
A DINÂMICA CLIMÁTICA ATUAL DE UBERLÂNDIA E SUAS IMPLICAÇÕES GEOMORFOLÓGICAS

Suely Regina Del Grossi

Profa. Dra. do Dep. de Geografia - UFU

RESUMO: *Através dos dados disponíveis, esse artigo procura analisar o clima de Uberlândia, especialmente a distribuição das precipitações, tendo em vista a importância que elas representam para a dinâmica geomorfológica.*

Palavras-chaves: *clima-urbano, geomorfologia, precipitação, escoamento-urbano.*

ABSTRACT: *The objective of this article is to study the climate of Uberlândia, with the information available, specially the distribution of the precipitation regarding the importance that they represent to the geomorphological dynamic.*

Key-words: *urban climate, urban rainflow, geomorphology.*

A dinâmica atmosférica em Uberlândia está sob controle principalmente dos sistemas intertropicais, cuja participação no transcórre do ano é superior a 50%, completada com atuação dos sistemas polares, cuja participação é pouco superior a 25%. Esses sistemas de circulação ocasionam um clima tropical alternadamente seco e úmido, cujas ações exercidas na geomorfologia se fazem sentir principalmente através das chuvas, as quais condicionam os processos erosivos. Entretanto, outros elementos, como a temperatura e os ventos, também exercem o seu papel.

Para verificar o comportamento do clima em Uberlândia utilizamos dados disponíveis de duas estações meteorológicas situadas na área urbana - Parque do Sabiá e Aeroporto - e de uma estação situada na área rural do município, nas proximidades da cidade - Fazenda Letreiro. Mesmo com interrupções ao longo do tempo, esses dados foram úteis para dar uma idéia aproximada do ritmo climático e também para organizar gráficos e tabelas, que permitiram importantes observações.

A análise das temperaturas médias mostra que os meses mais frios, como seria de se esperar, correspondem a junho e julho, ocorrendo anos em que a média é inferior a 18°C, como consequência de uma participação mais intensa da frente polar. Nos meses mais quentes, as temperaturas médias são superiores a 22°C, raramente atingindo 24°C. Esses dados aproximam-se de uma classificação de clima tropical de altitude ou Cwa, segundo a

classificação de Köppen.

É evidente que a altitude entre 800 e 950m da área urbana corrige a latitude tropical, oferecendo um razoável conforto térmico na cidade. Entretanto, com relação à erosão, devemos considerar o papel das amplitudes térmicas. O seu efeito se faz sentir principalmente nas contrações e expansões que o solo sofre durante os respectivos períodos "frios e quentes". Essa oscilação, associada à pluviosidade, conduz ao aparecimento, no terreno, de algumas feições e mudanças que são significativas para o processo erosivo. Durante os meses mais frios que, no caso de Uberlândia, coincidem com os meses mais secos, com maior índice de insolação diária e maiores amplitudes térmicas diárias, ocorre um maior ressecamento, desagregação e diminuição da coesão do solo. Esses fatos preparam o material superficial para o ataque da erosão, que se processa mais acentuadamente nos meses chuvosos e mais quentes. Nesse aspecto, importante papel desempenham as primeiras chuvas de verão que, encontrando o solo com as características acima citadas e desprotegido da vegetação herbácea e arbustiva, ocasionam uma grande retirada de material. Esse fato foi comprovado por Baccaro (1990) em medidas efetuadas na zona rural.

As características do crescimento urbano em Uberlândia, deixando vários espaços vazios, ocasionam processos semelhantes ao da zona rural, os quais são agravados pela limpeza dos

terrenos através de capinas e fogo antes do início das chuvas. É importante mencionar aqui o papel do vento que, durante o inverno, sob a atuação preponderante da Massa Tropical Atlântica, provoca correntes constantes sob um tempo claro e estável. O vento age na remoção, transporte e deposição do material fino nos terrenos preparados para loteamentos ou limpos de vegetação, elevando em considerável altura grande quantidade de material detrítico, principalmente no final da estação seca, quando a quantidade de água no solo é mínima ou inexistente, oferecendo pequena resistência à atuação do vento.

A umidade relativa e os índices de insolação estão ligados ao ritmo sazonal seco e chuvoso, apresentando valores médios para a umidade relativa em torno de 80% no semestre chuvoso, que caem freqüentemente para valores inferiores a 60% no semestre seco. A insolação é maior no semestre seco, quando o tempo se apresenta claro e estável, ocorrendo uma diminuição no semestre chuvoso, quando o tempo permanece por vários dias instável e nublado.

Não resta dúvida de que as precipitações constituem um fator de excepcional importância para os estudos geomorfológicos. Do impacto pluvial dependem as ações externas produzidas pelo escoamento superficial ou concentrado, assim como as possibilidades de encharcamento do solo. Da quantidade e distribuição decorrerá o fluxo dos cursos d'água, bem como alimentação e variações do nível do lençol freático. Isto se reflete na cobertura vegetal e nas suas variações sazonais, assim como nos processos pedogenéticos. Por esses motivos justifica-se uma análise mais detalhada da pluviosidade com relação ao seu volume, duração e freqüência.

Inicialmente, verificando as médias anuais da precipitação abaixo relacionadas, podemos observar que para o período de 1981 a 1985 da estação Parque do Sabiá, temos uma média de 1707,1 mm anuais, enquanto que no período 1960 a 1969, segundo dados do Ministério da Aeronáutica, temos uma média de 1481,9 mm. Essa diferença se justifica pelo número de anos e não pela disposição geográfica das estações, as quais se situam próximas. É importante verificar, nesses dados, a irregularidade das médias, mostrando a ocorrência de anos mais secos e anos mais chuvosos.

Estação Parque do Sabiá Médias anuais de precipitação	Estação Aeroporto Médias anuais de precipitação
1981 - 1.503,6 mm	1960 - 1.695,3 mm
1982 - 2.207,1 mm	1961 - 1.570,8 mm
1983 - 1.962,9 mm	1962 - 2.119,6 mm
1984 - 1.278,1 mm	1964 - 1.880,4 mm
1985 - 1.582,6 mm	1965 - 1.567,8 mm
	1966 - 1.274,7 mm
	1967 - 1.249,9 mm
	1968 - 1.421,2 mm
	1969 - 1.132,5 mm

Ao analisarmos as médias mensais para esses anos, visualizadas no gráfico 1, verificamos o comportamento da distribuição das chuvas, o que evidencia a existência de alternância sazonal, bem como a irregularidade dos totais anuais e mensais.

O alto índice de precipitação, nos meses de outubro a março, representa 90% do total anual, enquanto que os meses de maio a setembro apresentam muito baixa pluviosidade, representando apenas 10% do total anual. Isto significa que os processos erosivos são mais atuantes e enérgicos durante o período chuvoso e que, tratando-se de áreas urbanas onde a infiltração é mínima, esse período traz sempre problemas de escoamento da água pluvial, especialmente pelas baixas declividades do sítio urbano.

Além de um grande volume mensal no período chuvoso, é necessário considerar-se, para um melhor funcionamento do equipamento urbano, a intensidade e a duração das precipitações, pois as médias, embora reflitam bem o ritmo, são insuficientes para um planejamento de sucesso no tocante às obras urbanas.

O gráfico 2 mostra que o número de dias com chuva no semestre chuvoso é bastante expressivo, sendo comum nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro mais de 15 dias com chuvas.

O problema maior, porém, diz respeito à intensidade e à duração das precipitações diárias. De um modo geral, as chuvas são fortes e espaçadas por pequenos intervalos de tempo.

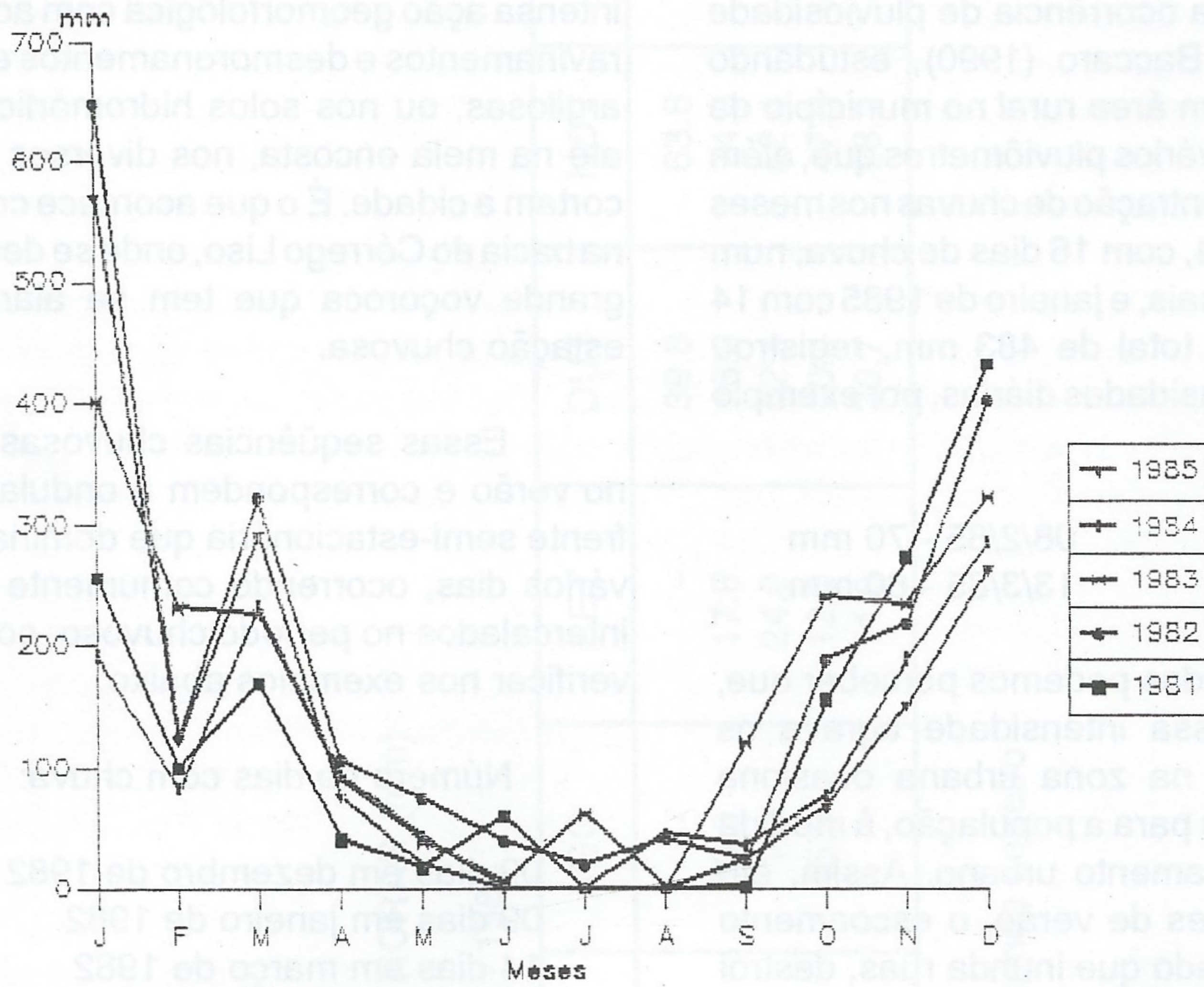


Gráfico 01: Totais anuais de chuva no período de 1981 a 1985.
Fonte: Estação Meteorológica do Parque do Sabiá - Uberlândia MG

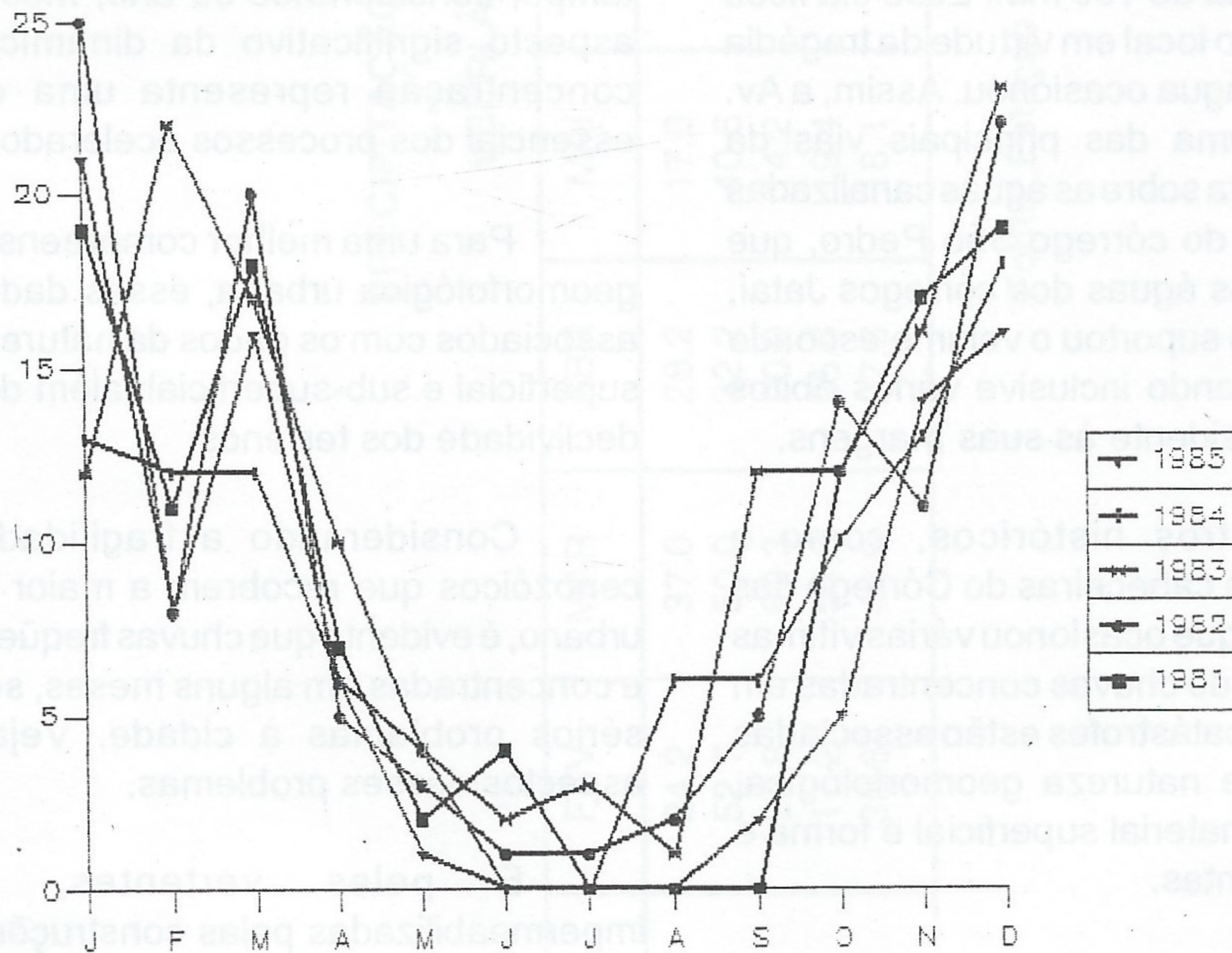


Gráfico 02: Número de dias de chuva no período de 1981 a 1985.
Fonte: Estação Meteorológica do Parque do Sabiá - Uberlândia MG

A tabela 1 procura mostrar o máximo de precipitação ocorrida em 24 horas, e podemos notar que é comum a ocorrência de pluviosidade superior a 60 mm. Baccaro (1990), estudando processos pluviais em área rural no município de Uberlândia, instalou vários pluviômetros que, além de registrar alta concentração de chuvas nos meses de dezembro de 1984, com 16 dias de chuva, num total de 346 mm mensais, e janeiro de 1985 com 14 dias de chuva, num total de 483 mm, registrou também as altas intensidades diárias, por exemplo nos dias:

17/1/85 - 90 mm	08/2/85 - 70 mm
25/1/85 - 70 mm	13/3/85 - 60 mm

Com esses dados podemos perceber que, se na zona rural essa intensidade agrava os processos erosivos, na zona urbana ocasiona conseqüências sérias para a população, à medida que danifica o equipamento urbano. Assim, em Uberlândia, nos meses de verão, o escoamento superficial é tão elevado que inunda ruas, destrói asfalto e ruas sem pavimentação.

Os problemas de escoamento são agravados, quando essas fortes precipitações acontecem, em poucas horas. Assim, por exemplo, no dia 11/12/86, em apenas 2 horas, ocorreram precipitações de cerca de 100 mm. Esse dia ficou gravado na população local em virtude da tragédia que esse volume de água ocasionou. Assim, a Av. Rondon Pacheco, uma das principais vias da cidade, que se encontra sobre as águas canalizadas em sistema fechado do córrego São Pedro, que por sua vez recebe as águas dos córregos Jataí, Lagoinha e Mogi, não suportou o volume escoado e foi destruída, causando inclusive vários óbitos entre a população residente às suas margens.

Outros registros históricos, como o desmoronamento das cabeceiras do Córrego das Tabocas em 19/2/54, que ocasionou várias vítimas fatais, são resultados de chuvas concentradas em poucas horas. Essas catástrofes estão associadas também a fatores de natureza geomorfológica, como fragilidade do material superficial e forma e declividade das vertentes.

Um outro aspecto, que também deve ser mencionado, é a seqüência dos dias de chuva com totais elevados que, às vezes, são contíguas a outras seqüências, também com precipitações

volumosas. Quando isso acontece, nos terrenos que já se encontram saturados pode se desenvolver intensa ação geomorfológica com acentuação dos ravinamentos e desmoronamentos em áreas mais argilosas, ou nos solos hidromórficos existentes até na meia encosta, nos diversos córregos que cortam a cidade. É o que acontece com freqüência na bacia do Córrego Liso, onde se desenvolve uma grande voçoroca que tem se alargado a cada estação chuvosa.

Essas seqüências chuvosas são comuns no verão e correspondem a ondulações de uma frente semi-estacionária que domina o tempo por vários dias, ocorrendo comumente hiatos secos intercalados no período chuvoso, como podemos verificar nos exemplos abaixo.

Número de dias com chuva:

09 dias em dezembro de 1982
09 dias em janeiro de 1982
14 dias em março de 1982
09 dias em janeiro de 1981
16 dias em janeiro de 1985
14 dias em dezembro de 1985

Enfim, através dos números apresentados, podemos notar que a distribuição das chuvas no tempo, considerando-se ano, mês ou dia, é um aspecto significativo da dinâmica atual, cuja concentração representa uma característica essencial dos processos acelerados de erosão.

Para uma melhor compreensão da dinâmica geomorfológica urbana, esses dados devem ser associados com os dados da natureza do material superficial e sub-superficial, além da topografia e declividade dos terrenos.

Considerando a fragilidade dos solos cenozóicos que recobrem a maior parte do sítio urbano, é evidente que chuvas freqüentes, intensas e concentradas em alguns meses, sempre trazem sérios problemas à cidade. Vejamos alguns aspectos desses problemas.

É pelas vertentes, a maioria impermeabilizadas pelas construções urbanas, o caminho natural das águas pluviais que, dependendo do volume, chegam às planícies de cheia de forma violenta e rápida. Essas planícies de cheia, por sua vez, já perderam suas

TABELA 1
 PRECIPITAÇÃO MÁXIMA EM 24 HORAS (mm)
 UBERLÂNDIA - MG / 1981 - 1985

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1981	49.5	24.2	37.0	28.2	17.0	59.9	-	-	-	39.8	63.6	79.4
1982	94.4	52.7	50.0	32.2	40.6	40.0	19.0	30.0	17.6	46.6	74.8	70.6
1983	44.6	126.8	69.3	20.9	14.2	3.3	43.3	1.2	24.0	62.4	52.4	40.6
1984	77.2	17.2	54.8	25.6	19.4	-	-	45.9	12.0	20.4	47.8	48.8
1985	65.8	35.8	44.6	37.6	18.1	-	-	-	11.0	30.7	28.0	41.4

Fonte: Estação Meteorológica Fazenda Letreiro

características originais, pois a maioria delas encontra-se canalizada por sistema fechado, com galerias mal dimensionadas com relação ao volume de água que escoam. Dessa forma, é muito comum na área urbana o afundamento de ruas, entre outros problemas. Nas áreas com declividades baixas, como nos topos, as galerias de águas pluviais também não suportam o volume de água escoada, sendo comum os alagamentos. A rapidez com que as águas chegam ao canal principal, no caso o Rio Uberabinha, em virtude da pequena infiltração, faz com que a subida de suas águas seja bastante rápida. Nos meses chuvosos, principalmente nos períodos em que ocorrem frentes estacionárias, são comuns as inundações das margens do Uberabinha.

Segundo Legget (1982), para um efetivo funcionamento do equipamento urbano ao escoamento pluvial e segurança para enchentes nas partes baixas, todo o dimensionamento das obras deve ser feito tomando por base as máximas de uma série longa de dados climáticos, onde 50 anos é considerado um bom período de segurança. Para o autor, só assim a cidade fica a salvo de problemas na estação chuvosa. Um outro aspecto que gostaríamos de lembrar é que o clima é um dos aspectos naturais mais marcantes da história da urbanização de Uberlândia, sendo sempre referido como agradável, saudável, ou com relação a chuvas e secas.

Hoje, entretanto, o rápido crescimento, tanto da cidade como da industrialização, trouxe novos problemas com relação à qualidade do ar, cujo detalhamento foge ao objetivo deste trabalho, mas que merece algumas reflexões.

A poluição do ar é um dos fenômenos mais relevantes do clima urbano, pois sua qualidade é consequência da emissão dos poluentes e da ventilação da atmosfera.

Como as fontes poluidoras operam durante o ano todo, com uma emissão constante, a sazonalidade da incidência da poluição do ar depende principalmente, nas áreas tropicais, das estações secas e chuvosas que, como vimos, são causadas pelos deslocamentos dos anticiclones tropicais. Por isso as características topográficas e

a constância dos ventos em Uberlândia não deixam de ser um fator positivo na dispersão dos poluentes. Entretanto, vários problemas já estão surgindo, alguns até polêmicos do ponto de vista social, como a emissão do chamado "pó de arroz" das arrozeiras locais.

Através da concentração vertical, no centro da cidade, e do aumento do número de veículos em circulação, já se sentem os efeitos de "ilhas de calor", que são uma característica fundamental da ação climática antropogênica causada pelo processo de urbanização (Monteiro, 1986).

Como atualmente problemas da qualidade do ar urbano não só estão sendo detectados mas também discutidos pela sociedade e noticiados na imprensa local, é interessante que se intensifiquem os estudos de climatologia, levantando-se com detalhes todas as condições meteorológicas que interferem na qualidade do ar urbano.

Para concluir gostaríamos de mencionar que, na elaboração do plano diretor para a cidade, foram indicados alguns fatos como: áreas para futuros estabelecimentos industriais, plano viário, tendência de crescimento da cidade etc., onde estudos detalhados da dinâmica ambiental foram ignorados. Esses estudos representam componentes essenciais tanto na prevenção de riscos geomorfológicos futuros como na qualidade do ar, e se refletem na qualidade de vida de toda a população urbana.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- BACCARO, C.A.D. *Estudos dos processos geomorfológicos de escoamento pluvial em área de cerrado (Uberlândia, M.G.)* São Paulo, F.F.L.C.H., USP, 1990 (tese de doutoramento)
- LEGGET, R. *Cities and Geology*, New York, Mac Graw Hill, Book Co., 1973
- MONTEIRO, C.A. *Urban Climate Studies in Tropical South America: The Brazilian Contribution* (UTEC/doc11), Thechinal Confere, Mexico, Word Meteorological Organization (WMO), 26-30, november, 1984.