

AS CHUVAS INTENSAS E SUAS CONSEQUENCIAS NA CIDADE DE UBERLÂNDIA

Antônio Giacomini Ribeiro¹
Paulo César Mendes²

INTRODUÇÃO

Os fenômenos naturais, principalmente os relacionados com a atmosfera, quando atingem pontos extremos, como calor ou frio em excesso, ou ainda estiagens ou precipitações fora dos padrões normais, levam sociedades despreparadas para tais situações a enfrentar sérios problemas, muitas das vezes catastróficos, que acabam repercutindo negativamente no bem estar da população, principalmente as que habitam nas cidades.

As cidades são tidas hoje, como uma das maiores e mais significativas modificações que o homem fez na superfície do planeta, e apesar de existir vários estudos sobre a mesma, são raros à utilização de informações produzidas, serem aplicadas diretamente para planejar, modelar e acima de tudo, impedir que a cidade se torne tão vulnerável para essas situações extremas.

Segundo AYOADE (1991), a vulnerabilidade é a medida pela qual uma sociedade é suscetível de sofrer por causas climáticas. Por outro lado, a habilidade de uma sociedade em “recuar” quando adversamente afetada por impactos climáticos é denominada de resiliência.

Entretanto, quando se relaciona eventos climáticos extremos, como por exemplo, grandes precipitações em um curto período de tempo em uma área impermeabilizada, observa-se, que são raros os casos em que a cidade é replanejada para se tornar menos vulnerável a essas atuações climáticas.

Só ocorre a resiliência, em curtos espaços de tempo após uma catástrofe que repercuta na população de maneira significativa. Ao término desse período, quando as atividades exercidas pela sociedade retomam seu ritmo normal, pouco a pouco essa mesma população começa a repetir as mesmas atitudes que deram origem aos problemas passados, produzindo um círculo vicioso, que lentamente corrói a qualidade de vida da população.

No Brasil, não são raros relatos, nos meios de comunicações, de catástrofes relacionadas com fenômenos atmosféricos, dentre esses, as chuvas concentradas estão assumindo uma posição de destaque, principalmente nos centros urbanos, onde as mesmas ao atingirem a superfície da cidade, encontram-na impermeabilizada, dificultando ou até mesmo impedindo a infiltração da água no solo, fazendo surgir o escoamento superficial.

TUCCI (1993), comenta que a água ao atingir o solo segue por três caminhos principais. O primeiro deles é a infiltração, enquanto a superfície do solo não se satura. O segundo, é o escoamento superficial, que ocorre com o excesso não infiltrado da precipitação, produzido pela saturação da porosidade superficial do solo. E, o terceiro caminho, é quando a água fica retida na superfície em contato com a atmosfera, que possibilita a evaporação ou a evapotranspiração quando interceptada pela vegetação.

Como visto, a água quando atinge o solo, estando ele em condições normais, (isto é com vegetação natural), consegue penetrar facilmente até atingir o ponto de saturação, para a partir de então, dar início ao escoamento superficial, que é definido como o fluxo de água sobre a superfície do solo e/ou pelos seus múltiplos canais naturais ou artificiais. O asfalto e o concreto, comuns nos centros urbanos, não tem ponto de saturação, simplesmente porque a água não penetra em sua superfície.

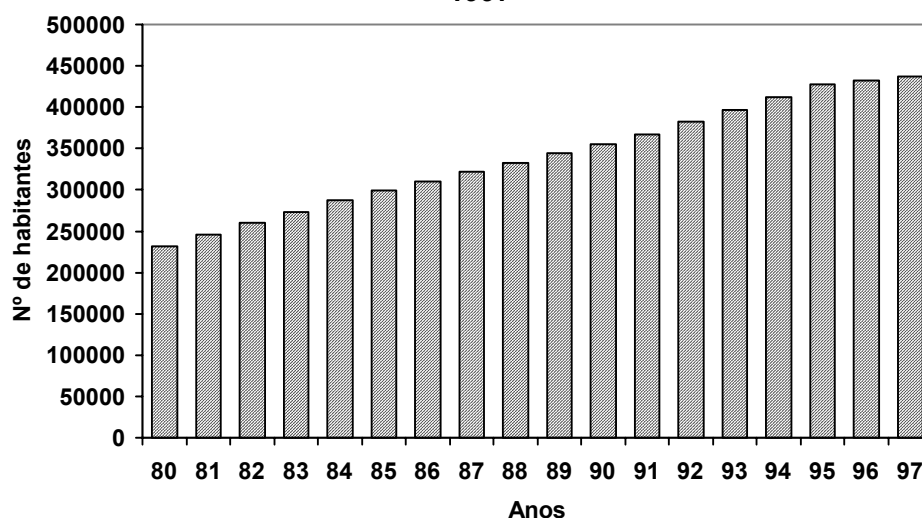
Em seu livro “As Tempestades”, BELL (1963), faz a seguinte observação: *“uma chuva concentrada de 40mm, com duração de tempo de 30 minutos em uma área de 2 quilômetros quadrados, pesaria mais de 90 mil toneladas”*. Utilizando essa observação, como referência, não é difícil imaginar o estrago que essa água causaria precipitando em uma área urbana despreparada para tal situação, como por exemplo, asfaltos arrancados, árvores derrubadas, carros destruídos, casas alagadas, e outros mais.

¹ Professor Doutor do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia

² Mestrando em Geografia do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia

Figura 1

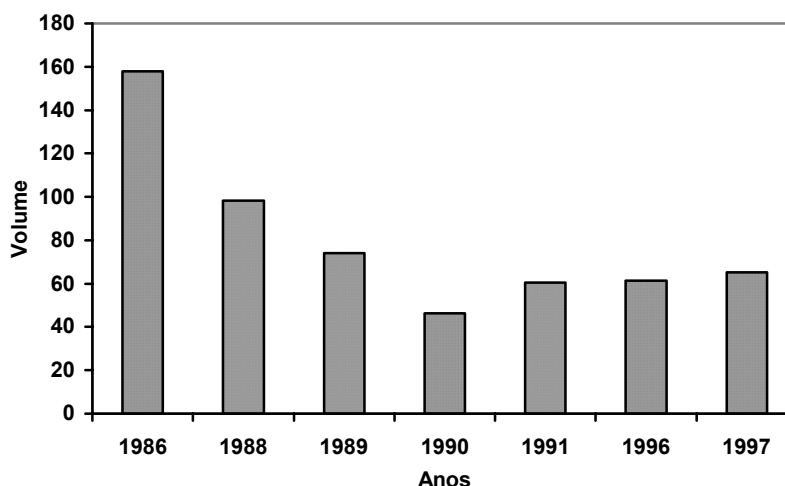
GRÁFICO 1: Uberlândia: crescimento populacional - 1980 - 1997



Fonte: Prefeitura Municipal de Uberlândia - MG

Uberlândia localizada no estado de Minas Gerais está se inserindo neste contexto, onde a existência de grande área asfaltada e ocupada pelas construções, somada à canalização de córregos e remoção da cobertura vegetal, está diminuindo a área de infiltração, tornando a mesma, com o passar do tempo, extremamente vulnerável as precipitações concentradas, cuja altura necessária para causar impactos vem caindo nos últimos anos, à medida que aumenta a população urbana da cidade, como demonstra os gráficos 1 e 2.

GRÁFICO 2: Uberlândia: altura das precipitações acumuladas diária caudadoras de impactos



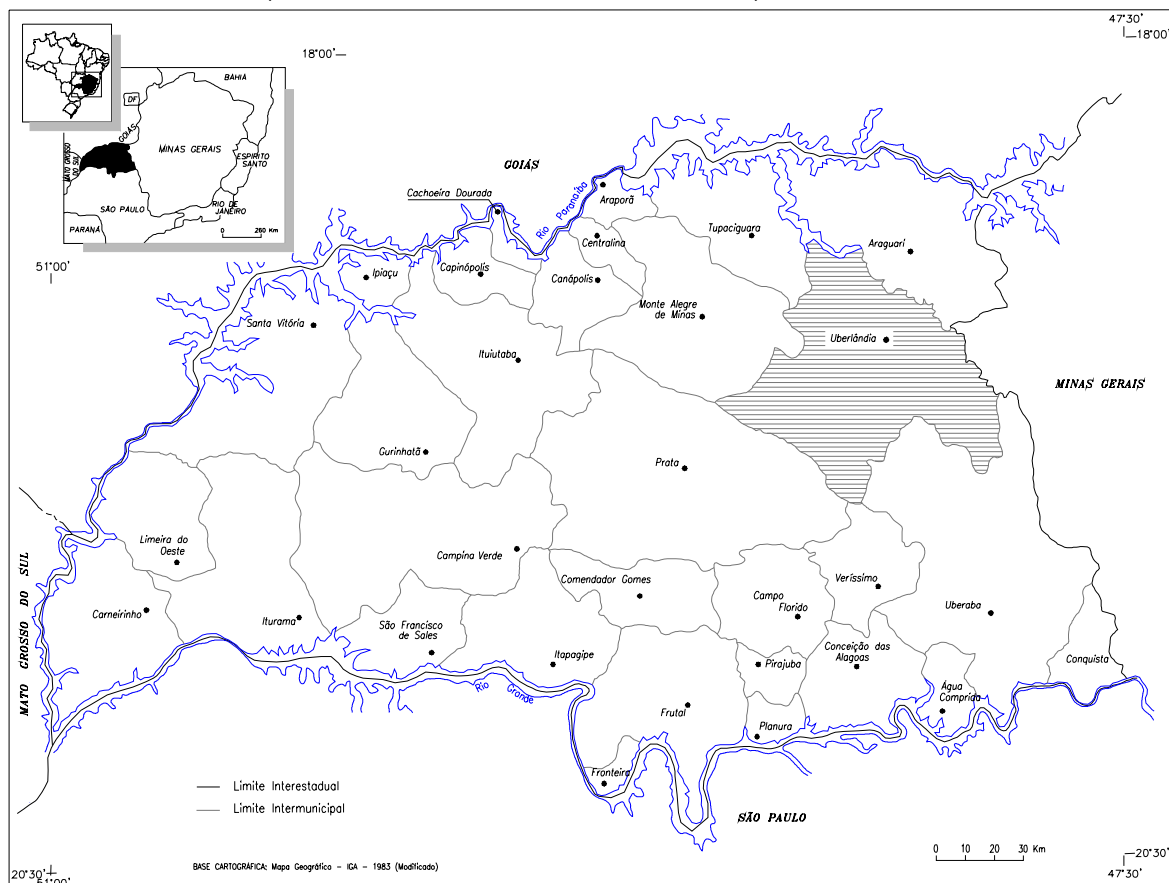
Fonte: Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Uberlândia – MG

Neste contexto, esse trabalho procura, ainda a título de ensaio, o entendimento da estrutura espacial das chuvas sobre a cidade de Uberlândia, tendo em vista que mesmo pode possibilitar a adoção de medidas de curto e longo prazos, desde aquelas relacionadas com a defesa civil, quando da ocorrência de chuvas excepcionais, até no que diz respeito ao planejamento do uso e ocupação dos solo e à implantação de obras de infra-estrutura dedicadas as escoamento das águas pluviais. Ele procura também fazer algumas análises sobre os principais eventos concentradas no ambiente urbano de Uberlândia, no período

compreendido entre os anos de 1981 a 1998, que se destacaram pelas conseqüências sociais e econômicas decorrentes da precariedade e/ou mesmo da falta de adequação da infra-estrutura urbana ao ambiente natural, no qual a cidade se inscreve.

LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A cidade de Uberlândia, como mostra a figura 1, localiza-se em torno da intercessão das coordenadas geográficas de latitude $18^{\circ} 55' 23''$ Sul e longitude $48^{\circ} 17' 19''$ Oeste do meridiano de Greenwich, no setor sudoeste do Estado de Minas Gerais, mais precisamente a leste do Triângulo Mineiro, possuindo uma altitude média de 865 m (Anuário Estatístico de Minas Gerais, 1983/84).



O clima regional, segundo a classificação climática de Köppen, é do tipo Aw, com inverno seco e verão chuvoso, dominado predominantemente pelos sistemas inter-tropicais e polares, que dão origem a alguns eventos pluviais mais concentrados, principalmente no verão, onde a atuação desses sistemas provoca, muitas vezes, danos sociais e econômicos através das chuvas, devido à precariedade ou mesmo à falta de adequação da infra-estrutura urbana, que não é capaz de suportar as precipitações concentradas.

O relevo da área de Uberlândia faz parte de um grande conjunto do relevo brasileiro conhecido como Chapadões Tropicais do Brasil Central, recoberto pelo cerrado, conforme AB'SABER (1972), denominado também, por RADAM (1983), planaltos e chapadas da Bacia Sedimentar do Paraná.

A morfologia da cidade apresenta extensas áreas com superfícies aplainadas, formadas por rochas sedimentares que fazem parte dos domínios dos chapadões, comumente limitados por vertentes erosivas de pouca declividade, resultantes dos processos de erosões pluviais e principalmente fluviais, que chegam a expor derrames basálticos no fundo dos vales de alguns córregos e, principalmente, no rio Uberabinha, que corta a cidade ao meio.

O rio Uberabinha é o principal canal fluvial da cidade, cujas águas são utilizadas para consumo da população e também para transporte de esgotos urbano e industrial.

Dentro do perímetro urbano de Uberlândia existem várias sub-bacias, que formam uma rede fluvial muito rica, que drena quase todas as áreas da cidade, conduzindo as águas para o rio Uberabinha. Dessas redes de drenagens, localizadas dentro do perímetro urbano, algumas se encontram canalizadas, como: o córrego Cajubá, onde se localiza atualmente a Av. Getúlio Vargas, o córrego Taboca, onde se localiza a Av. Minervina Cândida de Oliveira e a BR-365 e, por último, o córrego São Pedro, onde se localiza a Av. Rondon Pacheco.

Encontram-se em Uberlândia áreas densamente ocupadas e, contraditoriamente, grande quantidade de áreas vazias, sendo que essas primeiras áreas, principalmente no centro da cidade, foram quase que totalmente impermeabilizadas, provocando quase sempre alagamento quando ocorrem chuvas mais concentradas.

Quanto à história da cidade de Uberlândia, ela foi fundada a partir do desbravamento do Sertão da Farinha Podre, no século passado, em terras do município de Uberaba, sendo elevada à categoria de município em 31 de agosto de 1888. A partir da metade desse século, a cidade voltou-se para os interesses econômicos comerciais e também industriais, permitindo a sua estruturação, seu crescimento e a sua consolidação como um centro polarizador da economia da região, capaz de atrair investimentos externos, ocupando hoje um lugar de destaque dentro da economia nacional.

A partir desta sucinta descrição da área de estudo, observa-se que Uberlândia cresceu rápida e desordenadamente, em um ambiente físico e ambiental adaptado aos episódios pluviais concentrados, que são perfeitamente esperados durante o período chuvoso. A questão é que a infra-estrutura urbana privilegiou os interesses do capital em detrimento aos fenômenos naturais, provocando problemas que repercutem, direta ou indiretamente, no bem estar da população, problemas estes que motivaram o desenvolvimento de uma dissertação de mestrado voltada para o estudo da vulnerabilidade da cidade ao impacto pluvial concentrado.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A cidade de Uberlândia conta com cerca de 600.000 habitantes e apresenta altos índices de ocupação e, conseqüentemente, de impermeabilização do solo. Os córregos são canalizados em avenidas de fundo de vales que não suportam a vazão das chuvas mais intensas.

Assim, objetivando o entendimento da gênese climática atuante sobre a cidade foi montado e monitorado, diariamente, cerca de 30 pluviômetros distribuídos pelo perímetro urbano da cidade, que possibilitou a coleta e a análise dos dados referentes ao período chuvoso 1999/2000. Esses pluviômetros são de fabricação do Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos do Departamento de Geografia da UFU, e foram colocados em situação padrão. (1,50m do solo).

A coleta dos dados foi efetuada diariamente, no período de 23/09/99 a 21/03/2000, às 9:00h, correspondendo à altura de chuva (mm) precipitada em 24 horas. Excepcionalmente, quando ocorreu um evento pluviométrico de maior intensidade, a coleta foi executada após o encerramento da precipitação para medição da intensidade e duração da chuva (hora de início e término da mesma, anotado pelo responsável pelo posto).

Os dados coletados pelos pluviômetros foram tratados de forma estatística, servindo como base para a confecção de gráficos de análise rítmica, tabelas de tempo e altura das precipitações, e cartas de isoietas das principais precipitações ocorridas no espaço urbano, que possibilitou a visualização, a compreensão e demonstração da distribuição temporal e espacial das chuvas no espaço urbano da cidade.

Para análise da dinâmica climática da área de estudo complementar foram coletadas diariamente cartas sinóticas do CPTEC/INPE, via Internet, que foram analisadas e relacionadas com os dados climatológicos de superfície, coletados na Estação Climatológica da UFU e também, com o comportamento e distribuição das chuvas na cidade de Uberlândia, resolvendo o problema do entendimento e comportamento dos elementos climáticos e o acompanhamento rítmico das chuvas concentradas.

Quanto ao referencial teórico e metodológico para o desenvolvimento desse trabalho, foi elaborada uma ampla revisão bibliográfica relacionada com o objeto de estudo, que além de nortear a pesquisa, no que se refere à forma de abordagem, serviu também para dar sustentação teórica ao trabalho.

Sobre a intensidade das precipitações e seu comportamento sobre a cidade, foram realizados trabalhos de campo após as chuvas mais intensas e também acompanhamento de artigos nos jornais locais sobre seus estragos produzidos, o que possibilitou a obtenção de dados complementares para análise e caracterização dos episódios pluviais.

A seleção dos episódios pluviais concentrados no ambiente urbano de Uberlândia-MG foi feita utilizando critérios estatísticos, que selecionaram os eventos ocorridos a partir do ano de 1981, que ultrapassavam a casa dos 60 mm diários e, também critérios geográficos, que selecionaram desses eventos os que causaram maiores impactos físicos e sociais na cidade, além de incluir alguns que não atingiram 60 mm, mas que, em virtude dos danos produzidos, relatados na imprensa local, mereceram ser destacados.

A partir desse critério, elaborou-se uma tabela das precipitações diárias máximas, ocorridas em 24h, nos respectivos meses, entre o ano de 1891 e 1997. (TABELA 01).

TABELA 01 - UBERLÂNDIA: DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DAS PRECIPITAÇÕES DIÁRIAS MÁXIMAS EM 24 HORAS NOS RESPECTIVOS MESES - 1981/1997

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	
JANEIRO	49,5	94,4	126,8	77,2	65,8	49,8	45,0	30,4	45,4	60,6	60,4	54,0	35,4	66,8	56,6	38,0	52,1	
FEVEREIRO	24,8	52,7	44,6	17,0	35,8	33,0	61,4	45,4	45,2	57,6	37,6	83,6	66,4	24,8	88,2	27,0	48,4	
MARÇO	37,0	50,2	69,3	54,8	44,0	41,2	45,0	98,3	28,2	52,3	64,8	33,3	29,8	76,4	53,4	36,2	96,6	
ABRIL	28,2	32,2	21,0	25,6	37,6	47,2	52,8	31,0	26,0	11,9	69,0	32,0	35,4	13,6	21,6	19,2	69,6	
MAIO	15,1	40,6	14,2	19,4	18,9	19,2	18,8	27,0	3,2	29,6	3,7	12,8	23,0	16,8	60,8	*32,5	15,0	
JUNHO	51,4	40,0	3,3	0,0	0,0	0,0	10,0	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	43,2	4,0	2,6	*6,3	56,0	
JULHO	0,0	19,0	43,3	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	39,6	23,2	0,0	0,0	0,0	9,4	1,6	*5,5	0,0	
AGOSTO	0,1	30,0	1,2	18,6	0,0	22,8	0,0	0,0	18,8	15,0	0,0	4,8	15,0	0,0	0,0	*6,8	0,0	
SETEMBRO	0,6	17,6	24,0	12,0	11,0	27,4	11,2	27,3	18,0	23,1	30,6	19,6	26,0	7,4	17,2	67,4	8,2	
OUTUBRO	39,8	46,6	62,4	20,2	30,7	46,0	13,8	39,2	16,6	45,2	21,6	39,0	56,4	46,7	21,9	25,2	57,2	
NOVEMBRO	63,6	74,8	52,4	47,8	28,0	39,2	79,0	41,2	74,2	35,0	20,0	57,6	38,4	56,2	37,0	60,4	40,2	
DEZEMBRO	79,4	76,6	40,6	48,8	41,4	157,8	83,4	53,6	61,9	42,4	52,6	43,7	63,4	76,2	57,4	61,0	81,5	50,6

Fonte: Ministério da Agricultura - 5º Distrito de Meteorologia/Estação Uberlândia - MG

(*) Dados da Estação de Climatologia da Universidade Federal de Uberlândia - MG

Obs.:

1) 98,3 Eventos superiores a 60 mm

2) Eventos selecionados para estudo

RESULTADOS

Analisando a Tabela 01, observa-se que não foram raros os eventos que ultrapassaram a casa dos 60mm e nem, as precipitações inferiores a essa marca que causaram impactos no ambiente urbano da cidade. Também, nota-se, que nem sempre os problemas gerados pelas fortes precipitações ocorreram nos anos de maior pluviosidade, mas sim estiveram relacionados à duração e a intensidade das

precipitações, o que levou a crer que além da ineficiência das galerias e a fragilidade das edificações urbanas, os principais impactos causados pelas chuvas foram originados por eventos pluviais concentrados e espaçados em intervalos de tempo considerados curtos, para que o sistema de galerias absorvesse toda a água precipitada.

Além dos problemas causados pelas fortes precipitações, notou-se que os impactos pluviais no perímetro urbano não foram obras do acaso, mas sim resultantes da combinação de uma série de eventos que se sucederam na história do crescimento da cidade. Esse rápido crescimento, somado ao gerenciamento ineficaz do uso e ocupação do solo, fez com que a cidade se tornasse mais vulnerável aos problemas ligados às chuvas concentradas.

Não só as chuvas concentradas, como também as chuvas leves, que duram dias ou até semanas, causaram vários danos na estrutura física da cidade, repercutindo diretamente sobre a população, que tentam conviver com tais problemas, que poderiam ser, na maioria das vezes, evitados com um pouco mais de atuação dos órgãos públicos na área do planejamento.

As populações carentes, habitantes dos bairros periféricos, deficientes em infra-estrutura, foram as mais atingidas pelos problemas oriundos das chuvas concentradas; as ruas desses bairros se assemelhavam a verdadeiros rios e lagos, causando vários transtornos aos moradores. Entretanto, a própria população contribuiu para o agravamento dos problemas, como por exemplo, a prática de depositar lixo e entulhos nas ruas e nos terrenos baldios, causando o entupimento das galerias pluviais, provocando alagamento e aumentando o escoamento superficial nas ruas.

Os problemas causados pelas chuvas em Uberlândia já fazem parte do cotidiano dos seus moradores e parecem estar longe de serem resolvidos, enquanto não houver uma atuação mais séria e eficiente do Poder Público, em termos de planejamento, somado a um trabalho de esclarecimento da população quanto ao que pode e deve ser feito para diminuir os impactos produzidos pelas chuvas.

Observou-se, em relação ao meio ambiente, que vem ocorrendo na cidade uma perda gradativa da qualidade ambiental onde, pouco a pouco, as manchas de vegetação natural e canais pluviais foram destruídas para dar lugar ao concreto e ao asfalto, com o conseqüente aumento do escoamento superficial.

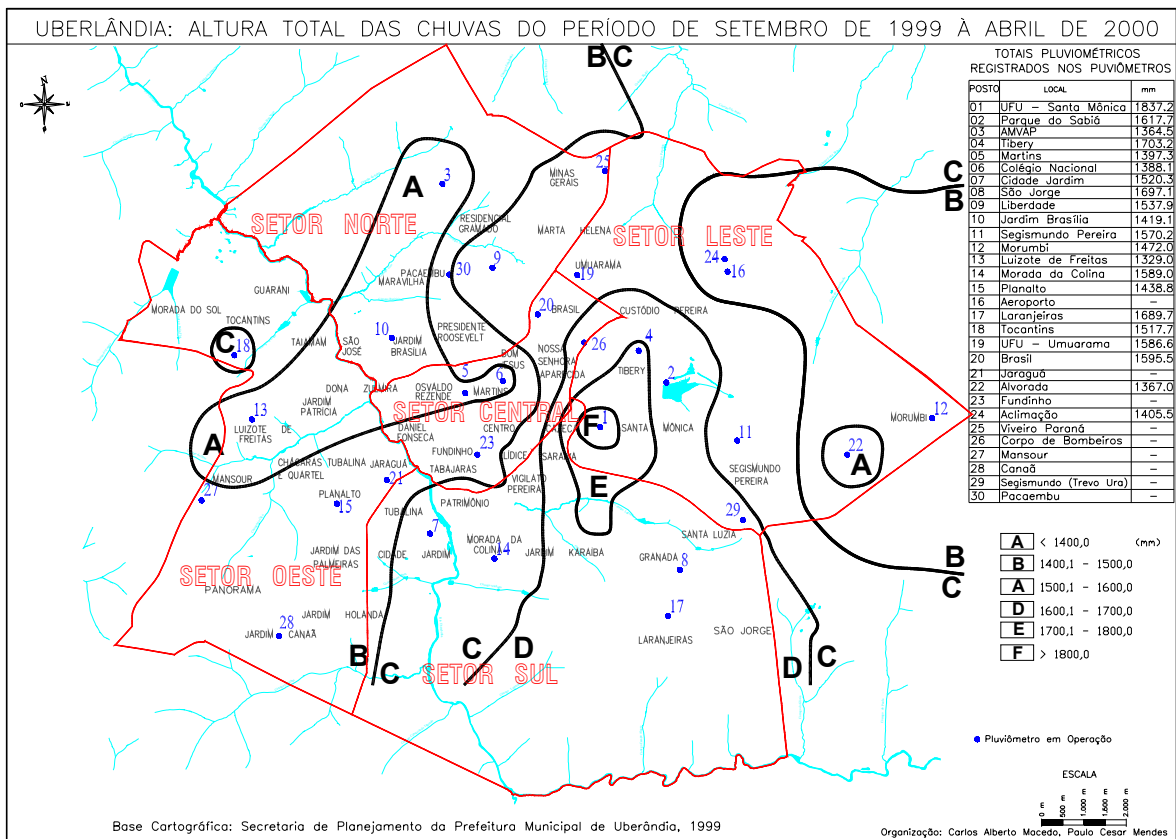
Outro fato constatado através desse trabalho foi que as manifestações pluviométricas causadoras de problemas, não fugiram muito da média das precipitações que ocorrem na cidade, sendo até consideradas relativamente normais para o período chuvoso. O problema maior foi à forma de ocupação feita no ambiente em que se localizava a cidade, tornando-a suscetível às precipitações, principalmente às mais intensas, que ultrapassavam a casa dos 35mm, como mostrou a Tabela 01.

Analisando a cidade como um todo, notou-se que um dos pontos mais susceptíveis aos fenômenos das chuvas concentradas em Uberlândia é a Av. Rondon Pacheco. Sendo identificada como uma região problema, ela foi responsável pela maioria dos acontecimentos, considerados graves ocorridos na área urbana da cidade.

Essa avenida já foi reformada e reconstruída várias vezes, mas os problemas ainda persistem, talvez pela insistência da administração pública da cidade de canalizar o córrego São Pedro, ao invés de construir um canal aberto, com margem de segurança em seu leito, para o caso de ocorrência de precipitações mais intensas.

Atualmente, as galerias da Av. Rondon Pacheco parecem resistir a esse tipo de precipitação que vem ocorrendo no verão, como pode ser notado pelo episódio do princípio do ano de 1997 onde, apesar de veículos rodarem e casas caírem, aparentemente a infra-estrutura física da avenida não foi abalada.

Sobre a estrutura espacial das chuvas na cidade, foram elaborados vários mapas de isoietas, representando a altura das precipitações de cada mês e também, o mapa abaixo, que abrange a altura total das chuvas de todo o período chuvoso no espaço urbano da cidade.



A análise comparativa dos mesmos demonstrou que as precipitações em Uberlândia não se distribuem de maneira uniforme, como pode ser observado no mapa acima. Enquanto no bairro Maravilha, Jardim Patricia e Luizote de Freitas localizados no setor Norte e Oeste às precipitações não atingiram a marca do 1400mm, o setor Leste e Sul, mais precisamente nos bairros Laranjeira, Granada e Santa Mônica, às precipitações superaram a casa do 1800mm.

Os motivos que estão levando às chuvas a terem essa forma de comportamento estão sendo verificados através da análise sinótica das precipitações relacionada com a morfologia local, estrutura das edificações e a atividade antrópica. Essas análises ainda estão em fase inicial e serão apresentadas oportunamente, quando alcançarem resultados mais concisos.

CONCLUSÕES

Os problemas causados pelas chuvas na cidade Uberlândia já fazem parte do cotidiano dos seus moradores e parecem estar longe de serem resolvidos, enquanto não houver uma atuação mais séria e eficiente do Poder Público, em termos de planejamento, já que durante o desenvolvimento da pesquisa, observou-se que a cidade de Uberlândia vem passando por um intenso processo de urbanização, alicerçado em planejamentos inadequados de uso do solo urbano, que obriga o Poder Público Municipal a gastar significativa soma de recursos com reparos na infra-estrutura física da cidade, freqüentemente danificada pela ocorrência de um evento pluviométrico de maior intensidade, refletindo-se no social e ambiental.

Do ponto de vista do conhecimento das relações entre o clima e a cidade de Uberlândia, concluiu-se que os problemas derivados das chuvas concentradas envolvem mecanismos de origens diversas, tanto naturais como através das atividades humanas, e as possíveis soluções para atenuá-los e impedir que continuem causando grandes transtornos à população só serão bem sucedidas se houver uma articulação conjunta, tanto dos pesquisadores como dos administradores públicos e também da própria população.

Assim, diante do exposto, nota-se que um estudo sobre a gênese e estrutura espacial das chuvas na cidade de Uberlândia é perfeitamente aplicável, uma vez que o entendimento do mesmo pode contribuir para a minimização dos problemas causados pelas chuvas concentradas, contribuindo, assim, para uma significativa melhoria da qualidade sócio-ambiental da cidade e também, para avanço do conhecimento do ambiente urbano e suas relações com o clima.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A.N. Contribuição à geomorfologia da área dos cerrados. In: Simpósio sobre o Cerrado. São Paulo, EDUSP, 1972. p. 97-105.
- ANTUNES, C. *O ar e o tempo*. São Paulo: Scipione, 1995.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE MINAS GERAIS. Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação geral, Superintendência de Estatística e informações, 1983-1984.
- ASSUNÇÃO, W. I. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia. *Rev. Sociedade & Natureza*, Uberlândia, v.3, n.5/6, p.91-108, jan./dez. 1991.
- AYOADE, J. O. *Introdução à Climatologia para os Trópicos*. Trad. Maria Juraco Zani dos Santos. 3.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1991.
- BELL, T. H. *As tempestades*. Trad. Heloisa Tavares. 1.ed. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura S.A, 1963.
- BRANCO, S. M. *Água: origem, uso e preservação*. 8.ed. São Paulo: Moderna, 1993. (Coleção Polêmica).
- CONTI, J. B. *Clima e meio ambiente*. São Paulo: Atual, 1998. (Série Meio Ambiente).
- DEL GROSSI, S. R. *De Uberabinha a Uberlândia: os caminhos da natureza*. Contribuição ao Estudo da Geomorfologia Urbana. São Paulo: Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 1991. (Tese, Doutorado em Geografia).
- FERREIRA, V. O. *Eventos pluviiais concentrados em Belo Horizonte - MG*. Belo Horizonte: Departamento de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais, 1996. (Dissertação, Mestrado em Geografia).
- FILHO, A. P. A. *Episódios pluviiais intensos na região metropolitana de São Paulo: uma avaliação no decênio 1982 - 1991*. São Paulo: Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 1996. 323p. (Dissertação, Mestrado em Geografia).
- LOMBARDO, M. A. *Ilha de calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo*. São Paulo: HUCITEC, 1985.
- MENDES, P. C. *A chuva e cidade: episódios pluviiais concentrados na Cidade de Uberlândia - MG*. Uberlândia: UFU, 1997. (Monografia, Bacharelado em Geografia).
- MONTEIRO, C. A. F. *Teoria e clima urbano*. São Paulo: Edanae S.A., 1976.
- RIBEIRO, A. G. *As escalas do clima*. In: Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica. *Resumos*. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 1992. p.85.
- SANTOS, J. W. M. C e RIBEIRO, A. G. *A definição de ambientes e microclimáticos na cidade de Maringá - PR*. In: Encontro Nacional de Estudos sobre o Meio Ambiente, 3, Londrina, 1991. *Anais*. Londrina: Universidade Estadual de Londrina, 1991. p.553-560.
- SOARES, B. R. *Habitação e produção do espaço em Uberlândia*. São Paulo: Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 1988. (Dissertação, Mestrado em Geografia).
- TARIFA, J. R. *Sucessão de tipos de tempo e variação do balanço hídrico no extremo oeste paulista*. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1973. (Dissertação, Mestrado em Geografia).
- TUCCI, C. E. M. (org.). *Hidrologia: ciência e aplicação*. 1.ed. Porto Alegre: ABRH/EDUSP, 1993.