

A TIPOLOGIA PLUVIOMÉTRICA E DOS IMPACTOS URBANOS: UM INSTRUMENTO DE INFORMAÇÃO E PREVISIBILIDADE APLICADO NA CIDADE DE MARINGÁ/PR

Pacelli Henrique Martins **TEODORO**¹

Margarete Cristiane de Costa Trindade **AMORIM**²

Resumo: A tipologia se baseia num estudo sistemático de tipos, ou seja, numa análise integrada entre caracteres distintivos de elementos, visando encontrar ou definir algumas relações por suas peculiaridades. Desta forma, este estudo de caso teve como objetivo, por meio de uma contribuição tipológica, realizar análises do ritmo pluviométrico e dos impactos socioeconômicos urbanos em Maringá/PR. Foi utilizada uma bibliografia referente ao assunto e para a caracterização do universo de estudo, juntamente a uma análise temporal de 1976 a 2006 (estações de primavera e verão) de medições da Estação Climatológica Principal de Maringá, de notícias do jornal “O Diário do Norte do Paraná”, de registros da Defesa Civil e do Corpo de Bombeiros e de informações do DATASUS. O uso de tipologias constituiu-se em eficientes propostas, tanto como meio de informação, para a caracterização do ritmo pluviométrico, quanto como medidas de alerta à sociedade, em relação aos impactos urbanos. Entretanto, é importante ressaltar-se que tais medidas devem ser decididas e efetivadas provisoriamente, pois, como puderam ser observados, os impactos não ocorreram, apenas, pelas condições do tempo, sendo favorecidos pelas formas em que está estruturada a cidade. Assim, devem-se buscar providências corretivas, recuperativas e definitivas, que vissem maior equilíbrio entre a relação sociedade e natureza (especialmente, o urbano e o clima).

Palavras-chave: tipologia; precipitação; impactos urbanos; Maringá.

THE PLUVIOMETRICAL TYPOLOGY AND OF URBAN IMPACTS: AN INSTRUMENT OF INFORMATION AND PREVISIBILITY APPLIED IN MARINGÁ CITY, PARANÁ STATE

Abstract: The typology is based on a systematic study of types, which means, an integrated analysis between distinctive characters of elements, aiming encounter or define some relations by their peculiarities. So, this study of case proposed, with a typological contribution, to realize some analysis of the pluviometrical rhythmic and the socio-economics urban impacts in the city of Maringá, Paraná State. An bibliography referring to the subject and the characterization of the universe of the study was used, jointly to a temporal analyses from 1976 to 2006 (spring and summer stations) of measurements of the Main Climatologic Station of Maringá, of newspaper's articles in the “O Diário do Norte do Paraná”, of registers of the civil defense and fire brigade and of some pieces of information of the DATASUS. The use of typologies was formed in an efficient proposal as mean of information to the characterization of the precipitation, just as measures of alerts and preventives of the urban impacts to society. Meanwhile, it's important to stand out that these measures must be decided and accomplished provisionally, because, as they could be seen, the impacts didn't occur just because of the weather conditions, but they were helped by the way that the city is organized. So, it's important to look for corrective and definitive arrangements, looking at a better balance between the society and nature relationship (especially, the urban and the climate).

Key-words: typology; precipitation; urban impacts; Maringá.

Introdução

Os ritmos dos elementos climáticos influenciam, tanto direta, quanto indiretamente, a organização de uma sociedade, sejam essas anomalias negativas ou positivas em relação aos valores médios (SORRE, 1984). No que diz respeito às chuvas, o fenômeno merece destaque para os estudos de clima urbano, pois os aguaceiros, fortes precipitações concentradas, são de especial interesse no Brasil, já que, dificilmente, uma ou algumas cidades, de diferentes regiões, não sejam atingidas (MONTEIRO, 1976b). Com um menor grau de impacto, a ausência desse fenômeno também pode afetar um ambiente urbano, criando, por exemplo, crises no abastecimento de água e na transmissão de energia elétrica.

¹ Mestrando do Programa de Pós-graduação em Geografia da FCT/UNESP - bolsista do CNPq. E-mail: phmteodoro@hotmail.com

² Professora Doutora do Departamento de Geografia da FCT/UNESP - Presidente Prudente. E-mail: mccta@fct.unesp.br

As relações concomitantes entre as anomalias positivas de precipitação e as cidades estruturadas sem um planejamento urbano adequado geram um produto negativo inerente à população - os impactos urbanos. Tais impactos são provocados, principalmente, pela inadequação do uso e da ocupação dos solos nas cidades, que, por meio do processo desordenado e acelerado da urbanização, produzem rugosidades favoráveis e fundamentais para suas ocorrências. Diante a essa realidade urbana, os impactos urbanos são desencadeados pela presença das ditas anomalias naturais.

A tipologia se baseia num eficiente estudo sistemático de tipos, isto é, numa análise integrada entre caracteres distintivos de elementos, que visa encontrar ou definir algumas relações por suas particularidades.

Localizada no noroeste do Estado do Paraná, a cidade de Maringá ($23^{\circ} 25' 31''$ S e $51^{\circ} 56' 19''$ W) possui uma estimativa de 325.968 habitantes, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (Censo 2007), e está a 596m sobre o nível do mar, distante da capital paranaense, Curitiba, cerca de 450 km (Figura 1).

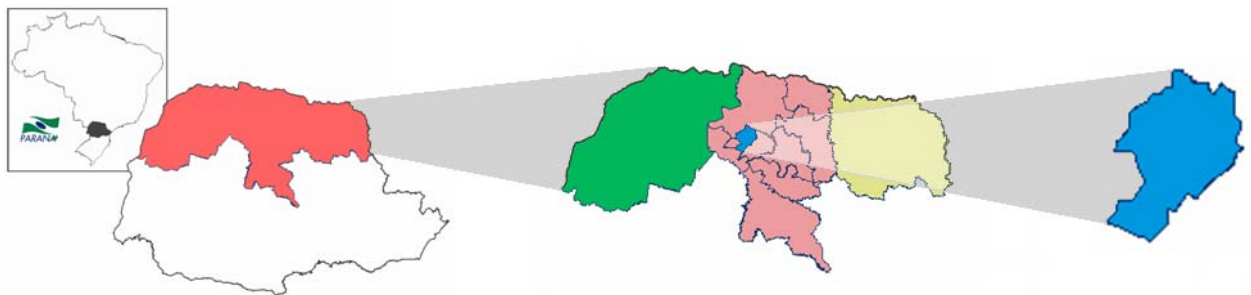


Figura 1: Localização do município de Maringá.

Fonte da base de dados: IBGE, 2005. Organização e desenho: TEODORO, 2007.

Sobre o imenso planalto arenito-basáltico, Maringá encontra-se num largo espigão de topo suavemente arredondado, inclinado, ligeiramente, para Oeste, que serve como divisor de águas dos afluentes do rio Paraná (MÜLLER, 1956). De acordo com a autora, esse tipo de relevo proporciona grandes extensões quase planas, pois as vertentes, que são freqüentemente suaves, declinam, abruptamente, sobre os cursos d'água.

Maack (1968) delimitou esta região, geologicamente, da Era Mesozóica, formada por derrames de Trapp (basalto) com arenitos eólicos intertrapp. Esse tipo de solo é extremamente fértil, como a terra roxa, rica em óxidos de ferro e argilas, tendo como origem a decomposição de rochas vulcânicas.

Por sua diversidade climática, é importante o conhecimento da periodicidade da atuação do El Niño-Oscilação Sul (ENOS) no território brasileiro, visto que tal provoca grandes perturbações climáticas (ciclones e chuvas com totais pluviométricos extremamente elevados em relação às normais locais e regionais ou, ao contrário, secas anormais) em regiões habitualmente isentas desses eventos (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007). De acordo com os autores,

registrou-se a influência desse fenômeno nos seguintes anos: 1941-1942, 1951, 1953, 1957-1958, 1965, 1969, 1972-1973, 1976, 1982-1983, 1986, 1991, 1997-1998 e 2002-2003. Para Maringá, esse conhecimento prévio da atuação do ENOS é de suma importância, já que a cidade se encontra numa área de transição climática, com o clima controlado pelas massas de ar tropicais e polares (MONTEIRO, 1973).

O sítio urbano de Maringá está localizado sobre o interflúvio das bacias hidrográficas do rio Pirapó, ao Norte (afluente do rio Paranapanema), e Ivaí, ao Sul. Esses são afluentes do rio Paraná, de forma direta ou indireta. Pelo fato de estar situada num topo quase plano, a área urbana possui várias nascentes, originando os ribeirões e córregos. Entretanto, esses se caracterizam por pequenas dimensões e baixa vazão. Estão localizados no sentido contrário das duas vertentes, padronizando a rede de drenagem do perímetro urbano da cidade como paralela e subparalela (SANTOS, 1996).

Fundada em 10 de maio de 1947, pela empresa privada Companhia de Terras do Norte do Paraná (CTNP), Maringá tornou-se uma capital regional, dividindo a liderança com a cidade de Londrina. O planejamento de sua rede urbana - inspirado nas *garden-cities* e na Carta de Atenas, pelo engenheiro urbanista Jorge de Macedo Vieira (1894-1978) - foi facilitado por sua posição geográfica (localização natural e infra-estrutura rodoviária e ferroviária) e seu dinamismo econômico, relacionado à agroindústria e agricultura (em especial, o café). Atualmente, essa cidade é um dos principais núcleos urbanos do Estado.

Desta forma, este estudo de caso teve como objetivo o uso da tipologia como proposta de análises do ritmo pluviométrico e dos impactos socioeconômicos urbanos em Maringá/PR, realizando análises pormenorizadas sobre tais impactos, para a sistematização e periodização mensal de suas ocorrências.






A importância destes procedimentos é compreender as características da precipitação e apresentar, de forma sucinta e clara, um plano de repercussões temporais dos impactos urbanos, que servirá como base para as decisões de medidas preventivas em suas respectivas sucessões, tomadas por autoridades competentes, por órgãos emergenciais ou, até mesmo, pela comunidade.

Procedimentos Metodológicos

Foi utilizada uma bibliografia especializada no assunto proposto, assim como para a caracterização do universo de estudo.

Para a elaboração da tipologia pluviométrica, foram analisados os dados de precipitação do período entre 1976 e 2006 (das estações de primavera e verão), obtidos junto à Estação Climatológica Principal de Maringá - ECPM (localizada no Campus Sede da Universidade Estadual de Maringá - UEM). Tais períodos apresentam os maiores totais sazonais de

Segundo a tipologia proposta por Monteiro (1976a), os resultados dos coeficientes de variações sazonais positivos e negativos possibilitaram as classificações em:

 Normal (N)	aquele que não foi afetado por anomalias ou o foi apenas de modo insignificante, com valores negativos ou positivos até 15%;
 Normal Tendente à Seca (Ns)	apresenta anomalias com valores negativos ou positivos, respectivamente, de 15 a 30%;
 Normal Tendente à Chuvosa (Nc)	
 Seca (S)	revela anomalias com valores negativos ou positivos, respectivamente, iguais ou superiores a 30%.
 Chuvosa (C)	

Diferentemente da proposta desta caracterização, na qual Monteiro trabalhou anualmente os dados e com anos Irregulares (I) - visto que, ao longo do segmento temporal, houve casos em que os padrões de incidência espacial das anomalias revelaram concomitância de desvios negativos e positivos em distribuição complexa -, a presente pesquisa aplicou as referidas classificações em estações, a partir do estudo de Boin (2000), e teve como objetivo as investigações sazonais representativas de precipitação.

Foi elaborado o gráfico com as linhas de tendências lineares e polinomiais, de acordo com os procedimentos dos totais de precipitação nas estações de primavera e verão - a junção das duas encobriria a realidade e alteraria as médias, já que possuem diferentes pluviosidades (médias de 494,1mm e 530,3mm, respectivamente).

Além deste, elaborou-se, também, o gráfico com o Dispositivo de Ramo e Folhas, com a finalidade de auxiliar as análises das médias sazonais de precipitação. Segundo Iemma (1992), esse método possui o objetivo de ordenação dos dados quantitativos e permite uma visão mais abrangente das distribuições dos valores.

Para a obtenção do rol dos totais de precipitações, fez-se necessária a construção do ramo com os primeiros dígitos ordenados. Esse processo facilitou o cálculo do número ideal de classes (e, posteriormente, a amplitude de cada intervalo) e do ponto médio da classe, indispensáveis para a elaboração dos gráficos.

Assim, aplicaram-se as seguintes fórmulas:

Nº. Ideal de Classes	Amplitude	Ponto Médio
$c = 1 + 3,2 \log n$ ou $c = \sqrt{n}$	$a = \frac{a_{TOTAL}}{c}$	$m_j = \frac{l_j + L_j}{2}$

LEGENDA

c - número ideal de classes
n - número de elementos

a - amplitude
m_j - ponto médio

l_j - limite inferior da classe
L_j - limite superior da classe

Já em relação à tipologia dos impactos urbanos, foi realizado um levantamento das fontes fornecedoras de tais transtornos, favorecidos em épocas de intensas chuvas. Desta forma, delimitou-se as seguintes fontes:

- **“O Diário do Norte do Paraná”** - fundado em 1974, pelo empresário Franklin Vieira da Silva, possui a reputação de ser um dos jornais de maior credibilidade e importância entre os veículos impressos do Paraná, veiculando em mais de sessenta municípios das regiões Norte e Noroeste do Estado (Associação dos Diários do Interior do Paraná - ADI-PR, 2005). Assim, tendo como sede a cidade de Maringá, há mais de três décadas vem contribuindo com o registro de fatos e desenvolvimento socioeconômico da região geográfica polarizada por essa. Estes fatos o tornaram a principal base qualitativa para esta pesquisa;
- **Defesa Civil** - por meio de ações preventivas, assistenciais, emergenciais e recuperativas, é o conjunto de medidas permanentes que visam evitar, prevenir ou minimizar as conseqüências dos eventos desastrosos e a socorrer e assistir as populações atingidas, preservando seu moral, limitando os riscos de perdas materiais e restabelecendo o bem-estar social (Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Paraná - CEDEC, 1997). Com a participação da própria comunidade, atua em situação de normalidade e anormalidade (“Situação de Emergência” ou “Estado de Calamidade Pública”). Essa fonte qualitativa está relacionada, principalmente, aos fenômenos meteorológicos e suas conseqüências no ambiente urbano; mantém, em seu Sistema de Controle (SDC), dados sobre diversas tipificações, como vendavais e tempestades, enchentes e inundações, granizos, tornados e trombas d’águas, etc.;
- **Corpo de Bombeiros** - integrado à Polícia Militar do Paraná, é outra relevante fonte qualitativa, visto que, além do serviço contra os incêndios, é responsável por socorrer grande parte das vítimas em vários casos adversos, como soterramentos, afogamentos, acidentes de trânsito, destelhamentos, desabamentos, entre outros;
- **Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS)** - processa as informações de internações enviadas pelos gestores municipais e estaduais, provenientes, anteriormente, das unidades hospitalares participantes do Sistema Único de Saúde - SUS (públicas ou particulares conveniadas); gera os créditos referentes aos serviços prestados e forma uma base de dados, do Sistema de Informações Hospitalares do SUS - SIH/SUS (gerido pelo Ministério da Saúde, por meio da Secretaria de Assistência à Saúde), que contém grande parte das internações hospitalares realizadas no país. Contudo, devido à insuficiência do sistema público de saúde no Brasil, as classes sociais de maior padrão econômico utilizam-se da rede privada de saúde (não conveniadas ao SUS) e, portanto, não estão inclusas nos indicadores do banco mencionado.

Assim, os dados, compreendidos nas estações de primavera e verão, foram coletados a partir das notícias diárias do jornal “O Diário do Norte do Paraná” (1976 a 2006), dos registros diários da Defesa Civil e sazonais do Corpo de Bombeiros (1987 a 2006) e das informações mensais do DATASUS (2000 a 2006).

Foram obtidas, também, as medições diárias dos elementos climáticos (temperatura, umidade, precipitação e velocidade do vento) na cidade de Maringá (1976 a 2006), junto, novamente, à ECPM, objetivando uma análise integrada e maiores conhecimentos e entendimentos sobre o clima da cidade e os eventos extremos, respectivamente.

Todos os dados qualitativos e quantitativos foram tratados, também, no dito programa e, posteriormente, agrupados e analisados.

Antes das análises dos resultados obtidos, foi necessário destacar dois pontos:

- As fontes qualitativas diferem-se pelo período de dados (série temporal), pela escala de tempo dos registros (“O Diário” e Defesa Civil - diária; DATASUS - mensal; e Corpo de Bombeiros - sazonal) e, principalmente, pelo tipo de transcrições dos casos; assim, uma notícia, tabulada com o impacto “queda de árvore”, não expressa, necessariamente, apenas uma queda - pode ter ocorrido mais de uma, pois a preocupação de um jornal é anunciar os fatos e não a quantidade exata, diferentemente das outras fontes;
- Os tipos de impactos divergem em suas aparições no espaço, pois uns acontecem em tempos reais (no exato momento do fenômeno), enquanto outros são acumulativos, durante os fenômenos.

Desta forma, todas estas implicações dificultaram as comparações entre tais fontes de dados, tornando-se necessária uma análise minuciosa de cada especificidade das informações obtidas, para se chegarem a resultados justos à realidade dos maringaenses.

Resultados e Discussões

Por meio dos critérios adotados nos procedimentos metodológicos, pôde-se gerar um quadro-síntese da tipologia pluviométrica do município de Maringá (Quadro 2).

Quadro 2: Tipologia pluviométrica de Maringá.

Ano / Estação	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Verão															
Primavera															

Ano / Estação	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Verão																
Primavera																

	Normal (N)		Normal Tendente a Seca (Ns)		Normal Tendente a Chuvosa (Nc)		Seca (S)		Chuvosa (C)
--	------------	--	-----------------------------	--	--------------------------------	--	----------	--	-------------

Fonte: ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA PRINCIPAL DE MARINGÁ, 1976 a 2006.

Elaboração e organização: TEODORO, 2007.

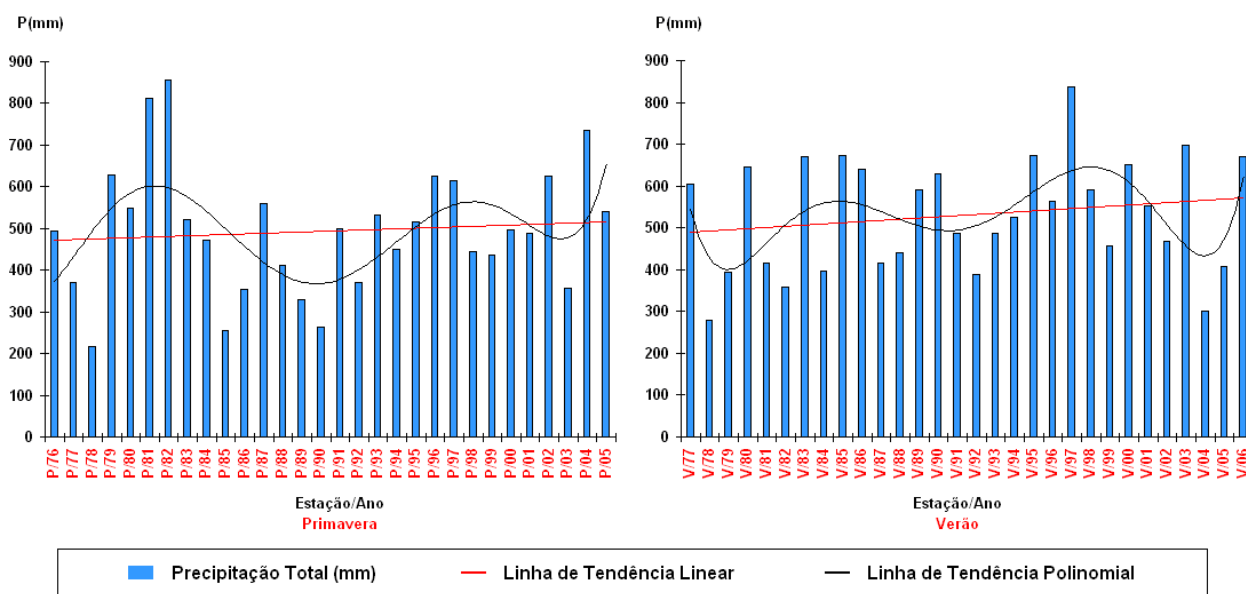
Destaca-se a frequência porcentual das estações sem anomalias pluviiais, as quais abrangeram 40% do total do período e ocorreram, principalmente, na década de noventa. A classe inferior das anomalias negativas ocorreu doze vezes (20%) e a superior sete (12%); ambas se destacaram na década de oitenta. Quanto às anomalias positivas, a classe inferior ocorreu, também, doze vezes (20%) e a superior cinco (8%); ambas se apresentaram aperiódicas em suas escalas de ocorrências.

O desenvolvimento seqüencial de tais tipos apresentou grandes flutuações rítmicas sazonais, não configurando, inicialmente, nenhuma regularidade.

Entretanto, a divisão do período de trinta anos em duas representações - meramente estética (Quadro 2) - pode induzir o pensamento de diminuição das ocorrências de estações Ns e S e o aumento de Nc, C e, especialmente, N, nos últimos quinze anos, o que permite uma rápida e perigosa conclusão de que as anomalias tivessem sido, gradativamente, positivas no geral.

Para a solução deste impasse, fez-se necessária a elaboração do Gráfico 1, o qual apresenta as linhas de tendências lineares e polinomiais, de acordo com os totais pluviiais das estações de primavera e verão.

Gráfico 1: Tendências da precipitação, nas estações de primavera e verão.



Fonte: ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA PRINCIPAL DE MARINGÁ, 1976 a 2006.

Organização: TEODORO, 2007.

Observando as alterações da precipitação, verificou-se maior heterogeneidade na primavera, a qual apresentou variações significativas quando comparadas as do verão, configurando a linha de tendência polinomial com intensas curvaturas (amplitudes de 278,2mm e 250,4mm, respectivamente). Já o verão apresentou disritmias pluviométricas de menores intensidades e, conseqüentemente, oscilou mais vezes.

Estas oscilações das chuvas proporcionaram a linha de tendência linear positiva para as duas estações, embora maior inclinação no verão.

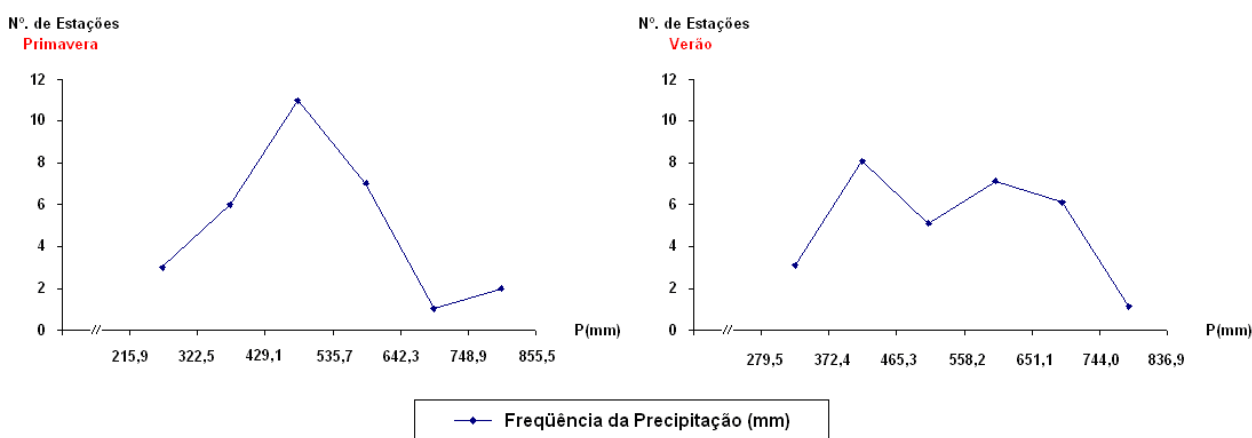
Além disso, é possível observar alguns anos com a atuação do ENOS na cidade de Maringá, observada pelo aumento nos totais pluviométricos, como são os casos de 1982-1983, 1986, 1997-1998 e 2002-2003.

Segundo Mendonça e Danni-Oliveira (op cit), os anos de 1982-1983 apresentaram-se como o período mais severo do século, o qual teve repercussões mundiais, tanto em números de impactos, quanto em diversificações dos mesmos. Tal fato explica o grande desvio do total de precipitação na primavera de 1982 em Maringá (361,4mm), que foi considerado o período mais chuvoso de todas as análises sazonais (855,5mm), mesmo sendo o verão a estação mais chuvosa.

Na tentativa de auxiliar as médias sazonais de precipitação, elaborou-se o Gráfico 2, no qual foi adotado o Dispositivo de Ramo e Folhas.

Na primavera, ocorreu uma centralização da precipitação entre 429,1mm a 535,7mm (frequência de onze estações no ponto médio de 482,4mm), diferentemente do verão, que apresentou uma distribuição mais eqüitativa (frequência de oito estações no ponto médio de 418,8mm, cinco no 511,7mm, sete no 604,6mm e seis no 697,5mm).

Gráfico 2: Distribuição da precipitação, nas estações de primavera e verão.



Fonte: ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA PRINCIPAL DE MARINGÁ, 1976 a 2006.
Organização: TEODORO, 2007.

Desta maneira, com base em todas as análises quantitativas realizadas, pode-se afirmar que a primavera apresenta as chuvas mais intensas (concentradas), enquanto o verão, os maiores totais pluviométricos.

Tais caracterizações pluviométricas são elementares para a compreensão de suas repercussões num espaço urbano, pois, junto à forma como está (des)estruturada a cidade, podem ocasionar verdadeiros transtornos negativos à sociedade, variando-se o grau de impacto por sua quantidade, periodicidade e intensidade.

Assim, com o objetivo de compreender suas repercussões, o Quadro 3³ demonstra, mensal e sazonalmente, todos os dados (impactos e elementos climáticos) e cálculos (totais, médias e percentuais) necessários para a elaboração da tipologia dos impactos socioeconômicos urbanos.

A análise do referido quadro mostra os alagamentos como grande problema urbano em Maringá. São considerados como *impactos diretos*, pois suas aparições ocorrem durante o fenômeno (nesse caso, a precipitação), produzindo grandes adversidades processuais na rede urbana. Seus períodos de ocorrências são, em ordem decrescente, janeiro, dezembro e fevereiro, meses com os maiores totais pluviais (207,8mm, 196,4mm e 176,8mm, respectivamente).






Por estar situada num largo espigão de topo suavemente arredondado, Maringá possui declividades baixas para o escoamento natural das águas de chuvas, além de possuir uma extensa área impermeabilizada, pelas pavimentações flexíveis. Esses fatos evidenciam um dos principais problemas do tipo de impacto em estudo: o sistema de galerias de águas pluviais. Diretamente veiculada aos alagamentos, a ineficiência desse sistema pode ser, a partir do estudo de Botelho (1985), por alguns motivos: má localização, modelo inapropriado e número baixo de captadores de águas em superfície (“bocas-de-lobo”); declividades inadequadas de tubos de ligações e principais, do recebimento até onde deságua; pequenos diâmetros de tubos principais (mínimo de 0,3m e máximo de 1,5m); obstruções em alguma parte do sistema, especialmente pela intensa arborização das avenidas e ruas, a maioria composta pela espécie sibipiruna (36.570 exemplares, um total de 39,2%, segundo o Centro Universitário de Maringá - CESUMAR, 2006), caracterizada pelas freqüentes oscilações em suas quedas de folhagens; entre muitos outros. Além disso, as grandes áreas cobertas (impermeabilizadas) também contribuem, consideravelmente, para tais impactos, estejam essas em residências, calçadas ou vias de circulação.

Os constantes problemas com as pavimentações são realidades de diversas cidades brasileiras, conhecidas por seus ritmos térmicos e, principalmente, pluviométricos. São classificados como *impactos diretos* ou *acumulativos*, podendo acontecer no mesmo momento ou depois dos fenômenos climáticos. Portanto, são distribuídos, em ordem primordial, pelos meses de janeiro, dezembro e março, sendo os dois primeiros (impactos diretos) pelas elevadas temperaturas médias e precipitações (25,8°C e 207,8mm; 25,5°C e 196,4mm, respectivamente) e o último (impactos acumulativos) pelos resultados (totais) dos ditos elementos climáticos nos meses anteriores. As contínuas oscilações de temperaturas influenciam, diretamente, as expansões de volumes das partículas constituintes nos materiais usados em pavimentações (BAPTISTA, 1976), sendo que a intensidade dessas ampliações dependerá do coeficiente de dilatação de cada

³ Os cálculos das porcentagens dos dados, oriundos do jornal, são de extrema relevância, já que há diferenças no número total de notícias entre os meses: 42 (outubro), 39 (novembro), 45 (dezembro), 101 (janeiro), 74 (fevereiro) e 48 (março).

um⁴. O contato direto das chuvas com a superfície impermeabilizada também ocasiona desgastes, ainda mais quando essas são de grandes magnitudes ou se encontram empoçadas. As fissuras em pavimentações surgem mais comumente pela ação do primeiro elemento, enquanto os buracos, pela do segundo.

Quadro 3: Dados e cálculos para a caracterização da tipologia dos impactos urbanos de Maringá.

FONTES	DADOS	Total/Média Mensal						Total/Média Sazonal	
		Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Primavera	Verão
	Alagamento	12 11,5%	12 12,5%	21 14,5%	26 11,5%	17 12,0%	14 14,5%	45 13,0%	57 12,0%
	Pavimentação	09 08,5%	07 07,0%	19 13,5%	25 11,0%	12 08,0%	13 13,0%	35 10,0%	50 10,5%
	Erosão	09 08,5%	06 06,0%	12 08,5%	25 11,0%	20 14,0%	09 09,0%	27 08,0%	54 11,5%
	Matagal	01 01,0%	01 01,0%	00 00,0%	08 03,5%	11 07,5%	03 03,0%	02 00,5%	22 04,5%
	Queda de Arvore	10 09,5%	12 12,5%	09 06,5%	12 05,5%	06 04,0%	06 06,0%	31 09,0%	24 05,0%
	Energia Elétrica/Água	05 04,5%	06 06,0%	06 04,0%	15 06,5%	06 04,0%	04 04,0%	17 05,0%	25 05,0%
	Destelhamento	12 11,5%	10 10,0%	09 06,5%	06 02,5%	00 00,0%	05 05,0%	31 09,0%	11 02,5%
	Desabamento	07 07,0%	09 09,0%	09 06,5%	05 02,0%	05 03,5%	03 03,0%	25 07,0%	13 03,0%
	Veículo	05 04,5%	06 06,0%	06 04,0%	11 05,0%	03 02,0%	04 04,0%	17 05,0%	18 04,0%
	Econômico	02 02,0%	06 06,0%	09 06,5%	23 10,0%	16 11,0%	06 06,0%	17 05,0%	45 09,5%
	Comércio	05 04,5%	05 05,0%	09 06,5%	13 05,5%	07 05,0%	03 03,0%	19 05,5%	23 05,0%
	Saúde	03 03,0%	02 02,0%	03 02,0%	08 03,5%	12 08,0%	14 14,5%	08 02,5%	34 07,0%
	Estrada	01 01,0%	04 04,0%	06 04,0%	07 03,0%	03 02,0%	00 00,0%	11 03,0%	10 02,0%
	Cultura Agrícola/Pecuária	01 01,0%	02 02,0%	02 01,5%	11 05,0%	09 06,0%	06 06,0%	05 01,5%	26 05,5%
Outros	23 22,0%	11 11,0%	22 15,5%	33 14,5%	19 13,0%	09 09,0%	56 16,0%	61 13,0%	
	TOTAL	105 100%	99 100%	142 100%	228 100%	146 100%	99 100%	346 100%	473 100%
	Danos Residenciais	20	06	03	07	00	04	29	11
	Desalojamentos	65	44	00	06	00	21	109	27
	Desabamentos	04	00	00	00	00	00	04	00
	Acidentes	00	04	00	00	00	00	04	00
	Energia Elétrica	01	01	00	00	00	01	02	01
	Alagamentos	42	58	88	111	69	60	188	240
	Quedas de Árvores	319	389	290	382	211	192	998	785
	Destelhamentos	08	05	04	04	00	02	17	06
	Desabamentos	30	47	41	24	26	12	121	62
	Veículos	01	02	02	03	01	01	05	05
	Acidentes	08	18	14	12	10	05	40	27
	Dengue	00	00	02	03	08	21	02	32
	Transtorno de Humor	69	66	86	90	46	65	221	201
	Temperatura Média (°C)	24,2	25,2	25,5	25,8	25,6	25,4	25,0	25,6
	Umidade (%)	65,1	65,2	70,8	73,7	73,6	70,8	67,0	72,7
	Precipitação (mm)	153,2	144,5	196,4	207,8	176,8	145,7	494,1	530,3
	Velocidade do Vento (m/s)	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,9	1,1	0,9

Fontes: “O DIÁRIO DO NORTE DO PARANÁ”, 1976 a 2006; DEFESA CIVIL, CORPO DE BOMBEIROS, 1987 a 2006; DATASUS, 2000 a 2006; ECPM, 1976 a 2006.

Organização: TEODORO, 2007.

A retirada da cobertura vegetal deixa o solo exposto às intempéries naturais e ações antrópicas, as quais ambas provocam a erosão, processo que faz com que as partículas do solo sejam desprendidas. Durante o período analisado, as vias de circulação não pavimentadas na cidade (geralmente, em bairros distantes da área central) encontravam-se nessa situação, com o solo “nu”, em contato direto com as intensas precipitações, além do tráfego de veículos⁵. Da mesma forma, a erosão é identificada como *impacto direto* ou *acumulativo* e atua, em disposição preferencial, em meses de janeiro, fevereiro e dezembro, devido às chuvas daquele (207,8mm) e

⁴ Os tipos destes materiais e suas porcentagens possuem uma grande importância para tais impactos, pois, geralmente, comprometem as obras por seus baixos graus de resistências às ações naturais e humanas, substituindo os ideais (ou diminuindo seus percentuais) para o menor custeamento das “benfeitorias”.

⁵ Atualmente, verifica-se grande parcela de ruas pavimentadas em Maringá, diminuindo a importância do presente impacto.

desse (196,4mm) e o acúmulo dos dois meses anteriores, contribuídos pelo total deste (176,8mm).

Determinado como *impacto acumulativo*, o crescimento excessivo de vegetação em lotes urbanos (identificados, nesta pesquisa, como “matagais”) é favorecido por totais de altas taxas de temperatura, precipitação e umidade, as quais são determinantes para seu desenvolvimento. Os matagais destacam-se, na ordenação de importância, em períodos de fevereiro e janeiro, pelos grandes registros de tais elementos climáticos (25,6°C, 176,8mm e 73,6%; 25,8°C, 207,8mm e 73,7%, respectivamente) e por sucederem o mês de dezembro (25,5°C, 196,4mm e 70,8%). Esses impactos estão localizados, principalmente, em subúrbios (lotes não edificadas) - ou seja, em bairros que carecem de serviços públicos para sua erradicação - e são fontes para a proliferação de insetos (doenças) e animais peçonhentos para a sociedade (relatos tratados, freqüentemente, pelo jornal em questão).

Por ser uma cidade que possui um planejamento de arborização (orientado pelo engenheiro Luís Teixeira Mendes, no início da década de cinquenta) e mistifica como “cidade ecológica” e “cidade verde” (propaganda feita pelas administrações municipais, desde sua fundação), as árvores são elementos naturais comuns no cotidiano dos cidadãos de Maringá. Entretanto, sua existência, nem sempre, é vista e encarada com “bons olhos” num espaço urbano, seja por moradores, seja por autoridades responsáveis (MENEGUETTI, 2001).

Devido ao longo tempo de vida - a maioria foi plantada nas décadas de sessenta e, principalmente, setenta -; as danificações causadas em suas raízes, por tubulações subterrâneas; e as podas inadequadas (como pode ser visto na Foto 1⁶), vários exemplares já estão comprometidos, ficando mais sujeitos às quedas e, em decorrência, ocasionando verdadeiros transtornos urbanos. Tais quedas são *impactos diretos*, geradas no momento de intensos vendavais e tempestades. Os meses de novembro, janeiro e outubro são, hierarquicamente, característicos desses fenômenos (1,1m/s e 144,5mm; 0,9m/s e 207,8mm; 1,2m/s e 153,2mm, respectivamente), pelos fortes ventos⁷ e chuvas de grandes magnitudes, na primavera, e pelas elevadas precipitações, no verão.

⁶ Realidade de diversas árvores no perímetro urbano de Maringá, as quais apresentam, pelas más podas executadas por empresas terceirizadas, para desobstruir a passagem para a fiação da rede elétrica, estruturas tipo “V” em seus troncos, situação que as tornam mais vulneráveis em períodos de intensos ventos.

⁷ As referidas taxas de velocidade dos ventos são referentes às *médias*, que abrangem (e camuflam) as rajadas repentinas e esparsas temporalmente. Assim, os ventos foram considerados “fortes” a partir dos meses com as maiores médias.



Foto 1: Realidade de várias árvores na área urbana de Maringá.

Por: TEODORO, 2007.

No tocante às crises na transmissão de energia elétrica, essas são ocasionadas por dois motivos: os problemas com as linhas transmissoras de energia por elevadas precipitações; e as quedas de árvores sobre os postes, ou as quedas dos mesmos, sob ação de intensos ventos⁸. Portanto, podem ser *impactos diretos* ou *conseqüentes*, já que são efeitos de outros impactos urbanos. Assim, suas ocorrências são, primordialmente, no período de janeiro, novembro e dezembro, representativos de alta pluviosidade (207,8mm), vendavais (1,1m/s) e, juntamente, os referidos elementos (196,4mm e 1,0m/s), respectivamente.

Já as crises no abastecimento de água são pela localização inadequada da estação de tratamento da Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), a qual é inundada pela cheia do rio Pirapó, pela grande quantidade de chuvas, inviabilizando a captação do recurso natural. As crises são *impactos diretos* e ocorrem, principalmente, no mês de janeiro, o qual abrange a maior média de precipitação (207,8mm). Estes fatos não desconsideram as degradações de cursos d'água pela ação humana, como seus assoreamentos.

Os destelhamentos de construções são resultantes de fortes vendavais e tempestades, considerados, assim, *impactos diretos*. Outubro, novembro e dezembro são, preferencialmente, os meses de suas ocorrências, pelas velocidades dos ventos (1,2m/s, 1,1m/s e 1,0m/s, respectivamente) e precipitações desse (196,4mm). Com as mesmas particularidades, os desabamentos acontecem no mesmo período, contudo, na ordem de novembro, dezembro e outubro, pelos ditos registros dos elementos climáticos. O primeiro impacto possui uma relação, mais direta, com os episódios extremos de ventos (principalmente, quando ocorrem as chuvas convectivas), enquanto o segundo, com os de chuvas; todos esses estão ligados ao fator de intensidade. É importante frisar que o tipo de construção e seu estado de conservação são fundamentais para tais impactos, pois podem torná-lo frágil diante das condições anormais do tempo.

⁸ As disposições dos aparatos elétricos (especialmente) e suas inspeções não apropriadas são fatores que também contribuem para estes transtornos.

Conhecidos como *impactos conseqüentes*, os veículos atingidos, os declínios no setor econômico e as perdas comerciais são conseqüências, tanto diretas, quanto indiretas, de alguns dos impactos urbanos em análise. Desta forma, os elementos climáticos exercem, apenas, influência indireta nessas repercussões, sendo, assim, esses determinados por seus respectivos impactos de origem.

Conseqüências, em especial, dos alagamentos, das quedas de árvores e das pavimentações, os veículos são atingidos, em grau de grandeza, em janeiro (207,8mm e 25,8°C), novembro (1,1m/s e 144,5mm) e dezembro (196,4mm e 25,5°C), meses característicos dos transtornos mencionados.

Dentre vários, as estradas e culturas agrícolas são os principais impactos que causam efeitos nos setores econômico e comercial. A degradação de estradas provoca desvios e bloqueios entre o urbano e o rural e as cidades vizinhas, afetando o trânsito de pessoas e, conseqüentemente, ocorrendo perdas econômicas e comerciais para os municípios. Já as interferências em culturas agrícolas prejudicam o setor da economia (por exemplo, aumento da inflação) e do comércio. Embora ambas afetem esses impactos, as culturas agrícolas são as principais responsáveis pela economia, enquanto as estradas o são pelo comércio. Assim, janeiro e fevereiro são, sucessivamente, os meses de maiores interferências nos aspectos econômicos da cidade, pelas altas taxas de precipitação, temperatura e umidade (207,8mm, 25,8°C e 73,7%; 176,8mm, 25,6°C e 73,6%, respectivamente); enquanto janeiro, dezembro e fevereiro nos comerciais, pelas elevadas chuvas e condições térmicas (207,8mm e 25,8°C; 196,4mm e 25,5°C; 176,8mm e 25,6°C, respectivamente)⁹.

Neste estudo de caso, a questão da saúde é representada pela ocorrência da dengue e pelo transtorno de humor (afetivo), segundo as notícias e os casos de internações¹⁰. A doença, transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, é um *impacto acumulativo*, devido às influências de diferentes elementos climáticos durante o desenvolvimento do vetor (CONFALONIERI, 2003). As grandes taxas de precipitação e temperatura, iniciadas em dezembro (196,4mm e 25,5°C) e, especialmente, janeiro (207,8mm e 25,8°C), contribuem para o desenvolvimento inicial do mosquito, o qual já começa a proliferar no mês de fevereiro e, principalmente, março, favorecido pela alta umidade (73,6% e 70,8%, respectivamente) e baixa velocidade do vento para seus vôos (0,9m/s em ambos). Além dos fatores naturais, a sociedade condiciona tal proliferação com atos que facilitam a procriação do mosquito, como deixar água limpa e parada em certos recipientes.

⁹ No comércio, a influência do mês de fevereiro é mais pelas culturas agrícolas, por meio das constantes oscilações dos preços de produtos alimentícios.

¹⁰ Ao longo dos anos, o jornal "O Diário do Norte do Paraná" priorizou as manchetes relacionadas à dengue, com algumas esparsas sobre a leptospirose. Já os principais dados de internações do DATASUS tratam, separadamente, das duas doenças em Maringá.

As condições psicológicas de um indivíduo estão relacionadas a meses representativos e de transições das estações, que intensificam e alternam, respectivamente, as taxas dos elementos climáticos (CONDE, 2001). Desta maneira, janeiro e dezembro são, majoritariamente, os períodos com os maiores números de internações por transtornos de humor, representantes de elevadas chuvas e temperaturas (207,8mm e 25,8°C) e bruscas mudanças atmosféricas (de 144,5mm para 196,4mm e de 25,2°C para 25,5°C), respectivamente, assim como as freqüentes variabilidades nos graus de nebulosidade, delimitando-os, portanto, como *impactos diretos*. É válido ressaltar-se, ainda, o estresse das pessoas no cotidiano, principalmente nesse período (final e início de ano), causado pelo trabalho, pelas expectativas, pelo fator econômico, entre muitos outros.

Os problemas com as estradas são semelhantes aos das pavimentações urbanas, já que sofrem as mesmas ações termo-pluviométricas. Entretanto, são mais *impactos diretos* do que *acumulativos*, pois seus desgastes são maiores, fato proporcional ao tráfego de veículos automotores (em número, tipo e peso). Assim, esses gastos negativos são incorporados pelas tais ações climáticas, destacando-se, em tempo real, os impactos em estudo, não se acumulando temporalmente. Essa realidade destaca-se, crescentemente, nos meses de dezembro e janeiro, tanto pelas altas taxas de temperatura e precipitação (25,5°C e 196,4mm; 25,8°C e 207,8mm, respectivamente), quanto pelo aumento no trânsito de veículos, devido ao período de férias.

Em grande maioria dos casos, a produtividade agrícola depende do condicionamento climático da região, onde o agricultor - o responsável pelo manejo e pela escolha do melhor período para iniciar o plantio da lavoura - possui a ajuda do zoneamento agroclimático, do calendário agrícola médio, das previsões (agro)meteorológicas, entre outros instrumentos (PEREIRA et al., 2002); contudo, ele sempre trabalha sob riscos econômicos, estruturais e/ou ambientais. As influências negativas em culturas agrícolas são *impactos diretos* ou *acumulativos*, definição que dependerá da intensidade dos eventos climáticos, ou seja, da temperatura, precipitação e umidade. Desta forma, suas perdas diretas ocorrem, principalmente, em janeiro (25,8°C, 207,8mm e 73,7%) e fevereiro (25,6°C, 176,8mm e 73,6%), enquanto o acúmulo dessas em março, devido aos totais dos meses precedentes. Tais fatos são semelhantes às interferências na pecuária, tanto nos animais, quanto nos produtos derivados.

Com a finalidade de uma visão resumida e prática, elaborou-se o Quadro 4, o qual ilustra a tipologia dos impactos socioeconômicos urbanos de Maringá e demonstra, sinteticamente, os períodos de ocorrências dos transtornos e seus respectivos motivos.

Quadro 4: Tipologia dos impactos socioeconômicos urbanos de Maringá.

		Meses	Motivos	
ALAGAMENTOS		Janeiro Dezembro Fevereiro	- intensa pluviosidade; - falhas e/ou obstruções no sistema de galerias de águas pluviais; - extensas áreas impermeabilizadas.	
PROBLEMAS COM PAVIMENTAÇÃO		Janeiro Dezembro Março	- alta temperatura e grandes registros de precipitação (totais e acúmulos); - dilatações e desgastes na superfície; - tipos e porcentagens de materiais.	
EROSÃO		Janeiro Fevereiro Dezembro	- erosidade da chuva; - retirada da cobertura vegetal; - solo exposto às ações naturais e antrópicas.	
CRESCIMENTO DE MATAGAIS		Janeiro Fevereiro	- condições térmicas, pluviais e de umidade favoráveis; - manejo e controle da prefeitura.	
QUEDAS DE ÁRVORES		Novembro Janeiro Outubro	- intensos vendavais e tempestades; - tratamentos inadequados (empresas terceirizadas e população).	
CRISES NO FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA E ÁGUA		Janeiro Novembro Dezembro	Janeiro	- elevadas precipitações e fortes ventos; - disposições dos aparatos e inspeções. - chuvas elevadas; - degradação da mata ciliar; - assoreamento dos cursos d'águas.
DESTELHAMENTOS		Outubro Novembro Dezembro	- ventos e chuvas de altas magnitudes; - tipo e estado da construção.	
DESABAMENTOS		Novembro Dezembro Outubro	- fortes tempestades, acompanhadas de vendavais; - tipo e estado da construção.	
VEÍCULOS ATINGIDOS		Janeiro Novembro Dezembro	- <i>impacto conseqüente</i> ; - alagamento, queda de árvore e pavimentação.	
DECLÍNIO ECONÔMICO		Janeiro Fevereiro	- <i>impacto conseqüente</i> ; - cultura agrícola e estrada.	
DECLÍNIO COMERCIAL		Janeiro Dezembro Fevereiro	- <i>impacto conseqüente</i> ; - estrada e cultura agrícola.	
SAÚDE - DENGUE - TRANSTORNOS DE HUMOR		Março Fevereiro	Janeiro Dezembro	- acúmulo de altas temperaturas e pluviosidades (meses anteriores); - ventos fracos e umidade elevada; - proliferação circunstanciada pela sociedade. - grande variabilidade térmica, pluviométrica e de nebulosidade; - estresse no cotidiano.
OBSTRUÇÕES EM ESTRADAS		Janeiro Dezembro	- elevadas temperaturas e chuvas; - dilatações e desgastes na superfície; - tipos e porcentagens de materiais; - tráfego mais intenso.	
PERDAS DE CULTURAS AGRÍCOLAS E NA PECUÁRIA		Janeiro Fevereiro Março	- excessos térmicos, pluviais e de umidade (totais e acúmulos); - fragilidade dos cultivos agrícolas aos eventos extremos.	

Fontes: "O DIÁRIO DO NORTE DO PARANÁ", 1976 a 2006; DEFESA CIVIL, CORPO DE BOMBEIROS, 1987 a 2006; DATASUS, 2000 a 2006; ECPM, 1976 a 2006.

Considerações Finais

O uso de tipologias constituiu-se em eficientes propostas, tanto como meio de informação, para a caracterização do ritmo pluviométrico em Maringá, quanto como medidas de alerta à sociedade, em relação aos impactos urbanos.

Por um lado, na tipologia pluviométrica, houve predominância sazonal das classes Normais (N) (principalmente, na década de noventa), acompanhadas pelas Normais Tendentem à Chuvosa (Nc) e à Seca (Ns) - ambas com o mesmo número de atuações - e, logo em seguida, pelas Secas (S) e Chuvosas (C), respectivamente. A seqüência temporal desses tipos apresentou-se com grandes flutuações rítmicas sazonais, configurando-se, no primeiro instante, com fortes irregularidades.

Em relação às oscilações dos totais sazonais de precipitação, a primavera apresentou maiores variações quando comparadas as do verão, o qual abrangeu disritmias pluviométricas de menores intensidades. Além disso, a atuação do ENOS foi, em alguns anos, evidenciada na cidade de Maringá, observada pelo aumento nos totais pluviométricos.

A respeito das médias destes totais, o verão se apresentou como a estação mais chuvosa, sendo o mês de janeiro com maior pluviosidade. Entretanto, o mês de fevereiro abrangeu a maior precipitação mensal. Numa visão mais abrangente dessas distribuições, o Dispositivo de Ramo e Folhas possibilitou observar a centralização das precipitações, nas estações de primavera, entre uma classe de valores, enquanto nas do verão, uma distribuição mais eqüitativa.

Enfim, chegou-se à conclusão de que houve leve tendência de aumento nos totais de precipitação (~ 40mm), nas últimas trinta estações de primavera e, principalmente, verão (TEODORO, 2008). Esse fato foi identificado com o estudo sobre clima urbano feito por Landsberg (1981), no qual ele afirmou que as precipitações tendem a ser mais acentuadas em cidades (5% a 10% a mais), pelo aumento das temperaturas e pelas alterações na ventilação. A presença maciça de árvores na cidade - a maioria de médio a grande porte - é, também, um fator contribuinte para tal discussão (no que diz respeito às chuvas convectivas), pois, por meio dos constantes e intensos processos de evapotranspiração, favorece (no mínimo) um tempo mais úmido em Maringá. Segundo Molion (1995), as diferenciações em séries temporais são comuns por efeitos microclimáticos, isto é, as medições de elementos climáticos são alteradas pela incorporação de estações meteorológicas no processo de urbanização, além de mudanças nas instrumentações utilizadas ao longo do tempo.

É relevante citar que este aumento não quer dizer, precisamente, que ocorreram mais eventos extremos, mas sim, anomalias que influenciaram, positivamente, as condições pluviométricas no universo de estudo.

Já por outro lado, na tipologia dos impactos urbanos, dezesseis tipos de transtornos puderam ser classificados em *impactos diretos*, *acumulativos* ou *conseqüentes*, e, posteriormente, distribuídos em seus principais meses de ocorrências, sendo que a maioria desses abrangeu a estação de verão. Tais ocorrências foram, também, explanadas e explicadas, tanto por motivos naturais (segundo os elementos climáticos, as formas de relevo, os cursos d'água, entre outros), quanto por antrópicos (o modo de uso e ocupação do solo urbano).

Durante os trinta anos, observou-se a predominância de certos impactos no ambiente urbano, como os alagamentos, os problemas com pavimentações, a erosão, as quedas de árvores e os declínios no setor econômico. Não menos importante, houve, também, presença significativa das crises nas transmissões de energia elétrica, dos cortes no abastecimento de água, dos destelhamentos, dos desabamentos, das perdas comerciais, da dengue e do transtorno de humor (afetivo).

Assim, a previsibilidade mensal dos impactos socioeconômicos urbanos pode ser considerada um importante instrumento de alerta para a população maringaense, já que a mesma pode estabelecer, por meio do plano das repercussões temporais de tais, medidas preventivas ou adaptativas para atenuar as conseqüências negativas dos fenômenos naturais em sua organização urbana.

Entretanto, é importante ressaltar-se que estas medidas devem ser decididas e efetivadas provisoriamente, pois, como puderam ser vistos nas análises realizadas, os impactos não ocorreram, apenas, pelas condições do tempo; foram, também, favorecidos pelas formas em que está estruturada a cidade, mesmo essa sendo contemplada com um planejamento urbano.

Desta forma, devem-se buscar providências corretivas, recuperativas e definitivas, que vissem maior equilíbrio entre a relação sociedade e natureza. Para esta pesquisa, especialmente entre o urbano e o clima.

Referências

ASSOCIAÇÃO DOS DIÁRIOS DO INTERIOR DO PARANÁ. Disponível em: <<http://www.adipr.com.br/odiariodonorte.php>>. Acesso em: 20 maio 2007.

BAPTISTA, C. N. **Pavimentação**. 2. ed. Porto Alegre: Globo, 1976. 3 v.

BOIN, M. N. **Chuvas e erosões no Oeste Paulista**: uma análise climatológica aplicada. 2000. 264 f. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2000.

BOTELHO, M. H. C. **Águas de chuva**: engenharia das águas pluviais nas cidades. São Paulo: Edgard Blücher, 1985. 236 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde. **Base de indicadores de morbidade e fator de risco: 2000/06.** Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2006/matriz.htm#morb>>. Acesso em: 02 jun. 2007.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Base de indicadores socioeconômicos das cidades.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/>>. Acesso em: 10 jun. 2007.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ. **Censo da árvore.** Maringá: Ed. CESUMAR, 2006. Não paginado.

CONDE, F. C. **Uma análise de componentes principais de efeitos ambientais sobre a morbidade de doenças respiratórias em São Paulo.** 2001. 122 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Ciências Atmosféricas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

CONFALONIERI, U. E. C. Variabilidade climática, vulnerabilidade social e saúde no Brasil. **Revista Terra Livre**, São Paulo, v. 19, n. 20, p. 193-203, jan./jul. 2003.

ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA PRINCIPAL DE MARINGÁ. **Base de medições dos elementos climáticos: 1976/2006.** Maringá: UEM, 2007.

IEMMA, A. F. **Estatística descritiva.** Piracicaba: φσϞ Publicações, 1992. 182 p.

JORNAL O DIÁRIO DO NORTE DO PARANÁ. **Base jornalística: 1976/2006.** Maringá: Central, 2007.

LANDSBERG, M. E. **The urban climate.** New York: Academia Press, 1981. 276 p.

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná.** Curitiba: BADEP, 1968. 350 p.

MARINGÁ. Comissão Municipal de Defesa Civil. **Base de impactos por vendavais e tempestades: 1987/2006.** Maringá: Defesa Civil, 2007. 1 CD-ROM.

MARINGÁ. Grupamento de Bombeiros, 5. **Base de registros das chamadas: 1987/2006.** Maringá: Comando do Corpo de Bombeiros, 2007. 1 CD-ROM.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil.** São Paulo: Oficina de Textos, 2007. 206 p.

MENEGUETTI, K. S. **Desenho urbano e qualidade de vida – o caso de Maringá-PR.** 2001. 145 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2001.

MOLION, L. C. B. Um século e meio de aquecimento global. **Revista Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 107, p. 20-29, mar. 1995.

MONTEIRO, C. A. F. **A dinâmica e as chuvas no estado de São Paulo.** São Paulo: IGEOG/USP, 1973. 130 p. Estudo Geográfico sob forma de Atlas.

_____. **O clima e a organização do espaço no estado de São Paulo: problemas e perspectivas.** São Paulo: IGEOG/USP, 1976(a). 54 p.

_____. **Teoria e clima urbano.** São Paulo: IGEOG/USP, 1976(b). 181 p.

TEODORO, P. H. M.; AMORIM, M. C. C. T. **A tipologia pluviométrica (...) p. 163 a 182**

MÜLLER, N. L. Contribuição ao estudo do Norte do Paraná. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, n. 22, p. 55-97, 1956.

PARANÁ. Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Paraná. Disponível em: <<http://www.defesacivil.pr.gov.br>>. Acesso em: 01 jun. 2007.

PARANÁ. Polícia Militar do Paraná – Comando do Corpo de Bombeiros. Disponível em: <<http://www.bombeiros.pr.gov.br>>. Acesso em: 01 jun. 2007.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia**: fundamentos e aplicações práticas. Guaíba: Agropecuária, 2002. 478 p.

SANTOS, J. W. M. C. **O clima urbano de Maringá**: ensaio metodológico para cidades de porte médio e pequeno. 1996. 172 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

SORRE, M. A adaptação ao meio climático e biossocial – geografia psicológica. MEGALE, J. F. (Org.). **Max. Sorre**: Geografia. São Paulo: Ática, 1984, p. 30-86. (Coleção Grandes Cientistas Sociais, 46).

TEODORO, P. H. M. **O clima na urbanização e no planejamento de Maringá/PR**: uma contribuição metodológica e de aplicabilidade urbana para os estudos hidrometeorológicos. 2008. 398 f. Monografia (Bacharelado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2008.