



**A ESTRUTURA ESPACIAL DAS CHUVAS NA CIDADE DE ARAGUARI
(MG) DURANTE A ESTAÇÃO CHUVOSA 2001-2005**

**THE SPATIAL STRUCTURE OF THE RAIN IN ARAGUARI CITY
LOCATED AT 'MINAS GERAIS' STATE DURING THE RAINY SEASON
2001-2005**

Rafael de Ávila Rodrigues

Geógrafo

Mestre em Geografia IESA/UFG

Doutorando em Meteorologia Agrícola UFV

rafaelvo@yahoo.com.br

Selma Simões de Castro

Professora dep. de Geografia IESA/UFG

selma@iesa.ufg.br

RESUMO

Este estudo aborda a estrutura espacial das chuvas no espaço urbano de Araguari-MG, com o objetivo de fornecer subsídios para a análise desta. Os registros pluviométricos foram obtidos através de uma rede de pluviômetros, modelo Ville de Paris, instalados em diversos bairros da cidade, numa série temporal do período 2001-2005, os quais foram tratados estatisticamente com base nos procedimentos metodológicos da análise rítmica. Para tal selecionaram-se os períodos da estação chuvosa e neles os episódios representativos de chuvas contínuas e intensas. Sobre a estrutura espacial percebeu-se que todo o conjunto Noroeste-Norte-Nordeste se sobressai em termos de maiores alturas pluviométricas de toda a cidade, relacionadas à dinâmica frontal, porém não se observou um padrão claro e facilmente reconhecível de distribuição de chuvas na estação chuvosa, pois que se constataram numerosas e diferentes trajetórias.

Palavras-chave: Araguari, Chuva, Estrutura Espacial, Rede Pluviométrica, Análise Rítmica.

ABSTRACT

The main objective of this study was to better understand the spatial structure of the rain in Araguari city, located at 'Minas Gerais' State to give support to an analysis of the spatial structure of rain. The pluviometric records were obtained from a pluviometers system (model 'Ville de Paris'), installed in many locations at Araguari city from 2001 to 2005. The pluviometers system was statistically installed based on the methodology for a rhythmic analysis. The rainy season were selected and the representative episodes of successive and intense rain on those seasons were observed. In respect to the spatial structure, it was seem that the all Northwest-North-Northeast region was superior regarding to the highest pluviometric records at the all city related to the dynamics front as explained above. However, it was not observed a clear and easily detected pattern of rain distribution on the rainy season studied due to the many and different trajectories.

Keywords: Araguari city, rain, spatial structure, pluviometric net, rhythmic analysis



1. INTRODUÇÃO

A precipitação é uma das variáveis meteorológicas mais importantes para os estudos climáticos, em particular para a caracterização das diversas regiões do Brasil. Tal importância reside em suas conseqüências e, quando ocorridas em um curto intervalo de tempo (chuva intensa), podem acarretar impactos adversos em determinado local, como enchentes, deslizamentos de terra, assoreamento dos rios, etc. Segundo Tucci (1993) a precipitação é o elemento atmosférico de maior variabilidade (desvios anuais).

A unidade de medição habitual é o milímetro de chuva, definido como a quantidade de precipitação correspondente ao volume de 1 litro por metro quadrado de superfície, ou seja, a quantidade de chuva que cai durante determinado tempo é indicada como a profundidade de água que se produziria numa vasta superfície lisa impermeável e plana.

Assim, segundo Calbete et al. (1999), chuva intensa pode ser definida como aquela em que se registra um grande volume de água em um curto espaço de tempo. Para a maioria dos autores, chuvas 30,0mm/h são impactantes.

No caso, se uma chuva de 30,0mm ocorrer durante todo o dia, quando da ocorrência de um sistema frontal, ela será considerada fraca, porém, se esta mesma chuva ocorrer no prazo de poucos minutos, ela será considerada forte, porque produz impactos adversos ao meio. Essas chuvas podem vir isoladamente ou até mesmo em associação a outros sistemas meteorológicos. Como forma de exemplificar, a tabela 1 destaca as precipitações diárias máximas acumuladas em 24 horas em Araguari.

De acordo com a tabela 1, observa-se que são muitos os eventos que ultrapassaram a casa dos 60,0mm, os quais estão concentrados no verão. Visto que a cidade não possui uma infra-estrutura adequada, capaz de suportar eventos pluviométricos dessa magnitude altamente impactantes por serem considerados curtos para que o sistema de galerias pluviais absorva e os conduza adequadamente, e mesmo que esse sistema inexistente em alguns pontos da cidade, principalmente nos bairros periféricos, onde é impossível a absorção pelo solo de toda a água precipitada, então a cidade sofre bastante com esses episódios.

Os problemas ambientais advindos da ocorrência de chuvas intensas devem-se às conseqüências decorrentes da criação de um ambiente modificado pelas ações antrópicas, tais como a taxa de impermeabilização do solo urbano (asfalto e vias públicas de terra compactada), a constante remoção de áreas verdes, as construções de edifícios e casas, a canalização de córregos, entre outros já mencionados por Mendes (2001, p.05), onde declara:

“... que a vulnerabilidade da cidade aumenta com o seu próprio crescimento acelerado, pois as obras de infra-estrutura do escoamento pluvial não acompanham o crescimento populacional e o aumento da área impermeabilizada.”

A ocorrência de um evento pluviométrico de alta intensidade, além de poder acarretar conseqüências catastróficas às cidades, e estão sempre relacionados com a intensificação do processo de urbanização desordenada, a qual nem sempre é associada a um adequado planejamento do uso e ocupação do solo urbano. Os prejuízos decorridos de chuvas intensas fazem com que o poder público gaste significativa quantidade de recursos para manter, construir e/ou reconstruir a infra-estrutura de drenagem urbana, comprometida ou mesmo destruída por eventos altamente impactantes (Mendes, 2001). Há que se considerar que nem toda chuva intensa acarreta necessariamente tais impactos, mas há totais que são críticos e que variam de cidade para cidade. Assim sendo, o estudo dos impactos adversos de chuvas intensas sobre as cidades desempenha um papel de grande importância nos estudos de Climatologia Urbana, sobretudo em regiões tropicais, dados os elevados índices pluviométricos e sua concentração no verão, conhecida como algo em torno de 80% do total anual. Sendo assim, faz-se necessário aprofundar cada vez mais os estudos voltados para a compreensão desses eventos, os quais podem, direta ou indiretamente, interferir na maioria das atividades humanas realizadas na área urbana.



TABELA 1 – Distribuição mensal das precipitações diárias máximas acumuladas em 24 horas nos meses de janeiro a dezembro, 1975-2005, em Araguari (MG).

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1975	148,1	123,8	43,2	79,8	25,0	15,9	8,7	0,0	24,4	190,4	299,3	243,7	1202,3
1976	70,5	310,0	106,9	59,8	52,4	0,0	18,8	7,1	69,4	96,3	177,6	338,5	1307,3
1977	225,7	96,9	204,0	127,4	20,8	33,8	1,6	0,9	61,1	147,1	355,7	249,8	1524,8
1978	318,2	181,3	169,9	53,9	56,3	29,1	18,0	0,0	30,6	166,8	302,3	272,8	1599,2
1979	324,5	298,4	145,0	96,5	76,0	0,0	24,2	19,6	110,2	70,6	154,0	520,7	1839,7
1980	306,9	450,9	51,2	95,0	8,5	26,2	0,0	10,1	53,5	31,3	275,3	366,8	1675,7
1981	251,9	117,2	237,2	47,3	0,0	70,1	1,5	0,0	0,8	182,7	329,4	362,5	1600,6
1982	430,8	108,3	351,6	50,0	93,9	43,1	11,0	11,3	33,9	200,4	97,9	459,1	1891,3
1983	490,2	292,1	271,9	67,4	41,0	4,6	34,1	0,0	36,0	147,5	111,1	316,2	1812,1
1984	185,2	44,1	58,3	87,0	52,1	0,0	0,0	72,3	83,8	67,6	137,0	255,9	1043,3
1985	544,2	151,7	267,9	11,4	16,8	0,0	0,0	0,0	40,6	119,9	154,2	212,1	1518,8
1986	192,6	211,6	148,9	50,7	39,5	0,0	4,4	19,4	27,3	151,8	153,7	483,9	1483,8
1987	185,4	72,6	149,4	105,4	17,2	12,0	3,0	12,0	61,6	139,9	231,1	486,9	1476,5
1988	138,8	200,8	227,1	83,0	38,4	31,3	0,0	0,0	0,0	137,0	129,0	371,0	1356,4
1989	178,4	265,6	132,3	39,6	0,9	4,0	52,0	65,1	35,3	39,6	341,1	428,2	1582,1
1990	191,2	342,7	138,2	82,0	52,2	0,0	22,4	24,0	12,9	113,8	114,5	172,5	1266,4
1991	364,0	326,3	366,6	174,1	10,1	0,0	0,0	0,0	5,2	136,3	260,6	266,6	1909,8
1992	367,0	291,8	103,2	107,3	20,2	0,0	0,0	20,2	148,1	159,9	266,7	274,1	1758,5
1993	165,4	339,0	73,7	23,1	5,0	71,0	0,0	33,9	35,9	85,9	115,0	400,0	1347,9
1994	240,3	64,4	329,0	53,9	35,2	9,4	6,1	0,0	0,0	76,4	205,9	218,6	1239,2
1995	169,0	341,2	149,0	64,7	71,9	6,8	8,5	0,0	26,9	50,9	127,6	244,8	1261,3
1996	272,2	108,6	261,0	42,0	65,3	9,3	1,2	29,8	77,9	142,1	284,4	293,2	1587,0
1997	400,7	89,5	406,3	56,8	20,4	93,9	0,0	0,0	33,6	136,1	242,6	235,8	1715,7
1998	308,8	89,3	82,1	62,6	50,1	0,0	0,0	53,5	27,5	91,2	129,9	203,7	1098,7
1999	271,5	104,0	295,9	115,3	8,3	7,4	1,6	0,0	45,2	21,4	104,8	286,2	1261,6
2000	370,0	355,3	383,9	27,8	0,0	0,0	13,4	34,9	109,6	130,9	167,2	188,9	1781,9
2001	252,5	135,6	263,9	36,6	83,1	1,9	0,0	29,1	91,5	103,8	218,7	429,5	1646,2
2002	289,6	428,9	174,0	41,7	16,2	0,0	18,6	0,0	37,6	87,1	82,5	270,5	1446,7
2003	362,0	67,7	250,1	142,3	12,2	0,0	0,0	0,0	37,4	40,0	146,9	331,4	1390,0
2004	254,5	274,3	154,1	101,3	2,3	0,0	31,5	0,0	2,0	46,4	161,6	318,5	1346,5
2005	493,7	51,0	441,4	12,6	32,9	9,5	0,0	17,4	36,2	27,9	225,2	440,3	1788,1

Fonte: Agência Nacional de Águas - Estação 1848010. Org. RODRIGUES, R. A. (2005).

A cidade de Araguari, com 104.962 mil habitantes segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de 2007), localizada no Estado de Minas Gerais, na região denominada de Triângulo Mineiro.

Sobre este assunto, Mendonça (1993, p.171) lembra que

“... as cidades de pequeno e médio porte possuem características geográficas bastante diferenciadas das de grande porte e das metrópoles e apresentam, portanto, consideráveis facilidades para a identificação de suas paisagens intra-urbanas, essas, previamente identificadas, permitirão uma melhor compreensão da interação sociedade-natureza na construção do clima urbano.”

Diante desse comentário, a cidade de Araguari, pode se caracterizar como uma cidade que está vulnerável aos impactos adversos das chuvas intensas devido à falta de planejamento urbano, sobretudo de drenagem urbana, o qual se relaciona ao crescimento populacional das últimas décadas que não foi acompanhado no mesmo ritmo pelas obras capazes de drenar as águas das chuvas intensas, bem como a migração.

Em relação ao aumento dos impactos das precipitações intensas nos centros urbanos, Mendes (2001, p.39) comenta que:

“... o elevado índice de impermeabilização do solo urbano, resultante da expansão dos espaços construídos e da pavimentação maciça, impede a infiltração da água precipitada para o lençol freático, aumentando o escoamento superficial e, conseqüentemente, o alagamento de ruas e casas nos locais de maior fluxo d’água.”

Rodrigues (2003) assinala que em Araguari os problemas decorrentes das chuvas intensas ocorrem nas principais avenidas e nos bairros periféricos.

Por isso, os impactos adversos das chuvas intensas merecem um estudo aprofundado para que a cidade de Araguari possa estar preparada para a ocorrência de eventos pluviais impactantes, visto que a vulnerabilidade da cidade aumenta com o adensamento urbano. A cada ano, uma chuva de igual intensidade implica maior potencial de impacto, o que significa que não seria necessariamente a intensidade da chuva em si, a principal causa do problema. Assim, conhecer a dinâmica das chuvas pode auxiliar na obtenção dos valores críticos para a situação atual e futura.

São consideradas três questões ou pressupostos fundamentais no estudo da climatologia geográfica: a gênese das chuvas, que se refere à origem dos sistemas atmosféricos atuantes na área, ou seja, a dinâmica das massas de ar que abrange três aspectos: prenúncio, avanço e domínio, e a estrutura espacial das chuvas que se refere à observação de como essas massas de ar, ao produzirem chuvas e entrarem em contato com área, distribuem-se na área urbana; a relação existente entre os sistemas atmosféricos e as chuvas intensas que afetam a cidade todos os anos, no sentido de compreender os valores dos episódios críticos e a que se relacionam espacialmente, em termos de áreas atingidas. No presente trabalho serão abordados apenas os aspectos da estrutura espacial das chuvas, dada a extensão do recorte espacial trabalhado, deixando o terceiro, relativo ao impacto para futuras investigações.

Por fim, há que se lembrar que o entendimento da Estrutura Espacial das Chuvas contribuiu ainda para o avanço nos estudos voltados para o abastecimento de água na cidade, visto que este é realizado em 100% por poços de exploração profunda, bem como aos estudos que foram desenvolvidos pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), em parceria com o Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN), localizado na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais, referentes ao Aquífero Guarani, o qual vem sendo cada vez mais utilizado na região para vários fins.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. A ÁREA DE PESQUISA

A cidade de Araguari situa-se na região denominada de Triângulo Mineiro, entre as coordenadas geográficas de 18° 16’ – 18° 56’ de latitude sul e 47° 50’ - 48° 41’ de longitude oeste. Araguari se localiza em topo de chapada, com altitude média de 950 metros, em um planalto residual de expressão regional com topo plano e bordas dissecadas, principalmente pelos tributários do rio Paranaíba, sustentado por rochas arenítico-basálticas da Bacia Sedimentar do Paraná e recobertas de latossolos vermelhos e vermelho-amarelos, variando de argilosos e areno-argilosos, espessos e porosos, capazes de absorver grande quantidade de chuvas em condições naturais e recarregar os lençóis freáticos regionais. Seu sítio urbano, no entanto, é de pequeno porte, abrangendo 54 Km², como mostra a figura 1.

A densidade de ocupação e a taxa de impermeabilização do solo urbano na área central e bairros adjacentes são importantes, porém, bem menos que numa cidade média, grande cidade ou ainda numa metrópole, e não há verticalização expressiva de suas edificações, o que permite uma boa circulação de ventos.



2.2. OS PROCEDIMENTOS DE COLETA E REGISTRO DOS DADOS DE CHUVAS

A rede pluviométrica instalada na área urbana de Araguari permitiu o registro diário das chuvas no período de 22/09/2001 a 30/04/2005, para os quais foram selecionados os meses de setembro a abril (estação chuvosa), cuja leitura foi realizada todos os dias às 09:00h, sendo registrada em mm (milímetro) de chuva a cada 24 horas. Esses registros permitiram avaliar as distribuições dos totais pluviométricos imprescindíveis para o mapeamento e correlação da estrutura espacial das chuvas na cidade (Figura 2).

Para a escolha dos critérios de instalação dos pluviômetros, levou-se em consideração a acessibilidade do local para a coleta de dados, o interesse do morador em participar da pesquisa, como também onde fosse possível, pois um lugar que fosse ótimo talvez não fosse acessível, por possuir árvores ao redor, construções etc., buscando-se assim, o mais próximo do local ideal, ou seja, um lugar aberto bem como as dificuldades operacionais e também econômicas.

Como forma de melhor entender a estrutura espacial das chuvas foram utilizados dados do entorno da cidade, os quais compreenderam os Distritos de Amanhece, Piracaíba, Fazenda Sumatra e Piçarrão.



Figura 1 - Localização da área de estudo

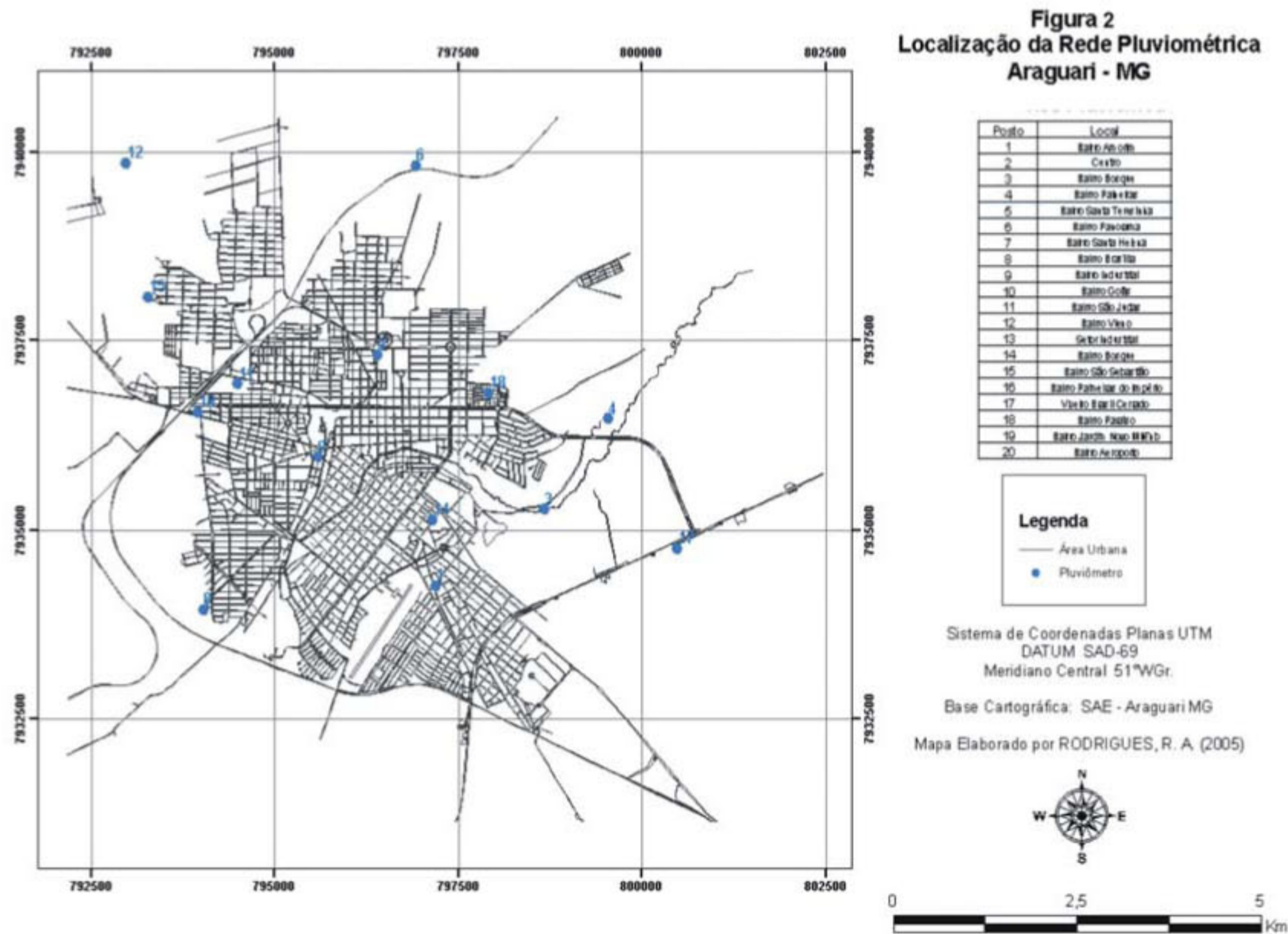


Figura 2 – Localização da rede pluviométrica de Araguari, MG.

2.3. OS PERÍODOS E EPISÓDIOS PLUVIAIS SELECIONADOS PARA ANÁLISE

Escolheu-se a estação chuvosa como a mais significativa para a pesquisa pelo fato de que, na área de estudo, o clima caracteriza-se como tipicamente Tropical, onde ocorre, principalmente, a sucessão de duas estações: uma seca, que é mais marcante entre os meses de maio a agosto, e outra chuvosa, que corresponde ao período estudado (setembro a abril), concentrando cerca de 90% dos totais pluviométricos. Assim, como o principal objeto de estudo nesse trabalho são as precipitações e essas se concentram comumente, nas estações citadas, optou-se pela escolha do período descrito anteriormente (figura 3).

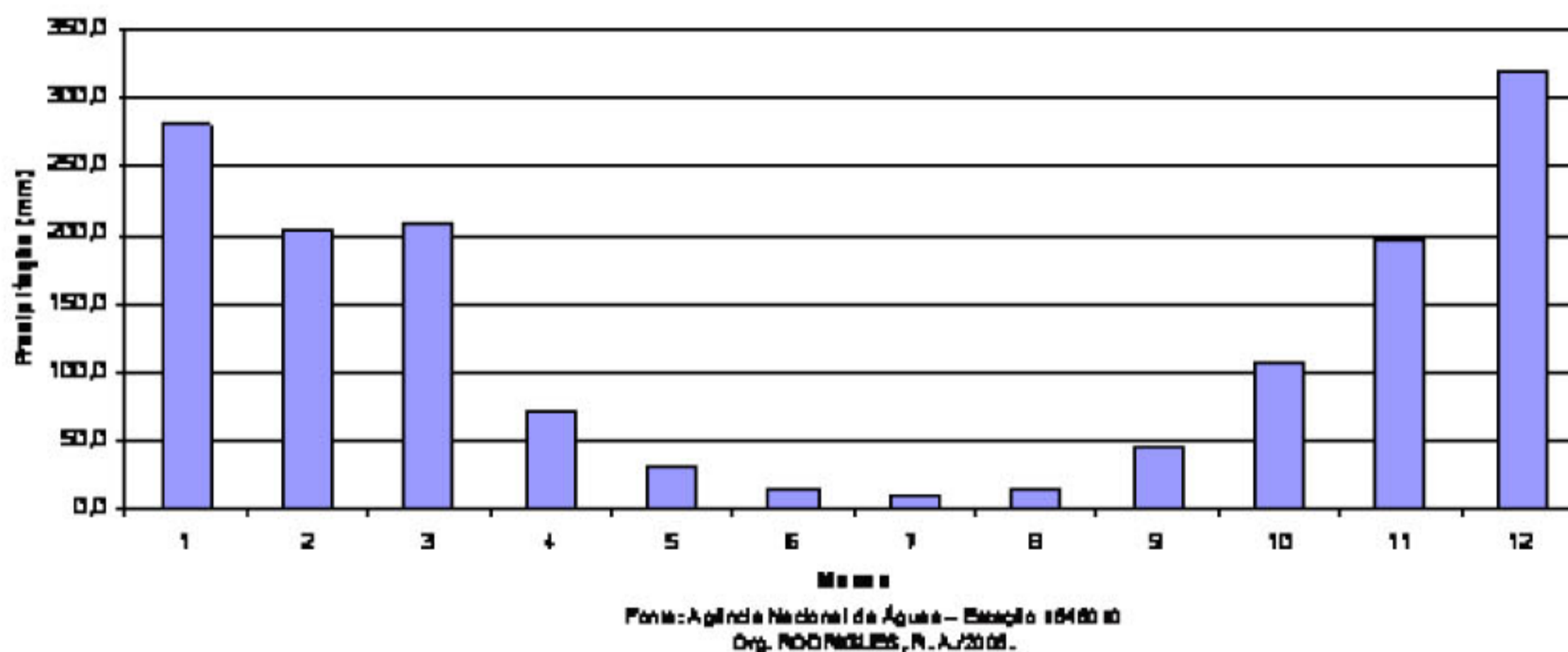


Figura 3 - Araguari: Precipitação média mensal de 1975-2005



Para o período estudado, selecionaram-se 2 (dois) episódios em cada estação chuvosa, para a identificação da gênese, ou seja, os tipos de tempo (sistemas atmosféricos). Considerou-se como episódio a seqüência de dias chuvosos durante o mês. Estes foram eleitos com base nos gráficos mensais da altura de chuva diária do Posto de número 1, localizado no bairro Amorim, pois apresentou dados pluviométricos completos da área estudada, sendo que não foi possível elaborá-los para os demais postos, em decorrência da irregularidade dos dados, seleção esta reforçada também pelo fato de que o referido posto foi eleito como referência da rede pluviométrica. Os critérios utilizados para a seleção dos episódios foram a duração, altura de chuva produzida e a seqüência de dias chuvosos.

Desse modo o critério utilizado na delimitação do início e fim dos episódios levou-se em consideração não apenas o intervalo de tempo decorrido entre a passagem da Frente Polar, mas também a concentração chuvosa. Assim, todos os episódios estão localizados dentro da atuação dos sistemas atmosféricos, cujos dias corresponderam ao critério utilizado para escolha do episódio.

A tabela 2 mostra os episódios pluviais selecionados para análise, os quais compreenderam os meses de setembro, outubro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro, março e abril. A eleição dessas datas foi realizada por meio da análise dos gráficos de precipitação diária, sendo confeccionados para todos os meses, cujos critérios utilizados estão mencionados no parágrafo anterior. Referem-se, portanto, à estação chuvosa.

Tabela 2 – Episódios pluviais selecionados para análise

ESTAÇÃO CHUVOSA		Episódios Selecionados
2001	2002	13/12/2001 a 03/01/2002 e 13 a 20/01/2002
2002	2003	09 a 17/12/2002 e 01 a 09/01/2003
2003	2004	22 a 29/12/2003 e 24 a 29/01/2004
2004	2005	09 a 14/12/2004 e 03 a 07/01/2005

Fonte: dados brutos provenientes da rede pluviométrica. Org. RODRIGUES, R. A., 2005.

3. RESULTADOS ALCANÇADOS

A seguir serão apresentadas as análises realizadas na Estação Chuvosa 2001-2002, no mês de janeiro de 2005 e no episódio de 13 de dezembro de 2001 a 03 de janeiro de 2002, dentro do recorte temporal estudado, ressaltando que estas análises são referentes aos resultados da dissertação de mestrado do referido autor em que estuda a gênese das chuvas. Esses se destacaram como os mais representativos dentro do período estudado bem como fornecem uma visualização em como foram analisados os dados pluviométricos para o período estudado.

3.1. ESTAÇÃO CHUVOSA 2001-2002

Conforme pode ser observado no cartograma do total das chuvas do período de outubro de 2001 a abril de 2002, as chuvas distribuíram-se de maneira homogênea, como pode ser comprovado mediante as classes utilizadas para o entendimento da distribuição das chuvas, as quais estão denominadas a 3^a (1,300.1 a 1,400.0 mm), que se situa sobre o bairro Centro; a 4^a (1,400.0 mm a 1,500,0 mm), sobre os bairros Brasília, Santa Teresinha, Panorama, Paineiras, Goiás e Bosque; a 5^a (1,500.0 mm a 1,600.0 mm), sobre o bairro Industrial e a 6^a (> 1,600.0 mm), sobre os bairros São Judas e Amorim (Figura 4).

Os Postos de números 1 e 11 registraram as maiores alturas de chuvas totalizando respectivamente 1,655.1 mm e 1,637.9 mm, os quais estão localizados nos bairros Amorim e São Judas Tadeu; já o de

de número 2, localizado no bairro Centro, registrou a menor altura, 1,384.2 mm. Os dois primeiros postos estão localizados, respectivamente, no setor Sudeste e Noroeste da cidade, enquanto que o segundo localiza-se no centro da cidade, como pode ser observado na figura 5.

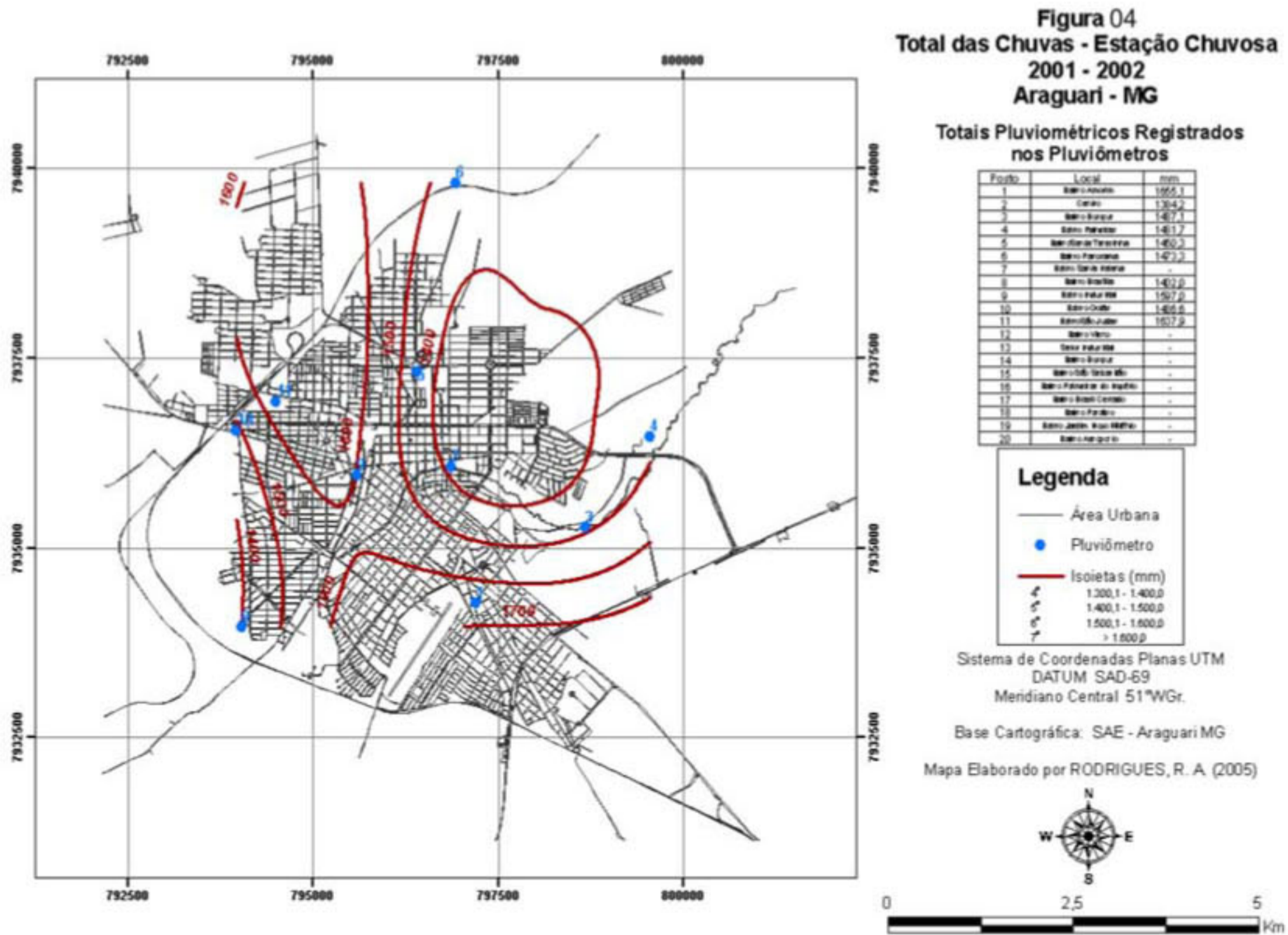


Figura 4 – Cartograma do total das chuvas período de outubro de 2001 a abril de 2002.

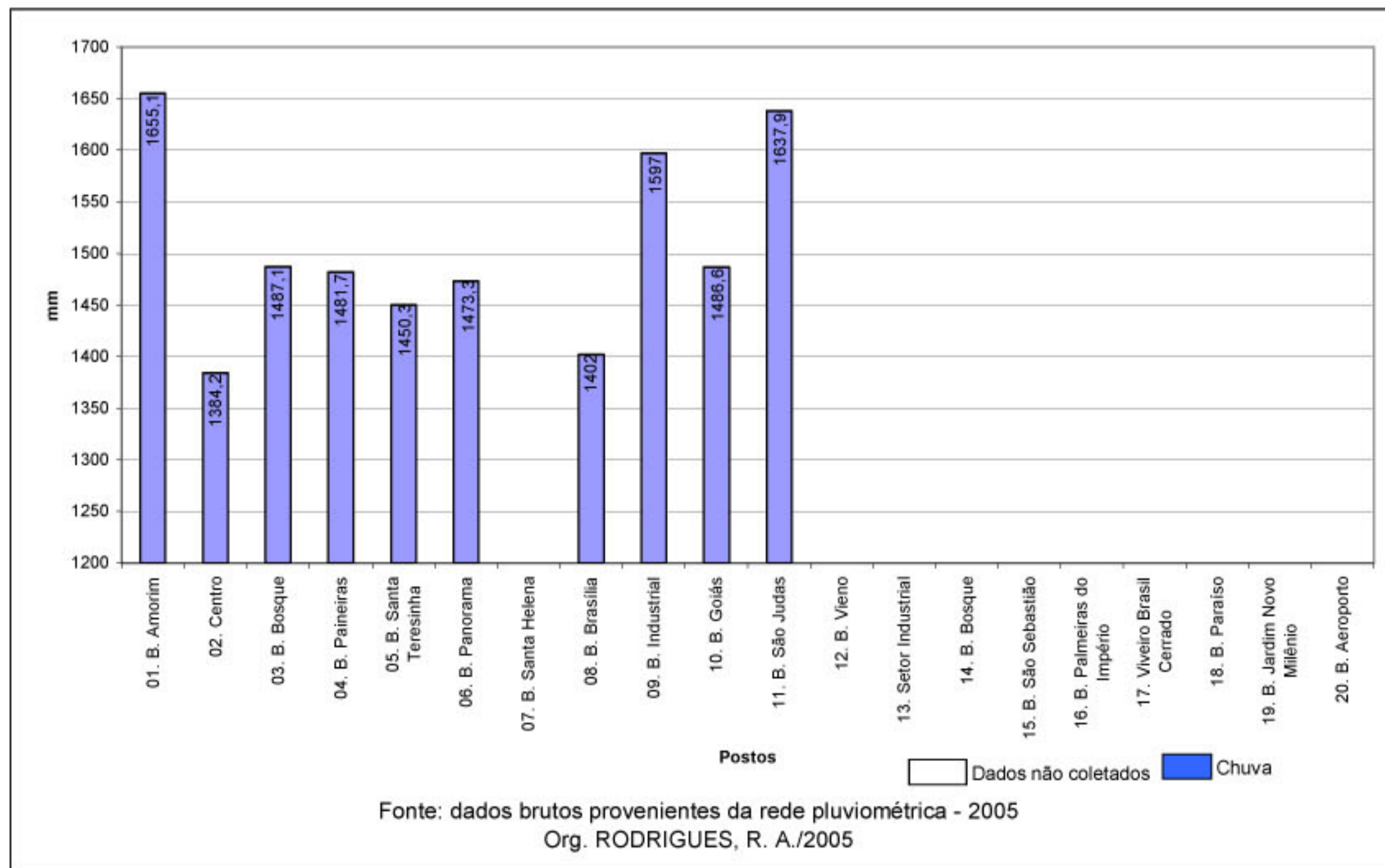


Figura 5 - Araguari: altura total das chuvas registradas na rede pluviométrica na estação chuvosa de outubro de 2001 a abril de 2002.

3.2. JANEIRO 2005

Para esse mês, foram utilizadas 6 (seis) classes, divididas nos seguintes intervalos denominados: XIV (390,1 a 420,0 mm), onde está o bairro São Sebastião; o XV (420,1 a 450,0 mm), onde estão os bairros Bosque e São Judas Tadeu; o XVI (450,1 a 480,0 mm), os bairros Santa Teresinha, Brasília, Industrial, Goiás e Miranda; o XVII (480,1 a 510,0 mm), os bairros Amorim, Centro, Viena, respectivamente, com os mesmo valor de 487,3 mm e o Aeroporto; o XVIII (510,1 a 540,0 mm) os bairros Paineiras, Jardim Novo Milênio e Viveiro Brasil Cerrado e o XIX (> 540,1 mm) o bairro Panorama. Observa-se que a classe XVI teve o maior número de bairros, totalizando 5 (cinco) (figura 6).

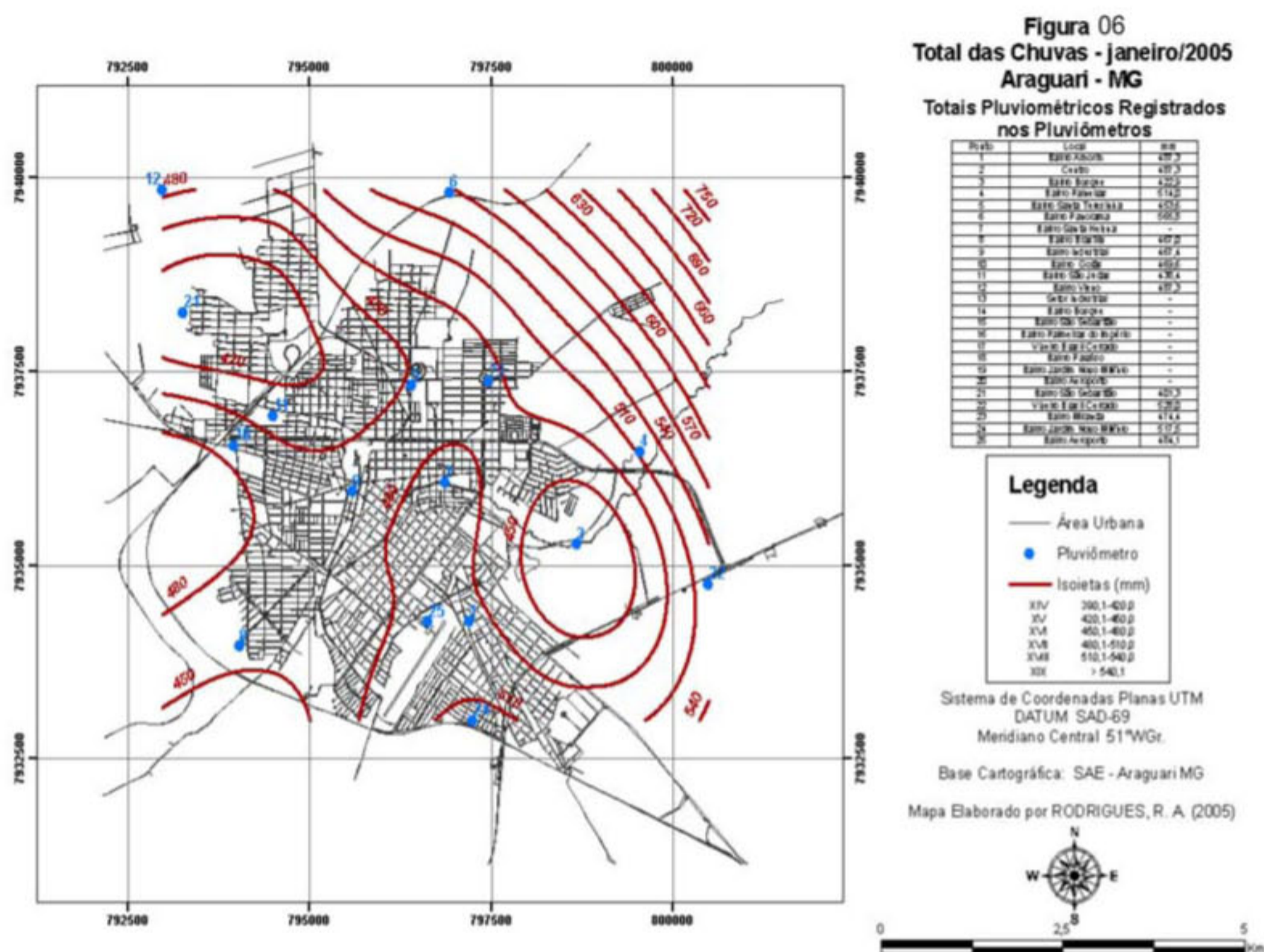


Figura 6 – Cartograma do total das chuvas em janeiro de 2005, Araguari, MG.

O mês de janeiro de 2005 destaca-se como o detentor da maior altura de chuva em relação a todos os meses analisados para a estação chuvosa 2001-2005. Dos 31 dias desse mês, choveu 28 dias, sendo que em dois ocorreu traço de chuva. Destaca-se a chuva do dia 03 onde o Posto de número 4, localizado no bairro Paineiras, que registrou 96,2 mm de chuva em 24 horas, como também os Postos de números 6 e 15, ambos localizados nos bairros Panorama e Viveiro Brasil Cerrado, atingindo, respectivamente, a altura mensal de 565,8 mm e 528,0 mm de chuva, conforme a figura 7.

As maiores alturas de chuva ocorreram no setor Nordeste, em que o bairro Panorama destaca-se com o respectivo valor de 565,8 mm, já o setor Noroeste aparece com menor altura de chuva, enquanto o bairro São Sebastião possui o respectivo valor de 401,3 mm, como mostra a figura 7.

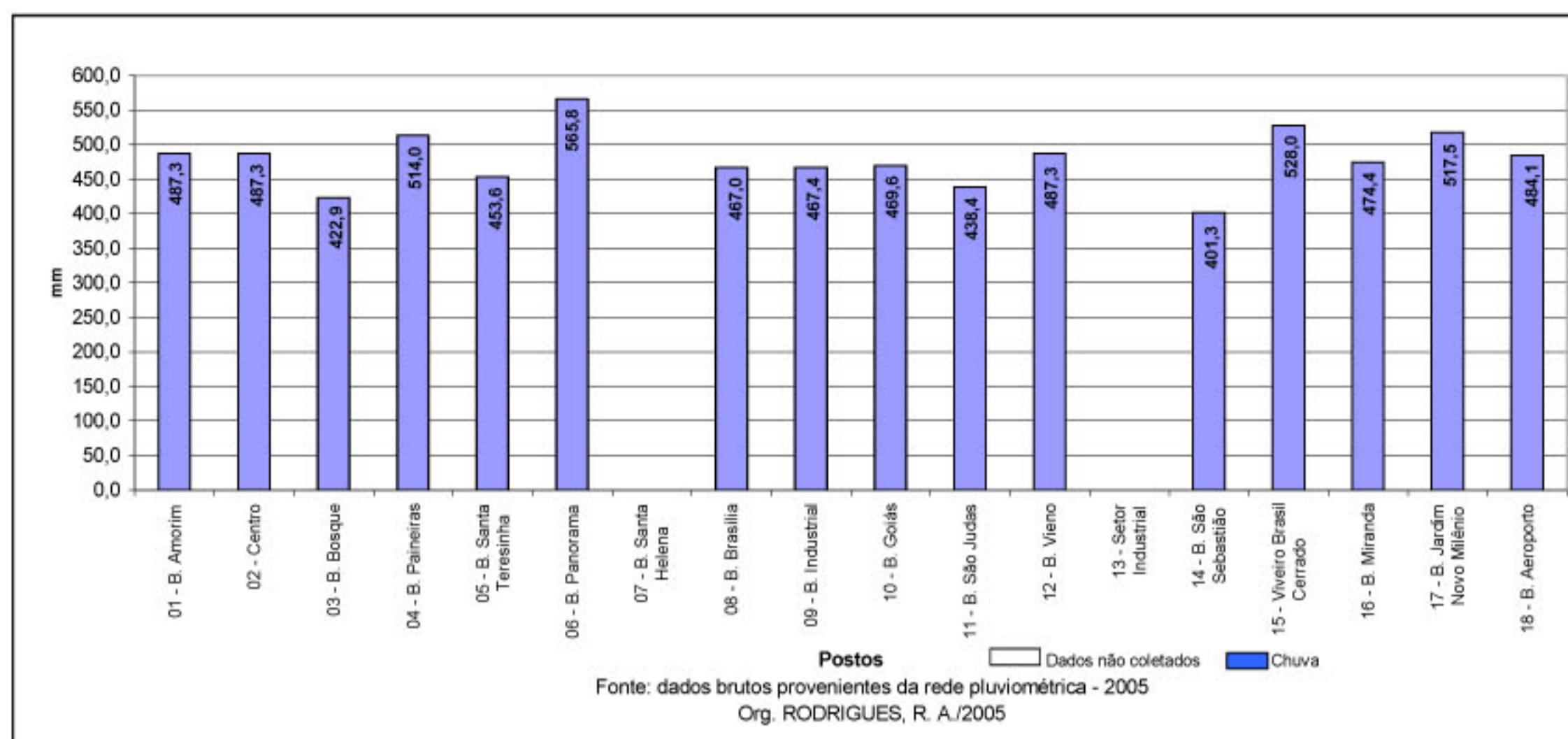


Figura 7 – Araguari: altura total das chuvas registradas na rede pluviométrica em janeiro de 2005

3.3. EPISÓDIO DE 13 DE DEZEMBRO DE 2001 A 03 DE JANEIRO DE 2002

Para esse episódio foram utilizadas 8 (oito) classes a E (145,1 a 165,0 mm), onde se encontra o bairro Centro; a F (165,1 a 185,0 mm), os bairros Panorama e Vieno; a G (185,1 a 205,0 mm), não atingiu bairros; a H (205,1 a 225,0 mm), não atingiu bairros; a I (225,1 a 245,0 mm), os bairros Santa Teresinha e Brasília; a J (245,1 a 265,0 mm), os bairros Goiás e Paineiras; a K (265,1 a 285,0 mm), os bairros São Judas Tadeu, Industrial e Amorim; e a L (285,1 a 305,0 mm), o bairro Bosque (figura 8).

O Posto de número 3, localizado no bairro Bosque registrou a maior altura de chuva com 292,2 mm e o bairro Centro a menor com 146,6 mm no total do episódio (figura 9).

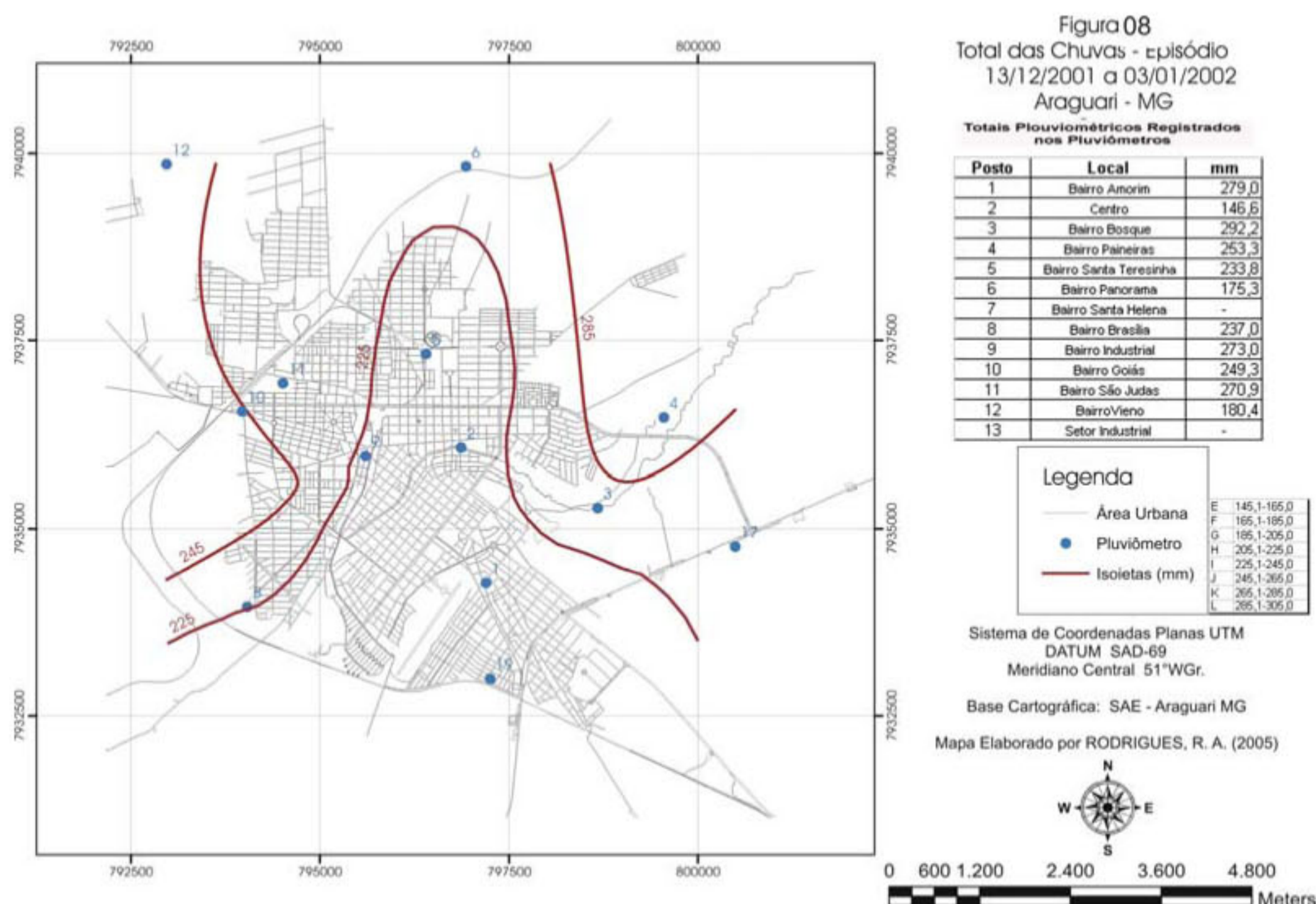


Figura 8 – Cartograma do total das chuvas entre 13/12/2001 a 03/01/2002, Araguari, MG.

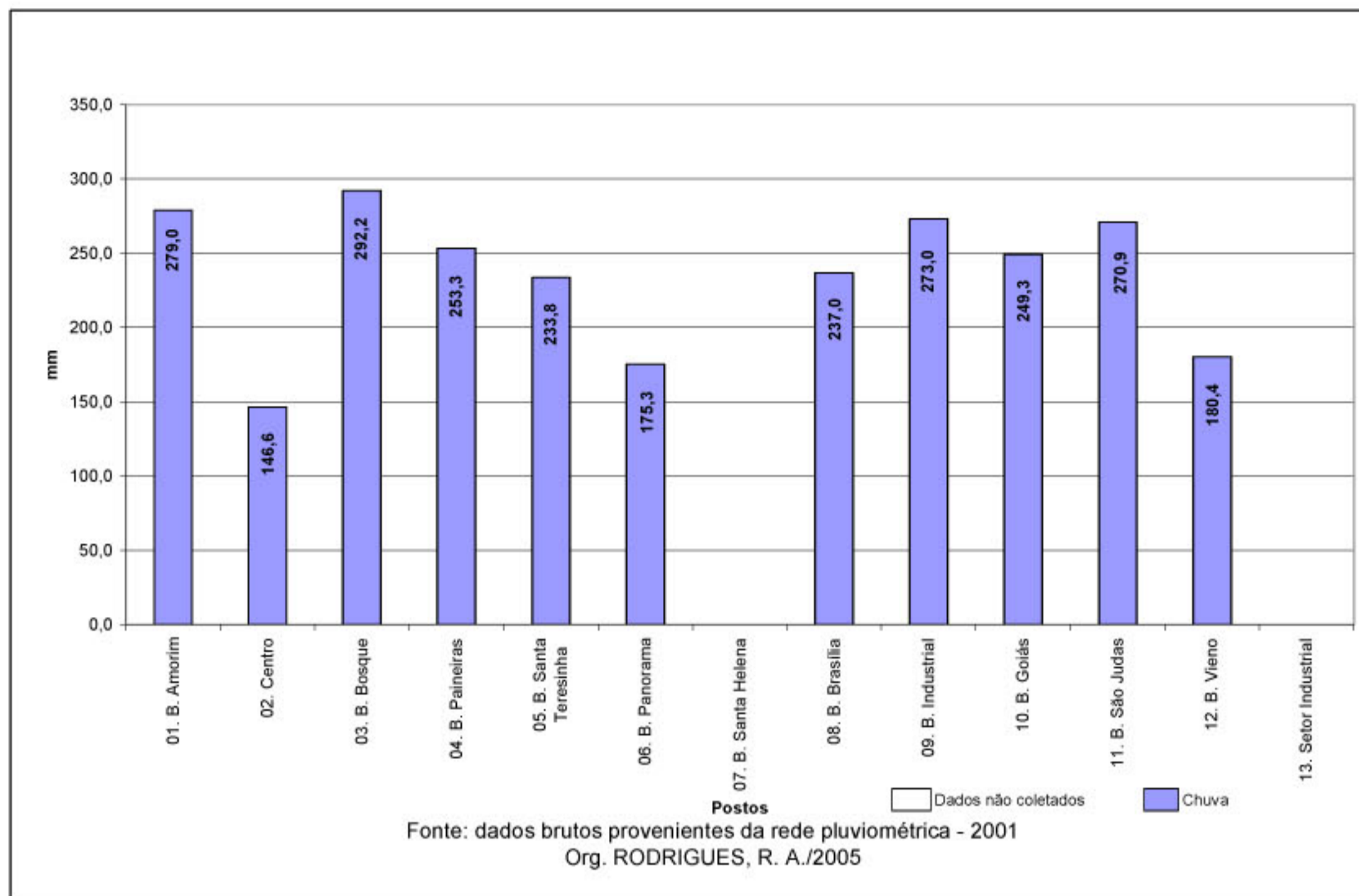


Figura 9 - Araguari: altura total das chuvas registradas no episódio dos dias 13 de dezembro de 2001 a 03 de janeiro de 2002.

3.4. SÍNTESE DA ESTRUTURA ESPACIAL DAS CHUVAS NOS MESES SELECIONADOS

O quadro 1 mostra que ao longo desses quatro anos de observação as chuvas não obedeceram a um só padrão de distribuição. Para tentar uma explicação também foram adquiridos dados altimétricos a fim de verificar alguma relação com o relevo. Os dados demonstraram que o Posto de número 6, localizado no bairro Panorama, por ser o detentor das maiores alturas de chuva com 23,3%, está localizado a aproximadamente 933 m e que a cota altimétrica mais elevada da cidade está localizada no bairro Paraíso com 952 m (próximo Rodoviária) onde se instalou um pluviômetro, mas que não apresentou as maiores alturas de chuva concomitantemente ao do Posto 6 relatado.

De acordo com o quadro 1, observa-se que as precipitações não obedeceram a um padrão de distribuição facilmente reconhecível e sim percorreram trajetórias diferentes. O bairro Panorama destacou-se como o detentor de 23,3% com maior altura de chuva nesses quatro anos de observação e os bairros São Sebastião e Paineiras com as menores alturas, totalizando 13,3%. O mesmo aconteceu para o Industrial que obteve 13,3% em relação a maior altura de chuva.

Quadro 1 – Maiores e Menores alturas de chuvas no período Estação Chuvosa 2001-2005.

Bairro	Setor	Maiores (decrecente)	Bairros	Setor	Menores (crescente)
Panorama	NE	23,3%	Panorama, Industrial, Aeroporto, Santa Teresinha	NE, NW, S, N	3,3%
Industrial	NW	13,3%	Brasília, Goiás, Novo Milênio	SW, NW, S	6,6%
Vieno, Centro	NW	10%	Vieno, Centro, Bosque, Santa Helena	NW, NE, SW	10%
Sebastião, Amorim, Novo Milênio, Aeroporto	NW, S, SW	6,6%	São Sebastião, Paineiras	NW, NE	13,3%
São Judas, Brasília, Viveiro Brasil, Cerrado, Paineiras, Bosque	NW, SW, SE, NE	3,3%			

4. CONCLUSÕES

Desse modo, através das análises, observou-se que a estrutura espacial das chuvas é condicionada pelo deslocamento (distância) dos sistemas atmosféricos, ou seja, está relacionada à circulação atmosférica regional, principalmente através dos avanços da Frente Polar e das Linhas de Instabilidade Tropical, as quais no decorrer dos meses possuem diferentes direções de deslocamento e conduziam à distribuição diferenciada das chuvas nos diferentes pluviômetros o que parece justificar a ausência de um padrão espacial facilmente reconhecível. Aparentemente, como o eixo frontal descreve uma faixa de direção NW-SE e seu avanço se dá para NE, com flexões, e que os bairros com maiores alturas de chuva estão a NW-N-NE da cidade, é possível estabelecer uma primeira relação geral, entretanto, não é possível respostas para as variações constatadas entre os postos dessas regiões urbanas, embora na maioria se situe em posições elevadas e livres para receber a influência direta e perturbações locais do sistema atuante (Rodrigues, 2006).

Por isso, dizer exatamente com precisão o local onde ocorrem maiores alturas de chuva na cidade de Araguari foi uma tarefa difícil, embora os dados revelem o bairro Panorama como o detentor da maior altura de chuva mensal e uma seqüência episódica complexa. Sobre a menor altura não ficou exatamente claro o bairro, mas os dados revelam ligeira tendência para o Centro e bairros situados mais ao S, SW e SE da cidade, o que aparentemente pode se relacionar à disposição e orientação dos eixos frontais e de instabilidade (Rodrigues, 2006).

Por fim percebeu-se que todo o conjunto Noroeste-Norte-Nordeste se sobressaem em termos de maiores alturas de chuvas e que há uma aparente relação com a Frente Polar e as Linhas de Instabilidade Tropical geradores de chuvas, cuja trajetória habitual corresponde ao avanço para NE de um eixo disposto de NW para SE, em que o fluxo pré-frontal é de NW (Rodrigues, 2006).



5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Mendes, P. C. 2001. Gênese e Estrutura Espacial das Chuvas na cidade de Uberlândia (MG). Uberlândia: UFU. (Dissertação de Mestrado).

Rodrigues, R. A. 2006. Chuvas em Araguari (MG): Contribuição ao estudo da Gênese e Subsídios à Análise da Estrutura Espacial. Dissertação de Mestrado. UFG/IESA.

Rodrigues, R.A. 2003. Os Impactos Adversos das Chuvas Intensas na Cidade de Araguari, MG. Uberlândia: UFU (Monografia).

Tucci, C. E. M. 1993. Hidrologia: ciência e aplicação. 1ª ed. Porto Alegre: ABRH/EDUSP.

Zavatini, J. A. 2004. Estudos do Clima no Brasil. Campinas, SP: Editora Alínea. 398 p.
