

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

Julia de Rezende Barreto

Impactos Pluviais: Um estudo de caso de Jacareí- SP.

Viçosa – Minas Gerais

Julia de Rezende Barreto

## Impactos Pluviais: Um estudo de caso de Jacareí- SP.

Monografia apresentada ao Departamento de Geografia da Universidade Federal de Viçosa como pré-requisito para obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Acadêmica: Julia de Rezende Barreto.

Orientador: Prof. Dr. Edson Soares Fialho

VIÇOSA-MG  
Outubro – 2012

BANCA EXAMINADORA:

---

Orientador: Professor Edson Soares Fialho  
Departamento de Geografia - UFV

---

Professor: Leonardo Civale  
Departamento de Geografia - UFV

---

Professor: Douglas Mansur  
Departamento de Ciências Sociais - UFV

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais, minhas irmãs e todos os amigos que me deram força e apoio para conseguir finalizar este trabalho.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a oportunidade de poder finalizar o curso de graduação em uma Universidade pública. São poucos os brasileiros que têm essa chance.

Ao meu pai e minha mãe, Barreto e Silvia, ambos por serem pacientes nos momentos difíceis de nossa relação e acima de tudo acreditarem na concretização deste trabalho. Por serem a minha maior fonte de força. Pela ideologia da nossa educação, por acreditarem que as relações humanas são as que mais valem nessa vida!

Por me ensinarem a cada dia as dificuldades de viver, as dificuldades das relações humanas e que a vontade de viver supera estas dificuldades.

Ao meu pai por me ajudar com tanta paciência em cálculos, formatações e correções deste trabalho. Á minha mãe por ser uma importante fonte das minhas forças em cada dia da minha vida!

Ás minhas irmãs e amigas, Janaína, Camila, Simone e Maria, que tanto amo, companheiras, ouvintes e sempre tão paciente comigo, que também me ajudaram muito direta ou indiretamente neste trabalho.

Aos amigos de Viçosa pela convivência, por momentos memoráveis, pela acolhida, conversas que proporcionaram o crescimento: Alexandre Asada, Juliana Padula, Aderemi, Joubert, Tainã, Carol, Letícia, Mariana, Inaiá e outros.

Agradeço profundamente á Inaiá, amiga de final de curso que me acolheu em sua casa sempre que precisei, mas principalmente no momento de elaboração deste trabalho e também pelas conversas e risadas!

Ao curso de Geografia que me ensinou a ter outro olhar á vida!

Em especial ao professor Edson, fundamental para a concretização deste trabalho, que teve tanta paciência em me ajudar e me nortear durante todo este processo.

Ao meu irmão Tiago, que apesar de tanto distanciamento, tenho profunda estima e amor, e também colaborou para a formação do meu ser.

Aos amigos de Jacareí, antes durante e pós-período Viçosa: Eva, Isabela, Alan, Eduardo (Du), Tayana, etc.

Aos meus cachorros que fazem a minha vida mais feliz: Jango, Porã, Alonso e Vereda!

*“A amizade é um santo remédio é um abrigo seguro”*

Raça:

Milton Nascimento

Lá vem a força, lá vem a magia  
Que me incendeia o corpo de alegria  
Lá vem a santa maldita euforia  
Que me alucina, me joga e me rodopia

Lá vem o canto, o berro de fera  
Lá vem a voz de qualquer primavera  
Lá vem a unha rasgando a garganta  
A fome, a fúria, o sangue que já se levanta

De onde vem essa coisa tão minha  
Que me aquece e me faz carinho?  
De onde vem essa coisa tão crua  
Que me acorda e me põe no meio da rua?

É um lamento, um canto mais puro  
Que me ilumina a casa escura  
É minha força, é nossa energia  
Que vem de longe prá nos fazer companhia

É Clementina cantando bonito  
As aventuras do seu povo aflito  
É Seu Francisco, boné e cachimbo  
Me ensinando que a luta é mesmo comigo

Todas Marias, Maria Dominga  
Atraca Vilma e Tia Hercília  
É Monsueto e é Grande Otelo  
Atraca, atraca que o Naná vem chegando

## Resumo

O processo de urbanização estabelece uma relação direta entre as questões sociais, econômicas, espaciais e populacionais com fenômenos de forças naturais, como por exemplo, os fenômenos atmosféricos. No Brasil as repercussões do processo de expansão urbana acelerada e sem planejamento, típico de países subdesenvolvidos, apresentam-se de forma negativa para o espaço urbano e conseqüentemente para a população que vive neste espaço. Os chamados desastres naturais estão cada vez mais presentes em nosso dia a dia. No Brasil os de maior número e com maior repercussão estão associados á eventos pluviais intensos. Neste contexto insere-se o município de Jacareí, localizado no Vale do Paraíba do Sul- SP. O município é cortado pelo Rio Paraíba do Sul, e desenvolveu sua malhar urbana em seu entorno. Este trabalho coloca em discussão o processo desse desenvolvimento sem planejamento e suas conseqüências. Para isso foi realizado a análise histórica de precipitação no município entre os anos de 1942 a 2011, conjuntamente com registros em jornais municipais de ocorrências de impactos pluviais durante o mesmo período. Á partir desta análise pode-se observar que apesar de haver uma pequena variação nos índices pluviométricos houve uma discrepância no aumento de registros nos jornais. Permite ressaltar que mais do que uma variabilidade temporal os impactos pluviométricos resultam da ação antrópica que se espalha pelo espaço urbano sem planejar.

## LISTA DE FIGURA

Figura 1: Localização da área de estudo	13
Figura 2: Evolução Populacional do município de Jacareí- SP entre 1910 e 2010	15
Figura 3: Rio Paraíba do Sul cortando a mancha urbana de Jacareí	17
Figura 4: Mancha urbana do município de Jacareí, no ano de 2005	19
Figura 5: Mancha Urbana em Jacareí em 1995	21
Figura 6: Mancha Urbana em Jacareí em 2005	21
Figura 7: Distribuição mensal de ocorrência de desastres naturais na região do Vale do Paraíba-SP entre 1990 e 2008	28
Figura 8: Tipos de desastres naturais ocorridos na região do Vale do Paraíba-SP (1990-2008)	29
Figura 9: Número de eventos de desastres naturais por município (1990- 2008)	30
Figura 10: Relações entre os conceitos de risco, perigo e desastre.	31
Figura 11. Distribuição por região dos desastres atendidos pela Defesa Civil Nacional.	36
Figura: 12: Tipo de Chuvas	38
Figura 13. Perfil esquemático do processo de enchente e inundação.	39
Figura 14. Deslizamentos em encostas.	41
Figura15: Atuação das massas de no Estado de São Paulo	44
Figura 16. Precipitação Média Mensal 1942- 2004 para a Estação Dae de Jacareí.	50
Figura 17: Precipitação total anual 1942 a 2011 em Jacareí	52
Figura 18. Notícia: “Foi tromba d’agua? Jacareí Sofre maior inundação dos últimos tempos”.	53
Figura 19. Notícia atenta sobre a ocorrência de transbordamento no Rio Paraíba do Sul e relembra alagamentos marcantes no centro no centro da cidade. Jornal O Diário de Jacareí 19/02/1959	57
Figura 20: Foto da bomba elevatória do Rio Paraíba do Sul inundado em 1944, devido a forte chuva. Arquivo Público histórico de Jacareí 2012.	58
Figura 21: Notícia sobre os prejuízos causados pela chuva relata diversos pontos da cidade prejudicados. Jornal O Diário de Jacareí, 1983.	58
Figura 22. Distribuição dos bairros no município de Jacareí.	60
Figura 23. Evolução decenal do total de chuvas em Jacareí relacionado ao número de eventos noticiados pelos jornais locais de Jacareí entre 1954-2010.	63
Figura 24. Número de dias de chuva associado ao número de eventos (inundações, enchentes e alagamentos) por década entre 1950 a 2000.	64
Figura 25: Jornal Diário de Jacareí 3/3/2011.	68
Figura 26. Efeito da retificação do canal fluvial.	72
Figura 27. Zona ripária de canal fluvial.	72
Figura 28. Corredor ecológico com alta conectividade (A) ao lado de uma mata ciliar fragmentada e de baixa conectividade (B)	73
Figura 29. Etapas de implementação de revitalizaçãodo canal fluvial.	74



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Municípios que sofreram enchentes ou inundações entre 1998 e 2000	12
Tabela 2: Evolução Populacional no município de Jacareí- SP	14
Tabela 3: Evolução Percentual de crescimento da população no município de Jacareí- SP	15
Tabela 4: Evolução da população urbanizada em Jacareí (%)	16
Tabela 5 - Trajetória da Água Pluvial em Porto Alegre.	48
Tabela 6. Distribuição média de Precipitação nas bases analisadas.	54
Tabela 7. Ocorrência de Inundações, Enchente e Alagamento, bem como os principais locais de ocorrência em Jacareí- SP.	55
Tabela 8. Ocorrência de enchentes em Jacareí	59
Tabela 9: Dias de chuvas por década de acordo com a quantidade de precipitação.	62
Tabela 10. Soluções técnicas que podem ser utilizadas no combate contra as enchentes.	75

## SUMÁRIO

RESUMO	
LISTA DE FIGURA	
LISTA DE TABELA	
1. CONTEXTUALIZANDO O PROBLEMA	10
2. CONHECENDO A ÁREA DE ESTUDO: JACAREÍ	13
2.1 IMPACTOS AMBIENTAIS URBANOS EM JACAREÍ	17
3. JUSTIFICATIVA	20
4. OBJETIVOS	22
4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	23
5.1 RISCOS	31
5.2 DESASTRES NATURAIS	33
5.3 OS DESASTRE NATURAIS NO BRASIL	35
5.4 CHUVAS, ENCHENTE, INUNDAÇÃO E URBANIZAÇÃO	37
5.4.1 DESLIZAMENTO	40
5.5 DINÂMICA ATMOSFÉRICA NO VALE DO PARAÍBA	42
6. MATERIAL E MÉTODOS	45
7. RESULTADO E DISCUSSÃO	47
7.1. ANÁLISE DO HISTÓRICO DA PRECIPITAÇÃO INTENSA E SEUS IMPACTOS NA ÁREA URBANA DE JACAREÍ	50
8. EXISTE UMA SOLUÇÃO....? UMA SOLUÇÃO SEM FIM...	71
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
10. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	79
ANEXO	86



## 1. Contextualizando o problema

O ser humano relaciona-se com o meio ambiente em uma dinâmica de constante transformação do espaço geográfico de acordo com as necessidades e interesses da sociedade. Em pleno século XXI, em que existem grandes investimentos e avanços por parte da comunidade científica e órgãos governamentais ou não, destinados a conhecer e identificar a ocorrência de fenômenos naturais, a sociedade sofre diante de “eventos naturais extremos” principalmente de origem meteorológica, hidrológica e geológica.

A ação humana é um importante agravante das consequências negativas que esses fenômenos naturais vêm causando tanto em áreas urbanas quanto rurais. No entanto, vale ressaltar que áreas urbanas e metropolitanas, por apresentarem superfícies intensamente transformadas são as que mais sofrem com o aumento da frequência destes fenômenos que atingem a população.

GONÇALVES (2003) denomina o fenômeno da urbanização como fenômenos síntese, pois “*envolve as inter-relações entre as mudanças econômicas e sociais e a organização do meio físico*”. De acordo com a autora:

*“... A atividade humana nestas áreas, principalmente através do tratamento incorreto dos recursos naturais, produz inadequada artificialização, altera o ambiente local e cria uma vulnerabilidade maior em relação aos eventos do sistema natural, que na maioria das vezes não são de grande magnitude...”* (GONÇALVES, 2003, p. 75).

Os eventos de forças climáticas, como variações de temperaturas e eventos pluviais intensos, exercem forte repercussão no Brasil. Os fenômenos atmosféricos como seca e inundações estão entre os que afetam maior número de atingidos e somados às ações humanas resultam em impactos significativos de ordem física e socioeconômica chegando, em alguns casos, a atingir estado de calamidade pública.

Os eventos pluviais extremos contribuem para a ocorrência de inundações, enchentes, deslizamento de terras e desmoronamentos. Tais eventos são facilmente esquecidos nas ações de planejamento e as medidas tomadas são de caráter paliativo (FIALHO et. al., 2004).

Essa característica dificulta a amortização das consequências negativas destes eventos, que ocorrerem em curto espaço de tempo, contribuindo para que ações de planejamento com caráter preventivo não sejam tomadas. Predominam, assim, as medidas de caráter paliativo.

Dentre as consequências negativas dos eventos pluviométricos, podem-se citar as enchentes, inundações e alagamentos de áreas urbanas, fatos cada vez mais presentes e intimamente relacionados ao uso intenso e desorganizados do solo.

Estudos evidenciam a relação direta entre o crescimento da população e a ocupação em áreas de risco com a exposição frente a eventos naturais extremos. Independente de suas origens e locais de ocorrência estes eventos apresentam como característica comum os grandes prejuízos e perdas para a população afetada e para a economia nacional (TOMINAGA, 2009).

De acordo com estudos do IBGE (2007) a população total do Brasil passou de 41,2 milhões de habitantes em 1940 para 169,8 milhões de habitantes em 2000 – um aumento de 128,6 milhões. No que se refere à população urbana observa-se em 1940 um contingente de 12,8 milhões de pessoas - 31,3% do total da população - enquanto em 2000 esse número se eleva a 137,9 milhões de pessoas - 81,2% do total da população. Assim, em 60 anos, enquanto a população brasileira quadruplicava a concentração populacional urbana aumentava em mais de 10 vezes o seu valor.

Essa urbanização brasileira ocorreu em decorrência do processo de industrialização, onde as novas tecnologias e a mecanização do campo contribuíram para a intensificação do êxodo rural. Como resultado dessa explosão demográfica no espaço urbano o crescimento das cidades tem ocorrido sem planejamento e em um ritmo acelerado, conforme Tucci (1999) observa em seus estudos, principalmente, a partir da década de 1960, quando população urbana aumenta de maneira desproporcional ao crescimento da oferta de serviços de infraestrutura, gerando espaços desprovidos de condição para suportar o ciclo hidrológico associado ao ritmo das vazões sazonais.

Vale ressaltar que em 1940 nenhuma região brasileira possuía grau de urbanização acima de 50,0%, a região mais urbanizada a Sudeste apresentava aproximadamente 40,0%, no ano 2000 todas as grandes regiões brasileiras apresentam grau de urbanização acima de 60,0%. Segundo Christofolletti (1997), a urbanização interfere no funcionamento do ciclo hidrológico, no armazenamento e trajetória das águas. A ocorrência de problemas relacionados com a impermeabilização do solo urbano provocando a diminuição da infiltração de água e o aumento do seu escoamento superficial, o que intensifica os problemas de inundações, enchentes e alagamentos. Estudos do IBGE demonstram que, no final da década de 1990, 1.235 municípios brasileiros foram castigados por inundações ou enchentes, sendo a

região sudeste a mais afetada e as causas principais constituídas pelo adensamento populacional e a obstrução de bueiros (Tabela 1).

Tabela 1. Municípios que sofreram enchentes ou inundações entre 1998 e 2000.

REGIÃO	Total de municípios	Dimensionamento inadequado de projeto	Obstrução de bueiros	Obras <b>inadequadas</b>	Adensamento populacional
NORTE	57	8	38	16	16
SUDESTE	539	166	260	145	192
CENTRO OESTE	45	10	18	13	13
SUL	356	92	192	104	95
NORDESTE	238	63	123	67	75
BRASIL	1 235	339	631	345	<b>391</b>

Fonte: IBGE (2000). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acessado em: 22/04/2012 (ADAPTADO.)

A realidade das cidades brasileiras demonstra configurações de urbanização não planejada e já consolidada que a todo instante deflagram conflitos socioambientais em espaços vulneráveis à ocupação popular.

As cidades são sistemas complexos e dinâmicos, e refletem uma relação de dominação e exploração que acontece atualmente na sociedade capitalista. Tal relação é visível principalmente nos problemas ocorridos no espaço urbano. Cunha (2003)

A área urbana do município desenvolveu-se a partir do intenso contato da população com o Rio Paraíba do Sul, que corta a cidade na direção norte/sul. A presença de duas grandes pontes que ligam bairros ao centro favorece o fluxo de mercadorias e de pessoas. Uma importante característica desse contato é a ocupação da área de várzea do rio, promovido inclusive pelo poder público através da construção de áreas de lazer na margem do rio.

De acordo com Cunha (2003) essa situação demonstra as relações de poder e exploração, típico da sociedade moderna. O relatório de Estratégia de ação (FUNDAÇÃO PRÓ-LAR, 2009) afirma que o crescimento urbano da cidade ocorreu de forma horizontal e não dirigida constituindo aglomerados urbanos desagregados.

## 2. Conhecendo a área de estudo: Jacareí.

Em 1652, Jacareí era apenas um ponto de parada de viajantes, tendo sido elevada a condição de vila em 1653 (desmembrado da antiga Vila Mogi das Cruz), recebendo o nome de Villa Nossa Senhora da Conceição da Parahyba. A Carta Régia, de 27 de outubro de 1700, que criou a Comarca de São Paulo, alterou o nome da então Villa de Nossa Senhora da Conceição Parahyba, para Villa da Parahyba. Foi em 3 de abril de 1849 pela lei Provincial nº. 17, que a vila foi denominado município (DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ, 2009).

O Brasão, a Bandeira e o Hino Oficial da cidade foram instituídos por lei municipal em 1952, 1961 e 1969, respectivamente. O município está inserido entre dois pólos econômicos: São Paulo (80 km) e Rio de Janeiro (350 km). Localizado a 80 km de sua capital São Paulo, o município de Jacareí na região do Vale do Paraíba do Sul estabelece divisa com São José dos Campos, Santa Branca, Igaratá, Santa Isabel e Guararema (Figura 1).

Com área territorial de 463km<sup>2</sup> a cidade desenvolveu-se às margens da Rodovia presidente Dutra. O relevo irregular formado por colinas, várzeas e morros apresenta 7,0% do total do território inundado pelas represas do Jaguari e de Santa Branca.

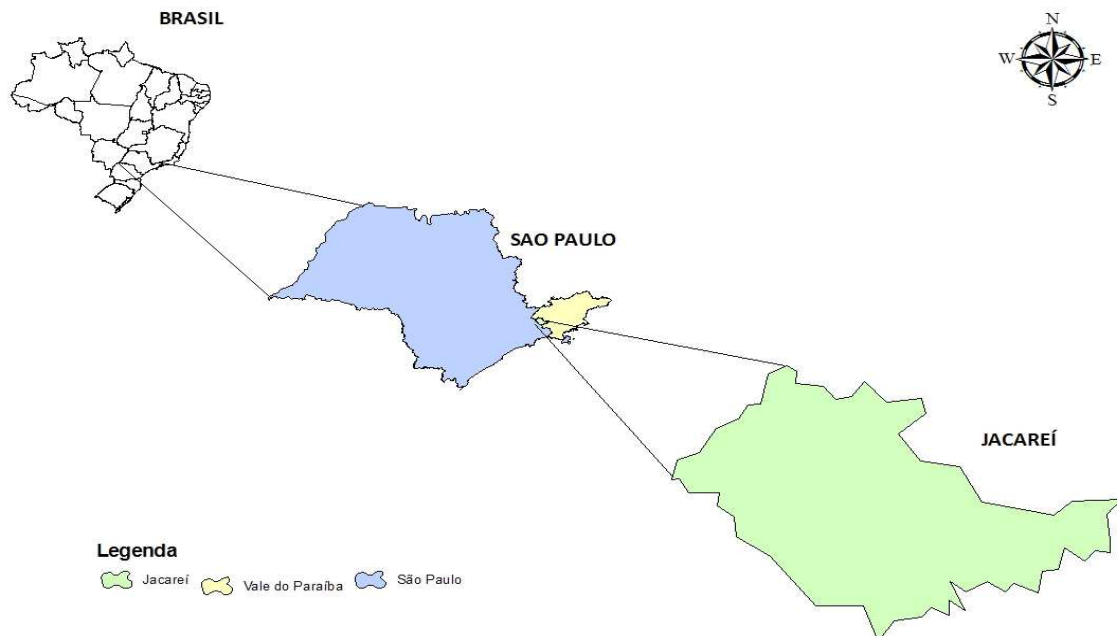


Figura 1. Localização da área de estudo.

Fonte: Base Cartográfica Digital do IBGE.

O processo de industrialização do Brasil no século XX promovido pela política de desenvolvimento econômico e industrial do país principalmente nos períodos do Governo

Vargas e posteriormente pelo governo militar, iniciou com fortes incentivos no eixo Rio-São Paulo. Novamente o rio Paraíba do Sul foi um importante elo de desenvolvimento econômico e ocupação populacional da região. De acordo com a prefeitura municipal, a cidade passou a ser urbanizada a partir de 1930 (PREFEITURA MUNICIPAL DE JACAREÍ, 2012).

Em consonância com o processo de urbanização das cidades brasileiras o município de Jacareí também apresentou um significativo crescimento populacional urbano no período de 1940 a 2010.

Os dados do Instituto de Pesquisas Econômicas e Aplicadas (IPEA) demonstram o crescimento da população total do município a partir de 1910, sendo que de 1910 para 1920 a população total do município apresenta uma queda. No entanto, em 1920 a população do município passa a apresentar crescimento elevado. Até a década de 1950 esse crescimento ainda não se apresenta em grandes proporções. E nas décadas subseqüentes, o crescimento se manifesta de forma acelerada, coincidentemente com as políticas públicas nacionais de industrialização e expansão do território brasileiro. A Tabela 3 demonstra o crescimento da população rural, população urbana e da população total no município.

Tabela 2. Evolução Populacional no município de Jacareí- SP.

Década	População Rural	População Urbana	População Total
1910			25.200
1920			18.135
1940	11.872	11.797	23.169
1950	12.310	15.251	27.561
1960	7.259	28.131	35.390
1970	12.687	48.529	61.216
1980	7.878	107.860	115.738
1991	6.843	157.026	163.869
1996	9.571	158.190	167.751
2000	7.914	183.377	191.291
2010	2.917	208.297	211.214

Fonte: IPEA Data (2012). Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/>. Acesso: 13 Abr. 2012. (ADAPTADO). Disponível em: [http://www.embras.net/pmjacarei\\_portal](http://www.embras.net/pmjacarei_portal). APUD. Dados Gerais do Município de Jacareí.

A Figura 2 permite uma fácil e rápida visualização do crescimento populacional em Jacareí, demonstrando, em especial, o comportamento da população rural, que até 1970 se mantém estável. Porém, a partir desse período o meio rural passa por um intenso processo de esvaziamento. Em contraposição a população urbana segue crescendo em ritmo acelerado.



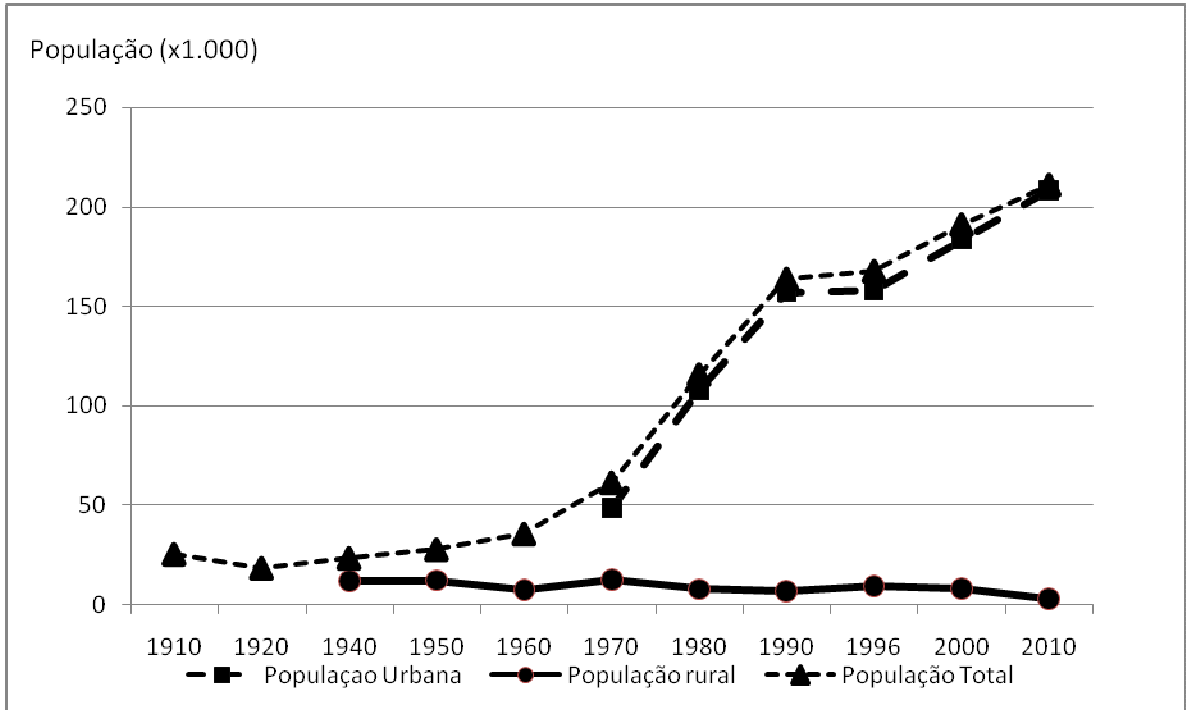


Figura 2. Evolução Populacional do município de Jacareí-SP de 1940 a 2010.

Fonte: IPEA Data (2012). Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/>. Acesso: 13 Abr. 2012

A Tabela 3 mostra, o desenvolvimento populacional do município desde 1940, sendo que no primeiro período em análise a população rural ainda mantém crescimento positivo. Entre as décadas de 60 a 70 a população urbana apresenta o maior percentual de crescimento com 72,0% de população urbana. De 2000 a 2010 este crescimento caiu para 10,4%.

Tabela 3. Evolução percentual de crescimento da População no município de Jacareí-SP.

Período	Pop. Rural (%)	Pop. Urbana (%)	Total (%)
1940-1950	3,68	29,27	18,95
1950-1960	-49,04	84,45	28,40
1960-1970	1,7477	72,51	72,97
1970-1980	-37,91	23,50	89,06
1980-1991	-13,14	45,58	41,58
1991-2000	15,65	16,78	16,73
2000-2010	-63,15	13,58	10,41

Fonte: IBGE (2012). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 12/04/2012 (Adaptado).

No fim do século XVIII e início do século XIX a cultura do café e da cana-de-açúcar expandiu-se por toda a região dando início á um processo de ocupação extensiva da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Assim, tanto o gado leiteiro como a migração da população rural para o espaço urbano fizeram com que, já em meados do século XIX, a bacia sofresse os resultados dessa ocupação.

Em Jacareí as relações de poder conflitantes são visíveis no relatório, quando é observado que casas, ruas e bairros fragilizados e atingidos são por episódios de enchentes, inundações, deslizamentos são os mais pobres e com poderes econômicos menores.

Em consonância com o processo de urbanização das cidades brasileiras o município de Jacareí também apresentou um crescimento populacional urbana no período de 1940 e 2010. O crescimento da mancha urbana sem planejamento e sem infra-estrutura resulta em desastres naturais que causam significativos transtornos para a população da cidade.

Neste contexto o município de Jacareí acompanha ao celerado processo de urbanização da maioria das cidades brasileiras, conforme tabela 4.

Tabela 4. Evolução da população urbanizada em Jacareí (%).

Ano	População Urbanizada (%)
1940	49,8
1950	55,34
1960	79,49
1970	79,30
1980	93,19
1990	95,82
2000	95,86

Fonte: Dados gerais do município de Jacareí (2009).

Disponível em:

[http://www.embras.net/pmjacarei\\_portal/\\_xtras/downloads/dados/DADOS%20GERAIS%20DO%20MUNICIPIO%20DE%20JACAREI.pdf](http://www.embras.net/pmjacarei_portal/_xtras/downloads/dados/DADOS%20GERAIS%20DO%20MUNICIPIO%20DE%20JACAREI.pdf)

## 2.1 Impactos ambientais urbanos em Jacareí.

Segundo Miranda e Fantin (2005) a aglomeração populacional nas margens do rio e os interesses imobiliários vem produzindo uma acelerada urbanização (Figura 2 e 3) que agrava os problemas ambientais na margem do Rio Paraíba do Sul. Isso se deve principalmente pelo fato da várzea normalmente localizar-se junto á mancha urbana dos municípios do Vale do Paraíba. Outro fator que contribui para o crescimento urbano é a presença de jazidas de areia, que gera m um forte e importante mercado na região.

A expansão urbana desenfreada não é acompanhada pelo devido planejamento por parte dos órgãos públicos, e assim, a parte pobre da população se instala em locais de moradia impróprios como beira de rios e encostas de morros. O não acompanhamento do crescimento demográfico pelo tratamento da rede de esgoto ocasiona o despejamento de resíduos diretamente no Paraíba e seus afluentes.



Figura 3. Rio Paraíba do Sul cortando a mancha urbana de Jacareí.

Disponível em: <http://sosriosdobrasil.blogspot.com.br/2009/08/bomba-bomba-sp-quer-agua-do-rio-paraiba.html>

O poder público tem dificuldade em caracterizar a área como unidade de conservação e efetivar a legislação florestal em áreas de APP no meio urbano devido o uso intenso do meio físico da várzea. A rede de esgoto do município também não contempla a demanda, a falta de verba pelas baixas taxas cobradas ao tratamento da água é a justificativa.

Enfim, as variadas fontes de degradação acarretam um grave prejuízo para a população em geral que vive nessa bacia e convive com uma qualidade de água considerada regular em diversos pontos além da perda do ecossistema natural, elemento fundamental para a boa qualidade de uma bacia hidrográfica.

A área de várzea do Rio Paraíba do Sul no Município de Jacareí, por localizar-se próximo ao centro urbano, encontra-se cercada por este e vem sendo ocupada de diversas formas. As pressões para a ocupação dessa várzea do Rio Paraíba do Sul foram dinamizadas pelo acelerado processo industrialização/urbanização.

Em virtude da saturação de espaços urbanos preferenciais decorrentes da expansão urbana do município a partir da década de 1970, da sua proximidade da área urbanizada, a várzea do Rio Paraíba do Sul passou a ser um espaço preferencial à ocupação urbana e objeto de especulação imobiliária, mesmo com suas áreas impróprias e inadequadas à urbanização.

O processo de industrialização no município, atrelado aos baixos salários e a um exército de reserva acabou propiciando a expansão desordenada de loteamentos clandestinos e de favelas na área de estudo. Assim foi possível observar o crescimento de habitações clandestinas na várzea do Rio Paraíba do Sul, além do adensamento do núcleo de submoradias.

Outro problema ambiental no meio urbano é a degradação por disposição dos resíduos sólidos. Ocorre principalmente pelas condições insalubres dos “lixões” e da liberação do chorume doméstico e dos “lixões” diretamente nas águas do rio, resultando na infiltração e contaminação do lençol freático, além da instalação e a proliferação de criadouros de insetos e de agentes causadores de doenças ameaçadoras à população humana.

Em Jacareí, além dos prejuízos causados por alagamentos e enchentes, a população também sofre com situações como: deslizamento de terras em encostas, alagamentos, enchentes, erosões, queda de muros e árvores em áreas públicas. Os escorregamentos de moradias precárias em áreas urbanas também são mais um problema que o município enfrenta. De acordo com dados do relatório de desenvolvimento da prefeitura em 2002 a área urbanizada do município representava 13,0% do seu território, e a população urbana representa 95% da população total (Figura 4).

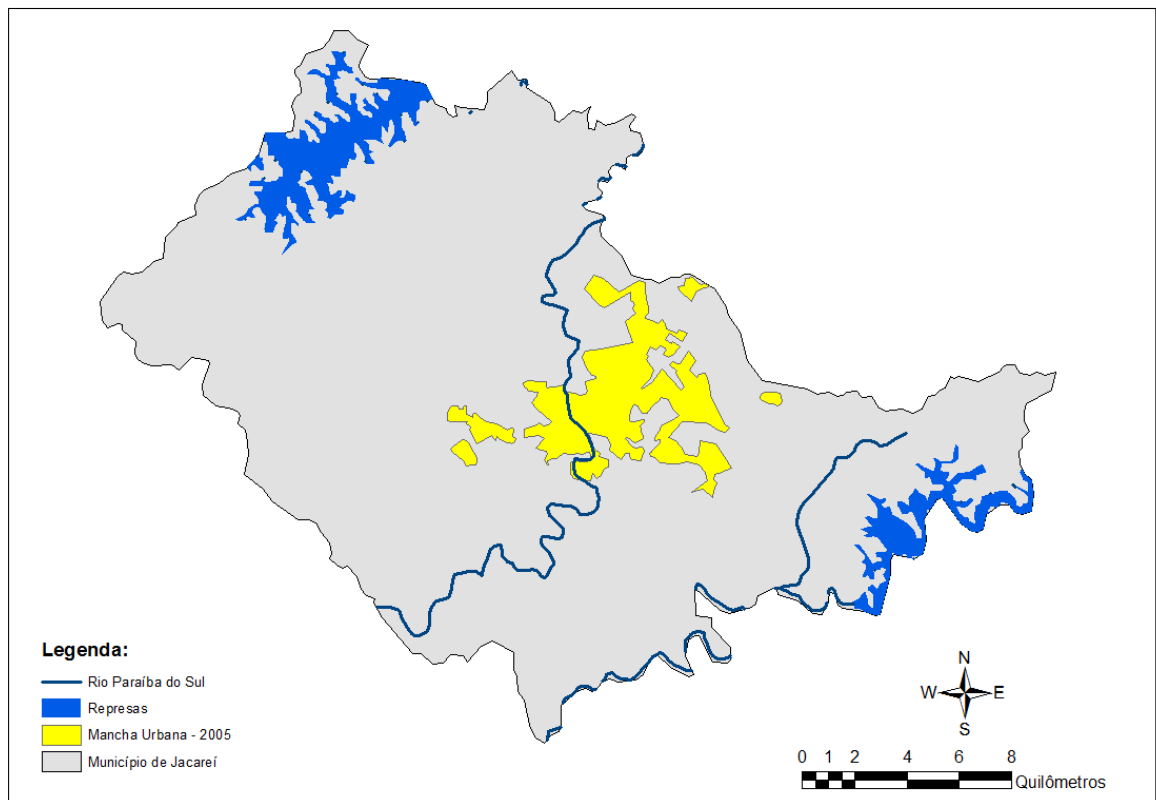


Figura 4. Mancha urbana do município de Jacareí, no ano de 2005.

Fonte dos dados: IBGE 2005  
Organizado por: Diego Ingran

Foi em vista dessa gama de problemas que o Instituto de Pesquisa Tecnológico do Estado de São Paulo (IPT) realizou em 2004 um diagnóstico com os principais pontos de risco na cidade. Segundo o IPT existe em Jacareí 17 pontos críticos que são divididos em 4 categorias de risco: baixo, médio, alto e muito alto risco:

- Baixo risco: Terras de Santa Helena, Jardim São Luís e parte do Vista Verde e Jardim Colinas.
- Médio risco: Jardim Marcondes.
- Alto risco: Pitoresco, Parque Santo Antônio da Boa Vista, Parque dos Príncipes e Nova Jacareí.
- Muito alto risco: Vila Zezé, Nova esperança e Vista Verde.

### 3. Justificativa

Reconhecer que o espaço é produto histórico do trabalho social e da transformação da natureza é mérito do profissional geógrafo que pretende contribuir para análises e questionamentos sobre o desenvolvimento do espaço urbano e seus impactos sobre chamado o meio natural.

A necessidade de tratar a relação entre sociedade e natureza de forma interdisciplinar fica claro nas idéias de Fialho (2010) ao afirmar também, que tal questão não é apenas de caráter natural e deve ser abordada como resultado da combinação política e social *“processos ecológicos (biofísico-químicos) e sociais à degradação do ambiente urbano”*.

A reflexão a partir do pressuposto teórico da ecologia política afirma o desafio de uma análise dos processos naturais e sociais do desenvolvimento de cada sociedade no ambiente em que a mesma se desenvolve.

A pesquisa do impacto ambiental no meio urbano deve ser o registro de um evento histórico que está em movimento, à importância desse registro é então buscar contribuições para de planejamento e também mitigadoras em vista á ocorrência de desastres naturais nas cidades do Brasil.

Como área de estudo optou-se por Jacareí, pois já tem sua mancha urbana conturbada com São José dos Campos, o que implicou no crescimento acelerado da população urbana, conforme verificado nas Figuras 4 e 5, que tende a se ampliar com a instalação de duas grandes fábricas chinesas, a montadora de automóveis chinesa Chery e a fábrica de maquinários para a construção civil Sany. Ambas começaram a construir sua fábrica no município desde o final do ano de 2011, e seguem o modelo de outras montadoras de carros que se instalaram ao longo do vale do rio Paraíba do Sul, como a General Motors em São José dos Campos, Volkswagen, em Taubaté e São José dos Campos e a Ford em Taubaté, bem como de outras grandes empresas multinacionais de outros seguimentos.

Além do contingente populacional a concentração espacial tende a agravar os problemas ambientais, para se ter ideia, em um município de 368 km<sup>2</sup>, 64 km<sup>2</sup> (14,0%) do município é ocupado pela mancha urbana, com uma população superior a 200 mil habitantes, enquanto 31 km<sup>2</sup> (7,0) são de áreas inundadas. De acordo com Silva (2007) entre os anos de 1995 e 2005 a mancha urbana de Jacareí apresentou uma expansão de 68,5%. É importante saber que em São José dos Campos, município de 629.921 habitantes (IBGE, 2010) incremento da mancha urbana no mesmo período foi de 51,4%.



Figura 5. Mancha Urbana de Jacareí em 1995.

Fonte: Silva (2007, p. 5511).

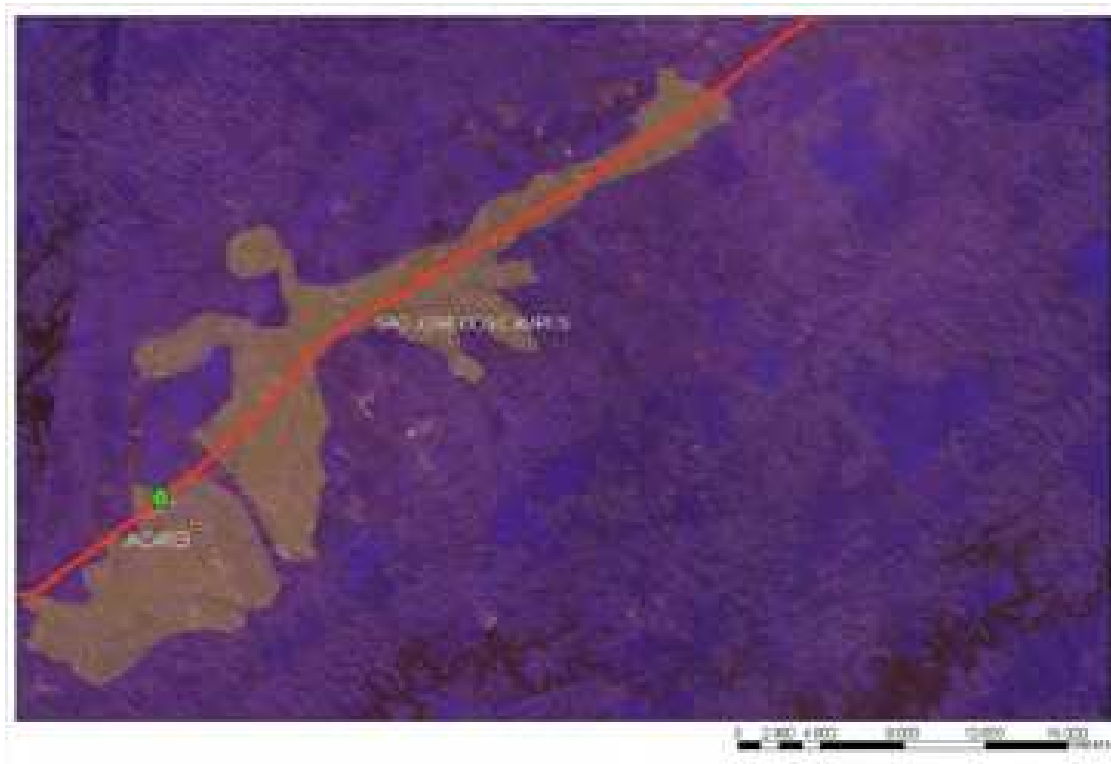


Figura 6. Evolução da mancha urbana, municípios de Jacareí em 2005.

Fonte: Silva (2007, p. 5511).

#### **4. Objetivo**

##### **OBJETIVO GERAL:**

Analisar o processo de expansão urbana em Jacareí entre 1950 e 2011, bem como suas possíveis influências no aumento da frequência do fenômeno das enchentes urbanas.

##### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Analisar a série histórica das estações do DAEE para os municípios de Jacareí.
2. Analisar a variabilidade pluviométrica no vale do rio Paraíba do Sul.
3. “Levantar o número de ocorrência de enchentes urbanas anuais, ao longo da série temporal estipulada, por meio da consulta ao acervo dos jornais de Município: “Folha do Povo”, “O Combate”, “Diário de Jacareí” e “Semanário” entre 1950 de 2011, além do devido diagnóstico de localização das mesmas no meio urbano.
4. Verificar a atuação do poder público municipal frente aos problemas das enchentes urbanas.
5. Averiguar a relação das inundações e a expansão urbana em Jacareí.



## 5. Fundamentação Teórica

O século XX é caracterizado pelo intenso crescimento demográfico no mundo todo. Esse período foi marcado particularmente pelo fenômeno de urbanização, que também se manifestou na grande maioria dos países do mundo. A urbanização representa um elevado aumento da população no meio urbano. E essa população é atraída principalmente pelas indústrias, bem como pela realocação das atividades socioeconômicas. Um grande contingente populacional advindo principalmente do meio rural, para suprir a demanda de emprego das fábricas, agora caracteriza um espaço concentrado (CASTELLS, 1983).

Esse novo período é marcado pela relação de reciprocidade entre a indústria e a cidade, enquanto a fábrica oferece emprego e mercado, a cidade oferece a espacialidade e o contingente populacional para a instalação da primeira. De acordo com Castells (1983, p. 14), estas são condições primárias que proporcionam a formação do espaço urbano.

A urbanização apresenta-se enquanto processo de organização e desenvolvimento social, bem como designa uma forma especial de ocupar o espaço, apresenta-se como resultado de uma forte concentração populacional. Segundo Castells (1983, p. 14):

*“...O processo de formação das cidades está na base das redes urbanas e condiciona a organização do espaço, frequentemente nos deparamos com uma apresentação global e sem especificação de uma taxa de crescimento demográfico, ligando, num mesmo discurso ideológico a evolução das formas espaciais de uma sociedade e a difusão de um modelo cultural á base um domínio político...”*

Corrêa (2003) define o espaço urbano como sendo um complexo conjunto de lugares de variadas funções e por isso ele é fragmentado e articulado simultaneamente. A fragmentação é evidenciada nos diferentes usos dos lugares como: atividades comerciais, áreas residenciais, áreas de lazer e áreas industriais. Enquanto a articulação se manifesta de forma menos visível através de decisões e investimentos de capitais.

Segundo o mesmo autor, a articulação e a fragmentação que caracterizam o espaço urbano são frutos das relações capitalistas de nossa sociedade. Estas relações são definidas pelos chamados agentes sociais: os proprietários dos meios de produção, os proprietários fundiários, os promotores imobiliários, o Estado e os grupos sociais excluídos. A relação desigual entre os agentes sociais definem caráter dinâmico da organização espacial do espaço urbano fragmentado, porém, *“[...] articulado, um produto social, resultado de ações acumuladas através do tempo, e engendradas por agentes que produzem e consomem espaço.*

*São agentes sociais concretos, e não um mercado invisível ou processos aleatórios atuando sobre um espaço abstrato.” (CORREA, 1993, p. 5).*

No Brasil a partir de 1930, as políticas territoriais e econômicas do governo Vargas, o processo de industrialização, acompanhado pelo processo de urbanização resultou em uma nova lógica de ocupação do território (SANTOS, 1993).

Segundo Malta (1992, p. 46), esse processo foi reafirmado por Juscelino Kubitschek, com políticas de concentração de capitais em setores sociais e das cidades. O resultado foi o sentido através de problemas e tensões sociais que se perduram até os dias de hoje.

A urbanização brasileira se caracteriza principalmente pelo imenso contingente populacional advindo do processo migratório rural-urbano para suprir as necessidades da demanda industrial que surgia. Como resultado a população brasileira urbana representa atualmente 84,0% do total de nossa população (IBGE, 2010), configurando-se sobre o espaço urbano sem planejamento e sem respeitar os limites naturais do meio físico.

Segundo Santos (1993), o processo de urbanização no Brasil evidencia como o modelo socioeconômico vigente se espacializa em nosso território. Atendendo as necessidades ou vontades das classes sociais privilegiadas na cidade, que se instalam num dado espaço do território valorizando-o ou desvalorizando. Quanto às classes pobres só resta procurarem locais marginalizados e sem grandes especulações, com valor financeiro mais baixo. É seguindo essa lógica que os variados lugares da cidade ganham ou perdem valor.

*“...A cidade em si, como relação social e como materialidade, torna-se criadora de pobreza, tanto pelo modelo socioeconômico de que é suporte, como por sua estrutura física, que faz dos habitantes das periferias (e dos cortiços) pessoas ainda mais pobres. A pobreza não é apenas o fato do modelo socioeconômico vigente, mas também do modelo espacial...” (SANTOS, 1993, p. 10).*

A segregação espacial da cidade, no que diz respeito á áreas residenciais, expressa uma forte divisão social e econômica do espaço. Essa divisão é resultado de forças da classe dominante e dos agentes modeladores do espaço urbano.

Segundo Corrêa (2003) essa segregação, no entanto, só é possível por estar pautada juridicamente. Normalmente se inicia através de iniciativas da classe predominante em se afastar do resto da população. Os promotores imobiliários se valem dessa iniciativa para valorizar alguns terrenos e desvalorizar outros. Assim é exercido o efetivo controle sobre o uso do solo urbano pela classe dominante e pelos agentes mobiliários.

De acordo com Maricato (2002), a evolução da ocupação urbana no decorrer do século XX e XXI foi capaz de proporcionar à população melhoras na qualidade de vida, que são visíveis através de indicadores como a diminuição da taxa de natalidade, o aumento da expectativa de vida e a diminuição na mortalidade infantil.

Porém, a autora demonstra que tais melhorias não ocorreram com o devido acompanhamento do poder público no que tange em direcionar e planejar esse crescimento exacerbado e descontrolado. A imagem de favelas, violência, poluição do ar e das águas, enchentes e desmoronamentos, problemas das grandes cidades do Brasil até final da década de 1990, atualmente também fazem parte das médias cidades de 100-500 mil habitantes.

Como resultado de um acontecimento político-histórico, as cidades tendem a crescer em torno à margem de rios. As classes mais favorecidas buscam afastar-se de locais propícios de inundações, e assim se dirigem à localidades com relevo mais elevado, estando salvos de tal problema.

Para Malta (1992), a desigualdade social em cidades de países que tem o chamado capitalismo periférico, a concentração de renda e sua má distribuição entre as camadas da sociedade, causa também a desigual espacialização da sociedade, privilegiando classes com melhores poderes aquisitivos.

O Estado inicia seu papel amparando e encaminhando a economia capitalista. Os agentes imobiliários se valem da especulação imobiliária como forma de supervalorizar terrenos que lhes interessam. Assim:

*“...a especulação imobiliária urbana, de um modo geral, é, no quadro do capitalismo, uma forma pela qual os proprietários da terra recebem uma renda transferida dos outros setores produtivos da economia, especialmente através de investimentos públicos na infraestrutura e serviços urbano, que são os meios coletivos de produção e consumo ao nível dos espaços urbano. Nas economias capitalistas em vias de industrialização, essa transferência corresponde, pelos níveis muito altos que alcança, a um reio substancial ao processo de desenvolvimento da indústria e da agricultura, que são os setores produtivos e geradores da riqueza social...” (MALTA, 1992, p. 48).*

Moreira Junior (2010) ressalta que os agentes ativos nessa dinamicidade do espaço urbano representados pelo poder público, privado e pela sociedade civil produzem a cidade a partir de interesses econômicos capitalistas. A característica concentradora de bens, de renda e terra da lógica capitalista resulta na desigualdade social e conseqüentemente habitacional. Considerando que os problemas ambientais não atingem de forma homogênea todas as classes

da sociedade, as mais desfavorecidas tendem a se localizar em espaços propícios á inundações de rios, deslizamento de encostas de morros e espaços insalubres.

A formação do espaço socialmente construído pela classe pobre tende a acontecer em ambientes inadequados, onde na maioria das vezes não são beneficiados de investimentos de políticas públicas de infraestrutura capaz de proporcionar boa qualidade de moradia. Ao contrário, as classes mais favorecidas são atendidas em tais necessidades.

A construção de habitações localizadas em áreas ilegais é um número crescente devido dificuldades de fiscalização e da retirada de famílias muitas vezes já fixadas em determinados locais. Como consequência, *“observamos que a evolução do uso e da ocupação do solo assume uma forma discriminatória (segregação da pobreza e cidadania restrita a alguns) e ambientalmente predatória”* (MARICATO, 2002).

O desenfreado crescimento da população urbana juntamente com a desigualdade social acaba por gerar sérios problemas de moradia da população que vive no meio urbano. E conseqüentemente essa população de baixa renda e baixa escolaridade acaba indo morar muitas vezes em locais inadequados, como encostas de morros, várzeas e margens de rios denominadas Áreas de Preservação Permanente (APP).

A ocupação de áreas irregulares resulta em problemas ambientais presente principalmente no cotidiano das pessoas que vivem nesses lugares, são problemas como: falta de ausência de serviços público, falta de saneamento básico, poluição do ambiente e inadequada condição de habitação. Especificamente ao que se relaciona a ocupação de margens de rios os problemas são reflexos da ausência do planejamento urbano e fiscalização que atenda normas ambientais urbanísticas. Segundo Moreira Junior (2010, p. 93):

*“...Com a invasão de Área de Preservação Permanente (APP), há uma degradação da mata ciliar e conseqüentemente um intenso processo erosivo de suas margens com a deposição de sedimento, agravando o assoreamento de leito d'água. O problema de assoreamento é geralmente agravado pela movimentação de terras que antecedem as obras de construções. Ainda, devido a proximidade, pode ocorrer mais intensamente lançamento de dejetos urbanos sem tratamento, ademais o sentido dos traçados das ruas pode facilitar o escoamento concentrado de enxurradas, intensificando o carregamento de sedimentos e substâncias tóxicas...”*

Variados são os impactos ambientais urbanos que podem ser de gênese física como: impermeabilização do solo, enchentes e deslizamento de lotes, ou de gênese humana como: implantação de obras, canais de esgotos, edifícios, pontes e ocupação em áreas inadequadas para habitação. Essa camada desfavorecida da população normalmente ocupa áreas ilegais,

consideradas áreas de risco ambiental. São lugares passíveis de desmoronamento, enchentes, assoreamento, passíveis de receber esgotos irregulares, entre outros inúmeros problemas advindos da ação humana descontrolada sobre o meio natural. Refere-se à áreas com probabilidade de ocorrência de processos que podem afetar a vida humana, em tempo e espaço indefinido.

Para Suertegaray (2006) o ambiente é o resultado da interação do natural e social, não havendo dissociação entre os dois elementos. Bem como esta interação o tempo e o espaço constroem e reconstroem o ambiente. Assim é importante considerar o ambiente por inteiro, em que o homem é ser social produtor e produto do ambiente. Ainda para a autora:

*“...O conceito de ambiente expressa a necessidade de compreender as mediações, não só na ordem das relações físico-naturais, mas destas com as dimensões que demandam da construção das relações sociais. Trata-se, portanto, de um conceito que deve expressar a inter-relação do ser com o entorno, sob diferentes escalas, e desvendar, como resultantes destas conexões, as possíveis derivações...”*  
(SUERTEGARAY, 2006, p.93).

Em sua análise a autora argumenta a necessidade de não fragmentar o humano e a natureza. A complexidade dessa análise exige identificar a natureza sob a intensificação da produção do social, econômico e cultural. A intensificação dos ritmos dos processos leva à subordinação da natureza ao tempo, o que esse fato irá resultar em novos processos de reconhecimento do que é natural.

De acordo com Suertegaray (2006) é importante para geografia pensar o ambiente enquanto processo de mediações complexas com múltiplas dimensões que se manifestam na vida e nas relações das pessoas, e que também é resultados dessas relações sociais.

A ocupação e expansão urbana não planejada sobre áreas de potenciais hídricos podem caracterizar ocorrências de enchentes e inundações. Assim, temos que intervenções antrópicas ou mesmo eventos naturais, podem resultar em impactos ambientais negativos na qualidade do ambiente que o homem habita e caracterizar áreas de riscos, resultando em prejuízos socioeconômicos para a sociedade.

Moreira Junior (op. cit.) deixa claro que a importância do planejamento, ordenamento e gestão urbana ambiental do território, a para que haja equilíbrio entre o desenvolvimento urbano e o meio natural. É importante pensar a questão ambiental intrinsicamente ligada com a questão social, para a existência de um desenvolvimento equitativo da cidade. Ross (1991), alerta sobre a necessidade do planejamento do ambiente, já que “o homem, como ser social,

*interfere criando novas situações, ao construir e reordenar os espaços físicos com a implantação de novas cidades, estradas, atividades agrícolas, instalações de barragens, retificações de canais fluviais, entre inúmeras outras”* (1991, p. 12), assim o equilíbrio da natureza é afetado por tais mudanças.

A dinâmica atmosférica ocorre em toda a superfície terrestre e apesar dos eventos atmosféricos não serem diretamente definidos pela desigualdade da dinâmica social urbana, as diferentes formas de ocupar este espaço resulta em mudanças atmosféricas significativas e no próprio espaço urbano.

No Brasil os desastres naturais são em sua maioria de origem externa à superfície terrestre, e em sua maior parte relacionada á dinâmica atmosférica. Estão associados á períodos chuvosos com pluviosidade contínua por vários dias seguidos. Em muitos casos estes eventos são agravados devidos á ação antrópica e ao não planejamento adequado de uso e ocupação do solo urbano

De acordo com Ayres (2010), o relevo do Vale do Paraíba entre a Serra do Mar e Serra da Mantiqueira cortado pelo Rio Paraíba do Sul é propício para a ocorrência de intensas precipitações principalmente nos meses entre Novembro a Março, considerados os meses chuvosos, estes por sua vez coincidem com a ocorrência de desastres naturais. (Figura 7).

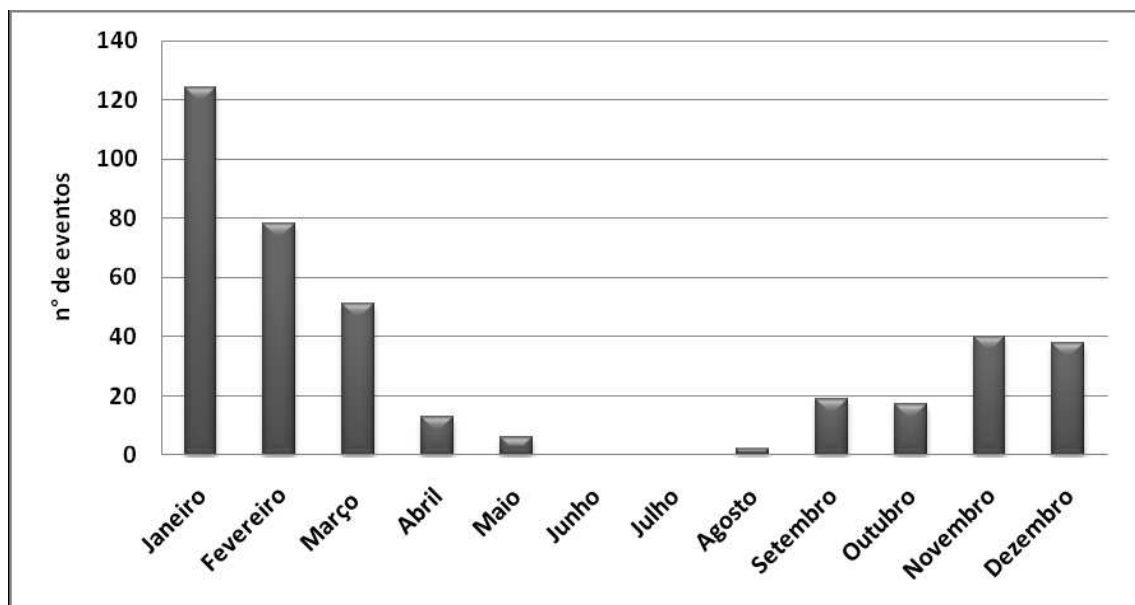


Figura 7. Distribuição mensal de ocorrência de desastres naturais na região do Vale do Paraíba-SP entre 1990-2008.

Fonte: Ayres (2010).

Entre os tipos de desastre no Vale do Paraíba, os principais diagnosticados pela autora são: Inundações, enchentes, deslizamento de terras e tempestades severas que tornam a região ainda mais vulnerável (Figura 8). Em Jacareí- SP segundo a Defesa Civil os desastres naturais de maior ocorrência entre os anos de 2001- 2011, são: Inundações, alagamentos, deslizamento de terras, queda de árvores e de muros.

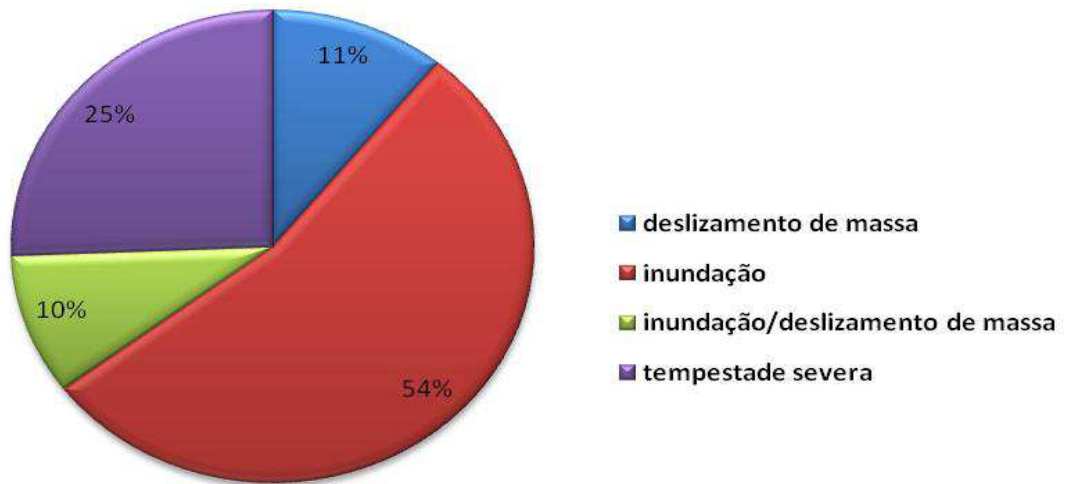


Figura 8. Tipos de desastres naturais ocorridos na região do Vale do Paraíba/ SP (1990-2008).

Fonte: Ayres (2010, p. 57).

Ainda de acordo com a autora, entre os anos de 1990- 2008 foram registrados no Vale do Paraíba um total de 406 eventos de desastres naturais, sendo que entre todos os municípios somente dois não apresentaram nenhum tipo de ocorrência de desastre. Os municípios com maior número de registros são: São José dos Campos (131), Jacareí (42) e Campos do Jordão (33), conforme a Figura 9.

Ab'Saber (1995) afirma que o Vale do Paraíba não possui aptidões para a produção de espaços urbanos tão intensos. Entretanto, no momento atual, onde todos os espaços são vistos como mera mercadoria financeiramente especulável tem ocorrido uma ocupação urbana desordenada.

As variadas e intensas atividades de uso e ocupação do solo na região também se caracterizam como fatores propícios para a ocorrência desses desastres. Portanto, discutir a ocupação do espaço e a dinâmica urbana nos dias de hoje deve levar em questão os efeitos causados pelos diversificados eventos naturais que ocorrem no espaço de vivência do homem.

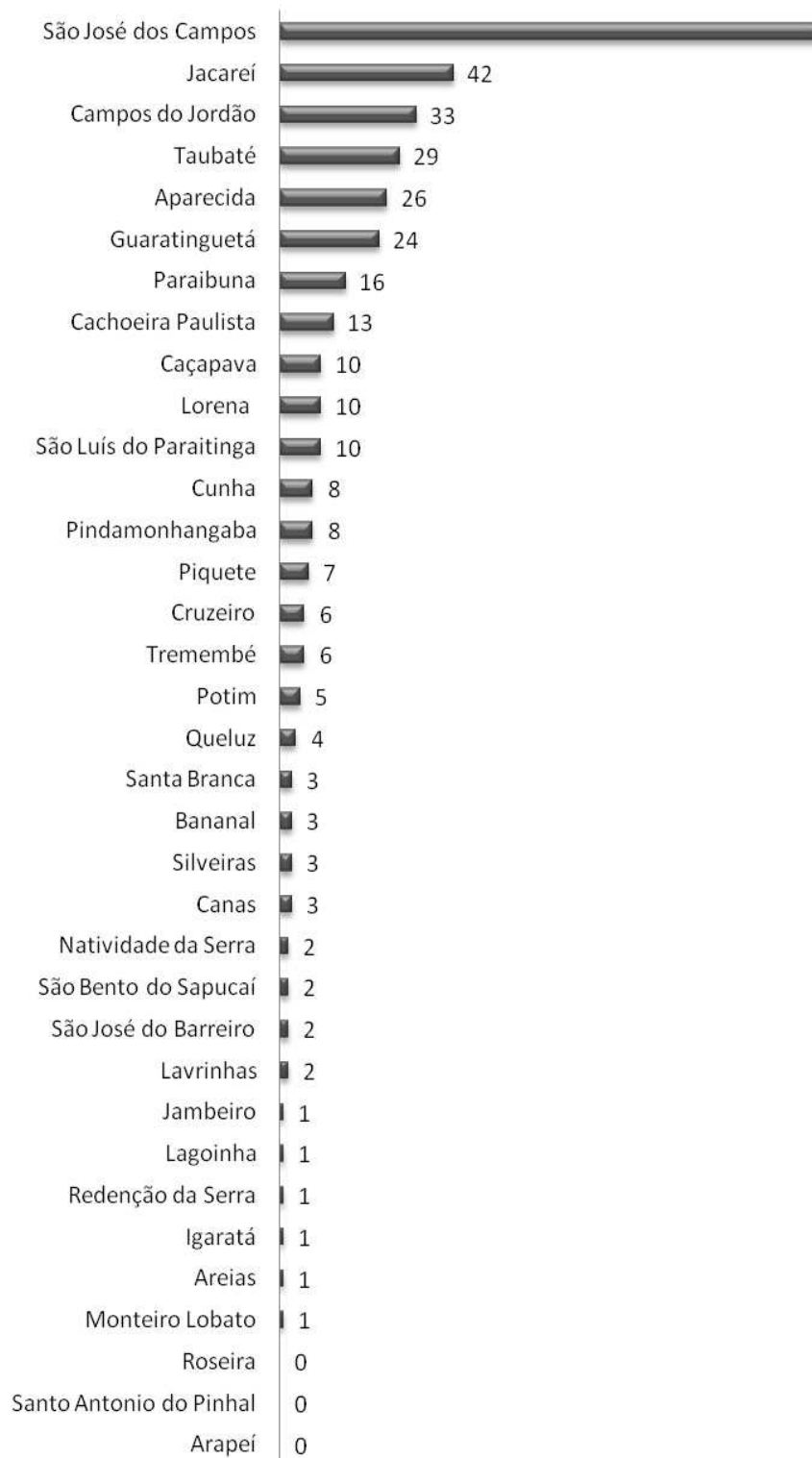


Figura 9. Número de eventos de desastres naturais por município (1990-2008).

Fonte: Ayres (2010, p. 54).



## 5.1. Riscos

Um fenômeno atmosférico que ocorrer em determinada região com reais possibilidades de prejuízos em um determinado período resulta em uma situação de risco para a população. O risco deve considerar o perigo e a vulnerabilidade do sistema que está sendo atingido. Eles podem variar devido à época de ocorrência e a tipologia de origem do possível evento.

Uma breve consideração a respeito do uso dos termos *perigo*, *risco* e *desastre* são importantes, visto que no Brasil não há um consenso exato sobre os referidos conceitos. Marandola e Hogan (2004), em um resgate sobre a gênese dos termos na língua latina registram a dificuldade em obter na língua portuguesa definições exatas para “*hazards*” e “*dangers*”, que tanto para o Francês quanto para o Inglês as palavras possuem definições próprias.

Assim, em consonância com os autores supracitados, cabe adotar neste trabalho como *perigo* o quão grave é a ocorrência de um evento para a população. Enquanto *risco* é a susceptibilidade que uma ocupação territorial está exposta a um evento negativo (Figura 10).

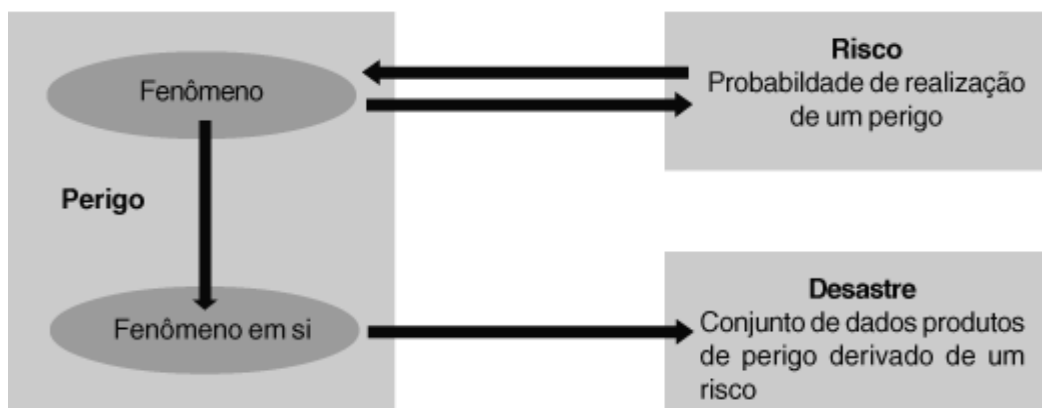


Figura 10. Relações entre os conceitos de risco, perigo e desastre.

Fonte: Castro (2000 apud MARANDOLA & HOGAN, 2004).  
Disponível em <http://www.scielo.br>. Acessado em 05/11/2011.

Analisando o relatório de apoio do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), temos que: “*risco é a probabilidade de perda esperada para uma área habitada em um determinado tempo, devido à presença iminente de um perigo*” (UNDP, 2004).

Falar em *risco* trata-se das possibilidades de um acontecimento futuro e suas possíveis consequências, o risco em si não constitui um desastre natural, ele constitui a probabilidade

dos danos (prejuízos), sociais, econômicos e materiais que um evento pode causar para a sociedade.

De acordo com Castro e Peixoto (2005, p. 12) o risco pode:

*“...ser tomado como uma categoria de análise associada a priori às noções de **incerteza, exposição ao perigo, perda e prejuízos** materiais, econômicos e humanos em função de processos de ordem "natural" (tais como os processos exógenos e endógenos da Terra) e/ou daqueles associados ao trabalho e às relações humanas. O risco (lato sensu) refere-se, portanto, à probabilidade de ocorrência de processos no tempo e no espaço, não constantes e não-determinados, e à maneira como estes processos afetam (direta ou indiretamente) a vida humana...”*

Risco é a percepção da qualidade ambiental, os fatores de risco influenciam as pessoas a se darem conta da vulnerabilidade da ocupação de um determinado território. De acordo com o tipo de ocupação como encostas íngremes ou margens de rio, o fator risco é mais expressivo. Alguns fatores socioeconômicos também contribuem para a ocorrência de *risco* como: pobreza, poluição, degradação ambiental, planificação urbana, além da fragilidade das políticas públicas e a carência de ações preventivas.

A noção de risco pressupõe dois componentes interdependentes: a ameaça relacionada as condições físico-naturais da região ocupada indicando a susceptibilidade à ocorrência de fenômenos que podem colocar o homem em condições de perigo e a vulnerabilidade de lugares em condições historicamente determinadas que definam a predisposição de uma sociedade ser afetada pelos danos de fenômenos naturais.

Segundo Gonçalves (2003) os fenômenos naturais se tornam uma ameaça ao homem quando superam a capacidade de organização de determinada sociedade em amortizar os efeitos negativos desses eventos, que recebem o nome de risco. Na visão de Veyret (2007) risco é a percepção de diagnosticar a ocorrência de perigo que a sociedade seja exposta e conhece as probabilidades de acontecimentos negativos que podem ocorrer em virtude desse fenômeno. Complementando o conceito de risco Veyret e Richemond (2007, p. 30) afirmam:

*“...] processo potencialmente perigoso pode ser definido como um risco para as populações afetadas a partir do momento em que se torna previsível seja porque a álea emite sinais prévios, seja em razão da repetição do processo que permite o estabelecimento de uma frequência. Ao contrário, em matéria de seguros, um acontecimento cuja ocorrência é mais segurável, pois o custo das indenizações seria bastante elevado. De alguma forma, deixa de ser um risco. A informação estatística ocupa, portanto um lugar de destaque na*

*definição do risco; ela deve ser suficiente, fundada em dados homogêneos e confiáveis ...”.*

Portanto temos que risco está relacionado com a probabilidade de ocorrência de um acontecimento futuro em determinado ambiente. As ações públicas e a ocupação territorial são fatores igualmente de risco, e sem os devidos cuidados os eventos podem se manifestar como desastres naturais.

## **5.2. Desastres Naturais**

De acordo com Tominaga e Santoro (2009), desastre é resultado de eventos naturais ou antrópicos que causam uma grave perturbação envolvendo perdas humanas, sociais, econômicas e ambientais. A magnitude e o grau de vulnerabilidade do local afetado são fatores que determinam o grau de intensidade do desastre.

Para os referidos autores o desastre pode ser de origem natural, ou seja, quando a gênese da ocorrência de um fenômeno natural não depende da ação humana, que pode ser ou não agravado pelo homem. Os chamados desastres Antropogênicos ou Humanos estão relacionados com as atividades humanas, seja por ações ou omissões.

Desastre Natural é definido quando um evento atinge um local resultando em vítimas e prejuízos materiais para a população. As origens podem ser internas ou externas da Terra, mas ambos apresentam resultados negativos na superfície terrestre.

Os desastres de origem interna são provenientes da movimentação de placas tectônicas, que resultam em atividades vulcânicas, maremotos, terremotos e tsunamis. Enquanto os de origem externa são resultados da dinâmica atmosférica, causadores de chuvas extremamente fortes, inundações e enchentes, secas, tornados, vendavais, etc.

Segundo Kobayama (2006) é possível observar dois aspectos sobre a ocorrência de desastre natural, primeiro é a possibilidade um mesmo tipo de desastre acontecer diversas vezes em um mesmo lugar, e outro aspecto é a capacidade de mudanças que um tipo de desastre pode sofrer, sem mudar de local de ocorrência.

De acordo com o autor, estes aspectos podem ocorrer devido intervenções humanas que resultam em alterações geoambientais, que podem diminuir, facilitar ou até mesmo provocar a ocorrência de um novo tipo de desastre em determinada região. Assim, a ação antrópica indevida pode ser um agravante na ocorrência de desastres naturais.

Por denominação os desastres naturais surgem como fruto da tentativa de dominação do homem sobre a natureza, e como resultado frustrado, os impactos ambientais negativos se manifestam em grande intensidade, magnitude e frequência.

Em geral, países subdesenvolvidos não possuem boa infra-estrutura de ocupação e planejamento do território e por isso sofrem mais com desastres naturais do que países desenvolvidos. Segundo Castro (1996), desastre é definido como resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um ecossistema (vulnerável), causando danos humanos materiais e/ou ambientais e prejuízos econômicos e sociais. O desastre natural caracteriza-se pela vulnerabilidade do sistema social sob o impacto de um evento natural.

O mau planejamento, o crescimento desordenado das cidades, o desmatamento e a utilização inadequada das bacias hidrográficas, fortemente influenciadas pelas características regionais, tais como, rocha, solo, topografia, vegetação e condições meteorológicas, propiciam que eventos naturais de variada magnitude ocorram e apresentem danos e prejuízos de elevada importância socioeconômica para a sociedade como um todo. São eventos considerados desastres naturais: Inundações, deslizamento, furacões, secas, enchentes vendavais, granizo, tempestade.

Kobyama (2006 p. 10) classifica os desastres quanto à intensidade, a evolução, a origem e a duração:

**a-)Intensidade:** é subdividida em uma escala de I a IV onde os desastres são classificados:

- Níveis I e II: são considerados de baixa à média intensidade causam impactos de alguma importância e prejuízos significativos superados pelo poder local havendo em alguns casos necessidade de mobilização da sociedade.
- Nível III: são de grande intensidade com danos importantes e prejuízos vultuosos, a situação de funcionalidade pode ser reestabelecida com complementos de recursos estaduais e federais.
- Nível IV: grande intensidade com prejuízos elevados, município não é capaz de reestabelecer sua funcionalidade sem ajuda externa. Eventualmente pode ser necessário decretar estado de calamidade Pública- ECP.

**b) Evolução:** relacionados com a evolução os desastres podem ser: súbitos, graduais e os que ocorrem a partir da soma de efeitos parciais. Assim:

- Súbitos: se caracterizam pela evolução de rápida
- Graduais: os agravamentos são progressivos ocorrendo em períodos graduais
- Somação de efeitos parciais: quando numerosos acidentes semelhantes ocorrem e somam impactos de proporção elevada.

**c) Origem:** as origens dos desastres podem ser naturais, provocados por fenômenos da natureza com ausência de ações do homem; os desastres de origens humanas resultam de ações humanas, como contaminação de rios e acidentes de trânsito; a origem mista ocorre quando ações humanas intensificam desastres de origem natural.

**d) Duração:** são classificados como episódicos e crônicos. De acordo com o autor os desastres episódicos costuma chamar mais atenção devido às suas magnitudes, são considerados episódicos: terremotos, furacões, tsunamis, vulcanismos entre outros. Por outro lado, os desastres crônicos geram sérios problemas ambientais principalmente em longo prazo podendo causar enchentes ou inundações com graves consequências socioeconômicas para a sociedade.

### 5.3. Os Desastres naturais no Brasil

No Brasil os desastres naturais de origem interna da Terra não são significativos. A localização central do nosso território na placa tectônica Sul Americana, possibilita que os abalos sísmicos nela ocorridos sejam percebidos por nós como leves tremores de terra. São considerados tremores de baixa magnitude que varia de 2º e 4º na escala Richter. Da mesma forma terremotos e tsunamis não são realidade do nosso cotidiano.

No entanto, ao longo da história de desastres naturais em nosso país, já foram registrados alguns fenômenos de magnitudes maiores:

- Em 1955 no Estado do Mato Grosso, com intensidade de 6,6º (escala Richter) no litoral do Estado do Espírito Santo com intensidade 6,3º. Como ocorreram em regiões desabitadas não provocaram danos.
- Em 2007, no município de Itacarambi (MG), ocorreu um terremoto (4,9º na escala Richter) que provocou, provavelmente por falta de preparo para o enfrentamento destas situações no Brasil, uma morte e pelo menos 6 feridos, além de derrubar 5 casas e danificar outras 60.
- Em 2008 o abalo sísmico que atingiu a cidade de São Paulo, cujo epicentro (local de projeção na superfície de origem) ocorreu no Oceano Atlântico a 215 km do município de São Vicente, e foi sentido também nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio de Janeiro.

Por outro lado os fenômenos de origem externa da Terra (inundações e enchentes, escorregamentos de solos e/ou rochas e tempestades) ocorrem com mais frequência. De acordo com o EM-DAT (EMERGENCY DISASTERS DATA BASE apud DESASTRES NATURAIS: CONECER PARA PREVENIR, 2007) o Brasil está entre os países mais atingidos por enchentes e inundações no mundo, sendo entre os anos de 1960- 2008 mais de 15 milhões de pessoas foram afetadas. Segundo estudos do OFDA/CRED, 2009, em 2008 o entre os países do mundo todo o Brasil esteve em 10º em número de vítimas (1,8 milhões de pessoas afetadas), considerando apenas, desastres hidrológicos.

Como se pode observar na Figura 11, na região sudeste os principais desastres naturais são deslizamento e inundações. A ocorrência destes fenômenos está associado às características morfológicas que favorecem a ocorrência de grandes cheias e deslizamento de terras superficiais. No estado de São Paulo a região do Litoral Sul no Vale do Ribeira tem elevados índices de deslizamentos. Enquanto dados do CEDEC (Coordenadoria Estadual de Defesa Civil) apontam elevados índices de acidentes, desabrigados e vítimas em consequência de inundações e enchentes na região metropolitana.



Figura 11. Distribuição por região dos desastres atendidos pela Defesa Civil Nacional.

Fonte: Sedec (2009 apud Desastres naturais conhecer para prevenir, 2009, p. 18).

De acordo com Santoro e Tominaga (2009) a ocorrência desses tipos de desastres naturais está associada ao intenso processo de urbanização e o crescimento acelerado e desordenado das cidades ao longo dos últimos 40 anos. A ocupação humana em áreas impróprias e as intervenções negativas, como desmatamento, aterros e alterações de drenagens indevidas formam mais um conjunto de impactos ambientais negativos que colaboram com a ocorrência de enchentes e inundações.

O crescimento das cidades em áreas impróprias à ocupação devido às suas características geológicas e geomorfológicas desfavoráveis aumenta os perigos de instabilidade dos mesmos. Os autores observam que no Brasil há uma estreita relação entre o avanço da degradação ambiental, a intensidade do impacto dos desastres e o aumento da vulnerabilidade humana.

#### 5.4. Chuvas, Enchente, Inundação e Urbanização.

As enchentes e inundações são fenômenos relacionados com eventos hidrológicos em que há elevadas quantidade e intensidade de precipitação. De acordo com Santoro e Tominaga (2009), a magnitude das inundações ocorre de acordo com a intensidade e distribuição das chuvas, bem como as características da capacidade de infiltração de água do solo, grau de saturação e condições geomorfológicas da bacia de drenagem.

Segundo Santoro e Tominaga (2009, p. 41) as inundações em espaços urbanos ocorre devido à saturação do solo e a dificuldade de escoamento da água:

*“...Em condições naturais, as planícies e fundos de vales estreitos apresentam lento escoamento superficial das águas das chuvas, e nas áreas urbanas estes fenômenos têm sido intensificados por alterações antrópicas, como a impermeabilização do solo, retificação e assoreamento de cursos d'água...”*

A chuva é um fenômeno de extrema importância para o ciclo da água. O processo de formação da chuva, que ocorre a partir da evaporação da água e o acúmulo desse vapor no ar até o seu resfriamento, quando a capacidade do ar de conter a umidade (vapor d'água), inicia-se o processo de formação das pequenas gotas de água formando as nuvens, o retorno destas gotas para o solo em forma líquida denomina-se precipitação, chuvas.

Os processos de formação das chuvas são influenciados pelo relevo, temperatura e variam de acordo com o lugar. Segundo Kobayama (2006) temos três principais tipos de chuva:

- **Convectiva:** são chuvas intensas e de curta duração, ocorrem com frequência no período de verão. Relaciona-se com o movimento vertical do ar e o processo de aquecimento da superfície terrestre. Este processo resulta na formação de nuvens chamadas cumulonimbus.
- **Chuvas Orográficas:** Este tipo de precipitação tende a ocorrer em lugares com terreno elevado que força a elevação do ar seguida de sua expansão. Como resultado tem muita nebulosidade e chuvas próximas às altas encostas das montanhas.

- Chuvas frontais: Ocorre em consequência da circulação de massas de ar de sistemas frontais. As frentes quentes costumam causar chuvas contínuas menos intensas, enquanto as frentes frias são responsáveis por chuvas intensas com granizos, vendavais e tornados.

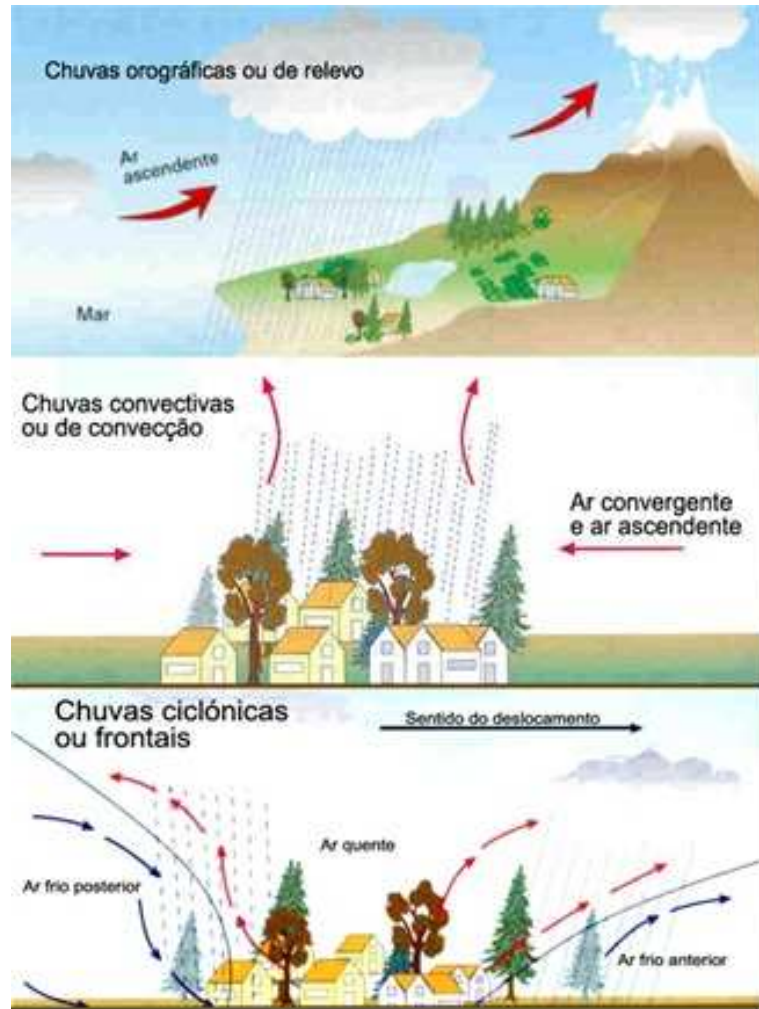


Figura: 12: Tipo de Chuvas

Fonte: <http://geobarreiros.blogspot.com.br/2011/09/retorno-semanal-de-geografiaperiodo.html>

É importante ressaltar que apesar das enchentes e inundações serem tratados como sinônimos, principalmente pela mídia, são na realidade eventos distintos e cada um deles com significado próprio.

Segundo Carvalho (2007) o termo enchente refere-se à elevação temporária do nível d'água em um canal de drenagem. Enquanto inundação consiste no transbordamento de água de um canal de drenagem para áreas marginais.

Veyret e Richemond (2007, p. 64) compartilham dessa idéia, segundo as autoras:



*“..] A cheia é definida pela alta das águas, que podem permanecer no leito menor do curso de água. A partir do momento que este não é mais capaz de conter o escoamento, a água transborda e se espalha pelo leito maior, provocando uma inundação. “Pode haver, portanto, uma cheia sem inundação...”*”.

As enchentes e inundações (Figura 13) são resultados de fortes impactos pluviiais que atingem grande parte das cidades brasileiras, e de acordo com Kobiyama (2006), estes são os desastres naturais que provocam maiores perdas humanas no Brasil, além dos alagamentos. Fenômenos que podem ter seus prejuízos significativamente reduzidos quando tratados com a devida atenção pelos órgãos competentes.

Resumindo com definições do Ministério das Cidades (2007), temos:

- Inundação representa o transbordamento das águas de um curso d’água, atingindo a planície de inundação ou área de várzea.
- As enchentes ou cheias são definidas pela elevação do nível d’água no canal de drenagem devido ao aumento da vazão, atingindo a cota máxima do canal, porém, sem extravasar.
- O alagamento é um acúmulo momentâneo de águas em determinados locais por deficiência no sistema de drenagem.
- A enxurrada é escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado a áreas de domínio dos processos fluviais.



Figura 13. Perfil esquemático do processo de enchente e inundação.

Fonte: Ministério das Cidades/IPT (2007).

### 5.4.1. Deslizamentos

É sabida a importância do elemento precipitação como deflagrador de processos de deslizamentos, erosões e enchentes.

Os deslizamentos são oriundos da movimentação de materiais sólidos devido à ação da gravidade encosta abaixo. Esse tipo de evento normalmente ocorre em épocas chuvosas, quando elas são mais fortes e frequentes. A água infiltra no solo de terrenos inclinados e facilita o transporte de sedimentos sólidos. Daí a importância de vegetação, principalmente nestas áreas para que absorvam a água da chuva e suas raízes segurem o solo.

Segundo Tominaga (2009, p. 27) os processos de movimentos de massas estão presentes em diversas partes do mundo, principalmente em áreas montanhosas com clima úmido. No Brasil são mais constantes nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste. Outra vez, a ocupação inadequada de encostas e topos de morros advindas do crescimento acelerado dos meios urbanos são as principais causas dos elevados índices de ocorrência de deslizamentos nestas regiões. De acordo com a autora, o movimento de massa é:

“...o movimento do solo, rocha e/ou vegetação ao longo da vertente sob a ação direta da gravidade. A contribuição de outro meio, como água ou gelo se dá pela redução da resistência dos materiais de vertente e/ou pela indução do comportamento plástico e fluido dos solos...” (TOMINAGA, 2007, p. 27).

Existem diferenciados conceitos para ocorrências de movimentos de massas, que variam de acordo com o material transportado e do tipo de movimento que esses materiais apresentam. Segundo Tominaga (2007), é extremamente complexo estabelecer limites ou classes de escorregamento. Apesar disso o autor estabelece uma breve conceitualização diferenciando alguns tipos de movimentos de massas, que podem ser:

- Rastejos: quando ocorrem em vários planos de deslocamentos em baixa velocidade e movimentos constantes.
- Escorregamentos: poucos planos de deslocamento e muita variação no volume de material transportado.
- Quedas: não há planos de deslocamento, ocorre em queda livre ou em terreno inclinado, em velocidades muito altas.
- Corridas: muitas superfícies de deslocamentos, movimento semelhante ao de um líquido viscoso.

Os escorregamentos (Figura 14) ocorrem quando o terreno perde sua força de atrito para manter a unidade dos seus materiais (solo e rocha) e a força da gravidade provoca a perda de estabilidade desse terreno causando o deslocamento de massas encosta abaixo.

A denominação dos meses chuva durante o verão se dá devido às frentes frias originadas do Circulo Polar Ártico, quando encontram massas de ar quentes tropicais provocam fortes chuvas. Nas regiões Sul e Sudeste as chuvas são intensas e longas.

É forte a relação dessa movimentação de massa com o grau de pluviosidade que atinge o terreno. Pois a saturação do solo diminui o atrito e facilita a movimentação de massas, como o solo e rochas. Os resultados podem ser catastróficos para a população residente em áreas de terrenos inclinado.

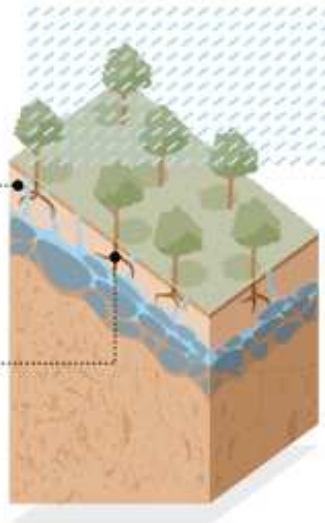
É notável a relação de escorregamentos agravados pela ação da pluviosidade principalmente na estação chuvosa, com resultados que podem ser tornar catastróficos para a sociedade.

### Como ocorrem os deslizamentos

**1** Um grande volume de chuva caiu nos últimos dias sobre relevos acidentados do Rio

**2** A capa do solo, acima da camada de rochas, tem pouca profundidade: em alguns locais, chega a 1,5 m

**3** A vegetação não ajuda porque as raízes param nas rochas, a pouca profundidade, e o solo perde resistência além do desmatamento.



**4** A água encharca o solo, fazendo com que a capa de terra deslize sobre a camada rochosa

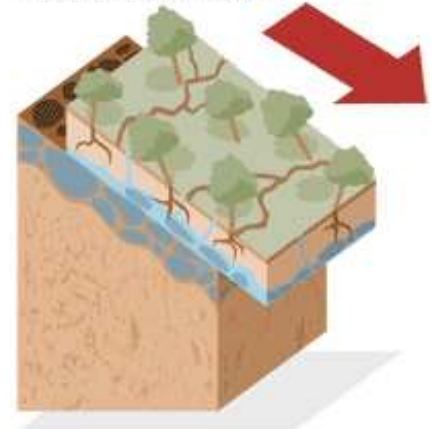


Figura 14. Deslizamentos em encostas.

### 5.5. Dinâmica Atmosférica no Vale do Paraíba do Sul

A movimentação de energia acumulada de forma desigual sobre a superfície terrestre originada nos trópicos com direção aos pólos resulta na circulação geral da atmosfera. Esse movimento forma três tipos de circulação em cada hemisfério: a polar, tropical e temperada.

De acordo com Kobayama (2006) a formação da circulação tropical ocorre com a movimentação do ar partindo da latitude  $0^\circ$  (linha do equador), que aumentando sua altitude resfria-se e torna-se pesado seguindo em direção à latitude  $30^\circ$ . O deslocamento do ar para os hemisférios norte ou sul retornando para a linha do equador (norte) completa a circulação tropical. A Formação da circulação polar ( $60^\circ$  e  $90^\circ$ ) e temperada ( $30^\circ$  e  $60^\circ$ ) também é resultado desse processo.

Os centros de baixa e alta pressão dos pontos de convergência e divergência do ar sobre os oceanos e continentes são resultados das diferenças de aquecimentos de terras e águas na superfície terrestre. As estações do ano alternam as posições dos centros de pressão devido às diferenças de capacidade de ganho e perda de calor das terras e das águas sobre a superfície.

As chamadas zonas de baixa pressão central, comparadas com áreas circundantes, com circulação atmosférica no sentido horário no Hemisfério Sul e sentido anti-horário no Hemisfério Norte, apresentam características tempestuosas e instáveis recebem o nome de Ciclone. Enquanto que com o anticiclone ocorre o inverso, sentido anti-horário no Hemisfério Sul e sentido horário no Hemisfério Norte, apresenta alta pressão central e as condições de tempo costumam ser estáveis.

As massas de ar são caracterizações individuais (fria, quente, seca ou úmida) dos ciclones e anticiclones. As variações do tempo dos mais estáveis aos mais tempestuosos são decorrentes da movimentação das massas de ar que partem das altas pressões em direção às baixas pressões.

Segundo Monteiro (1973) e Nimer (1989) os elevados índices pluviométricos do estado de São Paulo relacionam-se com a proximidade com o mar, a intensa urbanização, além do território Paulista localizar-se em faixa de transição entre as duas grandes regiões climáticas da porção oriental da América do Sul, a meridional sempre úmida, e a do Brasil central, que alterna períodos secos e úmidos.

A região paulista do Vale do Paraíba do Sul está localizada no extremo leste do estado de São Paulo, entre os paralelos  $22^\circ$  e  $24^\circ$  de latitude sul e meridianos  $44^\circ$  e  $46^\circ$  de longitude

oeste. É um importante eixo de ligação entre os estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro estão entre as mais importantes metrópoles do país, representa um diversificado pólo industrial com significativa importância nacional.

O relevo é formado por duas marcantes unidades geológicas do Brasil, o escudo cristalino e a bacia sedimentar. Três principais unidades de relevos do país predominam na região: Serra do Mar, Serra da Mantiqueira e Vale do Paraíba do Sul. O rio Paraíba do Sul, responsável pelo nome da região, tem diferenciadas declividades e sinuosidades ao longo do seu trajeto. Ao terminar de passar por Jacareí o rio meandra à planície sedimentar de Taubaté, onde ocorre a formação de depósitos de várzeas (INSTITUTO GEOLÓGICO, 1997).

A localização paralela das Serras do Mar e da Mantiqueira formam barreiras orográficas e a confluência de fenômenos atmosféricos somados a estes efeitos orográficos caracteriza a intensa dinâmica climática do Vale do Paraíba do Sul. Estas barreiras, por suas vez, favorecem a atuação das Massas de ar Equatorial Continental (Ec), Tropical Atlântica (Ta), Tropical Continental (Tc) e Polar Atlântica (Pa), durante a maior parte do ano. A região do Vale do Paraíba do Sul está numa faixa em que as massas de ar estabelecem uma sucessão de influências (Figura 13).

A Dinâmica Climática do Médio Vale do Paraíba é caracterizada por Conti (1975), com sendo uma região de abrigo de calmaria. Enquanto a massa Tropical Atlântica é relativamente freqüente e garante o bom tempo na região, a massa Tropical Continental tem baixa freqüência e índices de pluviosidade insignificantes.

Para Nimer (1989), a localização geográfica na borda ocidental atlântica e sua posição latitudinal favorecem a grande incidência de irradiação solar e a evaporação, devido a proximidade com o oceano. O relevo acidentado é um importante fator para as precipitações elevadas:

*“...Este caráter de sua topografia favorece as precipitações, uma vez que ela atua no sentido de aumentar a turbulência do ar pela ascendência orográfica. Notadamente durante a passagem de correntes perturbadas que em nossa área correspondem às frentes polares e as linhas de IT...” (NIMER, 1989).*

A atuação das massas de ar são fatores dinâmicos importantes a serem observados, pois interferem no regime pluviométrico da região. A massa Tropical Atlântica, frequentemente perturbada pelos anticiclones originados nos pólos favorece a circulação normal no Vale do Paraíba do Sul.

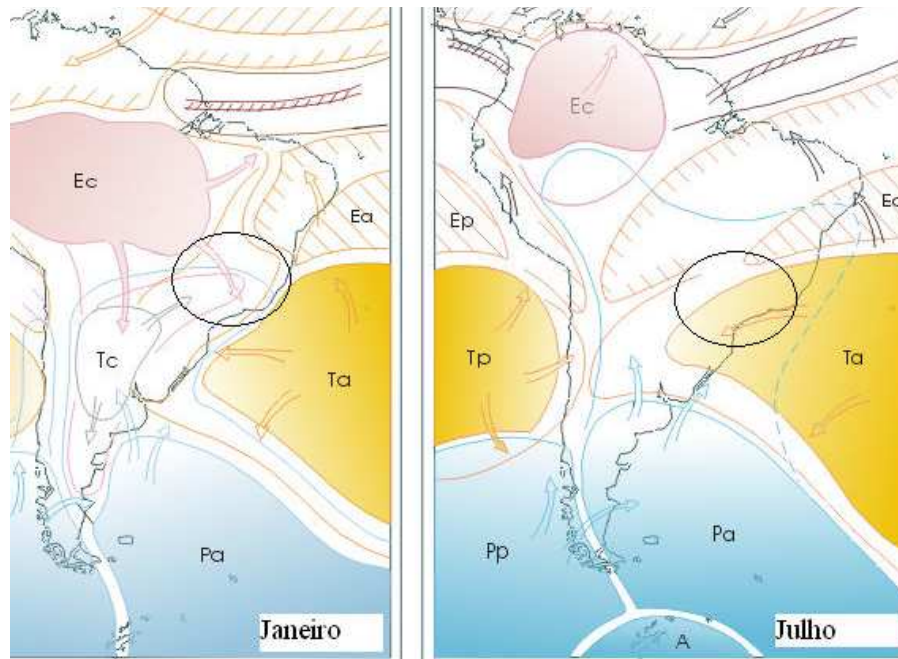


Figura 15. Atuação das massas de no Estado de São Paulo.

Fonte: Monteiro (2000).

A Frente Polar Atlântica mais frequente no verão é responsável pelas abundantes e concentradas precipitações que ocasionam aguaceiros na região do Vale, enquanto, no inverno, as massas Polares são mais ativas e diminuem a atuação das massas Equatoriais, significando o menor volume de chuvas e também menor estabilidade climática na região.

Conti (1998) destaca o papel do posicionamento paralelo da Serra do Mar e Serra da Mantiqueira em oposição à direção dos ventos e das correntes de circulação atmosférica, devido ao comportamento das precipitações crescerem na proporção direta da altitude.

A migração das baixas pressões equatoriais em direção ao hemisfério Sul favorecem circulação da Massa Equatorial Continental para interior do Estado de São Paulo em direção às latitudes meridionais do país. Esse sistema atmosférico quente e úmido é permanentemente instável e, ao contribuir para a formação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) possibilita a ocorrência de precipitações intensas e abundantes na região.

De acordo com Tavares (2008, p. 16), nos anos de manifestação do El Niño as chuvas no sudeste do país podem apresentar maior intensidade:

*“...Tais manifestações são mais frequentes e intensas nas fases quente da oscilação decadal do Pacífico, quando as anomalias da temperatura da superfície do mar são positivas. Por outro lado, sabe-se que o fenômeno das ilhas de calor sobre as cidades tende a aumentar a instabilidade do sistema atmosférico e propiciar o acréscimo das precipitações...”*

## 6. Material e Métodos.

Para concretizar este trabalho foi analisada a base de dados pluviométricos do DAEE-SP (Departamento de Água e Energia Elétrica) disponível em um banco de dados hidrológicos do órgão através do site: <http://www.dae.sp.gov.br>, onde está disponível a série temporal de índices pluviométricos de 1942 a 2004.

A base de dados da LIGHT (Serviços de Eletricidade S.A) entre 1928-1980 possibilita o acesso á uma série mais antiga de forma a avaliar o comportamento pluviométrico no município de Jacareí em um intervalo temporal mais extenso. Os dados da ANA (Agência Nacional das Águas), com série temporal de 2006 a 2011, também foi analisado para dar mais subsídios ao trabalho. Assim com a análise das três fontes, é possível avaliar o comportamento pluviométrico de 1928 a 2011.

Estas séries apresentam dados diários e dados mensais, o que permitiu elaborar uma planilha no Microsoft Office Excel 2010 com a soma dos dados mensais a fim de obter a relação de precipitação média anual. A partir desta planilha foi elaborado um gráfico que possibilita a observação da dinâmica pluviométrica com os períodos chuvosos e secos.

Em consonância com a avaliação dos dados pluviométricos foi realizado um levantamento dos jornais disponíveis no Arquivo Público Histórico de Jacareí á partir da década de 1950. Foi disponibilizado o acervo de jornais que existe no órgão. Desde jornais com todas as edições completas e outros sem edições completas.

Em primeiro momento foi analisado jornais que apresentam edições completas. O jornal “Folha do Povo” apresenta edições completas de todos os anos no período de 1954 a 1960. Enquanto o Jornal “O Combate” tem edições completas de 1961 a 1966. Os dois títulos não estão em circulação atualmente. Em um segundo momento foram analisados jornais mais recentes que ainda estão em circulação no município, porém que o Arquivo Público histórico não tem edições completas, apresentando falhas de exemplares de alguns dias, meses ou ano.

Desse modo realizou-se um levantamento de notícias de enchentes, inundações e outros transtornos causados por eventos pluviais nos jornais municipais: Folha do Povo, O Combate, Semanário e Diário de Jacareí em uma série temporal de 1954 a 2010. A análise das notícias de jornais permitiu averiguar ao longo das décadas a evolução de ocorrência de enchentes.

A partir do levantamento dessas notícias construiu-se uma matriz (em anexo) para identificar a quantidade de notícias de enchentes causadas pela ação da chuva em cada ano, e em seguida uma tabela com os eventos em cada década. A análise dessa matriz permitiu

averiguar o aumento de notícias ao longo dos anos, e quantos eventos ocorreram em cada década a partir de 1950. A partir do levantamento dos jornais foi elaborado uma tabela que demonstra a evolução da ocorrência de enchentes no município a partir de 1954.

A funcionária também disponibilizou um documento em formato digital e impresso dos Dados Gerais do município de Jacareí, realizado por uma empresa terceirizada que presta serviços para a prefeitura municipal de Jacareí. A elaboração desse trabalho consiste na realização de pesquisa bibliográfica em livros, revistas, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a respeito do processo de urbanização no Brasil e a relação do crescimento demográfico na cidade, acelerado e não planejado, e suas repercussões em Áreas de Proteção Ambiental.

A Fundação Pró Lar é um órgão municipal de assistência a famílias carentes. Em uma visita e conversa com representante do órgão municipal em 2011 foi disponibilizado um relatório de Estratégia de Ação realizado junto com a Universidade do Vale do Paraíba em 2009. Este relatório contribuiu para verificar que os bairros mais carentes e com maiores defasagens de infra-estrutura são também os mais atingidos pelos eventos de inundações na cidade.

Em seguida a realização de um gráfico que demonstra em conjunto a evolução das enchentes e da precipitação no período analisado. Este gráfico permite avaliar o aumento da ocorrência de enchentes não acompanhado por representativo aumento pluvial.

Quanto aos dados populacionais obtiveram-se tais informações no Instituto de Pesquisas Aplicadas (IPEADATA) (Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/>. Acesso: 13 Abr. 2012) para o período de 1910 a 2010 para dados da população total, e para dados da população rural e urbana entre 1970 a 2010. Sendo que para população urbana e rural entre os anos de 1940 a 1960 foi feita adaptações partir do documento de DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ, 2009 (Disponível em: [http://www.embras.net/pmjacarei\\_portal.pdf](http://www.embras.net/pmjacarei_portal.pdf)).



## 7. Resultados e Discussão.

No Brasil o estudo realizado por Tarifa (1994), constata que embora, a temperatura do ar em algumas regiões brasileiras, principalmente, o sudeste, apresente um acréscimo em virtude da urbanização, não há uma mudança significativa sobre o regime hídrico nas regiões brasileiras, mesmo porque o jogo das massas de ar não sofreu mudanças em seu ritmo sazonal. Muito (SANIOLLO et. al., 1990).

A camada basal da troposfera está mais diretamente influenciada pelas atividades humanas, fato esse que não se verifica em nível regional onde atuam as massas de ar, responsável muitas vezes pela distribuição espacial e por grande parte das chuvas<sup>1</sup>.

Ainda há de se considerar que os impactos no meio ambiente ocasionados pela urbanização, considerando as transformações provocadas nos *Geossistemas*, direta e indiretamente, pela ação de influência de relações. Assim as áreas urbanizadas, como se percebe, não são apenas receptoras ou vítimas dos azares naturais.

No Brasil, no que tange ao balanço hídrico, ocorrem dois extremos mais significativos, que são as secas no norte e nordeste e as enchentes no centro sul. Essa espacialização, por sua vez encontra sobre um Brasil de desigualdades regionais, onde a região centro sul apresenta a maior concentração dos recursos disponíveis, diferente do nordeste, que apesar de ser a primeira área colonizada hoje é definida como "região problema"<sup>2</sup> e a Amazônia (Região Norte) ainda é uma área de forte vazio demográfico. Essas diferenças refletem na distribuição de conteúdo técnico<sup>3</sup>.

Os problemas são proporcionais às capacidades de suporte do espaço geográfico. Embora o centro sul, tenha um melhor desenvolvimento econômico, a mesma concentra as maiores desigualdades sociais, principalmente nas grandes cidades, além de ser influenciado pelos sistemas extra-tropicais.

A alta concentração populacional registrada nas áreas metropolitanas do Rio de Janeiro e São Paulo vêm apresentando nos últimos anos um aumento do número de incidentes, associado aos eventos pluviais intensos, até mesmo com índices inferiores a 40

---

<sup>1</sup> Segundo Conti (1998, p. 34) as chuvas tornam-se particularmente catastróficas quando se precipitam em grande quantidade e num lapso de tempo muito curto. No território brasileiro, o recorde registrado pertence à localidade de Ubatuba (SP), onde, no dia 21 de novembro de 1969, precipitaram-se 380mm, o que equivale a mais de 25% do total pluvial anual da cidade de São Paulo (1.454,8mm).

<sup>2</sup> Este conceito retrata os problemas socioeconômicos encontrados no nordeste, que tem sua origem associado a estrutura fundiária, que inviabiliza a dinâmica econômica, e por conseguinte, fomenta a decadência das atividades tradicionais.

<sup>3</sup> Conteúdo técnico baseia-se na expansão de sistemas técnicos de comunicação, de energia, de transporte, de infra-estruturas, dentre outros (OLIVA; GIASANTI, 1999, p. 84).

$\text{mm}^{-\text{h}}$ , muito por causa da impermeabilização do solo, promovendo a redução da infiltração da água da chuva (Tabela 5), gerando, por conseguinte problemas de congestionamentos, enchentes, deslizamento de terras e diversos outros tipos de prejuízos econômicos.

A impermeabilização repercute na capacidade de armazenamento e infiltração da água no solo, favorecendo o escoamento superficial, a concentração de fluxos e conseqüentemente a formação de enxurradas, inundações e alagamentos. Outros impactos diretos, em virtude das obras, nas características geomorfológicas, referem-se às mudanças nas condições do sítio urbano, através de aterros, terraplanagens, retificação de canais, dentre outros.

Tais condições fazem com que as enchentes e as inundações sejam comuns no cotidiano de 22,4% das cidades do país, segundo a pesquisa nacional de saneamento básico realizada pelo instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Os problemas são mais graves na região sudeste (32,3%), seguindo de perto pelo sul (30,7%). Entre os estados mais afetados estão o do Rio de Janeiro (63,7%), Santa Catarina (45%), São Paulo (40,6%), Espírito Santo (37,6%), Paraná (26,3%) e o Rio Grande do Sul (25,4%). Dentre as principais causas estão a obstrução de bueiros (51,0%), crescimento populacional (31,6%), realização de obras inadequadas (27,9%) e mau dimensionamento do projeto de galerias pluviais (27,4%).

Tabela 5 - Trajetória da Água Pluvial em Porto Alegre.

<b>Urbanização</b>	<b>Evaporação</b>	<b>Infiltração</b>	<b>Escoamento</b>
<b>Área não Urbanizada</b>	40%	50%	10%
<b>Densidade baixa</b>	38%	42%	20%
<b>Densidade média</b>	35%	35%	30%
<b>Densidade alta</b>	30%	15%	55%

Fonte: Fialho (2012, p.183).

Apesar disso, segundo pesquisa de opinião realizada nas cidades do Rio de Janeiro, a população se exime de culpa, quanto aos problemas das enchentes, responsabilizando as autoridades (63,4%) pelos problemas decorrentes das chuvas fortes (JORNAL O EXTRA, 3/2/2002). Enquanto na cidade de São Paulo, a mesma pesquisa, demonstra uma maior divisão das responsabilidades, onde 22,0% da população entrevistada se responsabiliza pelas enchentes (FOLHA DE SÃO PAULO, 9/4/2001).

No caso das chuvas nas grandes cidades, estas apresentam um aumento de sua intensidade, associado ao aumento dos núcleos higroscópicos<sup>4</sup>, via poluição atmosférica

<sup>4</sup>. Partícula na qual a condensação do vapor de água acontece. Pode ser em estado sólido ou líquido

(TITARELLI, 1982 e BRANDÃO, 1992). Junto a isso, os eventos pluviais encontram uma superfície mais vulnerável, em virtude das ações antrópicas, responsáveis pelas alterações na paisagem, como na atmosfera local (CABRAL; JESUS, 1991, p. 175).

Ao realizar um levantamento histórico sobre os eventos catastróficos no Brasil, se verifica um maior número de episódios causadores de prejuízos ocorrerem mais ao longo das décadas de 1980 e 1990, com 10 registros de eventos pluviais extremos significativos, enquanto as décadas de 1960 e 1970, apresentaram apenas 3 eventos (dois na década de 1960 e um em 1970). Quanto aos registros históricos das secas ocorridas no século XX, as secas dos anos 80 e 90 foram mais prolongadas do que as de 1960 e 1970.

Tal constatação é corroborada, pelos estudos realizados na cidade do Rio de Janeiro, que sofre com inundações cada vez mais frequentes, mesmo que o volume de chuva não aumente. Para se ter idéia de tal problema, a cidade do Rio, no início do século XX, registrou nove grandes inundações, uma a cada 5 anos e meios, contudo, após 1950, esse número passou para uma a cada três anos, totalizando 17 enxurradas, dentre elas: 1966, 1967, 1988, 1992, 1993, 1996, 1998 e 2000 (FIALHO; BRANDÃO, 1995; FIALHO; BRANDÃO, 2000, FIALHO et. al.1997; BRANDÃO, 1997 e BRANDÃO, 2001).

Em razão disso pode-se aferir certa responsabilidade ao processo de urbanização, aliás, de impermeabilização do solo. No entanto, os problemas com enchentes e alagamentos podem estar associados à topografia muito movimentada, como por exemplo, na cidade de Petrópolis, Teresópolis e dentre outras no Estado do Rio de Janeiro.

Segundo estudos do IPT (1990), o pacote do solo da região da serra de Petrópolis, quando embebecido com totais que ultrapassam a 80 mm em quatro dias, já é capaz de detonar movimentos de massa, independente das encostas serem ou não ocupadas, como se verificou nos anos de 1988, 1992, 1996, 2001 e 2002.

No estado de São Paulo a região do Vale do Paraíba também é alvo de crescentes impactos em decorrência das precipitações. Há de se considerar a formação geológica e o relevo da região que em épocas chuvosas contribuem para o transbordamento do Rio Paraíba do Sul ocasionando danos materiais para a população que vive próximo ao rio.

De acordo com Ayres (2010), o aumento significativo de desastres naturais acompanha o passar dos anos, ou seja, a partir de 1970 a região do Vale do Paraíba tem apresentado cada vez mais ocorrências de catástrofes, mais precisamente as inundações.

## 7.1. Análise do histórico da precipitação intensa e seus impactos na área urbana de Jacareí

As fontes de índices pluviométricos Light (Serviços de Eletricidade S.A), o DAEE (Departamento de Água e Energia Elétrica) e a ANA (Agência Nacional das Águas), juntas permitiram analisar o período de 1928 a 2010.

A análise das precipitações foi realizada pautada principalmente nos dados do posto pluviométrico do DAEE E2-031- – Departamento de Águas e Energia Elétrica, por apresentar um histórico maior e sua localização estar próxima à área urbana de Jacareí.

De acordo com o posto de levantamento das precipitações em Jacareí do DAEE, na série de 62 anos (1942- 2004) verificou-se, um total de precipitação média anual de 1.232,8mm, com concentração das chuvas nos meses de Novembro a Março, apresentando média mensal superiores a 102,2 mm (Figura 16).

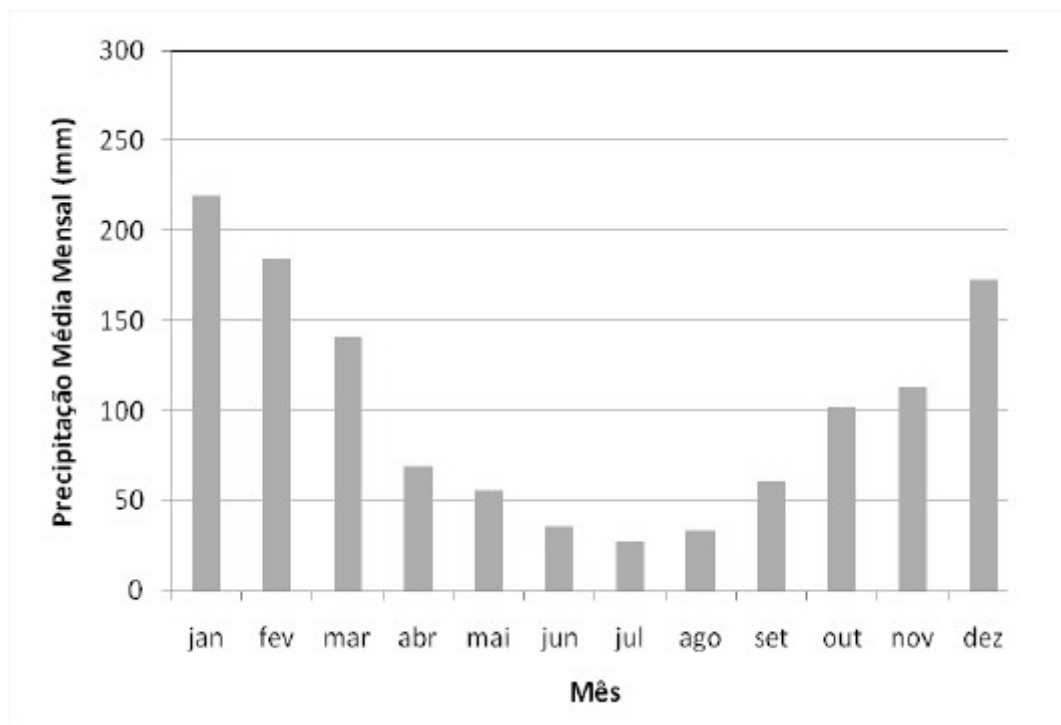


Figura 16. Precipitação Média Mensal 1942- 2004 para a Estação Dae de Jacareí.

Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – Dae, acessado em 20 de outubro de 2011.

Em contraposição nos meses considerados secos de Maio a Setembro apresentam médias mensais menores que 36,1mm. A Figura 16 demonstra a variação sazonal da precipitação com duas estações bem definidas: uma predominantemente seca e outra chuvosa,

com destaque para os meses de Janeiro e Fevereiro que apresentam os maiores índices atingindo médias de 219,8 mm e 184,7 mm, respectivamente.

De acordo com o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura- CEPAGRI, clima da região do Vale do Paraíba é caracterizado por temperatura média anual de 21,3°C, com oscilação entre a mínima média de 15,0°C e a máxima média de 27,6°C.

A concentração pluvial mensal no verão coincide com as conclusões de Nimer (1979), referente a movimentação perturbada das massas de ar, o total pluvial mensal no verão está também vinculado às Linhas de Instabilidades Tropicais e à Frente Polar (FP). O autor também faz relaciona a proximidade com o litoral, a presença de áreas urbanas intensas e a proximidade com áreas industriais são fatores que interferem na dinâmica pluviométrica da região favorecendo a abundância pluvial em uma época do ano bem definida.

A escassez da precipitação nos meses mais secos, podendo inclusive apresentar ausência total de chuva, pode ocorrer devido a presença da massa de ar quente mTa, com pouca umidade especificamente no inverno.

Os totais pluviométricos anuais no Vale do Paraíba costumam ser elevados, também em função de sua localização geográfica. Porém em Jacareí alguns anos se destacam com índices mais elevados, como o ano de 1947 que apresentou total de 1896,7 mm de chuva e 1983 com 2052,4 mm de chuva. Em consonância com o levantamento em jornais, é importante observar que na primeira década analisada foram registrados 4 enchentes, enquanto entre 1980 e 1990 o número foi de 21 casos.

A análise da Figura 17 permite observar uma constante oscilação nos índices de precipitação anual, sendo que entre 1942 a 1970, período em que o processo de expansão urbana no município ainda não havia atingido seu auge demonstra que a variação de precipitação no município não difere consideravelmente da precipitação a partir da década de 1980. Porém nesta última década o número de casos de enchente é cinco vezes maior do que na década de 1940.

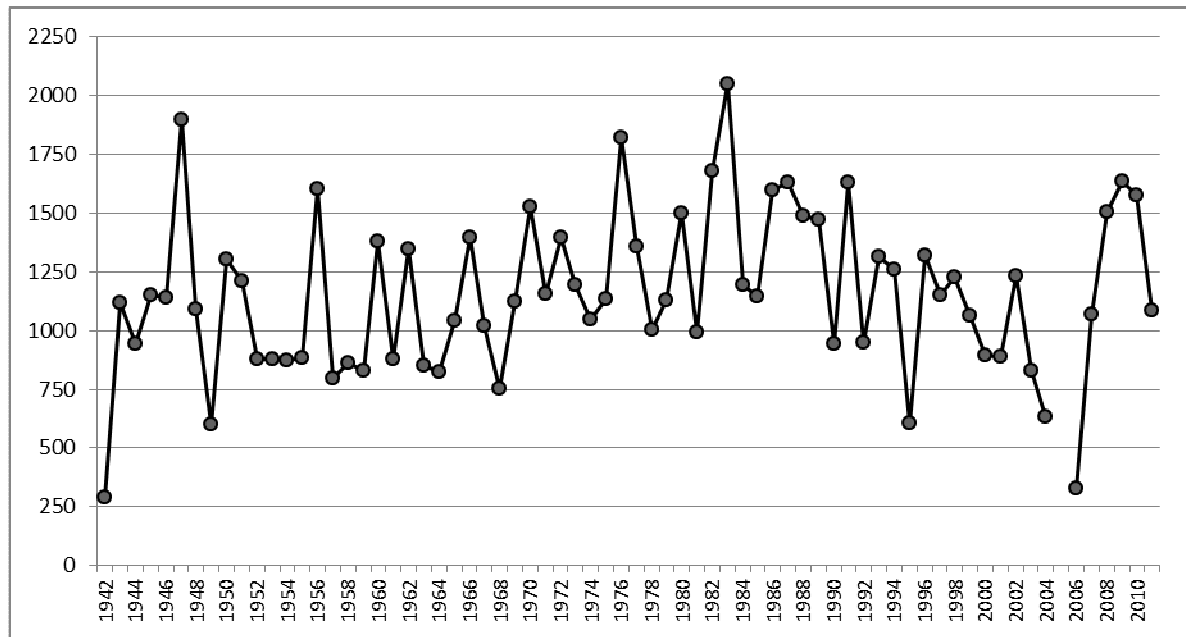


Figura 17: Precipitação total anual 1942 a 2011 em Jacareí

Fonte: Departamento de Águas e Energia Elétrica – Dae, acessado em 20 de outubro de 2011. (1942 a 2004)

Fonte: Agência Nacional das águas. Disponível em: [www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br). Acessado em: 20/10/2011. (2006 a 2011)

\* Ano faltoso: 2005

Ao observar a variação pluviométrica total anual no município entre os anos de 2006 a 2011, constata-se que o ano de 2006 o total anual foi de 326,1 mm com ascensão máxima da precipitação no ano de 2009 com 1635,1mm. Em contrapartida nos anos de 2010 e 2011 houve um decréscimo do total pluviométrico, sendo no último ano analisado um total anual de 1085,6mm.

A amplitude pluviométrica entre o registro de índice pluviométrico em 2010 (1.576,5mm) e do ano 1950 (1.012,26mm) é de 564, 24 mm, demonstrada em ambos os períodos a partir de 1970 á 2010, período em que o processo de expansão urbana e o contingente populacional urbano são crescentes e significativos, sendo que em 2010 o município atingiu uma porcentagem de população urbana referente a 95,8% (DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO, 2009).

De maneira geral, observa-se que embora as fontes de coleta de dados sejam distintas, não comprometeu a análise temporal, uma vez, que se verifica uma variabilidade bem definida, não sendo possível identificar uma tendência positiva ou negativa da pluviosidade.

Tal informação pode ser confirmada através da pesquisa no acervo dos jornais, ano em que houve destaque de notícias. Segundo o jornal do município as causas dos estragos não foram apenas os elevado índice pluviométrico, mas também a desorganização urbana e principalmente a ausência de drenagem pluvial adequada.

Os dados do DAEE fornecem informações á respeito dos meses com maiores índices pluviométricos, as máximas mensais e o total pluviométrico mensal, á partir destas informações é possível observar que no ano de 1983 conforme foi observada em notícias de jornais e segundo o depoimento da historiadora do Arquivo Público histórico de Jacareí, houve no mês de Fevereiro um grande transtorno causado pelas chuvas, no entanto neste mês a máxima mensal foi de 56mm e o total anual foi de 260,6mm. É importante registrar que há anos anteriores com máximas mensais e totais pluviométricos maiores, do que Fevereiro de 1983, porém sem os mesmo registros de estragos causados (Figura 18).



Figura 18. Notícia: “Foi tromba d’água? Jacareí Sofre maior inundação dos últimos tempos”.

Fonte: Jornal Diário de Jacareí. Disponível em: Arquivo Público de Jacareí

De acordo com a base de dados do DAEE o total pluviométrico em Fevereiro de 1983 foi de 56mm. Em comparação a década de 1970 no mesmo mês de Fevereiro o ano de 1978 se destacou com o total pluviométrico de 92,4mm com dois registros de enchentes. Nesta mesma década o ano de 1976 foi o que apresentou maior número de casos de enchentes no município, entre outros meses, em Fevereiro, que teve total pluviométrico de 78,3mm de chuva.

Outros anos com totais pluviométricos relativamente significativos, acima de 70mm de chuva no mês de Fevereiro foram em: 1960 com 91,5mm e 1951 em que o total pluviométrico foi de 70,9mm. A consideração a ser feita é que não houve nestes mesmos anos e mês o mesmo destaque de notícias sobre danos causados pela chuva no município como houve em Fevereiro de 1983.

A análise da Tabela 6 juntamente com o gráfico anterior permite aferir sobre as variações pluviométricas entre 1942 a 2011. É possível observar que em alguns períodos mais recentes houve um diagnóstico de precipitações um pouco mais elevadas, porém não são variações consideráveis que justifique o aumento das inundações, enchentes e alagamentos no município.

Tabela 6. Distribuição média de Precipitação nas bases analisadas.

DÉCADA	LIGHT (mm)	DAEE (mm)	ANA (mm)
1930	1435		
1940	1444		
1950		1012,3	
1960		1061,6	
1970		1277,6	
1980		1265,1	
1990		1175,6	
2000		1045,4	
2010			1577

Fonte: Light e Serviços de Eletricidade S.A, Departamento de água e energia elétrica de SP – DAEE. Disponível em: [www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br). Agência Nacional das Águas. Disponível em: [www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br). Acessados em: (acessado em 10/09/11).

Em contraposição o número de registro de episódios de inundações em jornais consultados demonstra que o foi gradual crescimento de alagamentos e enchentes no município. Conforme demonstrado na Tabela 7, a ocorrência de enchentes em Jacareí a cada dez anos. Sendo do período de 1950 para 1960 registrados 4 episódios na década de 1980 para 1960 registrados 4 episódios na década de 1980 houve 20 registros de enchentes no município, no período de 2000 a 2010 o jornal registrou 39 casos de enchentes no município.

Considerando-se a média pluviométrica decenal a partir de 1930, pode-se considerar que entre as nove décadas analisadas seis delas tiveram média pluviométrica abaixo de 1300mm e as outras três apresentam média pluviométrica decenal superior á 1300mm.



Esta análise também permite analisar que não há regularidade cronológica, ou seja, na primeira década analisada a média pluviométrica foi de 1435 mm de chuva, enquanto na década de 1980 houve uma média de 1265,1mm.

Em consonância ao aumento de enchentes ao longo dos anos se relaciona com o processo de expansão urbana do município, que segundo o documento elaborado pela Prefeitura de Jacareí, em 1940 a população urbana do município era de 11.797 habitantes, já em 2010 a população urbana chega a 95,8%, revelando nesse ano 208.297 habitantes,

Tabela 7. Ocorrência de Inundações, Enchente e Alagamento, bem como os principais locais de ocorrência em Jacareí- SP.

ANO	Nº casos	Principais Locais de Ocorrência
1950-1960	4	Variados pontos isolados no centro da cidade, com destaque para rua Tiradentes, João Américo e Rua Barão de Jacareí
1960-1970	3	Jardim Paraíba, Jardim São José e Jardim Leonídia. Além de variados pontos isolados na região central.
1970-1980	19	Av. Siqueira Campos, Jardim das Indústrias, Parque Itamarati, Jardim Flórida, Parque Califórnia e Vila Pinheiro.
1980-1990	21	Jardim das Indústrias, São João, Vila Formosa, Campo Grande, Jardim Flórida, Jardim Paraíba, Clube de Campo e bairro São José
1990-2000	16	Parque Itamarati, Jardim Flórida e Vila Formosa, Vila Pinheiro, São João e Rio Comprido.
2000-2010	39	Av. Nove de Julho, Av. Siqueira Campos, rua João Américo da Silva, algumas ruas do bairro São João, Parque meia Lua e Avenida Mississipi no Jardim Flórida. Cidade Salvador, Bela Vista II e Avareí. Além de: Região central, Av. Nove de Julho, Av. Siqueira Campos e Av. Barão de Jacareí; além de várias ruas do Pq. Itamarati, Jardim Paraíso e Santa Maria.

Fonte: Jornais Municipais (FOLHA DO POVO de 1954 A 1957, DIÁRIO DE JACAREÍ de 1957 a 2010)

Elaborado: Julia de Rezende Barreto

O despreparo dos órgãos públicos, a falta de investimentos em política de prevenção e o apego a políticas assistencialistas acabam por causar sérios prejuízos á população. De acordo com o levantamento de eventos de enchentes no município, em diversos momentos foi constatados relatos que transmitem o descontentamento de moradores com a ausência da prefeitura em tomar iniciativas como a limpeza de bueiros instalação de encanamento de escoamento de águas pluviais.

“... *Basta chover um pouco que minha casa é inundada*”. -D. Maria aparecida, moradora do bairro Parque Itamarati- (JORNAL O DIÁRIO DE JACAREÍ, 11/01/02).

“... *quando chove as águas das chuvas saem pelas rachaduras das ruas e calçadas, formando uma enxurrada forte, o que impede que qualquer pessoa saia de casa. Além da inundação na rua, a água do esgoto sai pelos ralos e esgotos sanitários, causando o mau cheiro*” - Maria Lurdes Cabral, moradora do bairro Santo António Parque – (JORNAL O DIÁRIO DE JACAREÍ. 08/01/02).

Em contraposição, o pronunciamento de representantes da prefeitura é de ter sob controle os problemas das enchentes, além de salientarem transbordamento de córregos que percorrem o município como grande vilão. De acordo com Waldir Capucci secretário de Serviços Municipais não há no município casos de enchentes que tenha causado danos materiais á população (JORNAL DIÁRIO DE JACAREÍ, 16/01/02).

As frequentes notícias em jornais impressos, internet e televisivos demonstram que os problemas de inundações e alagamentos na área urbana de Jacareí ainda é um problema sério, ao contrário de declarações por parte da prefeitura,este problema ainda não é controlado.

A área urbana de Jacareí desenvolveu-se intensamente sobre área de inundação natural do leito maior do Rio Paraíba do Sul, sendo 7,0% do município de área inundada (DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ, 2009), sendo este mais um agravante para episódios de inundações principalmente nos bairros: Jardim Flórida, na Avenida Mississipi e Jardim Paraíba, próximo às margens do Rio Paraíba do Sul.

As enchentes e inundações também estão presentes no histórico do centro urbano da cidade, em que uma propícia área a ocorrência de inundações era chamada de “esmaga sapo”, como é relatado por antigos moradores da cidade e confirmado pela historiadora do arquivo público do município.

Foi realizado um levantamento histórico das enchentes e inundações no município, para isso os jornais municipais foram consultados. O jornal “Diário de Jacareí” (Figura 19) na edição de 19/02/1959 atenta sobre a possibilidade de enchentes e lembra duas enchentes que marcaram o município uma em 1912 e outra em 1920 que deixaram prejuízo materiais aos moradores da conhecida região do “esmaga sapo”. Sendo na década de 1950, registrado 4 (quatro) transtornos causados por inundações no centro da cidade.



Figura 19. Notícia atenta sobre a ocorrência de transbordamento no Rio Paraíba do Sul e relembra alagamentos marcantes no centro no centro da cidade. Jornal O Diário de Jacareí 19/02/1959.

De acordo com a notícia o problema ocorre devido ausência de manilhas e ralos finos para evitar o acúmulo de lixo, sendo a falta de planejamento da expansão da cidade que em direção aos morros um agravante. Pois em ambos os registros o maior transtorno foi o acúmulo de água provenientes das ruas em nível mais elevado.

O arquivo público e histórico de Jacareí disponibilizou algumas imagens de transbordamentos do Rio Paraíba do Sul, localização próxima à Avenida Mississipi, no bairro Jardim Flórida, onde também há ocorrências de transbordamentos e alagamentos. De acordo com a imagem há dezenove anos antes já havia registros de elevação do nível do Rio. (Figura 20)

Na década de 1960 houve apenas 3 registro de enchentes no Jornal “Diário de Jacareí” nos bairros localizados próximo ao Rio Paraíba do Sul . Enquanto na década de 70 houve registro de 16 notícias no jornal “O Diário de Jacareí” todos entre os meses de Outubro á Março, são problemas relacionados com a ausência de bueiros ou mesmo com estes sendo superlotados por lixos que são arrastados pela enxurrada.

As notícias e fotos dos jornais demonstram que os principais pontos de ocorrências de transtornos ocasionados por eventos pluviais são principalmente próximos á margem do Rio Paraíba do Sul, devido ao transbordamento do Rio. Porém, com o passar dos anos e em consequência da expansão urbana desorganizada e não planejada as notícias de transtornos causados pelas chuvas passaram a ser também em outros bairros da cidade não necessariamente próximos ao rio ou córregos.



Figura 20: Foto da bomba elevatória do Rio Paraíba do Sul inundado em 1944, devido a forte chuva. Arquivo Público histórico de Jacareí 2012.

O Jornal O Diário de Jacareí de 19/02/1983 (Figura 21) denuncia a ocorrência e os prejuízos ocorridos em consequência da chuva em vários pontos da cidade, inclusive novos locais até então não registrados anteriormente, como as ruas Alfredo Schuring e Ramira Cabral na região central da cidade.



Figura 21: Notícia sobre os prejuízos causados pela chuva relata diversos pontos da cidade prejudicados. Jornal O Diário de Jacareí, 1983.

Entre os anos de 1980 e 1990 foram totalizados 20 (vinte) registros de enchentes, alagamentos ou transbordamento do córrego do Turi em diversos bairros da cidade. Sendo que todos os eventos registrados entre os meses de Novembro á Março, são meses com maior concentração pluviométrica. Na década de 90 foram registradas dezesseis ocasiões de enchentes no mesmo período do ano da década anterior e também os mesmos tipos de problemas.

Por fim ao longo dos anos de 2000 a 2010 foram registrado 39 notícias de enchentes, alagamentos, inundações ou transbordamento do córrego do Turi que causaram variados transtornos para a população do município.

Podemos observar que o histórico de ocorrências de eventos relacionados á precipitação (Tabela 8) que causaram transtornos materiais e financeiros para a população estão também intimamente relacionados com a falta de um planejamento adequado por parte do poder público.

Tabela 8. Ocorrência de enchentes em Jacareí

DÉCADA	Nº EVENTOS
1950-1960	4
1960-1970	3
1970-1980	16
1980-1990	20
1990-2000	16
2000-2010	39

Fonte: Acervo de jornais do município. (1954-2010).

Elaborado pela autora

O Levantamento realizado nos jornais do município permitiu observar quais são os principais bairros com ocorrência de enchentes mais frequentes. Os bairros que mais se destacaram. Entre 1950 a 1980 foram: Jardim América, Parque Itamarati, jardim do Vale, Jardim Flórida, Jardim Paraíba e Jardim do Vale. Á partir da década de 80 estes mesmo bairros continuaram aparecendo no levantamento, porém surgiram novos lugares com incidência de alagamentos e enchentes, com destaque para o centro urbano do município sendo com as principais avenidas da cidade: Nove de Julho, Siqueira Campos e Barão de Jacareí com constantes ocasiões de alagamentos.



Os bairros mais próximos à região central também passaram a ser constantes nos levantamentos, sendo verificado que locais com topografia mais elevada tende a encaminhar o volume de águas pluviais para a topografia mais amena, restando assim um grande volume de água causador de transtorno para pedestres e veículos.

O Sistema Autônomo de Água e Esgoto (SAAE,- 2011) registra oficialmente que na ocorrência de chuvas intensas vários bairros ficam completamente alagados. Como exemplo os moradores dos bairros Parque Itamarati e Vila Nathália sofrem constantemente com os alagamentos, a ruas Francisco Sobrinho e Santa Cecília no Jardim Guarani também já convivem constantemente com as inundações em períodos de chuvas.

Esta análise permitiu complementar as informações do SAAE em um levantamento da quantidade de eventos de inundações em consequência das chuvas em cada ano, bem como os principais bairros de ocorrência. À partir deste levantamento foi possível observar que os moradores do Jardim Paraíba, Jardim Flórida principalmente na rua Mississipi, são os que mais sofrem constantemente com problemas de alagamentos e inundações. Também foi registrado os bairros Jardim São José e Rio Comprido com grande incidência de notícias de alagamentos. A figura 22 demonstra a localização de bairros com ocorrência de inundações e outros impactos na cidade.

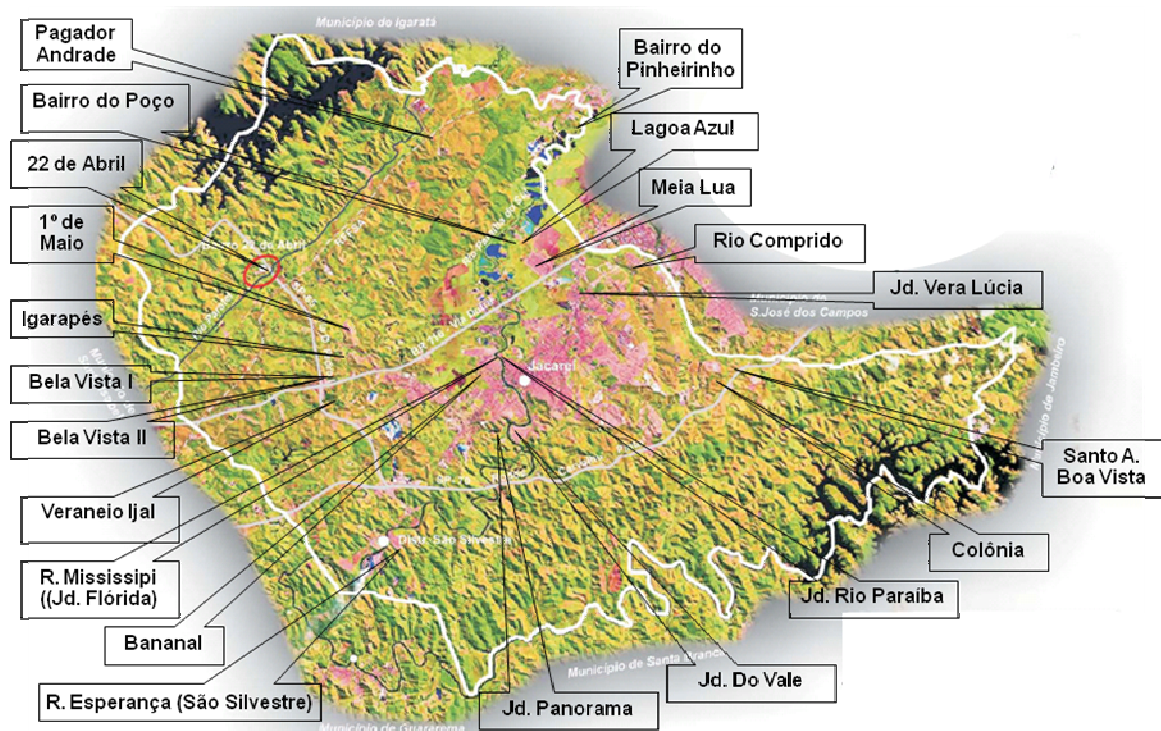


Figura 22. Distribuição dos bairros no município de Jacareí.

Fonte: Relatório de Estratégia de Ação do Município (2009)

A região Central da cidade também são registradas, a Rua Barão de Jacareí, rua João Américo, rua Tiradentes constantemente foram noticiadas como inundações. As principais avenidas da cidade, Avenida Malek Assad, Avenida Nove de Julho e Avenida Siqueira Campos também apresentam rotineiramente inundações, segundo os as notícias nos jornais são em decorrências de fortes chuvas.

O levantamento realizado pelos jornais proporcionou verificar o crescente o registro de inundações no município de Jacareí entre 1954 e 2010. Porém, o acompanhamento dos eventos noticiados permitiu constatar que os episódios denominados de enchentes nos jornais foram ocorrendo para além das margens dos rios ou córregos, o que nos faz pensar que a utilização inadequada dos conceitos nos leve a associação de enchentes (classificadas como o transbordamento do curso d água que atinge a área de várzea) e não a alagamentos (acúmulo momentâneo de água por dificuldade de drenagem), que realmente ocorrem.

De acordo com os registros dos jornais até 1990 foi predominante as notícias dos impactos pluviais próximos ao leito do Rio Paraíba e do Córrego Turi ambos cortam a cidade. São exemplos os registros nos bairros: Jardim Paraíba, Vila Pinheiro, Jardim Flórida, em especial na Avenida Mississippi.

A partir da década de 1990, os mesmos registros dos impactos pluviais apresentam as localidades afetadas, como sujeita aos impactos das enchentes, porém, a localização da maioria deles se atém a área central, que geomorfologicamente ficam nos terraços, o que pode requalificar esse impacto associado a alagamento.

Isso nos permite dizer que na verdade o que se verificou foi o incremento das ocorrências de alagamentos na área urbana do município. Sendo assim o aumento de registros em ruas como João Américo, Rua Ramira Cabral, Avenida Barão de Jacareí, Avenida Siqueira Campos são exemplos contínuos de alagamentos no município.

Outro aspecto importante que é apontado no relatório do SAAE é a relação do córrego do Turi apontado como a principal causa dos problemas de inundações nos bairros. Esta observação também pôde ser feita nos levantamento no acervo dos jornais. Em diversas notícias o córrego do Turi é apontado com o grande causador de problemas.

Não é raro o córrego Turi transbordar em dias de chuvas mais intensas, pois não é capaz de suportar o volume de águas pluviais. Outra causa do seu transbordamento apontado é o assoreamento de leito em virtude da grande quantidade de lixo jogado nele. Pode-se também relacionar que muitos bairros próximos ao córrego sofrem com esse problema.

De acordo com os levantamentos realizados na base dos dados pluviométricos do DAEE, pode-se dizer que o município de Jacareí não apresenta totais anuais elevados com muita frequência, muito menos em relação à escala diária, conforme pode ser visto na Tabela 9, que também demonstra os números de dias de chuvas em milímetros por décadas. Ainda de acordo com a Tabela 9, é possível notar o crescimento do número de episódios de chuvas inferiores a 19 mm entre as décadas de 1970 e 1980, com uma pequena diminuição a partir de 1990. Em relação aos totais extremos sua frequência é baixa, principalmente, no que se refere aos totais diários superiores a 100 mm, que apenas ocorre na década de 1970 e 1990.

A observação dos números totais de eventos registrados no período permite verificar que houve um aumento deste número de aproximadamente 100%, quando comparamos a década de 1950 com 997 eventos, contra 1999 eventos na década de 1980. A exclusão da comparação com a década de 1940 e 2000 decorre destes apresentarem falta de anos para completar uma década. Esta constatação nos coloca uma questão. Estaria a pluviosidade diária mais intensa? Mesmo com totais inferiores?

Tabela 9: Dias de chuvas por década de acordo com a quantidade de precipitação.

Década	Até 19mm	20-39 mm	40-59 mm	60-79 mm	80-99 mm	100 mm	Total de Eventos
1940*	571	108	19	6	2	0	706
1950	840	128	27	1	0	0	997
1960	798	110	31	3	3	0	945
1970	1440	136	31	4	2	1	1614
1980	1763	174	50	11	1	0	1999
1990	992	103	42	7	0	2	1146
2000**	877	45	22	5	0	0	949

\*Início dos dados em 1942.

\*\*Entre 2000 e 2004 (DAEE), entre julho de 2006 a 2010 (ANA).

Fonte: Departamento de água e energia elétrica de SP – Dae. Disponível em: [www.dae.sp.gov.br](http://www.dae.sp.gov.br). Agência Nacional das Águas- ANA. Disponível em: [www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br).

Acessado em: 10/09/11.

Elaborado por: Julia de R. Barreto

Apesar de se verificar que não há eventos episódicos diários elevados para as décadas analisadas, constata-se a partir da Tabela 8 um aumento do número de eventos pluviométricos associados a problemas urbanos, mesmo que o total anual não tenha apresentado modificação significativa.



De acordo com a figura 23, a mesma demonstra que na década de 2000 a precipitação total assemelha-se á precipitação total das décadas de 1950 a 1960, observamos porém, que os registros de eventos em são crescentes ao longo dos anos.

A relação entre a precipitação e a ocorrência de eventos, abre a possibilidade de resposta no horizonte. A hipótese de que as chuvas estejam se tornando mais intensa ganha força, principalmente, a partir da década de 1980.

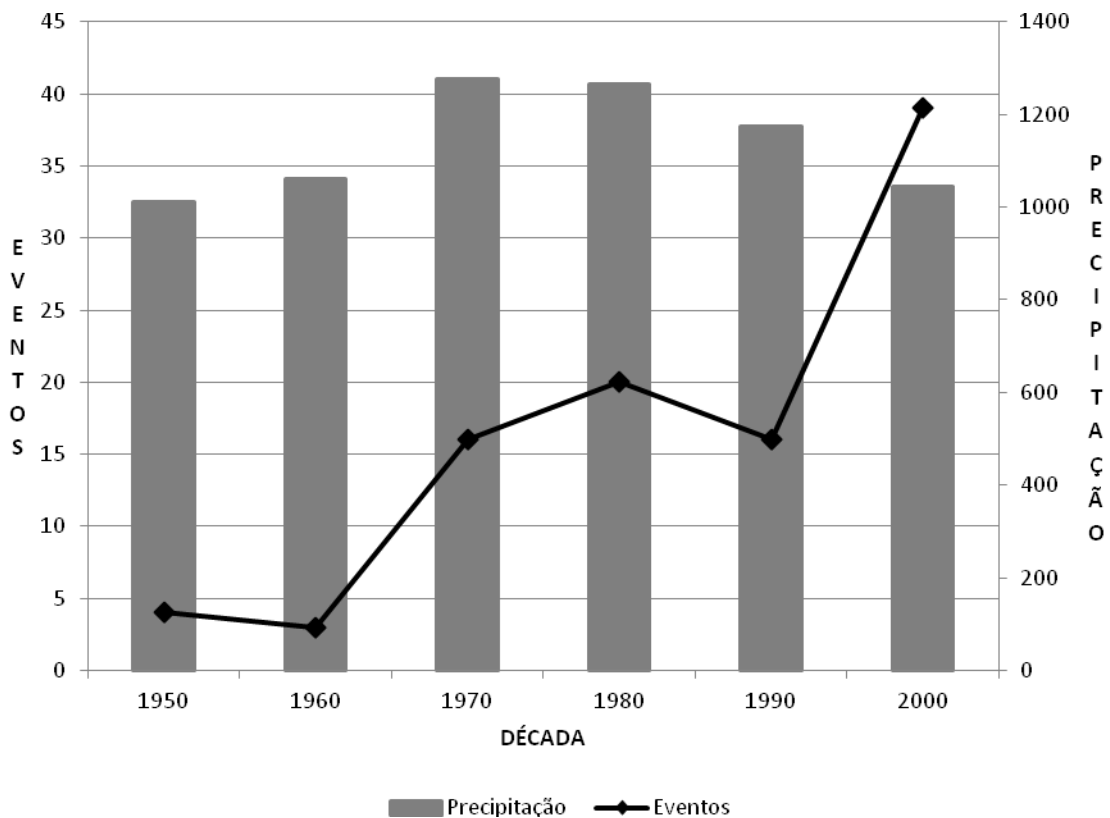


Figura 23. Evolução decenal do total de chuvas em Jacareí relacionado ao número de eventos noticiados pelos jornais locais de Jacareí entre 1954-2010.

Elaborado por: Julia de Rezende Barreto

Analisando os dados de média pluviométrica na década de 1980, observa-se que esta apresenta 1265,1mm de chuva, acima das outras duas décadas em referência. Também analisando os dados de crescimento populacional, o percentual da população total de 1970 para 1980 apresentou uma evolução de aproximadamente 89,0%, no período anterior a evolução do crescimento populacional foi de 72,0% e no período seguinte de 1980 para 1990 foi de 41,0%.

Ainda a década de 1980 apresenta um destaque em relação a anterior (1970) e a seguinte (1990), em relação à precipitação e também ao número de eventos, que significam a ocorrência de desastres no município novamente o período em questão se destaca. É importante lembrar que houve uma ascensão significativa quando se trata do item número de eventos.

Porém, segundo Brandão (2010), não são estes os níveis pluviométricos responsáveis pelos chamados desastres hidrológicos. Porém sim, a falta de capacidade de escoamento da água e o acúmulo hidrológico, em razão da impermeabilização do solo podem ser os sérios causadores de transtornos à população.

Entretanto a observação da Figura 24 aumenta a importância em suspeitar sobre o aumento da intensidade das chuvas, pois se constata um crescimento acelerado do número de eventos e a conseqüente redução do número de dias com chuva.

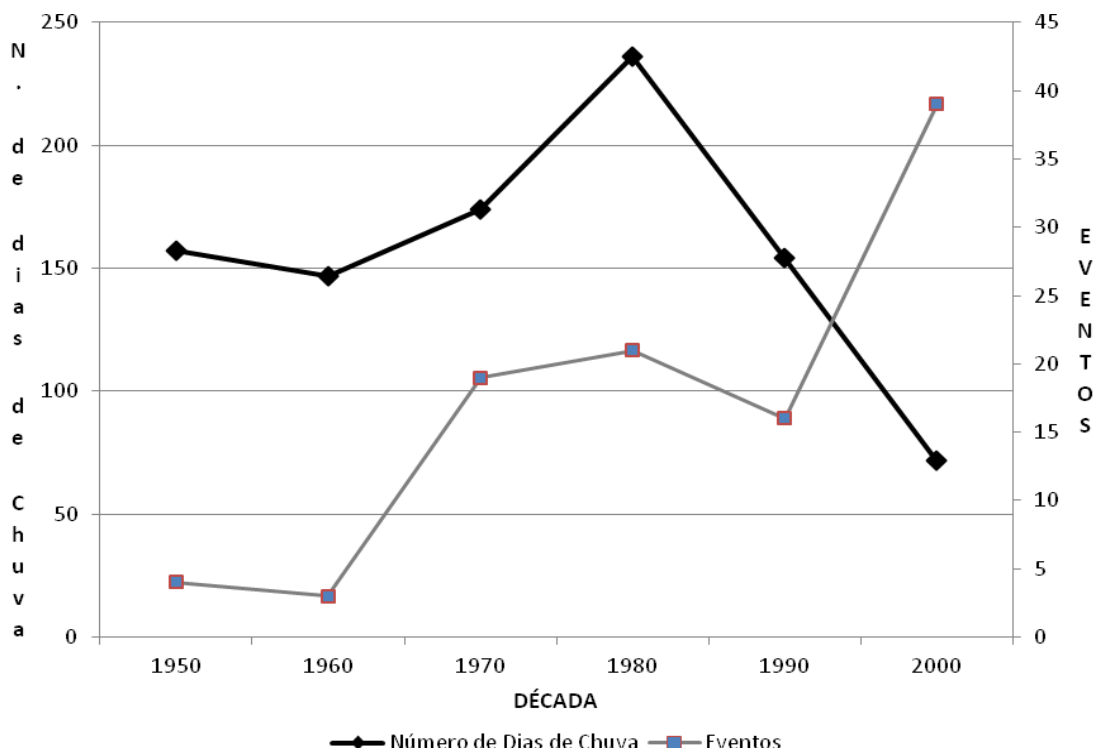


Figura 24. Número de dias de chuva associado ao número de eventos (inundações, enchentes e alagamentos) por década entre 1950 a 2000.

Fonte: Departamento de água e energia elétrica- DAEE. Disponível em <http://www.sigrh.sp.gov.br>. Acessado em: 10/09/2011.

Acervo de jornais do Arquivo Público Histórico Municipal de Jacareí.  
Elaborado por: Julia de R. Barreto

O processo de urbanização diminui o volume de águas pluviais absorvidas pelo solo urbano. Essa dinâmica ocorre devido ao aumento de domicílios, estabelecimentos comerciais, postos de saúde escolas, bancos entres outros que representam à ocupação urbana do solo e conseqüentemente a impermeabilização do mesmo.

Ainda em consonância com Brandão (2001, p 48), o fator pluviométrico não pode ser observado isoladamente enquanto causa dos impactos ocasionados, há que se observar um conjunto de fatores relacionados com a ocupação do espaço urbano que favorecem a ocorrência deste tipo de desastre natural. Segundo o Plano Integrado de Saneamento realizado pelo SAAE o volume de água conduzido para a malha de microdrenagem chega mais rápido e tornam mais intenso o escoamento superficial de água de forma a incrementar a vazão dos corpos d'água (SAAE, 2011).

## **7.2. Poder Público e sua atuação frente às enchentes**

Em países subdesenvolvidos os problemas relacionados á eventos naturais extremos são constantes principalmente por não apresentarem planejamento e política de expansão territorial de caráter preventivo, tornando devastador o resultado de eventos pluviais. Nas grandes e médias cidades brasileiras o poder público geralmente é obrigado a tomar medida de caráter imediatista sem soluções duradouras.

Países que investem em política e planos de prevenção tendem a apresentar menor número de casos e danos econômicos e sociais, sendo que a prática de prevenir tende a amenizar os impactos e aumentar a resiliência do espaço (NASCIMENTO; FIALHO, 2009, p. 15).

O avanço territorial da população humana sobre áreas naturalmente susceptíveis á inundações em margens, leito de rios e mata ciliar somado á expansão territorial sobre encostas de morros e cursos de água bem como a impermeabilização do solo e o descaso com resíduos domiciliares são fatores agravantes das enchentes.

É notável a repetição de enchentes ano após ano no período de chuvas principalmente em áreas urbanas. O fenômeno natural de inundação dos rios torna-se uma ameaça á vida humana na medida em que áreas sujeitas há alagamentos coloca em risco a saúde da população que ocupa áreas indevidas e o sistema de esgoto deficiente torna o contato com águas sujas constantes á população humana aumentando focos de doenças contagiosas em grande potencial.

Os entupimentos de bueiros intensificam-se principalmente quando o resíduo sólido da superfície é arrastado pela água da chuva, ocasionando o e extravasamentos da rede coletora de esgoto. A ambição humana apresenta-se como um importante elemento causador de danos que afetam a própria vida.

Os esforços e a participação da comunidade sobre a dinâmica de coleta de lixo em seu município, bem como a prática de não lançar dejetos em vias públicas, são fundamentais para que a atuação pública possa ser efetivada com êxito.

É de suma importância que o poder público assuma seu papel em adotar práticas e medidas preventivas. Aspectos relativos ao abastecimento urbano, ao controle da poluição, às condições hidrológicas de captação e escoamento de águas pluviais e a ocupação adequada do solo.

Uma pesquisa realizada em jornais pela internet relata protestos da população jacariense, como por exemplo, a notícia no jornal on-line VNews: *“Moradores de Jacareí Fazem protesto contra as enchentes na cidade.”* A notícia relata esforços da população em chamar a atenção do poder público e tomar devidas providências. (11/04/11). Em resposta a cobrança da população em Março de 2011 a câmara dos vereadores aprovaram lei de isenção de IPTU para moradores vítimas de enchentes, conforme notícia na Figura 25.

# Câmara aprova lei que isenta do IPTU vítimas das enchentes

Carolina Xavier

Com o apoio de oito parlamentares, o vereador Edinho Guedes (PPS) conseguiu a aprovação da lei que autoriza o Executivo a conceder isenção ou remissão tributária e de débitos aos imóveis atingidos por enchentes e alagamentos causados pelas chuvas.

Caso seja sancionada pelo prefeito Hamilton Mota (PT), a lei 'protegerá' os moradores que sofreram prejuízos com as chuvas desde o dia 1º de dezembro de 2010 – período em que a cidade foi atingida por fortes tempestades que provocaram estragos em diversas regiões.

A matéria foi votada na sessão de Câmara da última terça-feira (1º), quando também foram discutidos outros cinco projetos, dos quais quatro foram aprovados.

Por dez votos, o Legislativo aprovou o projeto de resolução do vereador Adriano da Ótica (PPS),

CÂMARA DE JACAREÍ



O projeto, de autoria de Edinho Guedes (PPS), foi aprovado na terça-feira (1º) por nove vereadores

que altera um dos artigos do Regimento Interno que se refere à votação das emendas e subemendas. Outro projeto que passou pelo crivo de nove parlamentares, de autoria do vereador Marino Faria (PT), altera a lei nº 1.887/1978, que dispõe sobre Declaração de Utilidade Pública.

Os vereadores aprovaram, ainda, por nove votos, o projeto de lei do prefeito, Hamilton Mota (PT), que altera a lei nº

4.892, que institui o Plano Comunitário Municipal de Melhoramentos.

O projeto de lei que declara de utilidade pública a Associação de Pais e Mestres da EMEI (Escola Municipal de Ensino Infantil) 'Comendador Antônio Loureiro Cardoso, no bairro Igarapés (região oeste), assinado pelo vereador Alex da Fanuel (PT), também foi aprovado por dez votos.

Única matéria rejeitada

pelos vereadores, por nove votos, refere-se à instalação de semáforos com sinal luminoso de alerta, das 23h às 5h, nos cruzamentos, proposta pelo presidente da Casa, Itamar Alves de Oliveira (PDT).

A sessão de Câmara contou com a participação do comandante do 41º Batalhão da Polícia Militar de Jacareí, Tenente Coronel Osvaldo Luiz Sorge, que falou sobre Segurança Pública.

Figura 25: Jornal Diário de Jacareí 3/3/2011.

Disponível em <http://www.edinhoguedes.com.br>. Acessado em 28/05/2012.

Prevalece às políticas paliativas, típicas de países subdesenvolvidas, que prestam assistencialismo aos atingidos por estes impactos. É o caso da Lei de diminuição de impostos para os atingidos por enchentes, criada pelo Vereador Edinho Guedes e aprovada pela Câmara dos Vereadores em 2011.

A prefeitura de Jacareí tem apostado fortemente no projeto de despoluição do córrego do Turi, iniciada em 2009 e ainda em andamento, segundo o prefeito Hamilton Motta, tal obra, deve também abranger a ligação entre tubos de coletas subterrâneas e que mande os dejetos para uma bomba elevatória que destina os dejetos para uma estação de tratamento. A obra também prevê a construção de dois piscinões com o objetivo de resolver os problemas de alagamentos no município. No entanto, a obra foi iniciada em 2009 ainda não foi finalizada.

Para evitar ou amenizar os desastres naturais foi criado a Defesa Civil, órgão que responde ao nível Federal, Estadual e Municipal respeitando suas respectivas hierarquias, prestam esclarecimentos sobre áreas de risco, manutenção de canais de drenagem e assistência para sociedade civil em situações de risco.

O governo do Estado de São Paulo através da Defesa Civil todos os anos se mobiliza para amenizar os estragos causados pelas chuvas. Os principais pontos preventivos são baseados no monitoramento e gerenciamento de áreas de riscos, prevenção aos riscos suporte psicológico e físico á população além do envolvimento da comunidade através de práticas preventivas através dos Núcleos de Defesa Civil (NUDEC).

O NUDEC tem por objetivo organizar e preparar a comunidade local a dar a pronta resposta aos desastres. Suas principais atividades são incentivar a educação preventiva, organizar e executar campanhas, cadastrar os recursos e os meios de apoio existentes na comunidade, coordenar e fiscalizar o material estocado e sua distribuição e promover treinamentos.

O poder local através de ações da prefeitura deve realizar constantemente obras de ampliações de galerias, limpeza de bueiros e canalização, além de construções de piscinões para receber as águas das chuvas em regiões onde o relevo é favorável às inundações.

O Centro de Gerenciamento de Emergências (CGE) em São Paulo é o órgão responsável por prever enchentes, ele é equipado com um radar meteorológico capaz de fazer a previsão do tempo com até 15 dias de antecedência. O radar permite a previsão antever chuvas fortes e avisar possíveis municípios envolvidos, indicando três possíveis estados: de observação, atenção (quando começa um alagamento), alerta (alagamento, mais enchente) e alerta máximo (decretado apenas com autorização do prefeito).

Segundo Santos (2002), o poder público pode atacar as principais causas das enchentes em médio prazo, através da implementação de medidas corretivas e preventivas de redução da erosão e do assoreamento, essas ações minimizam as consequências desastrosas das chuvas e permite trabalhar com sistemas de manutenção e obras hidráulicas estruturais de retificação, aprofundamento, alargamento e desassoreamento das calhas dos córregos, evitando gastos dispendiosos.

De acordo com o autor, o poder público do Estado de São Paulo gasta anualmente algo em torno de R\$180.000.000,00 em operações de desobstrução e limpeza de drenagens naturais e construídas, para municípios da região metropolitana de São Paulo (RMSP). Enquanto os prejuízos patrimoniais e dispêndios públicos e privados envolvidos no

enfrentamento de enchentes advindas do assoreamento de drenagens pode atingir a média anual de R\$20.000.000,00.

O programa de redução de assoreamento via combate das causas das enchentes implicariam em um gasto inicial de cerca de R\$5.000.000,00 e em despesas anuais de manutenção de cerca de R\$2.000.000,00 para toda a Bacia do Alto Tietê. Santos (2002).

Esse programa tem meta de reduzir em 50,0% o aporte de material de assoreado. De acordo com o autor, a economia final seria de “para cada real aplicado na redução do assoreamento (através do combate às suas causas) R\$50,00 nas despesas públicas atuais efetuadas no enfrentamento das consequências do assoreamento”. O resultado do estabelecimento desse projeto tenderia a ser a redução de 50% do assoreamento na região.

Santos (2002) quantifica os gastos do órgão público em obras de “remediamento” e demonstra o quanto uma política de planejamento e prevenção, além de diminuir os gastos públicos, consequentemente tende a reduzir também os gastos da população com perdas matérias além das possíveis doenças advindas de águas contaminadas das enchentes.

De acordo com Nascimento e Fialho (2009), em casos em que os municípios são severamente atingidos por eventos pluviais intensos e de grande magnitude o poder público municipal normalmente é obrigado a recorrer ao Estado ou Governo Federal, muitas vezes em virtude do despreparo da Defesa Civil local. Para atender as necessidades do poder local a União vem adotando desde 1996 a liberação de recursos em caráter emergencial.

Estas verbas são destinadas à recuperação de drenagens pluviais e ravinhas, construção de muros de arrimo, reconstrução do sistema de abastecimento de água, recuperação de estradas vicinais, construção de moradias populares, limpeza de bueiros e canalização de córrego, recuperação de galerias de águas pluviais, entre outros.

Neste contexto, insere-se o município de Jacareí, no Vale do Paraíba do Sul, cortado na direção norte/sul pelo Rio Paraíba do Sul, sua área urbana desenvolveu-se com intenso contato às margens do rio. Duas pontes fazem a ligação de alguns bairros ao centro da cidade.

A prefeitura municipal de Jacareí aposta com a despoluição do Córrego do Turi, este percorre o município e é um dos principais afluentes do Rio Paraíba do Sul, também recebe grande parte do esgoto doméstico municipal. As obras tiveram início em março de 2009, com um investimento de R\$ 90 milhões de reais, sendo R\$ 60 milhões repassados pelo Governo Federal por meio do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento).

O projeto consta com a implantação 14 km de tubulações de coletores tronco, para captar o esgoto, além de quatro estações elevatórias de esgoto, uma linha de recalque que levará o esgoto para tratamento na ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) central.

Em entrevista á rádio municipal Piratininga 750 AM em 18/03/11 o prefeito de Jacareí, Hamilton Ribeiro Mota, falou sobre a suspensão da obra que esteve parada por sete meses em virtude do aguardo do repasse de verba de R\$38 milhões do BNDS- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, para que os trabalhos em fase de conclusão sejam executados. (Prefeito de Jacareí Hamilton Mota fala sobre as obras de despoluição Córrego do Turi. 18/03/2011 Disponível em <http://www.youtube.com>. Acessado em 05/05/2012).

Além dos impactos pluviais foi registrado em pelo menos 5 notícias situações de queda de galhos de árvores localizadas em calçadas ou praças públicas, todas as notícias relataram o descontentamento de moradores que declararam para com a administração pública por não tomar as devidas providências necessárias. Como resultado os moradores sofrem com prejuízos matérias em suas casas. Sendo que não houve nenhum registro de danos físicos nas pessoas.



## **8. Existe solução.... Uma discussão sem fim...**

A cidade é o espaço construído por excelência, a partir da lógica capitalista do consumo, que entende o espaço como uma mercadoria. Nesta perspectiva, o parcelamento da terra urbana é elaborado de forma a se ganhar mais área para o mercado imobiliário. A consequência disto é a ocupação das áreas de várzeas e nascentes dos rios, transformados muitas vezes em locais de botafora de resíduos urbanos, além da derrubada das matas ciliares para ocupação de espaço com edificações ou com equipamentos de circulação, desconsiderando os serviços ambientais fornecidos por tal ecossistema.

Os administradores e empreendedores urbanos insistem em aceitar os projetos de ocupação das Áreas de Preservação Permanente (APP), com quadras urbanas ou com áreas públicas com afetações diversas: uso institucional, sistemas de recreação e vias públicas. Sendo uma minoria, mas de forte pressão política, que defende que o Código Florestal não se aplicaria nas cidades, é nela que a investida neste dispositivo torna-se mais necessário (FRANCISCO; CARVALHO).

Apesar de contraditório, o processo de incorporação de novos espaços no meio urbano, quase sempre esteve associado à presença da água, uma vez que, a água sempre exerceu um forte poder de atração aos seres humanos, que se foram concentrando nos locais onde ela existia em maior abundância.

Como recurso natural, a água é utilizada pelo homem de forma intensa em quase todas as suas atividades, implicando a realização de infra-estruturas hidráulicas, utilizadas para o abastecimento doméstico, abastecimento industrial, abastecimento à agricultura e pecuária, e produção de energia. Para além destas utilizações, onde na maior parte dos casos a água é usada como meio de produção, ela ainda se presta como meio de transporte de bens e pessoas e como meio de diluição e de transporte de cargas poluentes.

Com o crescimento populacional, a procura de água para a agricultura, indústria e consumo humano tornou este recurso um bem escasso, precioso e estratégico, de forma que um dos grandes desafios do século XXI é a gestão sustentável dos ecossistemas. O problema é particularmente complexo no que diz respeito aos sistemas de distribuição de água, onde o ser humano e os sistemas naturais estão inevitavelmente ligados, uma vez que o aumento da procura da água devido à expansão da população humana compete com a proteção dos ecossistemas aquáticos e serviços ecológicos (RODRIGUES, 2009).

A expansão da malha urbana sempre esteve pautada no paradigma higienista, procurando acelerar os fluxos, criando artérias de circulação, que também moldaram os cursos dos rios, antes meandrantos, para retilíneos, acreditando que isso resolveria as enchentes urbanas, aumentando a vazão através do seu gradiente (Figura 26). O que não ocorre pela falta de manutenção dos canais fluviais urbanos sempre assoreados, decorrentes da extinção da vegetação ripária (Figura 27) às margens do rio, bem como o despejo de esgotos domésticos e industriais no leito.

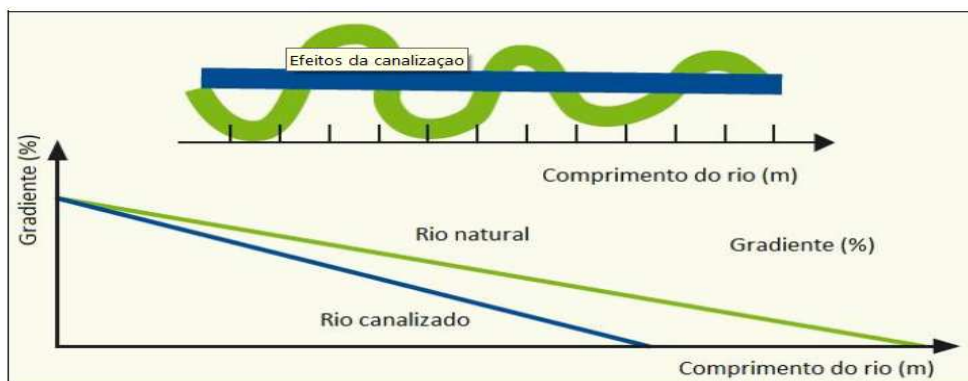


Figura 26. Efeito da retificação do canal fluvial.

Fonte: Rodrigues (2009).

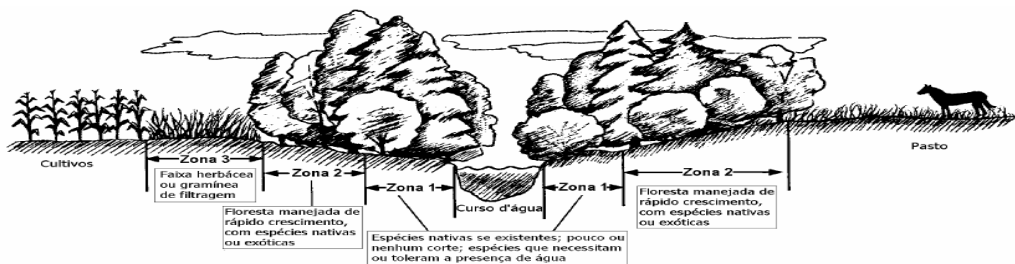


Figura 27. Zona ripária de canal fluvial.

Fonte: Kobiyama (2003).

As zonas ripícolas são consideradas como um dos habitats biofísicos mais complexos do planeta, pela sua biodiversidade, dinamismo, produtividade primária e importante função de corredor ecológico (Figura 28) exercida pela interligação do leito e das margens do rio com a vegetação ribeirinha.

Nesse sentido, a recuperação das margens dos rios (Zonas ripárias) pode ser elaborada sob três perspectivas: restauração, reabilitação e remediação (Figura 29).

Embora semelhante os termos, estes guardam distinções entre si. Segundo Francisco e Carvalho (?) a *restauração* implica a reposição das condições originais do rio, incluindo as condições naturais de qualidade da água, sedimentos e regime de cheias, geometria do canal, plantas e animais autóctones e galeria ripícola.

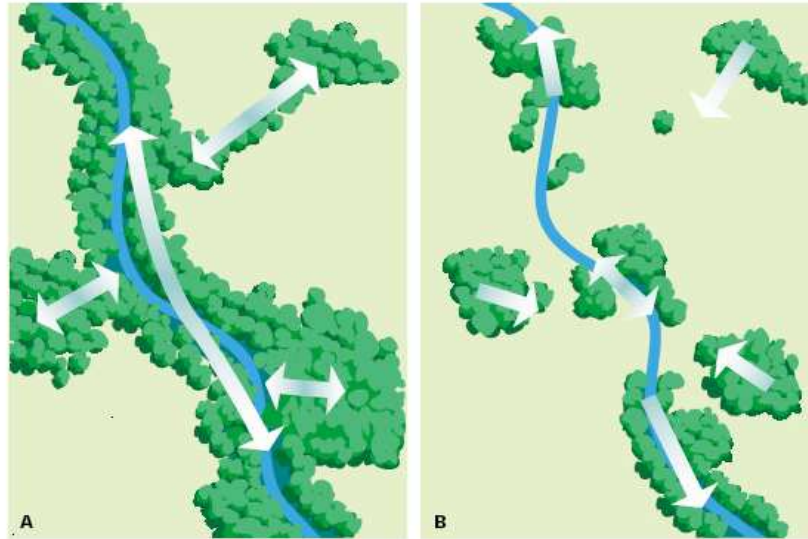


Figura 28. Corredor ecológico com alta conectividade (A) ao lado de uma mata ciliar fragmentada e de baixa conectividade (B)

Fonte: Rodrigues (2009, p. 29).

Esta tarefa mostra-se normalmente muito difícil uma vez que na maior parte dos casos é impossível estabelecer quais as condições originais de todo o rio, da nascente até à foz. Para, além disto, a forte ligação do rio à sua bacia hidrográfica significa que a restauração teria de ser implementada em toda a extensão da bacia, tornando a tarefa ainda mais difícil. Nos casos em que se torna impossível a restauração, não significa que não se possa atuar e que se deixem degradar estes ecossistemas aquáticos.

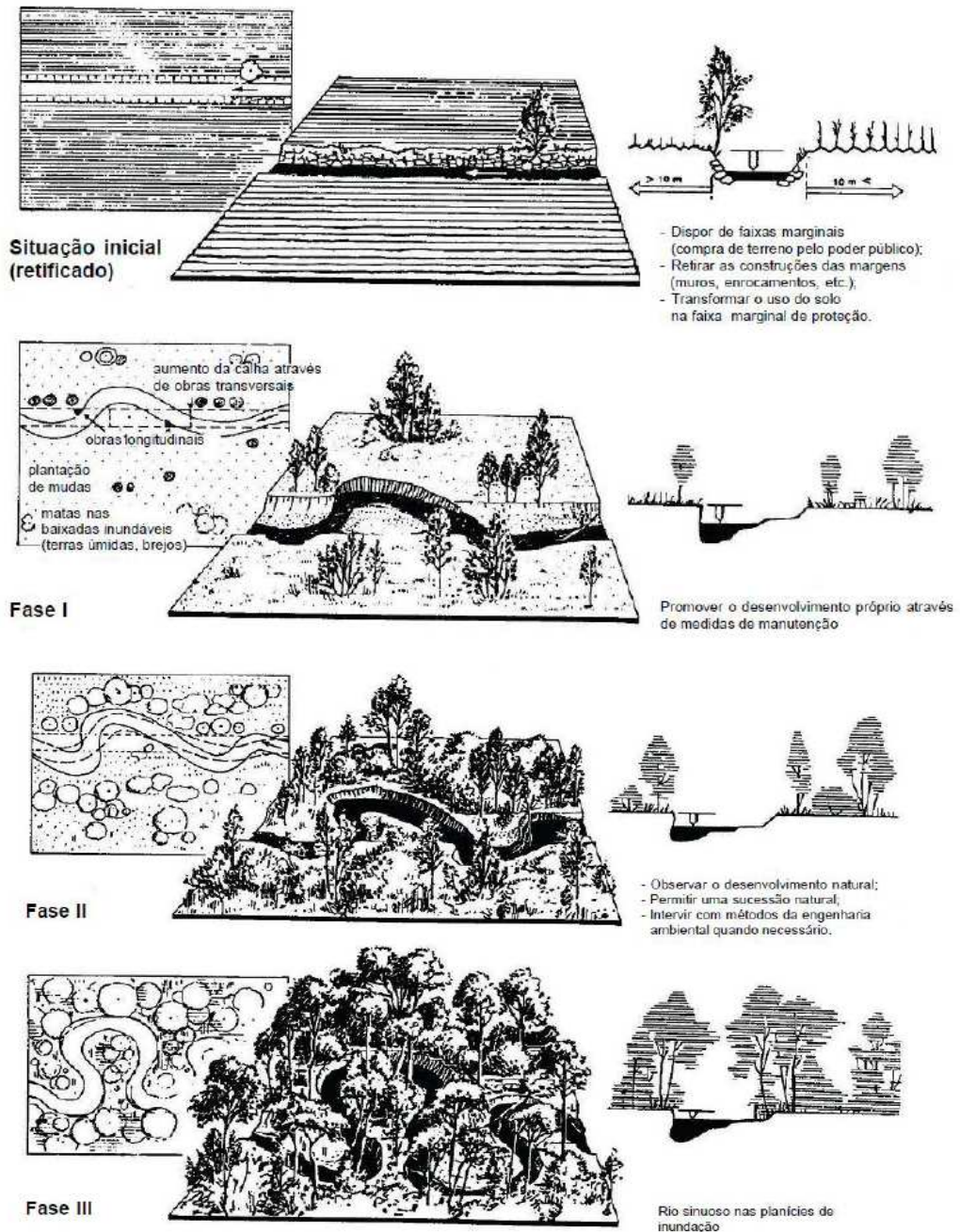


Figura 29. Etapas de implementação de revitalização do canal fluvial.

Fonte: Ribeiro e Nick (2011, p. 25).

Seguindo o conceito da *reabilitação*, pode-se obter um ecossistema que, embora se assemelhe às condições originais, apenas tem repostas algumas dessas características, criando, no entanto, uma melhoria no sistema degradado e muitas vezes um ambiente valioso em seu pleno direito.

A **remediação** é a solução última, quando nem a restauração nem a reabilitação são possíveis. Neste caso são promovidas as condições ecológicas do rio, não sendo possível prever as condições finais, sendo que estas serão certamente afastadas das condições originais.

Mas além da possibilidade de renaturalização dos rios, proposta desenvolvida inicialmente na Alemanha e aos poucos disseminada na América Latina por Arquitetos, existem outras técnicas (Tabela 12), que embora mais simples, se tornam complexas, na medida em que exigem articulação de ações entre as esferas de poder o que muitas vezes emperra o processo decisório, pois as decisões e ações compartilhadas têm que ser negociadas, muitas vezes, com políticos de prefeituras ou estados de filiações partidárias distintas, que não dialogam. A consequência disto é o agravamento de problemas urbanos, no caso as enchentes, inundações e alagamentos, que poderiam ser mais controlados se a gerência das ações fosse coordenada em prol do coletivo.

Tabela 10. Soluções técnicas que podem ser utilizadas no combate contra as enchentes.

Atividades de Gestão de controle de inundações	Práticas
Desenvolvimento institucional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Articulação interinstitucional e intersetorial.</li> <li>• Capacitação técnica e gerencial de agentes.</li> <li>• Articulação interinstitucional de estratégias comuns de desenvolvimento e operação setorial, englobando esgotamento sanitário, abastecimento de água, limpeza urbana, transporte, sistema viário e estabilização geotécnica.</li> <li>• Reestruturação e/ou fortalecimento institucional do sistema de gestão pluvial no contexto municipal e/ou estadual.</li> </ul>
Desenvolvimento Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento e implementação de projetos e de tecnologia alternativas de drenagem urbana e controle de inundações, como por exemplo: Bacias de detenção. Pavimentos permeáveis. Poços de infiltração. Valas ou valetas de infiltração e armazenamento. Telhados de captação de águas pluviais e posterior armazenamento.</li> <li>• Desenvolvimento de gestão em tempo real: Mecanismos de supervisão a distância. Controle e gestão em tempo real das chuvas excepcionais e da rede de drenagem.</li> <li>• Desenvolvimento de sistemas de alerta hidrológico: Sistema de previsão climática. Sistema de coleta e transmissão de informação.</li> </ul>
Desenvolvimento jurídico legal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptação dos instrumentos jurídico-legais de controle de uso e ocupação do solo às prioridades definidas em planos regionais ou locais de drenagem urbana e controle de inundações. Contemplam: Planos metropolitanos/regionais de desenvolvimento integrado. Planos diretores municipais. Legislação e fiscalização de uso e ocupação do solo. Legislação e fiscalização das construções. Códigos de práticas de interesse de gestão da drenagem.</li> <li>• Definição e elaboração de instrumentos normativos e jurídicos-legais.</li> <li>• Estabelecimento de legislação de proteção de mananciais de abastecimento público.</li> </ul>
Desenvolvimento econômico financeiro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de instrumentos econômicos: Incentivos fiscais à ampliação de áreas permeáveis. Mecanismos de compensação à manutenção de matas ciliares e áreas de preservação ambiental de interesse à drenagem urbana e ao controle de inundações. Aplicação de cobrança pela superfície impermeabilizada. Incentivos fiscais ao armazenamento pluvial.</li> <li>• Desenvolvimento de estudos relativos à compra de áreas inundáveis.</li> <li>• Estudo sobre seguro inundações.</li> </ul>

Desenvolvimento do planejamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoio ao desenvolvimento de planos regionais e locais de prevenção de inundação e gestão de água urbana.</li> <li>• Apoio ao desenvolvimento de planos diretores urbano, planos de uso e ocupação do solo e planos diretores de drenagem urbana.</li> <li>• Integração dos instrumentos de controle de uso e ocupação do solo a prioridades dos planos de drenagem urbana.</li> <li>• Desenvolvimento de padrões arquitetônicos e urbanísticos voltados à prevenção e ao controle de inundações.</li> <li>• Projetos de dispositivos de retardamento e detenção como partes de planos abrangentes de controle e prevenção de inundações.</li> <li>• Estudos de determinação de parâmetros quantitativos e qualitativos referentes à água pluvial.</li> <li>• Desenvolvimento de projetos e planos de proteção de mananciais superficiais e subterrâneos de abastecimento urbano.</li> <li>• Desenvolvimento de metodologias relativas à gestão, operação e manutenção de sistemas pluviais.</li> <li>• Elaboração de projetos de galerias técnicas em áreas urbanas adensadas.</li> <li>• Definição de planícies de inundação e avaliação de cenários de riscos.</li> <li>• Mapeamento de zonas de recargas em áreas urbanas.</li> <li>• Desenvolvimento de projetos de relocação de populações situadas em áreas de risco.</li> <li>• Desenvolvimento de projetos de renaturalização de cursos de água em áreas urbanas.</li> </ul>
Desenvolvimento da gestão e operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhoria da capacidade de gestão do sistema de macrodrenagem.</li> <li>• Melhoria da capacidade de monitoramento.</li> <li>• Sistema de informações gerenciais</li> <li>• Disseminação de informações, apoio, aos agentes e gestores.</li> <li>• Desenvolvimento de plano de operação e manutenção.</li> </ul>
Realização de obras estruturais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas e critérios de elegibilidade de obras financiáveis.</li> <li>• Critérios para avaliação de eficiência na execução de projetos e obras.</li> <li>• Critérios para avaliação de eficácia de sistemas/subsistemas em operação.</li> </ul>

Fonte: Godim Filho e Medeiros (2004, p.447-449).

## 9. Considerações Finais

Na região Sudeste a impermeabilização das superfícies é mais intensa, o que agrava o processo de percolação da água no solo. Esse fator junto às desigualdades sociais, econômicas e a elevada concentração populacional, e associada ao processo de urbanização obtém-se a intensificação dos desastres decorrentes de eventos pluviais intensos.

A localização estratégica do município de Jacareí, entre as maiores metrópoles nacionais (São Paulo e Rio de Janeiro) ocasionou uma imensa mudança no funcionamento da sua dinâmica tanto nos seus aspectos econômicos como sociais o qual respondeu através de uma explosão demográfica. Este crescimento, porém, não ocorreu com o devido planejamento urbano, capaz de se adequar á novas necessidades que emergiam.

A análise da série histórica de precipitação do DAEE e ANA entre os anos de 1942 até 2011 demonstram que durante esse período os totais pluviais anuais não oscilaram de maneira a identificar uma tendência de intensificação das chuvas, ou seja, não demonstrou relação direta com a expansão urbana ocorrida no município.

Mas, quando nos defrontamos com a série histórica dos registros em jornais municipais sobre os impactos pluviais fica patente o crescimento do número de ocorrências na cidade de pontos afetados pelas chuvas. Isso não quer dizer que o número de enchentes aumentou, pois de acordo com a conceituação da defesa civil para enchentes, cheias e alagamentos. Pode-se dizer que a cidade de Jacareí tem mais pontos de alagamentos do que enchentes, uma vez que as localidades identificadas nos jornais se localizam nos terraços, ou seja, longe das margens das planícies de inundação.

E a explicação para tal relação decorre do processo de urbanização, importante fator que contribui para o escoamento de água na superfície, que a noção encontrar uma rede de drenagem adequada no meio urbano, acaba por se acumular momentaneamente em áreas de dificuldade de escoamento, que vem por sua vez agravar os problemas de trânsito e mobilidade na cidade.

E os números comprovam que a urbanização é um fator significativo na explicação do aumento do número de alagamentos na cidade de Jacareí, que registra uma população de 211.214 habitantes, segundo o censo de 2010, apresenta 95,3% da mesma em meio urbano, que representa cerca de 13,0% do território municipal. (IBGE, 2002; Prefeitura Municipal de Jacareí, 2002).

Como resultado dessa dinâmica acelerada e descontrolada atualmente o município vive um estado de caos durante os meses de chuva, não é necessário que haja uma longa e forte chuva para que um grande número de ruas fique alagado, córregos inuntem, e o rio transborde atingindo casas localizadas em sua margem.

Em vista da série de diagnósticos de eventos causados pelos impactos pluviais provindos principalmente em decorrência da ausência de estrutura da formação urbana, observa-se que o poder público municipal não vem apresentando uma política de ação estrutural que evite tais acontecimentos.

Talvez pela inoperância financeira dos municípios brasileiros, que tem grande parte do seu orçamento comprometido com a folha de pagamento dos seus funcionários, mas os governos municipais não podem ficar omissos, tendo que buscar articulações com as demais esferas de poder, não de maneira esporádica, mas dentro de uma perspectiva preventiva, pois apenas assim vamos conseguir diminuir o número de desastres ambientais, não apenas em Jacareí, mas nas demais cidades brasileiras.



## Referências Bibliográficas.

- ALVES, M. E. **As Promessas soterradas pelo esquecimento**. Caderno Rio. Rio de Janeiro, p. 21, 30 de dezembro de 2001.
- AYRES, A.C. Variabilidade e desastres naturais da região do Vale do Paraíba/SP: passado e futuro. Dissertação (mestrado em Ciências Ambientais). Universidade de Taubaté, 2010.
- ABRANCHES, A. C. **Moradores de Jacareí Fazem protesto contra as enchentes na cidade**. VNews: on-line. São José dos Campos. 11 de Abril de 2011.  
Disponível em <http://www.vnews.com.br/noticia>. Acessado em 28/05/2012.
- BRANDÃO, A. M. de P. M. As Alterações Climáticas na Área Metropolitana do Rio de Janeiro: Uma provável influência do crescimento urbano. in: ABREU, Maurício de Almeida.. (Org.): *Natureza e Sociedade no Rio de Janeiro*: Secretaria Municipal de cultura, Turismo e Esporte do Rio de Janeiro, 1992. 336p. p.143-200
- \_\_\_\_\_. As Chuvas e a Ação Humana: Uma infeliz coincidência. in: ROSA, Luiz Pinguelly e LACERDA, Willy, A. (Orgs.): *Tormentas Cariocas*. Rio de Janeiro: Coppe/UFRJ, 1997.162p. p.21-38
- \_\_\_\_\_. *Clima Urbano e Enchentes na cidade do Rio de Janeiro*. in: GUERRA, Antônio José Teixeira e CUNHA, Sandra Baptista (orgs.): *Impactos Ambientais Urbanos no Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. 416p. p. 47–109
- CABRAL, E.; JESUS, E. F. R. de. Eventos pluviais extremos na grande São Paulo em 1991: Impactos na vida urbana. in: IV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 1, 1991, Porto Alegre. *Anais...* Rio Grande do Sul, UFRGS, 1991, p. 175-183.
- CARVALHO, C. S.; MACEDO, E. S.; OGURA, A.T. **Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios**. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 2007. 176p.
- CASTELLS, Manuel. **A Questão Urbana**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- CASTRO, A. L. C. **Manual de Desastres: desastres naturais**. Brasília: Imprensa Nacional, 1996. 182 p.
- CASTRO, C. M., PEIXOTO, M. N. O., RIO, G. A. P. **Riscos Ambientais e Geografia: Conceituações, Abordagens e Escalas**. Anuário do instituto de Geociências. UFRJ. 2005. v.28.p 11-30.

- CLAUDINEI, S.R. **Prefeito de Jacareí Hamilton Mota fala sobre as obras de despoluição Córrego do Turi**. Rádio Piratininga. Jacaréi. 18/03/2011 Disponível em <http://www.youtube.com>. Acessado em 05/0512.
- CHRISTOFOLETTI, A. Impactos no meio ambiente ocasionados pela urbanização no mundo tropical. In: SOUZA, M. A. A. (Org.). **Natureza e sociedade de hoje: uma leitura geográfica**. 3ª edição. São Paulo: HUCITEC-ANPUR, 1997. p. 199 e 200.
- FIALHO, E.S., COELHO, D.D. A destinação de recursos públicos para a minimização dos impactos decorrentes de eventos pluviais extremos nos estados de Minas Gerais, Santa Catarina e São Paulo entre 2008 e 2010. **Revista ACTA Geográfica**, Bela Vista, n. 8, v. 1, p. 67-82, 2010.
- CONTI, J. B. **Clima e Meio Ambiente**. São Paulo: Atual, 1998, 88p.
- CORRÊA, R. L. **O espaço urbano**. Rio de Janeiro: Ática, 2003.
- CUNHA, A. P. Moradia social e indicadores ambientais: uma proposta para Jacareí/SP. Campinas, SP: [s.n.], 2003.
- DEGG, M. Natural Disasters: recent Trends and Future Prospects. **Geography**, London, n. 77, v. 3, p. 198-209, 1992.
- DOMINGUES, A. J. P.; LIMA, G. R., ALONSO, M. T. A.; BULHÕES, M. G. Serra das Araras: Os movimentos coletivos do solo e aspectos da flora. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, n. 3 , v. 33, p. 3–51, 1971.
- FANTIN, M.; MIRANDA, Z. XI Encontro Nacional da associação nacional de pós graduação e pesquisa em planejamento urbano e regional- ANPUR. Salvador, de 23-27 de Maio de 2005- Bahia.
- FIALHO, E. S.; BRANDÃO, A. M. de P. M. Um Estudo da Pluviosidade nos anos Padrões Extremos da década de 1980 na Metrópole Carioca. in: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 6, 1995, Goiânia. **Anais...** Goiás, UFG, 1995, p. 68-71.
- FIALHO, E. S. **As Chuvas e a (Des) Organização do Espaço Urbano Carioca**. Dissertação de Monografia. Departamento de Geografia da UFRJ – CCMN, 60 p. 1998.
- FIALHO, E. S. et. al. Um Estudo Comparativo dos Impactos Pluviométricos causados na Bacia do Rio Cachoeira e do Rio Maracanã no período de 1990-1996. **Boletim Climatológico**–UNESP. Presidente Prudente–SP, v. 2, n.3, p. 145-150, 1997.
- FIALHO, E. S.; BRANDÃO, A. M. de P. M. *As Chuvas e a (Des) Organização do Espaço Urbano Carioca*. **Revista Geouerj**. Rio de Janeiro, n. 8, p. 39-53, 2000.

- FIALHO, E.S.; A dinâmica plúvio-finaceira no estado do Rio de Janeiro. **Revista de Ciências Humanas**. Viçosa, v. 12, n. 1, p. 181-201, 2012.
- FOLHA DE SÃO PAULO. População se acha co-responsável por enchentes. Caderno Cotidiano. São Paulo, p. c-2, 9 de abril de 2002.
- FRANCISCO, J. CARVALHO, P. F. A função social da área de preservação permanente na cidade. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS. Grupo de Pesquisa Análise e Planejamento Territorial – GPAPT. <http://www.rc.unesp.br/igce/planejamento/gpapt/gpapt.htm>.
- GODIM FILHO, J.; MEDEIROS, V. V. R. Gestão da água no meio urbano e controle de inundações. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS, 1, 2004, Florianópolis. Anais... Florianópolis: GEDN/UFSC, 2004, p. 443-453 cd-rom.
- GUERRA, A.J.T.; CUNNHA, S.B. (Organizadores). **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.
- GRAMINI, M.F.; SILVA, F.C.; ALMEIDA FILHO, G.S.; GOUVEIA, M.I.F. Diagnóstico das inundações em áreas urbanas do Rio Paraíba do Sul e Mantiqueira, SP: Subsídios para o Plano de Contingência. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS, 1, 2004, Florianópolis. Anais... Florianópolis: GEDN/UFSC, 2004, p. 553-563, cd-rom.
- GUIMARÃES, S. **Obras de despolição do Córrego do Turi avançam em Jacareí**. Prefeitura Municipal de Jacareí. 10 de Agosto de 2009. Disponível em: <http://pref-jacarei.jusbrasil.com.br/politica/3177150/obras-de-despoluicao-do-corrego-do-turi-avancam-em-jacarei>. Acessado em 31/10/2011.
- HASSE, G. Ministério criará seguro contra danos climáticos. **Jornal Gazeta Mercantil**. Caderno Agrobussines. Rio de Janeiro, p. b-16, 31 de janeiro de 2002
- JORNAL O EXTRA. Ameaça que vem do céu. Caderno Rio. Rio de Janeiro, p. 14, 3 de fevereiro de 2002.
- KAUFFMAN, R. Ministério criará seguro contra danos climáticos. **Jornal Gazeta Mercantil**. Caderno Agrobussines. Rio de Janeiro, p. b-16, 15 de fevereiro de 2001.
- KOBIYAMA M. & et. all Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos. Curitiba: Ed. Organic Trading: il., tabs. 109p. 2006.
- KOBIYAMA, M. Conceitos de Zona Ripária e seus aspectos geobiohidrológicos. In: SEMINÁRIO DE HIDROLOGIA FLORESTAL: ZONAS RIPÁRIAS – Alfredo Wagner/SC – 22/09/2003. Disponível em:

<http://www.labhidro.ufsc.br/Eventos/I%20SHF/ZONAS%20RIPARIAS-versao%20final-revisao2.pdf>

- KUHNEN, A. Meio ambiente e Vulnerabilidade: a percepção ambiental de risco e o comportamento humano. *Geografia*, Londrina, v. 18, n. 2, p.37-52 2009.
- MALTA, C. Cidades brasileiras: seu controle ou caos: o que os cidadãos devem fazer para a humanização das cidades no Brasil. Coleção cidade aberta – 2. ed. São Paulo: Stúdio Nobel, 1992
- MARANDOLA JR, E., HOGAN, D. NATURAL HAZARDS: O estudo geográfico de riscos e perigos. *Ambiente & Sociedade*. Campinas, v. 7, n. 2, p 95 -109,. 2004
- MARCO CONCEITUAL. Redução do risco de desastre – um desafio para o desenvolvimento. Texto de apoio resumo de publicação do PNUD. Curso de Lideres 2004 – Salvador – Bahia – Brasil – 29 de novembro a 10 de dezembro de 2004. [www.sigrh.sp.gov.br](http://www.sigrh.sp.gov.br) ( acessado em 26/09/11)
- MARICATO, E. Dimensões da tragédia urbana. *Revista Com Ciência*. v. 29, 2002, mês Março. Disponível em <http://www.comciencia.br/reportagens/framereport.htm>. Acessado em 11/08/2010.
- MONTEIRO, C. A. F. A frente polar atlântica e as chuvas de inverno na fachada suloriental do Brasil, Teses e Monografias, (1), São Paulo, IGEOG/USP, 1969.
- \_\_\_\_\_ Análise Rítmica em climatologia: Problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho. São Paulo, USP/Instituto de geografia (Série Climatologia, 1), 1971.
- \_\_\_\_\_ O clima e a organização do espaço no estado de São Paulo São Paulo, USP/Instituto de geografia (Série Climatologia, 28) 1976.
- \_\_\_\_\_ A dinâmica climática e as chuvas no estado de São Paulo. Unesp-Rio Claro/CEAPLA, (CD), 2000.
- MORALES, N. Neotectônica em ambiente intraplaca: exemplo da região sudeste do Brasil (sistematização crítica da produção científica). Tese livre docência, Rio Claro, 2006. 201p.
- MOREIRA, O. O social e o ambiental nas cidades contemporâneas: embates, desafios e incertezas. **Geografia**, Londrina, v. 19 n. 1, p. 87-100, 2010.
- NASCIMENTO, R. A., FIALHO, E. S. Análise das estratégias emergenciais do Governo Federal para amenizar os impactos pluviais em Minas Gerais entre 2006 e 2008. In: SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA APLICADA, 13, Viçosa, 2009. **Anais...**, Minas Gerais: UFV, 2009, cd-rom.

- NIMER, E. Análise dinâmica da precipitação pluviométrica na região serrana do sudeste do Brasil: Especialmente na Serra das Araras. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, n. 3 , v. 33, p. 53–162, 1971.
- NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. 2ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, p.422, 1989.
- NOBRE, C. A. Alterações Climáticas Globais e suas Implicações para o Brasil. **Revista Brasileira de Energia**. 1992. Retirado do site <http://www.sbpe.org.br/edesp/edesp2.htm>, retirado em 4 de abril de 2002.
- NOGUEIRA JUNIOR, J., MARQUES, A. S. Linhas de Transmissão e Dutovias In: OLIVEIRA, A. M. S.; Brito S. N. A. (Orgs.) *Geologia de Engenharia* - São Paulo: ABGE, p.475-497. 1998.
- NOGUEIRA, U. R. **Estudo Preliminar da Dinâmica das chuvas de verão de 1979, na Bacia do Rio Muriaé no Estado do Rio de Janeiro, e seus reflexos socioeconômicos**. 40p. Dissertação (Monografia em Geografia) – Centro de Ciências Sociais–Departamento de Geografia e Meio Ambiente da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro–PUC-Rio, 1979.
- OITICICA, D. Céu de brigadeiro para a meteorologia. **Jornal Gazeta Mercantil**. Caderno Administração e Marketing. Rio de Janeiro, p. c-4, 8 de Janeiro de 2002 .
- OLIVA, J.; GIANSAANTI, R. **Temas da Geografia do Brasil**. São Paulo: Atual, 1999, 360p.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE JACAREÍ. Relatório de Estratégia de Ação. Fundação Pró-Lar. 2009. Disponível em: [http://www.embras.net/pmjacarei\\_portal](http://www.embras.net/pmjacarei_portal). APUD. Dados Gerais do Município de Jacareí.
- REZENDE, M. O clima é a moeda nova: Cientista especulam com meteorologia. **Jornal Gazeta Mercantil**. Rio de Janeiro. Caderno de Ciência e Meio ambiente, p. A-9, 2000.
- RIBEIRO, L. B. F.; NICK, P. L. L. **Requalificação fluvial parcial x Barragem de controle de cheias: Medidas de mitigação para as enchentes no perímetro urbano da cidade de Resende-RJ**. Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. 70 f Dissertação (Monografia de Engenharia), 2011.
- RODRIGUES, M. A. **Avaliação dos benefícios da reabilitação dos rios: Potencial para aplicação da transferência de benefícios**. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais). Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. 125f. 2009.

- ROSS, J. L. S. **Geomorfologia**: Ambiente e Planejamento. 2ª ed. São Paulo: Contexto, 1991- ( Coleção repensando a Geografia).
- SAKURAGI, J.; SOUZA, L.H. Modelagem de brisas e circulação vale-montanha para o Vale do Paraíba e Litoral utilizando o RAMS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, **Anais**: XI CBMET, 2000, Rio de Janeiro/RJ.
- SANGIOLO, C., RODRIGUES, R., ETCHICHURY, P. Tendências nas temperaturas médias no Brasil. *Climanálise*, São José dos Campos–SP, v. 5, n.9, p. 33-41, 1990.
- SANTOS, A, R dos. A face oculta das enchentes na região metropolitana de São Paulo. Terra Brasilis, Ano 2002, 1(1). Disponível em [www.geobrasil.net](http://www.geobrasil.net). Acessado em: 05/05/2012
- SANTOS, M. A urbanização brasileira. 1993. São Paulo: Hucitec, 1993. São Paulo: Contexto, 2007. 319p.
- SECRETARIA DO ESTADO E DE RECURSOS HIDRÍCOS COORDENADORIA DE SANEAMENTO. **Estudo de demanda, diagnóstico completo, formulação e seleção de alternativa- Município de Jacareí**. Governo do Estado de São Paulo. Março de 2011. Disponível em: [www.saejacarei.com.br/pdf/P3\\_Jac.pdf](http://www.saejacarei.com.br/pdf/P3_Jac.pdf).
- SILVA, A.H.; LOPES, E.P.; LIEGO JUNIOR, M.; TACO, P.W. G. Análise espacial da evolução de manchas urbanas ao longo de rodovias federais concedidas utilizando sensoriamento remoto. In: SIMOPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13. 2007, Florianópolis. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2007. P 5507-5512.
- STRANG, D. M. G. D. O Clima visto como um recurso natural. **Boletim da Fundação Brasileira para a Conservação para a Natureza**. Rio de Janeiro, v. 15, p. 40–49, 1980.
- SUERTEGARAY. D. M.A. A Questão Ambiental: Produção e subordinação da natureza. In: BORZACCHIELLO, LIMA, L. C., DANTAS, E. W. C. (Orgs.): **Panorama da Geografia brasileira**. São Paulo: Anna Blume, 2006.
- SUGUIO, K. **Geologia do Quaternário e Mudanças Ambientais**: Passado + Presente = Futuro?. São Paulo: Paulo's, 1999,. 366p.
- TARIFA, J. R. Alterações climáticas resultantes da ocupação agrícola no Brasil. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 8, p. 15–2, 1994.
- TAVARES, A. C. Urbanização, Chuvas de Verão e Inundações: Uma análise Episódica. **Climatologia e Estudos da Paisagem**. Rio Claro, v. 3, p. 4-18, 2008.

- TITARELLI, A. H. V. Alterações do Clima Local nos Centros Urbanos: Efeitos adversos da Urbanização. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente–SP, n. 3, p. 28–35, 1982.
- TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (Organizadores). **Desastres Naturais- Conhecer para Prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009. 193p.
- VEYRET, Y. **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2007.

## ANEXO

Tabela com o registro do total de chuvas dos anos de 1928-2011

Ano	Total Pluviométrico (mm)	Total Pluviométrico (mm)	Total Pluviométrico (mm)	Ano	Total Pluviométrico (mm)	Total Pluviométrico (mm)	Total Pluviométrico (mm)
	ANA	DAEE	LIGTH		ANA	DAEE	LIGTH
1928			1388	1970		1525	1610,4
1929			1524	1971		1158,5	1225,7
1930			1435	1972		1398,8	1374
1931			1642	1973		1195,2	1382,1
1932			1506	1974		1047,6	1096,8
1933			1067	1975		1136,9	1301,2
1934			1336	1976		1822,4	1877,6
1935			1299	1977		1358	1176,7
1936			1342	1978		1001,9	585,9
1937			1345	1979		1131,4	646
1938			1292,2	1980		1501,3	1499,1
1939			1268,6	1981		210,9	
1940			1444	1982		1678,1	
1941			1441,2	1983		2052,4	
1942		291,2	1140,9	1984		1192	
1943		1118,2	973,3	1985		1148,3	
1944		942,3	1018,9	1986		1598	
1945		1153,2	1294,8	1987		1632,7	
1946		1140,2	1226,2	1988		1490,7	
1947		1896,7	1920,4	1989		1470,7	
1948		1089,6	1191,1	1990		951,6	
1949		603,1	1079,8	1991		1629,7	
1950		1304,6	1590,9	1992		1190,6	
1951		1212,6	1221,6	1993		1313	
1952		881,1	1461,8	1994		1259,8	
1953		879,9	971	1995		648,4	
1954		871,4	1272,8	1996		1319,4	
1955		884,3	1243,8	1997		1153	
1956		1603,3	1213,6	1998		1227	
1957		797,3	1365	1999		1064,2	
1958		861	1598	2000		1385,4	
1959		827,1	1182,6	2001		887,7	
1960		1378,1	1614,2	2002		1230,5	
1961		877,7	1005,8	2003		830,2	
1962		1346,9	1654,8	2004		630,4	
1963		850,1	1013,2	2005			
1964		824,8	1175,6	2006	326,1		
1965		1044,7	1374,8	2007	1070,1		
1966		1397,5	1566,3	2008	1504,5		
1967		1018,3	1606,3	2009	1635,1		
1968		754,7	892,1	2010	1576,5		
1969		1123,2	1032,3	2011	1085,6		

Fonte: DAAE, LIGTH e ANA.

Elaborado por: Julia de Rezende Barreto



## Chuva Mensal (mm)- Série histórica de 1942 a 2004

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1942	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	86,3	204,9
1943	153,5	207,3	133,5	16,0	0,3	17,5	0,8	38,9	37,0	162,9	116,7	233,8
1944	220,9	247,5	115,0	49,1	8,8	11,4	10,5	0,2	8,1	66,6	140,1	64,1
1945	149,1	222,3	215,0	67,9	19,9	180,9	30,8	0,2	38,3	71,0	---	157,8
1946	221,8	159,2	90,3	49,9	31,6	47,0	52,0	0,0	34,6	99,5	86,7	267,6
1947	446,6	250,5	209,7	89,0	34,5	30,7	49,4	69,6	98,5	102,4	190,9	324,9
1948	232,6	194,0	161,4	25,6	27,4	2,1	40,5	42,4	40,8	90,1	78,8	153,9
1949	---	111,7	108,4	16,9	22,4	29,2	3,0	1,7	3,8	60,9	50,6	194,5
1950	257,0	229,6	216,0	127,8	0,0	19,2	12,7	0,0	39,3	75,4	88,1	239,5
1951	366,5	239,0	169,8	25,0	5,0	3,8	31,5	62,7	6,9	119,1	114,0	69,3
1952	184,6	175,9	131,4	24,1	9,6	41,5	0,0	23,3	49,8	44,9	116,5	79,5
1953	152,1	86,9	112,3	102,5	39,3	7,6	15,5	45,4	54,4	75,4	104,4	84,1
1954	104,7	224,2	114,9	5,2	94,6	33,8	6,8	1,2	20,7	91,1	29,8	144,4
1955	198,8	88,5	132,9	90,0	2,9	8,8	6,4	131,7	0,0	47,7	47,6	129,0
1956	218,1	168,1	160,1	274,0	291,3	57,2	42,3	62,2	80,6	102,9	37,6	108,9
1957	143,6	155,0	74,1	31,3	16,2	20,4	11,5	15,7	82,7	72,2	93,9	80,7
1958	157,3	155,0	72,1	70,7	90,4	26,0	8,4	9,3	45,4	73,5	71,7	81,2
1959	237,8	86,2	109,9	40,5	31,7	0,0	0,0	40,6	23,6	46,3	152,6	57,9
1960	154,0	361,4	116,5	26,9	59,0	52,0	0,0	33,8	13,8	106,3	138,6	315,8
1961	165,7	140,5	154,1	53,4	---	34,6	2,1	13,3	5,0	82,7	96,9	129,4
1962	198,5	256,7	233,6	20,1	41,4	6,8	10,4	56,4	94,0	170,8	38,5	219,7
1963	110,9	240,6	113,4	7,0	6,3	3,0	0,0	14,9	0,8	117,1	174,8	61,3
1964	107,6	202,1	12,2	7,7	67,5	36,9	37,8	9,7	48,0	---	59,7	235,6
1965	257,7	108,6	83,8	---	---	21,8	46,9	0,0	82,2	117,9	130,5	195,3
1966	203,3	147,6	253,3	45,5	---	0,0	12,7	52,0	61,3	176,7	183,5	261,6
1967	197,9	119,2	165,0	51,3	9,1	64,3	13,0	0,0	85,7	183,9	128,9	---
1968	131,8	67,7	133,4	46,4	39,6	7,4	1,6	46,3	20,3	105,0	21,0	134,2
1969	138,4	93,4	93,7	75,9	79,8	32,0	2,0	54,9	49,3	138,5	188,1	177,2
1970	270,6	319,2	63,3	56,4	22,1	77,1	29,9	190,0	90,0	93,9	139,4	173,1
1971	85,8	120,2	124,8	73,9	55,5	66,4	50,9	22,9	78,9	136,4	115,2	227,6
1972	294,9	278,7	110,3	85,2	21,2	5,9	47,5	66,7	106,9	116,1	103,5	161,9
1973	190,9	117,2	104,4	63,3	92,4	27,5	84,0	16,3	69,4	89,7	110,5	229,6
1974	232,5	77,2	144,6	53,1	27,8	105,7	1,7	3,4	53,2	104,0	76,4	168,0
1975	170,3	328,2	72,0	41,9	26,8	3,6	29,1	0,3	17,5	84,4	146,8	216,0
1976	119,9	253,7	256,8	141,2	158,4	58,7	124,2	95,0	144,7	78,9	248,7	142,2
1977	419,0	57,9	154,3	118,3	22,3	28,7	12,0	11,5	74,7	41,4	182,3	235,6
1978	63,5	205,1	101,2	12,6	64,8	15,0	60,6	7,8	28,6	74,7	225,1	142,9
1979	118,4	158,9	126,9	67,7	94,9	3,0	37,1	---	107,9	114,2	156,3	146,1
1980	262,0	242,4	110,6	127,3	14,6	81,3	9,6	35,3	51,8	72,5	161,8	332,1
1981	142,6	68,3	57,6	102,5	9,7	40,1	51,9	19,8	25,2	190,7	131,8	150,2
1982	219,6	196,8	284,2	38,9	20,5	170,8	32,1	104,7	17,1	179,7	178,5	235,2
1983	288,4	260,6	172,3	159,2	181,6	170,8	43,9	11,3	260,4	101,5	120,3	282,1
1984	238,7	48,1	109,4	106,7	83,6	3,7	4,2	94,8	131,6	8,2	140,0	223,0
1985	130,2	201,5	141,7	116,5	91,0	19,8	3,1	12,9	82,8	51,8	124,0	173,0
1986	263,2	222,7	295,8	29,4	54,8	7,4	19,7	147,1	38,2	65,3	190,3	264,1
1987	368,2	213,7	178,8	82,9	160,0	112,8	8,5	9,3	67,0	114,5	111,0	206,0
1988	408,0	211,2	128,6	118,6	163,3	50,4	2,2	1,6	24,8	148,3	73,4	160,3
1989	211,2	349,5	143,3	89,9	53,8	64,2	132,9	53,4	71,1	59,4	114,4	127,6
1990	174,5	141,2	138,8	66,0	61,1	12,0	88,2	40,2	73,8	79,8	---	67,8
1991	399,5	221,3	287,0	214,2	32,0	33,1	14,4	17,2	73,0	150,0	24,9	163,1
1992	174,1	156,8	185,0	48,0	---	0,0	---	39,4	---	129,4	94,4	123,8
1993	186,4	295,4	109,2	137,7	66,0	35,2	0,0	4,3	158,2	78,6	61,1	180,9

<b>1994</b>	195,9	187,5	143,9	70,1	80,8	16,4	38,4	0,0	0,0	162,2	119,6	245,0
<b>1995</b>	---	---	---	---	---	32,5	60,2	16,0	51,9	187,3	87,3	170,7
<b>1996</b>	---	293,4	281,6	25,8	25,7	23,4	0,0	25,5	149,7	159,0	106,8	228,5
<b>1997</b>	262,8	96,2	66,3	98,4	65,4	62,5	5,6	38,0	84,7	97,7	167,0	108,4
<b>1998</b>	227,4	206,7	149,2	60,9	110,4	14,2	11,4	19,8	128,3	126,3	25,4	147,0
<b>1999</b>	387,0	169,4	77,7	79,0	26,6	27,8	10,4	1,4	71,2	40,9	90,1	82,7
<b>2000</b>	295,3	182,0	188,7	5,0	0,8	2,8	55,4	20,5	29,2	20,5	45,7	48,4
<b>2001</b>	130,3	---	---	80,2	63,4	7,9	25,4	39,2	62,1	156,6	88,9	233,7
<b>2002</b>	371,8	190,8	105,9	20,5	49,9	6,2	22,5	33,7	71,6	76,9	130,2	150,5
<b>2003</b>	334,2	79,3	93,8	22,3	19,9	7,8	3,8	---	13,4	140,1	115,6	---
<b>2004</b>	---	194,4	43,1	119,2	134,5	49,8	89,4	0,0	---	---	---	---

Fonte: Departamento autônomo de energia elétrica- Daee. Disponível em:

<http://www.sigrh.sp.gov.br>

<b>JORNAL</b>	<b>DATA</b>	<b>Nº de notícias eventos</b>	<b>DESCRIÇÃO DO EVENTO</b>
Folha do Povo	1954	0	-
Folha do Povo	1955: Fevereiro	1	Rua João Américo, centro. Relata a falta de assistência da prefeitura, o problema ocorre devido a falta de planejamento do crescimento da cidade, que cresce em direção aos morros. A Ausência de manilhas possantes, ralos finos para evitar o acúmulo de lixo.
Folha do Povo	1956: Abril	1	Registro sobre água e lama na rua João Américo e adjacências, encanamento não comporta o volume de água.
Folha do Povo	1957	0	-
Diário de Jacareí	1958: Fevereiro	1	Vários pontos isolados ficam alagados.
Diário de Jacareí	1959: Fevereiro	1	Vários pontos isolados ficam alagados.
Diário de Jacareí	1960: Mai e Jun	2	Vários pontos isolados ficam alagados.
Diário de Jacareí	1961	0	-
Diário de Jacareí	1962	0	-
Diário de Jacareí	1963	0	-
Diário de Jacareí	1964	0	-
Diário de Jacareí	1965	0	-
Diário de Jacareí	1966	0	-
Diário de Jacareí	1967: Fevereiro	1	Fortes chuvas na região ocasionam inundações nos bairros: Jd. Paraíba, Jd. São José e Jd. Leonídia.
Diário de Jacareí	1968	0	-
Diário de Jacareí	1969	0	-
Diário de Jacareí	1970-	0	-
Diário de Jacareí	1971	0	-
Diário de Jacareí	1972	0	-
Diário de Jacareí	1973: Fev, Mai e Dez.	3	Vários pontos isolados ficam alagados.
Diário de Jacareí	1974: Abr e Nov.	2	Vários pontos isolados ficam alagados.
Diário de Jacareí	1975: Abr, Mai	3	Av. Siqueira Campos e ruas dos bairros Jd. das Indústrias, Pq. Itamarati .
Diário de Jacareí	1976: Fev, Abr, Jul e Set	4	Vários pontos isolados na região central ficaram alagados.
Diário de Jacareí	1977: Jan, Mar e Abr	3	Ruas da região central e dos bairros Jardim Califórnia e Vila Pinheiro ficam alagadas após chuva forte.
Diário de Jacareí	1978: Mar e Abr	2	Vários pontos isolados na região central ficaram alagados.
Diário de Jacareí	1979: Ago e Set.	2	Várias ruas dos bairros: Jardim Flórida, Jardim Paraíba e Jardim São José ficam alagadas.
Diário de Jacareí	1980: Abr e Set.	2	Bairros: Jardim das Indústrias, São João ficam com ruas alagadas após meia hora de chuva.
Diário de Jacareí	1981: Jun e Ago.	2	Vários pontos isolados na região central ficaram alagados.
Diário de Jacareí	1982: Jun e Ago.	2	Vários pontos isolados na região central ficaram alagados.

Diário de Jacareí	1983: Fev e Mar.	4	Carros e ônibus têm dificuldades para trafegar pelo centro da cidade devido problemas de inundações e estragos causados pela chuva. Os bairros: Vila Formosa, Campo Grande, e Jardim Flórida ficam com ruas alagadas.
Diário de Jacareí	1984: Janeiro.	3	Chuva forte deixa bairros alagados, os mais atingidos: Jardim das indústrias e Parque Nova América.
Diário de Jacareí	1985	0	-
Diário de Jacareí	1986: Jan, Mai e Set.	3	Vários pontos isolados na região central ficaram alagados.
Diário de Jacareí	1987: Janeiro.	1	Notícia sobre mais de 100 famílias desabrigadas, vítimas das inundações nos bairros: Jd. Flórida, Jd. Paraíba, Clube de Campo e São José; localizados próximos à margem do Rio Paraíba. Sendo quatro casas com a estrutura abalada aspirando cuidados especiais da defesa civil, com risco de desmoronamento e deslizamento.
Diário de Jacareí	1988: Jan, Març e Ago.	2	Vila Pinheiro, Parque Califórnia e São João.
Diário de Jacareí	1989: Mar, Mai e Set.	3	Vários pontos isolados na região central ficaram alagados.
Diário de Jacareí	1990: Abril.	1	Avenida Siqueira Campos fica alagada após forte chuva.
Diário de Jacareí	1991: Abr e Nov.	2	Vários pontos isolados na região central ficaram alagados.
Diário de Jacareí	1992	0	-
Diário de Jacareí	1993: Jan e Ago.	2	Vários pontos isolados na região central ficaram alagados.
Diário de Jacareí	1994	0	-
Diário de Jacareí	1995	3	Ruas dos bairros Vila Pinheiro e Jardim Flórida Ficam alagadas
Diário de Jacareí	1996	3	Vários pontos isolados na região central ficaram alagados.
Diário de Jacareí	1997	4	Parque Itamarati, Jardim Flórida e Vila Formosa sofrem com as enchentes.
Diário de Jacareí	1998	1	Junho: Buraco no bairro Rio comprido causado pela falta de escoamento, ausência de esgoto e captação de água, ausência de despoluição, inundações em áreas de entroncamentos de ruas estreitas.
Diário de Jacareí	1999	0	-
Diário de Jacareí	2000. Fev.	4	Bairros: Bica do Boi, Jardim América, Parque Itamarati, Centro e Av. Siqueira Campos.
Diário de Jacareí	2001	9	Ao longo do ano foram registrados 21 ruas inundadas por águas pluviais.
Diário de Jacareí	2002	6	Parque Santo Antônio, Jardim Califórnia, Pq. Itamaraty, Pq. dos Príncipes e Jd. do Vale.
Diário de Jacareí	2003	2	Região central, Av. Nove de Julho, Av. Siqueira Campos e Av. Barão de Jacareí; além de várias ruas do Pq. Itamarati.
Diário de Jacareí	2004	3	Parque Itamaraty, Jardim Paraíba, Jardim São José e Parque dos Príncipes
Diário de Jacareí	2005	-	Não houve registro de enchentes ou alagamentos causados pela chuva
Diário de Jacareí	2006	5	Região central, Av. Nove de Julho, Av. Siqueira Campos e Av. Barão de Jacareí; além de várias ruas do Pq. Itamaraty, Jardim Paraíso e Santa Maria.
Diário de Jacareí	2007	0	Não houve registro de enchentes ou alagamentos causados pela chuva.
Diário de Jacareí	2008	4	Chuvas causaram estragos na região central da cidade, nos bairros Jardim Emília, Bairro São João, Vila Pinheiro e na rua João Américo da Silva
Diário de Jacareí	2009	2	Cidade Salvador, Bela Vista II, Avareí e bairro Jardim Guarani.
Diário de Jacareí	2010	4	Av. Nove de Julho, Av. Siqueira Campos, rua João Américo da Silva, algumas ruas do bairro São João, Parque meia Lua e Avenida Mississippi no Jardim Flórida.

