, o eixo da FPA está situada nas imediações do território paulista. No dia 15, a FPA recua sobre o espaço paulista, atingindo a norte do Paraná, em função do avanço da TA sobre a Bahia. O ZCAS, portanto é responsável pelas chuvas incidentes na cidade de Ribeirão Preto. No dia 16, a FPA entra em frontólise com o avanço da PV que está separada pela nova FPA que está no Sul do Rio Grande do Sul.



Seqüência de imagens meteorológicas do episódio ocorrido no dia 15/01/07