

## A VARIABILIDADE PLUVIOMÉTRICA NA REGIÃO DE CÁCERES-MT ENTRE 1971 A 2010

SANTOS, Leandro dos<sup>1</sup>; ZAMPARONI, Cleusa Aparecida Gonçalves Pereira<sup>2</sup>; SOARES,  
José Carlos Oliveira<sup>3</sup>

### Resumo

A região de Cáceres-MT, em pleno Pantanal Mato-grossense apresenta estações do ano bem definidas com ocorrências de severas estiagens e períodos chuvosos, esse comportamento deve-se a descontinuidade da pluviosidade que apresenta padrões normais e desvios extremos de distribuição. A pesquisa voltou-se a analisar a variabilidade pluviométrica de Cáceres, localizada a sudoeste do Estado de Mato Grosso. Considerou-se as escalas por décadas, anual e mensal durante o período de 1971 a 2010. Metodologicamente o trabalho seguiu as orientações da variabilidade climática, as quais subsidiaram as discussões e os resultados. Os dados pluviométricos analisados foram disponibilizados pela Estação Meteorológica de Cáceres-MT, os quais foram organizados e sistematizados permitindo definir a variabilidade pluviométrica da região durante 39 anos. Assim, entre os meses que apresentaram totais pluviométricos elevados, cumpri-se destacar que o mês de janeiro de 1974 registrou a média histórica de 536,2 mm, seguido dos meses com as médias mais elevadas: fevereiro de 1972, com 472,3 mm; janeiro de 2007, com 458,1 mm; janeiro de 1987, com 415 mm; dezembro de 1998 com 412,5 mm; janeiro de 1988, com 411,9 mm; e dezembro de 2006, com 401,4 mm. Em escala anual merecem destaque os anos de 1972, 1974, 1979, 1982, 1991, 1995 e 1998, por terem superado a média anual de 1.500 mm de precipitação. Portanto, defende-se que o estudo da variabilidade pluviométrica de um dado lugar sobressai como mecanismo para a compreensão do clima local.

**Palavras-chave:** Pantanal. Pluviosidade. Variabilidade.

## LA VARIABILIDAD DE LAS PRECIPITACIONES EN LA REGIÓN DE CÁCERES-MT ENTRE 1971 A 2010

### Resumen

La región de Cáceres, en el medio del Pantanal Mato-grossense presenta estaciones del año bien definidas con las ocurrencias de graves sequías y períodos de lluvias, este comportamiento es debido a la discontinuidad de las precipitaciones que tiene patrones normales y desviaciones extremas de distribución. La investigación fue analizar la variabilidad de las precipitaciones de Cáceres, ubicado al suroeste del estado de Mato Grosso. Se consideró las escalas durante décadas, anuales y mensuales durante el período de 1971 a 2010. Metodológicamente el estudio siguieron las directrices de la variabilidad del clima, que apoyó a los debates y los resultados. Las precipitaciones fueron proporcionados por la estación meteorológica de Cáceres-MT, que fueron organizados y sistematizados, que le permite establecer la variabilidad de las precipitaciones en la región durante 39 años. Así, entre los meses que mostraron niveles de precipitación total, hacer vale la pena señalar que el mes de enero de 1974 registró el promedio histórico de 536.2 mm, seguido de los meses con mayor promedio: Febrero 1972, con 472.3 mm; de enero de 2007, con 458.1 mm; de enero de 1987, con 415 mm; diciembre de 1998 con 412.5 mm; de enero de 1988, con 411.9 mm; y en diciembre de 2006, con 401.4 mm. En el año merecen los años 1972, 1974, 1979, 1982, 1991, 1995 y 1998, por haber superado el promedio anual de 1.500 mm de precipitaciones. Por lo tanto, se sostiene que el estudio de la variabilidad de las precipitaciones de un lugar determinado, surge como un mecanismo para comprender el clima local.

**Palabras clave:** El Pantanal. Las precipitaciones. Variabilidad.

## THE RAINFALL VARIABILITY IN THE CÁCERES REGION-MT BETWEEN 1971 TO 2010

### Abstract

The Cáceres region, in the middle of the Pantanal Mato-grossense presents seasons of the year well defined with occurrences of severe droughts and rainy periods, this behavior is due to the discontinuity of rainfall that has normal patterns and extreme deviations of distribution. The research was to analyze the rainfall variability of Cáceres, located to the southwest of the state of Mato Grosso. It was considered the scales for decades, annual and monthly during the period from 1971 to 2010. Methodologically the study followed the guidelines

<sup>1</sup> Professor no Dep. de Geografia da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus de Cáceres. Mestre em Geografia - Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT.

<sup>2</sup> Professora no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso. Doutora em Geografia Física - Université de Rennes/Laboratoire Costel.

<sup>3</sup> Professor no Dep. de Geografia da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus de Cáceres. Doutor em Geografia - Universidade Federal Fluminense - UFF.

of climate variability, which supported the discussions and outcomes. The rainfall data were provided by the Meteorological Station of Cáceres-MT, which were organized and systematized allowing you to set the rainfall variability in the region during 39 years. So, between the months that showed rainfall total levels, carry it is worth noting that the month of January 1974 recorded the historical average of 536.2 mm, followed by the months with the higher average: February 1972, with 472.3 mm; January 2007, with 458.1 mm; January 1987, with 415 mm; December 1998 with 412.5 mm; January 1988, with 411.9 mm; and December 2006, with 401.4 mm. In year deserve the years 1972, 1974, 1979, 1982, 1991, 1995 and 1998, for having exceeded the annual average of 1,500 mm of precipitation. Therefore, it is argued that the study of rainfall variability of a given place emerges as a mechanism for understanding the local climate.

**Keywords:** Pantanal. Rainfall. Variability.

## 1. Introdução

Na relação estabelecida entre o homem e natureza, o primeiro sempre esteve à mercê das manifestações climáticas, tornando-se assim, vulnerável a tais condições. Na atualidade a sociedade quer planejar seu ambiente, organizar sua vida e isso exige conhecimento do clima. Dessa forma, o estudo da dinâmica antrópica sobre os ambientes naturais serve de instrumento para compreender as alterações que ocorrem no clima local de um dado lugar.

Dos diversos ecossistemas espalhados pelo globo o Pantanal Mato-grossense merece atenção espacial, por se tratar de um ecossistema frágil e com uma infinidade de espécies vegetais e animais. Nos últimos tempos no Pantanal e conseqüentemente na região de Cáceres-MT o sistema climático local tem apresentado alterações, conforme estudos realizados por Santos, Zamparoni e Soares (2013). Neste sentido, um dos principais efeitos que se apresentam a região está relacionado à pluviosidade que, em muitos casos, se manifestam como eventos extremos; aqueles que fogem da média habitual e são responsáveis por impactos de grande magnitude, na região e na cidade de Cáceres-MT.

As sociedades humanas imprimiram um ritmo acentuado e agressivo sobre os ambientes naturais, lançando de todos os artifícios para propiciar condições favoráveis a sua sobrevivência, concentrando esforços para controlar o sistema terra-atmosfera. Segundo Ayoade (1996, p 299), “homem e clima mutuamente se afetam”. Esta relação torna-se inevitável, uma vez que as atividades humanas dependem direta ou indiretamente do clima. Nesta relação, os elementos climáticos que mais se apresentam ao homem são a temperatura e a precipitação, sendo a precipitação responsável pelos acidentes mais drásticos e frequentes relacionados ao sistema climático, que constantemente vitimam pessoas pelo mundo todo.

O clima, assim, representa papel estratégico e constitui elemento geográfico de extrema relevância na definição de políticas ambientais que primem pela melhoria da qualidade de vida das pessoas. Diante dessas reflexões o objetivo central deste trabalho foi analisar a variabilidade pluviométrica na região de Cáceres-MT em pleno Pantanal Mato-

grossense em escala anual, mensal e por décadas, no período que compreende 1971 a 2010. Desta forma, a pesquisa obedeceu ao período correspondente ao tempo de operação da Estação Metrológica (INMET) na região de Cáceres-MT. Segundo a recomendação da OMM (Organização Meteorológica Mundial), agência especializada da ONU, estudos referentes ao clima e seus elementos devem ser analisados num período ininterrupto igual ou superior a 30 anos, somente a partir desse período é que se pode caracterizar a síntese de tempo de um determinado lugar.

A pesquisa teve como recorte espacial a região do município de Cáceres, situado a sudoeste do Estado de Mato Grosso, na microrregião do Alto Pantanal e a mesorregião do Centro-sul Mato-grossense. Na região a variabilidade pluviométrica é marcada por meses extremamente chuvosos contrastando com períodos de intensa estiagem. Esta variabilidade funciona como um sistema regulador das cheias e vazantes do rio Paraguai que atua na região como o principal corredor fluvial que abastece o Pantanal Mato-grossense.

Portanto, defende-se a relevância deste trabalho no âmbito do ensino e pesquisa em Geografia, pois o mesmo contribuirá para construção de um arcabouço de informações a cerca do comportamento pluviométrico da região, o qual poderá auxiliar trabalhos futuros e em especial a população que ocupa esta porção do espaço geográfico.

## **2. Variabilidade pluviométrica, produção do espaço e vulnerabilidade**

Faz-se importante esclarecer o conceito de variabilidade climática, o qual permitiu a ciência descobrir que o clima varia naturalmente. Essa variação pode ser independente da ação humana sobre a natureza. Para Angelocci e Sentelhas (2007), variação espacial e a flutuação temporal são características marcantes do tempo e do clima.

A flutuação temporal do clima é uma característica que deve ser discutida com maiores detalhes, pois o seu estudo nas mais diferentes escalas cronológicas permite compreender como era o clima terrestre no passado longínquo (paleoclima), no passado recente e como o é no presente, além de permitir, a partir de modelos, simular situações de clima no futuro (ANGELOCCI e SENTELHA, 2007, p. 01).

Compreende-se que o clima é uma variável no espaço e no tempo, constitui um importante elemento na organização da superfície terrestre. Podemos ainda destacar que o estudo do clima é considerado fundamental para o reconhecimento dos recursos naturais, assim como para a sua utilização racional e fundamentalmente para o planejamento do uso da terra (GOLFARI, 1974).

Do conjunto dos elementos climáticos, a precipitação na forma de chuvas é a variável que mais se associa às preocupações e aos desafios colocados ao ser humano na produção do espaço. Segundo Aragão (2009, p. 55), “juntamente com a temperatura a precipitação é o elemento mais importante no clima”, pois sua variabilidade pode causar escassez ou excesso de água em várias regiões do globo.

De acordo com Ayoade (1996, p. 159):

O termo precipitação é usado para qualquer deposição em forma líquida e sólida derivada da atmosfera. Consequentemente o termo refere-se às várias formas líquidas e congeladas d'águas, como a chuva, neve, granizo, orvalho, geada e nevoeiro. Contudo, somente a chuva e a neve contribuem significativamente para com os totais de precipitação.

A chuva é a forma mais comum e conhecida de precipitação, seja por sua importância para manutenção da vida, seja por seus impactos causados em determinados ambientes. Sendo assim, é a disposição em forma líquida da precipitação, resultante da conjugação de dois fatores, o vapor d'água que atinge seu ponto de saturação e a queda de temperatura advinda da atmosfera.

Segundo Silva *et al.* (2010), a precipitação é importante para caracterizar o clima de uma dada região, as particularidades do regime de chuvas influenciam as variações climáticas. Nesta mesma direção, Sant'Anna Neto (2000), adverte que, as chuvas têm destaque na compreensão do clima em escalas regionais, sendo considerado um elemento de organização e de planejamento territorial e ambiental por ocasionar elevado nível de interferência, impacto e repercussão no tempo e no espaço.

A precipitação é um dos elementos climáticos fundamental para a vida nas suas diversas formas, mas também é responsável por elevados prejuízos, consoante à natureza, à intensidade natural de sua ação e à duração dos episódios. A presença ou a escassez deste elemento é responsável, atualmente por prejuízos avultados, sobretudo, em espaços densamente ocupados (MONTEIRO, 2009).

Os eventos pluviométricos figuram-se entre os principais desastres naturais porque atingem o ser humano. Isso pode ser atribuído, segundo Vicente (2005), à forma com que as sociedades têm organizado o espaço, desconsiderando o ritmo e a variabilidade do sistema atmosférico, tomando como parâmetro apenas seu estado médio.

Os impactos decorrentes dessas transformações acentuaram-se a partir do processo de industrialização, o qual se sucedeu sem precedente histórico, levando muitas das vezes à insustentabilidade ecológica, cultural, política e econômica nos ambientes urbanos ou rurais. Assim sendo, Santos (1991 p. 51) argumenta que, “o uso e a exploração dos bens naturais dão início à socialização da natureza levando a extinção do espaço natural”.

Através de um processo que é concomitantemente de produção e de reprodução, o homem desenvolve um conjunto de atividades antropogênicas, que determinam diferentes arranjos sócioespaciais. Assim, as sociedades humanas se utilizam e se apropriam de determinados espaços para satisfazer suas necessidades. No sistema de produção e reprodução espacial englobam-se a inter-relações entre as diversas variáveis naturais e também as de natureza humana, econômica, ideológica, cultural, política, entre outras. É importante mencionar que no conjunto das variáveis de estruturação espacial, o clima se constitui num elemento de extrema relevância porque condiciona as práticas de ordenamento de grupos, em sentido mais estreito e de modo geral, mais amplo, resulta na organização da sociedade.

Assim, a relação entre o homem e o clima se torna inevitável, segundo Ayoade (1996) o homem e o clima mutuamente se afetam, uma vez que as atividades humanas dependem direta ou indiretamente do sistema climático. O ser humano e o sistema climático estão intrinsecamente relacionados, mas ao agir sobre o meio, no ato da produção e da reprodução espacial, o homem possivelmente tem causado impactos sobre o clima da Terra, o qual se configura na atual conjuntura de desequilíbrio ambiental, pauta de debates acadêmicos em diferentes contextos sociais, de modo geral.

Sartori (2000) nos adverte que, na relação homem-natureza, a natureza é a variável independente, pois estava aqui antes do advento do homem. De forma que, tendo este chegado mais tarde à cena do processo evolutivo, torna-se a variável dependente; apesar da extraordinária capacidade de adaptação genética, observada durante a história do ser humano na Terra. Ao conceber esta ideia, nota-se que independentemente da forma de organização espacial, o homem está vulnerável às manifestações climáticas.

O clima condiciona a vida do homem e este não pode anulá-lo. Nesse sentido, Sartori (2000) assevera que, onde quer que esteja o homem, ele tem que conviver com o clima. É certo que o ser humano é por excelência produtor de culturas. Dessa forma, faz parte de sua própria natureza, criar saberes e instrumentos que mediam sua relação com o meio, de modo a demonstrar sua maior vulnerabilidade ou resiliência em relação às determinações da natureza.

Muitos autores têm debatido sobre o conceito de vulnerabilidade e sua permeabilidade no imaginário e na práxis social. Nesse debate, Ribeiro (2010) menciona que, a vulnerabilidade é a capacidade de um grupo humano prever e preparar-se para um desastre. Isso depende de uma série de fatores, como a percepção do risco, a capacidade de prever o desastre e a possibilidade de adotar medidas eficazes para proteger o grupo social do desastre, motivo efêmero, mas pode ocorrer de modo surpreendente.



Vedovello e Macedo (2007, p 83), salientam que a vulnerabilidade seria:

O conjunto de processos e de condições resultantes de fatores físicos, sociais, econômicos e ambientais, os quais determinam quanto uma comunidade ou elemento em risco estão susceptíveis ao impacto dos eventos perigosos. Compreende-se, assim, tanto aspectos físicos (resistência de construções e proteções da infra-estrutura) como fatores humanos, tais como econômicos, sociais, políticos, técnicos, ideológicos, culturais, educacionais, ecológicos e institucionais.

Sobre o assunto em pauta, é possível afirmar que,

a sociedade, perante esses fenômenos, é vítima certa, devido sua vulnerabilidade frente à dinâmica da natureza, notadamente de alguns grupos. A capacidade de previsão de ocorrência desses fenômenos, alicerçada ao saber dos sistemas naturais e antrópicos e dos seus limiares de estabilidade, pode contribuir para a diminuição dessa vulnerabilidade. A inter-relação dessas informações com o conhecimento da dinâmica climática, tanto em macro como em meso-escala, é de suma importância para o conhecimento da distribuição de chuvas no território e, assim, nos permite a identificação de áreas de maior suscetibilidade em relação a estes eventos (BARBOSA, 2008 p. 07).

Portanto, quando analisada a questão da vulnerabilidade do homem diante do clima, vê-se que se deve à forma como este se apropria do espaço, pois o processo de espacialização é forjado a um conjunto de processos físicos e socioeconômico-ambientais, incapazes de harmonizar-se com o sistema climático. Neste caso, destacam-se os desastres naturais ligados ao clima, principalmente os pluviométricos, potencializadores de catástrofes naturais como as inundações que, periodicamente, afetam a região do município de Cáceres-MT, causando onerosos prejuízos.

### **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

Para o desenvolvimento da pesquisa em apreço foram analisados 39 mapas meteorológicos, cada mapa equivale a um ano de coletas de dados atmosféricos. Os mapas meteorológicos contêm informações acerca da pressão atmosférica, temperatura do ar, umidade do ar, nebulosidade, precipitação, evaporação e insolação. Os mapas meteorológicos do período de 1971 a 2010 foram disponibilizados pela Estação Meteorológica - IMETE e pelo Instituto Federal de Mato Grosso, Campus de Cáceres. A Estação Meteorológica de Cáceres se localiza nas coordenadas geográficas de 16° 03'00" LS e 57° 41'00" LW, sendo este na região o único posto de coletas de dados atmosféricos.

Com os dados coletados e sistematizados, a pesquisa se pautou em analisar a variabilidade pluviométrica na região de Cáceres-MT. Assim, sintetizou os fatores

determinantes e os tipos de ocorrências de precipitação na região de Cáceres-MT, com base na influência das massas, também discutiu-se a variabilidade de chuva anual e mensal para a região.

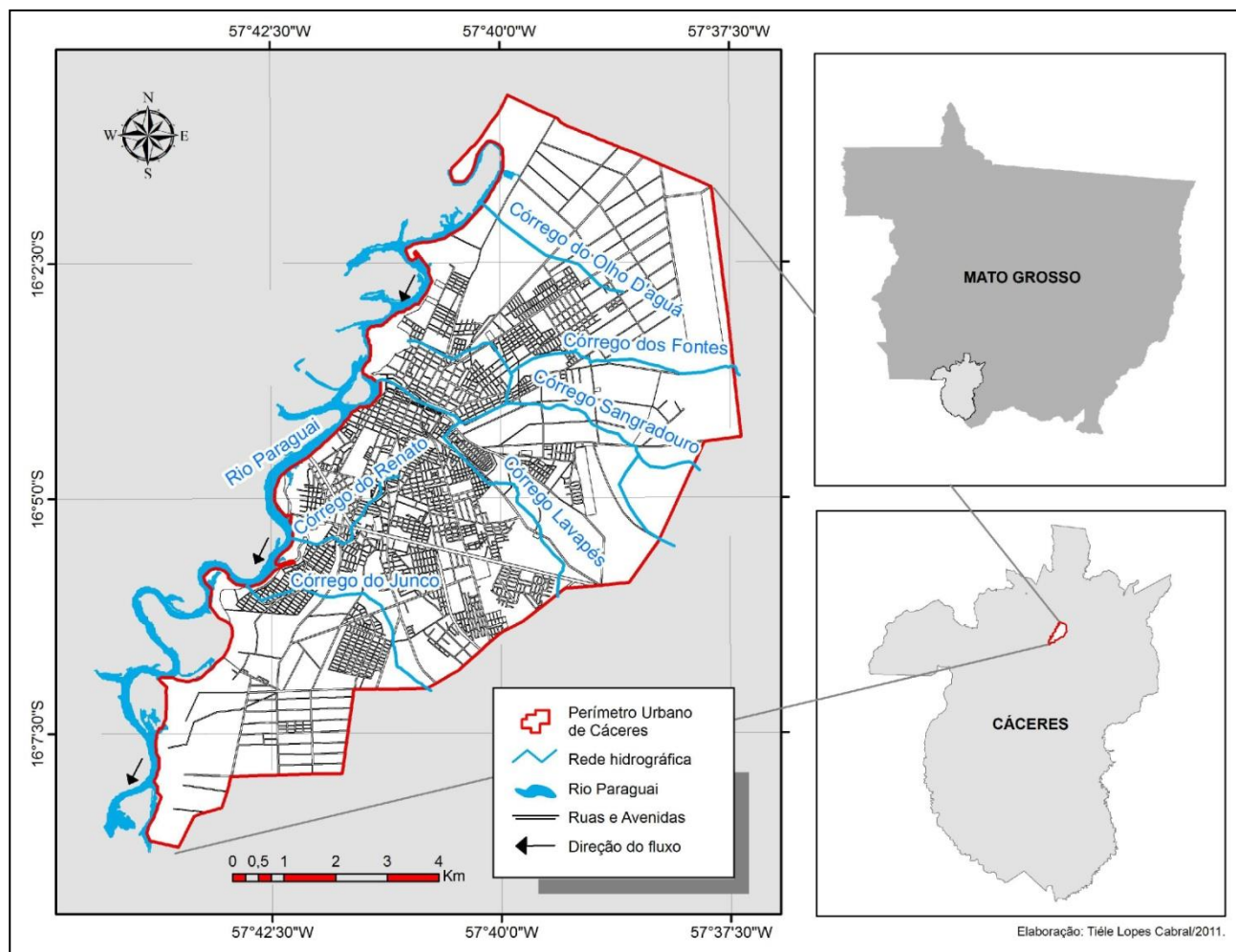
Para análise da variabilidade pluviométrica anual foi considerado o volume de precipitação mensal durante o período de 1971 a 2010. Tal limiar foi obtido, através da somatória dos índices de precipitação mensal, equivalente aos doze meses do ano. Os índices de chuvas anuais foram conferidos e organizados em planilhas e gráficos, uma vez que os mesmos já se encontravam calculados nos mapas pluviométricos, disponibilizados pela Estação Meteorológica de Cáceres-MT.

Para organizar o gráfico do ritmo pluviométrico interanual para o período, utilizou-se a ferramenta de planilha eletrônica Excel. Tal gráfico permitiu analisarmos o comportamento pluviométrico anual em Cáceres-MT durante a série histórica estudada e nos deu suporte para definir os anos que apresentaram maior e menor volume de chuva.

A análise mensal é resultante da somatória das médias diárias, as quais não são apresentadas nos mapas meteorológicos. As médias mensais foram organizadas com o emprego do programa Excel, resultando no gráfico demonstrativo da variabilidade pluviométrica mensal, o mesmo nos auxiliou estabelecer os meses com maior e menor volume de chuvas para Cáceres-MT.

### **3.1. A cidade de Cáceres-MT: Localização, contexto histórico e caracterização física**

O recorte espacial estabelecido para o desenvolvimento desta pesquisa corresponde ao perímetro urbano do município de Cáceres, situado no extremo norte da planície do Pantanal, a sudoeste do estado de Mato Grosso, na microrregião do Alto Pantanal e mesorregião do Centro Sul Mato-grossense. A área de estudo se localiza a margem esquerda do Rio Paraguai, entre as coordenadas geográficas 16° 08' 42" a 16° 0' 44", latitude Sul e 57° 43' 52" a 57° 37' 22", longitude Oeste, conforme demonstra a Figura 1.



**FIGURA 1:** Mapa de localização do município de Cáceres-MT. Fonte: autores.

Em relação aos aspectos climáticos, a cidade de Cáceres-MT, insere-se na classificação proposta pelo Zoneamento Socioeconômico Ecológico de Mato Grosso, na unidade II e na subunidade II A. Segundo Maitelli (2005), a unidade II apresenta Clima Tropical Continental alternadamente úmido e seco, com as estações do ano bem definidas, correspondendo à faixa latitudinal entre 12° a 18° LS. O clima desta unidade pode ser caracterizado pelo fator continentalidade, onde se torna muito importante o controle climático exercido pelo relevo. A subunidade II A, refere-se as terras localizadas em depressões e planícies com altitude entre 95 a 200 metros de altitude, onde o clima pode ser classificado como Megatérmico Sub-úmido. Na subunidade II A existe uma nítida diminuição dos totais de chuvas entre 1.200 a 1.500 mm anual.

Maitelli (2005) afirmou ainda que nos compartimentos rebaixados do relevo, os totais pluviométricos são os menores do Estado (Depressão do Alto Paraguai e Pantanaís). As temperaturas médias anuais oscilam entre 25° C e 26 ° C, enquanto as máximas ultrapassam, frequentemente, 35° C durante quase o ano todo e o período seco se prolonga de abril-maio e setembro-outubro.



Diante da interação do clima com outros elementos ambientais, tais como, vegetação e solo, a região de Cáceres-MT é representada por várias formas fitofisionômicas: Cerrado, Campo Cerrado, Campo Sujo, Campo Limpo, Matas, Cerradão, Vegetação do Alto Pantanal, além das áreas desmatadas (Bittencourt Rosa *et al.* 1996, 2002). Com característica heterogênea, apresenta ambientes de pantanal, cerrado e mata, além de faixas de transição entre estes ambientes (MORENO E HIGA, 2005).

No tocante à pedologia, a região de Cáceres-MT e suas adjacências estão situadas nos solos do tipo: Neossolos Quartzarênicos, Planossolos, Plintossolos, Gleissolos, Argissolos e Organossolos (EMBRAPA, 1999, 2006). Segundo Nascimento (2008) os Neossolos quartzarênicos se desenvolvem a partir dos arenitos ou dos sedimentos areno quartzoso inconsolidados da Formação Pantanal e Raizama, com baixa capacidade de retenção da água e cátions, sendo moderadamente insaturados. Os Plintossolos são solos minerais formados sob condições de restrição à percolação d'água. Os planossolos, normalmente com acentuada presença de argila, possuem permeabilidade lenta ou muito lenta, favorece a grande concentração de água na superfície. Os Gleissolos apresentam redução de ferro e favorece o acúmulo de água nos primeiros 50 cm superficiais e os Organossolos que são típicos de várzeas, com sedimentação aluvionar recente, ocorrem em ambientes com drenagem restritas ou em locais úmidos, permitindo alta retenção de água (EMBRAPA, 2006).

No que confere a hidrografia, o município de Cáceres faz parte da bacia hidrográfica do Rio Paraguai que, por sua vez, pertence à Bacia Platina. O Rio Paraguai é um dos principais corredores fluviais que abastece o Pantanal Mato-grossense, possibilitando a manutenção da flora e da fauna pantaneira. Suas águas servem para o abastecimento da cidade de Cáceres-MT, fonte de alimentos e sustento para os ribeirinhos.

De acordo com Plano Nacional para o Meio Ambiente (BRASIL, 1997), a hidrografia na região de Cáceres-MT apresenta um regime hidrológico plurianual com variabilidade climática espacial e sazonal, resultante das interações entre as massas de ar de origem Continental Equatorial e das massas polares vindas da região Antártida. Sendo assim, salienta-se que, o Rio Paraguai, na região de Cáceres-MT, se caracteriza por apresentar vazão diferenciada entre as estações secas e chuvosas.

As cheias e inundações do Rio Paraguai e do Pantanal Mato-grossense mantêm estreita relação com o clima local e com os aspectos geomorfológicos presentes na região. Neste sentido, salienta-se que o município de Cáceres-MT se descortina através da unidade geomorfológica conhecida como Planícies e Pantanaís Matogrossense que, segundo Kux *et al* (1979), correspondem às expressivas áreas de acumulação d'águas, sujeitas às inundações

pluvial e fluvial. Apresentam altitudes variáveis entre 80 e 150 metros, geralmente, às margens do Rio Paraguai, onde as águas se acumulam especialmente em regiões com características de depressão.

#### **4. Precipitação: Fatores Determinantes e Tipos de Ocorrências na Região de Cáceres-MT**

A dinâmica climática da região de Cáceres-MT se caracteriza pela atuação das seguintes massas de ar: Massa Equatorial Continental, Massa Tropical Continental e Massa Polar Antártica.

O Estado de Mato Grosso recebe influência o ano todo da Massa Equatorial Continental que tem sua origem na Amazônia, onde predominam as baixas pressões e os movimentos convectivos, intensificados pelos ventos alísios do nordeste e do sudeste (MAITELLI, 2005). Esta massa se caracteriza por ser quente e úmida Maitelli (2005), responsável por chuvas intensas no Estado durante o período de primavera-verão.

A Massa Tropical Continental, segundo Maitelli (2005) está associada à baixa pressão que atua sobre a região do Chaco boliviano. No verão a mesma é muito aquecida e forma uma massa de ar quente, seca e instável. Apresentando intensa atividade convectiva, as chuvas causadas por esta massa são fracas, predominando céu sem nuvens, o que favorece ainda mais o aquecimento diurno e o resfriamento noturno.

No período de inverno o Estado de Mato Grosso e conseqüentemente a região de Cáceres recebem influência da Massa Polar Atlântica, formada na região polar do Continente Antártico. Nesta região, no período mencionado os raios solares atuam de forma inclinada (oblíquos) o que proporciona um pequeno aquecimento da superfície e do ar. Segundo Maitelli (2005, p 244) “a Massa Polar Antártica, ao adentrar no Continente Americano, forma frentes frias no sul do Brasil que avançam pelo continente, atravessam a região do Chaco, passando pelo território mato-grossense até o sul da Amazônia, sendo responsável por queda brusca de temperatura por onde passa, tal fenômeno é conhecido regionalmente por friagem.

O Estado de Mato Grosso caracteriza-se por apresentar climas equatorial e tropical. Estas características conferem ao Estado temperaturas elevadas em todas as épocas do ano e pluviosidade distribuída entre estação seca e chuvosa.

O total pluviométrico do Estado de Mato Grosso varia entre os 2.700 a 1.200 mm anual. No Estado de Mato Grosso as chuvas diminuem do norte para o noroeste, em direção ao sul e sudeste. A região norte, concentra os maiores totais pluviométricos do Estado,

devido sua proximidade com a floresta Amazônica, enquanto a diminuição é gradual em direção ao pantanal, caindo para até 1.200 mm anual (MAITELLI, 2005).

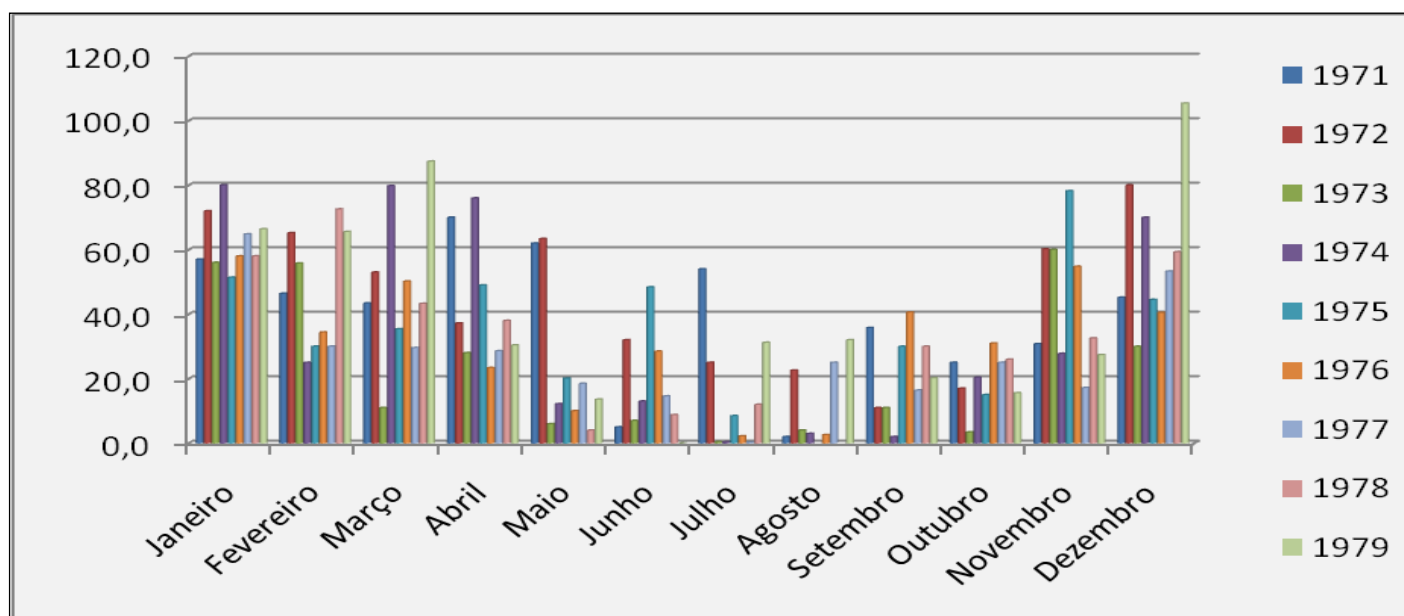
É no contexto do regime pluviométrico do Estado de Mato grosso, que pode-se entender a dinâmica da precipitação na região de Cáceres-MT.

De acordo com a nova classificação climática proposta pelo Zoneamento socioeconômico ecológico de Mato Grosso, em Cáceres a precipitação varia de 1.200 a 1.500 mm anual. Morfologicamente a cidade se assenta em raiões de pantanais e planícies, e por esta característica, Maitelli (2005) afirma que a concentração de chuvas ocorrem no período de primavera-verão (setembro-março) e sua diminuição de outono-inverno (abril-agosto).

#### **4.1. A Variabilidade Pluviométrica Mensal da Região de Cáceres-MT**

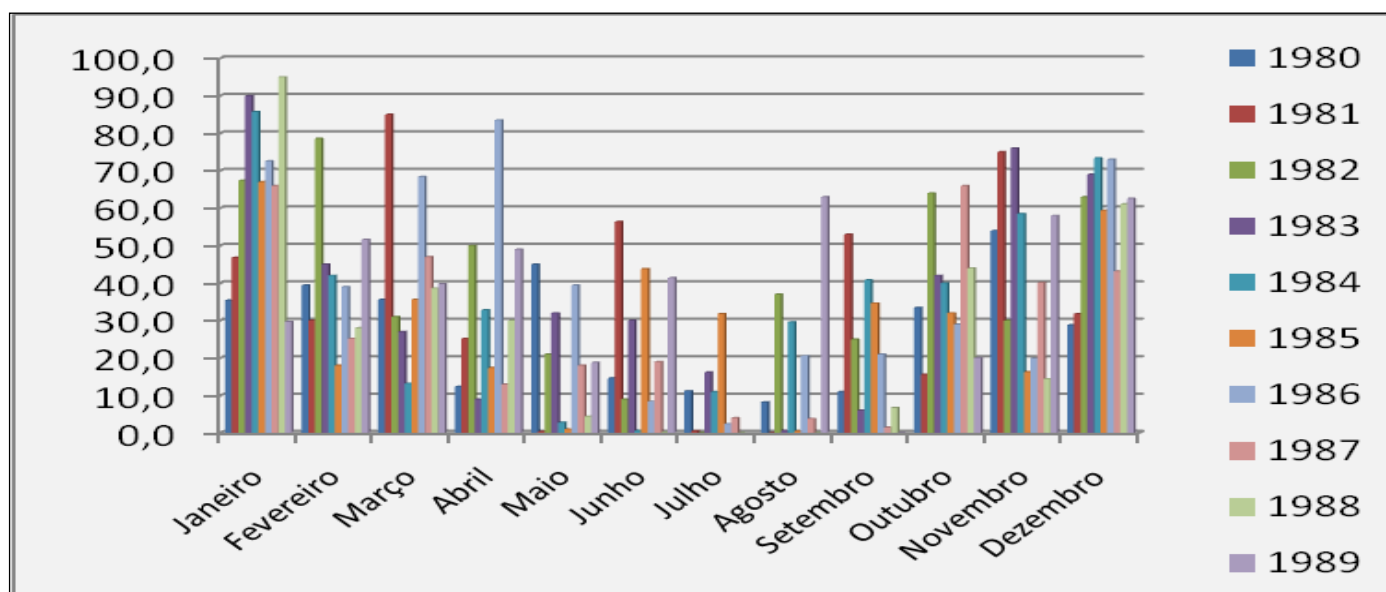
Como mencionado anteriormente, a pesquisa teve como recorte temporal a série histórica entre 1971 a 2010. As análises empreendidas possibilitaram o detalhamento da variabilidade pluviométrico mensal da região de Cáceres-MT durante 39 anos, período estabelecido para esta pesquisa. Assim, entre os meses que apresentaram totais pluviométricos elevados, cumpri-se destacar que o mês de janeiro de 1974 registrou a média histórica de 536,2 mm, seguido dos meses com as médias mais elevadas: fevereiro de 1972, com 472,3 mm; janeiro de 2007, com 458,1 mm; janeiro de 1987, com 415 mm; dezembro de 1998 com 412,5 mm; janeiro de 1988, com 411,9 mm; e dezembro de 2006, com 401,4 mm. Os registros realizados permitiram a constatação de que os meses anteriormente citados foram extremamente chuvosos, pois superaram a marca dos 400 mm.

Organizadas e sistematizadas as análises dos dados pluviométricos mensais, por períodos que cobrem uma década, estabeleceu-se os meses com maior e menor volume de chuvas entre as décadas de 1970, 1980, 1990 e 2000. A Figura 02 (Gráfico) apresenta a variabilidade pluviométrica mensal durante a década de 1970.



**FIGURA 2:** Variabilidade pluviométrica mensal na região de Cáceres-MT, década 1970. Fonte: Estação Meteorológica de Cáceres-MT (INMET). Organizado pelos autores.

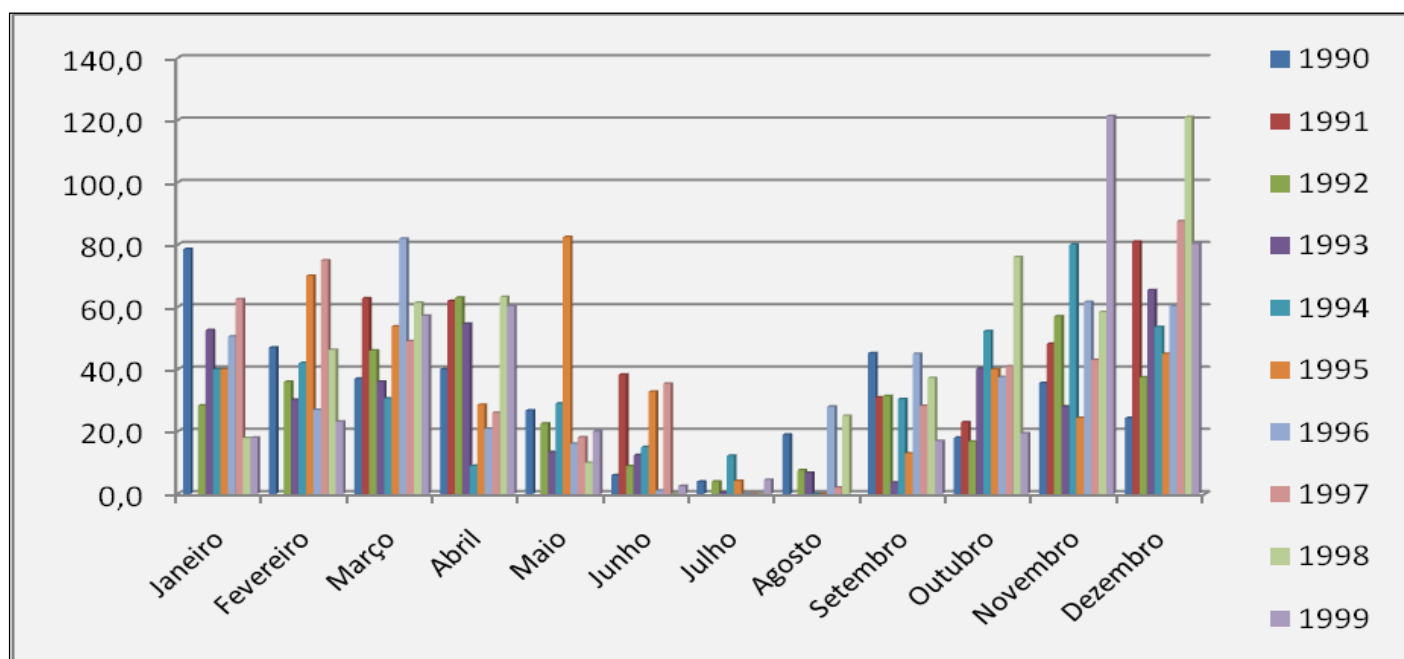
No decorrer da década de 1970, os meses que apresentaram maior volume de chuvas foram: janeiro de 1974, 1977, 1978 e 1979; fevereiro de 1971, 1972, 1976 e 1980; dezembro de 1973; e novembro de 1975. Em contrapartida, os meses marcados por maior escassez de chuva foram: junho de 1979; julho de 1973, 1974, 1976 e 1977; agosto de 1971, 1975, 1978 e 1980; e setembro de 1972. Durante a década de 1970, janeiro, fevereiro, dezembro e novembro foram os meses que apresentaram os mais elevados volumes de chuvas; enquanto a menor quantidade de chuvas foi registrada nos meses de julho, agosto, junho e setembro. A figura 03 (Gráfico) apresenta a pluviosidade na região de Cáceres durante a década de 1980.



**FIGURA 3:** Variabilidade pluviométrica mensal na região de Cáceres-MT, década 1980. Fonte: Estação Meteorológica de Cáceres-MT (INMET). Organizado pelos autores.

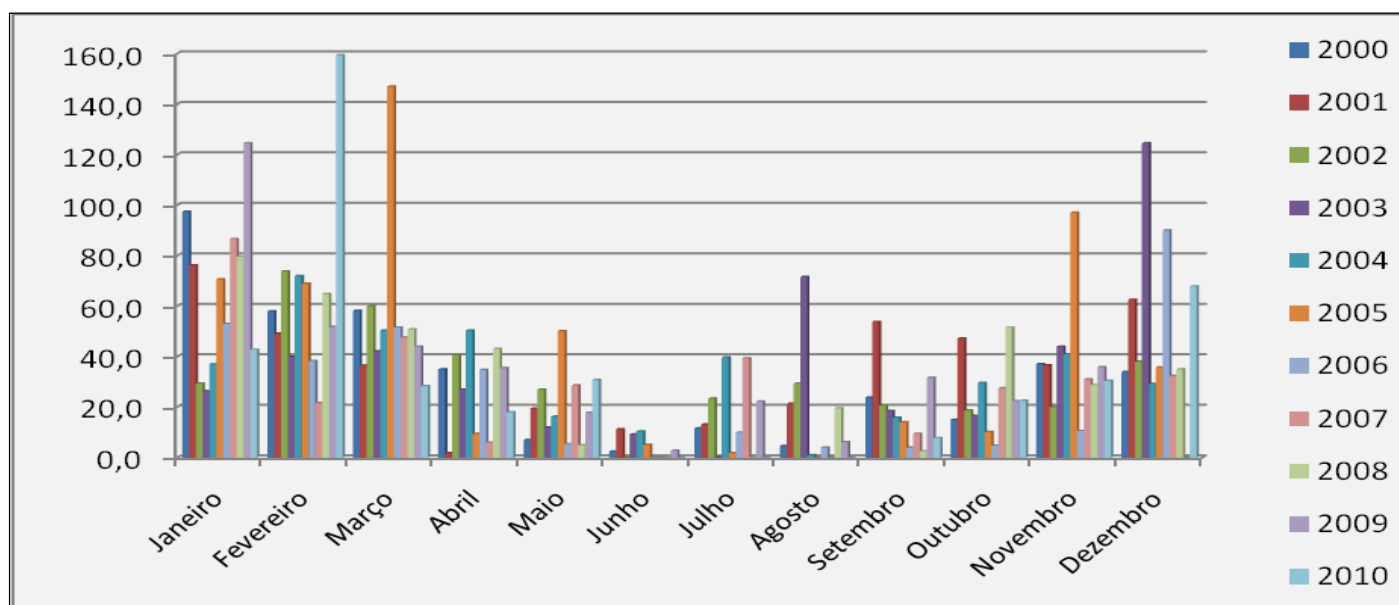
Durante a década de 1980, os meses que apresentaram maior volume de chuvas foram: janeiro de 1984, 1985, 1986, 1987, 1988; fevereiro de 1980; março de 1981; novembro de 1983; e dezembro de 1982 e 1989. Em compensação, as chuvas escassearam-se nos meses de: junho de 1984 e 1988; julho de 1982, 1986 e 1989; agosto de 1981, 1983, 1985 e 1988; e setembro de 1987. É importante frisar que, durante o mês de julho de 1989, por motivos técnicos, não foram coletados dados atmosféricos, porque a Estação Meteorológica de Cáceres estava inoperante. De acordo com os dados analisados, o mês de janeiro se destacou como o mais chuvoso no transcurso da década de 1980, seguido por dezembro, fevereiro e março. Oposto a isso, o mês de agosto foi o mais seco da década, acompanhado de julho, junho e setembro. A Figura 04 (Gráfico) demonstra a variabilidade de chuvas na região de Cáceres-MT no decorrer da década de 1990.





**FIGURA 4:** Variabilidade pluviométrica mensal na região de Cáceres-MT, década 1990. Fonte: Estação Meteorológica de Cáceres-MT (INMET). Organizado pelos autores.

Quanto ao maior volume de chuvas no decorrer da década de 1990, teve a seguinte distribuição mensal: janeiro de 1997, fevereiro de 1995 e 2000, março de 1991, abril de 1992 e dezembro de 1993, 1994, 1996, 1998 e 1999. Dentre todos estes meses, dezembro se destacou como sendo o mais chuvoso, acompanhado por fevereiro, janeiro, março e abril. Na comparação com a década de 1980, tais informações evidenciam que os meses chuvosos desta década tiveram uma melhor distribuição. Em relação aos meses menos chuvosos, destacaram-se: junho de 1998 e 2000; julho de 1992, 1993, 1996, 1997 e 1998; e agosto de 1994, 1995 e 1998. Os meses marcados por maior escassez de chuva durante a década de 1990 foram: julho, o mais seco, seguido por agosto e junho que também apresentaram totais irrisórios de precipitação. A figura 05 (Gráfico) corrobora com a variabilidade de chuva na região de Cáceres-MT durante a década de 2000.



**FIGURA 5:** Variabilidade pluviométrica mensal na região de Cáceres-MT, década 1990. Fonte: Estação Meteorológica de Cáceres-MT (INMET). Organizado pelos autores.

De acordo com a variabilidade entre meses com chuvas abundantes e escassas sobre a região de Cáceres-MT, a década de 2000 teve como meses chuvosos: janeiro de 2001, 2005, 2007, 2008 e 2009; fevereiro de 2002, 2004 e 2010; e dezembro de 2003 e 2006. Em relação aos meses com escassez de chuvas, destacaram-se: abril de 2001; junho de 2002, 2006, 2007, 2008, 2009 e 2010; julho de 2003, 2008 e 2010; e agosto de 2004, 2005, 2007 e 2010. É importante frisar que os meses de junho e agosto de 2007 anotaram a mesma quantidade de chuva, ocorrendo o mesmo nos meses de junho e julho de 2008 e em junho, julho e agosto de 2010. Quanto ao volume de chuvas da década de 2000, os extremos superiores registrados, em ordem decrescente, aconteceram nos meses de janeiro, fevereiro e dezembro; enquanto os inferiores, nos meses de junho, com maior escassez de chuva, seguido de agosto, julho e abril.

A variabilidade pluviométrica sistematizada nos parágrafos precedentes está em conformidade com os estudos realizados por Maitelli (2005) relativos à pluviosidade na região do Pantanal que, geralmente ocorre em quase todo o estado de Mato Grosso. A variabilidade pluviométrica sazonal caracteriza-se pela concentração no período entre a primavera e verão (setembro a março) e pela sua diminuição no período entre o outono e inverno (abril a agosto).

As Figuras 2, 3, 4 e 5 forneceram informações para elaborar uma síntese dos resultados mensais dos extremos de chuvas no período de 1971 a 2010. Desta forma, os meses mais chuvosos em ordem decrescente foram: janeiro, dezembro, fevereiro, março, novembro e abril. Sendo que o mês de janeiro apresentou-se em dezesseis anos como sendo

o mais chuvoso, seguido por dezembro que se destacou em onze anos, fevereiro em nove anos, março em dois anos, abril e novembro em um ano cada. O destaque vai para o mês de janeiro por ter permanecido chuvoso por mais tempo. Entre os que apresentaram maior escassez de chuvas estão, em ordem decrescente, os meses: julho, agosto, junho, setembro e abril, devido à constância com que o fenômeno se repetiu por anos, a saber: 15 os dois primeiros, e os subsequentes: 11, 3 e 1 ano respectivamente.

Diante das discussões de que esta pesquisa ocupou até aqui, salienta-se que os meses com maior volume de chuvas coincidiram com o solstício de verão (dezembro a março). Os estudos realizados por Sant' Ana Neto (1997) explicam que as chuvas de verão ocorrem em função da ação da Massa Equatorial Continental, formada no noroeste da Amazônia, que neste período ganha volume e se expande, vindo a provocar chuva em grande parte do território brasileiro, inclusive na região de Cáceres-MT.

Para Ayoade (1996), em muitas partes dos trópicos, a precipitação ocorre principalmente no verão e abrange metade do ano, sendo a outra estação relativamente seca, principalmente no inverno. Seguindo a mesma linha de raciocínio deste autor, salienta-se que, ao contrário do que ocorre durante o verão na região de Cáceres-MT, os meses de chuvas escassas coincidiram com o solstício de inverno (junho-setembro). Neste período, a região está sob a influência da Massa Tropical Continental, que se caracteriza por ser quente e seca, além de ser originária da Depressão do Chaco boliviano, responsável por longos períodos de estiagem. A região de Cáceres também recebe influência da Massa Polar Atlântica nesta época do ano, através da Baixada do Grã-Chaco, que, segundo Sant'Ana Neto (1997), é um corredor natural que permite a entrada de massa de ar vinda do Polo Sul e provoca a queda de temperatura, do Sudoeste do Mato Grosso ao Acre, na região norte do Brasil.

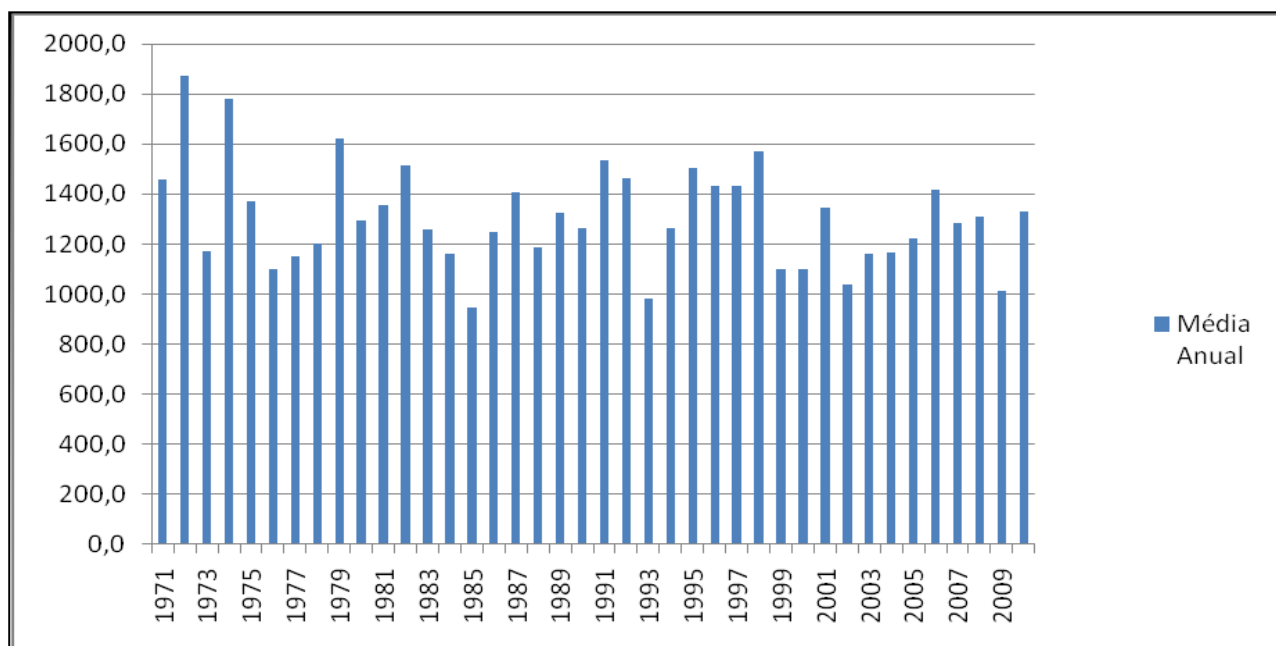
A variabilidade pluviométrica da região de Cáceres-MT mantém estreita relação com o comportamento hídrico do Rio Paraguai e conseqüentemente com o Pantanal Matogrossense. Isso pode ser confirmado nos estudos realizados por Maitelli (2005), nos quais a autora afirma que, em Cáceres, as cheias ocorrem de dezembro a março.

#### **4.2 Variabilidade pluviométrica em escala anual e por décadas entre a série histórica de 1971 a 2010 em Cáceres-MT**

Segundo Ayoade (1996), a quantidade de precipitação média de longo prazo para o mês, estação ou ano, dificilmente indica a regularidade ou a confiabilidade com as quais

determinadas quantidades de precipitação podem ser esperadas. Tal parâmetro pode ser aplicado às baixas latitudes, onde a precipitação pluvial é conhecida como sendo altamente variável em sua incidência, particularmente de um ano para o outro.

No caso de Cáceres-MT, a variabilidade pluviométrica anual registrado pela Estação Meteorológica (INMET), durante a série histórica de 1971 a 2010, demonstrado na Figura 6, possibilitou a análise e comparação entre anos extremamente chuvosos com anos de chuvas mais escassas.



**FIGURA 6:** Pluviosidade média anual de Cáceres-MT na série histórica de 1971 a 2010. Fonte: Estação Meteorológica de Cáceres-MT (INMET). Organizado pelos autores.

Nesta análise, merecem destaque os anos de 1972, 1974, 1979, 1982, 1991, 1995 e 1998, por terem superado a média anual de precipitação estabelecida pela classificação climática para o Estado, proposta pelo Zoneamento Socioeconômico e Ecológico de Mato Grosso. Segundo estimativa, a média anual de chuva na região de Cáceres varia de 1.500 a 1.200 mm, coincidindo com a afirmação feita por Maiteli (2005) de que nos compartimentos rebaixados do relevo, os totais pluviométricos são os menores do Estado (Depressão do Alto Paraguai e Pantanaís)

Ross (2000) esclarece que, dentro da faixa de clima tropical, a depressão do Paraguai, também conhecida como Pantanal Matogrossense, aparece com marcante individualidade, por se tratar de uma área de clima muito quente, dominada por baixas pressões do centro do continente e de pluviosidade relativamente modesta.

Os anos destacados anteriormente apresentaram totais pluviométricos superiores a 1.500 mm, superando a média anual. Em ordem decrescente, os totais pluviométricos

registrados em Cáceres-MT foram: 1.874,7 mm (1972), 1.779,5 mm (1974), 1.621,7 mm (1979), 1.572,4 mm (1998), 1.534,8 mm (1991), 1.514,2 mm (1982) e 1.504,0 mm (1995).

De acordo com o parâmetro proposto pelo Zoneamento Socioeconômico e Ecológico de Mato Grosso para totais pluviométrico inferior, foram registradas as seguintes médias pluviométricas abaixo dos 1.200 mm, apresentadas em ordem crescente: 944,3 mm (1985), 980,7 mm (1993), 1.011,2 mm (2009), 1.038,3 mm (2002), 1.097,4 mm (2000), 1.100,4 mm (1999), 1.100,8 mm (1976), 1.186,8 mm (1988), 1.149,7 mm (1977), 1.160,8 mm (1984), 1.166,9 mm (2004), 1.177,7 mm (1973). A região de Cáceres-MT enfrentou longos períodos de estiagem durante os anos citados, agravados em 1985 e 1993, quando foram registrados os menores totais pluviométricos de todos os 39 anos analisados.

Retomando o gráfico de pluviosidade anual durante o período de 1971 a 2010 apresentado na Figura 6, observa-se que há uma constante variação pluviométrica de um ano para outro, verificando-se anos extremamente chuvosos em contraste com anos de chuvas mais escassas. Essa variação pode ser observada nos anos de 1972, 1973 e 1974. Os totais pluviométricos apresentados no período atingiram a marca de 1.874,7 mm, 1.171,5 mm e 1.779,5 mm, respectivamente. Esta variação se repetiu nos anos 1978, 1979 e 1980 com registros que variaram de 1.200,5 mm para 1.621,7 mm e, depois para 1.292,9 mm. Em 1981, 1982 e 1983 a variação foi de 1.355,8 mm para 1.514,2 mm, retornando a 1.292,9 mm. Em 1984, 1985 e 1986 a variação, na devida ordem, iniciou em 1.160,8 mm, caiu para 944,3 mm, subindo no ano seguinte para 1.248,3 mm. Em 1992 a variação elevou-se a 1.460,9 mm, chegou a 980,7 mm em 1993, atingindo 1.261,7 mm em 1994.

Registraram-se, nos anos de 2000, 2001 e 2002, os seguintes valores de variabilidade pluviométrica: 1.097,4 mm, 1.347,3 mm e, 1.038,3 mm, respectivamente. No penúltimo triênio, foram obtidos os totais pluviométricos: 1.223,1 mm (2005), 1.416,3 mm (2006) e 1.284,5 mm (2007). Em 2008, 2009 e 2010 os totais variam entre 1.312,1 mm, 1.011,2 mm e 1.331,3 mm.

Em relação à variabilidade de chuva apresentada entre os anos acima, a Organização Meteorológica Mundial (OMM) sintetiza que, a evolução do comportamento atmosférico nunca é igual de um ano para outro ou mesmo de uma década para outra, podendo-se verificar flutuações a curto, médio e longo prazo (STEINKE *et al.* 2005).

A análise dos dados pluviométricos aferidos pela Estação Meteorológica de Cáceres-MT, no período de 39 anos, deu sustentação técnica para inferir que a variabilidade pluviométrica da região, a qual não condiz exatamente com o parâmetro estabelecido por alguns autores e pelo Zoneamento Sócioeconômico e Ecológico do estado de Mato Grosso que é de 1500 a 1200 mm. Conforme os dados discutidos até o momento, acerca do variação



anual de chuvas, é possível perceber que a variabilidade de chuvas sobre a região de Cáceres-MT pode atingir níveis entre 950 e 1800 mm anuais.

A variabilidade contrastante entre anos extremamente chuvosos e outros de escassas chuvas sobre o Pantanal Matogrossense configura-se um sério problema para as populações que residem e ocupam esta área, pois a irregularidade pluviométrica interfere diretamente na vida e na dinâmica do ecossistema e do homem pantaneiro.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Das discussões empreendidas nesta pesquisa, percebe-se que a região de Cáceres-MT apresenta variabilidade de chuva acentuada, onde períodos extremamente chuvosos contrastam com períodos de severa estiagem, esta característica mantém estreita relação com a dinâmica das massas de ar que atuam sobre o Estado de Mato Grosso. Pois como observou-se, a região de Cáceres-MT recebe influência das Massa Equatorial Continental, Tropical Continental e Polar Atlântica, sendo estas responsáveis pela condição climática regional.

A análise da variabilidade pluviométrica em escala anual, por década e mensal possibilitou perceber a variabilidade de chuva durante o período de 1971 a 2010 na região de Cáceres-MT. Como mencionado anteriormente, a nova classificação climática proposta pelo ZSEE de Mato Grosso, assegura que em Cáceres as chuvas variam de 1500 mm a 200 mm anuais. Neste sentido, salienta-se que sete dos 39 anos analisados registraram totais de chuvas superiores a 1500 mm e em contra partida 12 anos registraram totais inferiores a 1200 mm, por isso, afirma-se que a variabilidade de chuva na região de Cáceres-MT pode atingir dos 950 mm a 1800 mm anuais, o que contradiz a proposta do ZSEE do Estado.

Analizada por década a série histórica de 1971 a 2010, percebe-se que houve variação no total de chuva de uma década para outra. A década de 1980 apresentou uma redução de chuva se comparada a década 1970, pois houve uma queda de 135,7 mm, de 1980 a 1990 houve um pequeno aumento de 70,8 mm e entre as décadas de 1990 e 2000 a variabilidade de chuva novamente regrediu em 108,3 mm. Desta forma, aludimos que entre as quatro décadas analisadas a de 1970 foi a mais chuvosa e a de 2000 a que apresentou chuvas mais escassas.

As discussões e informações consideradas neste trabalho, contribuíram para construção de um arcabouço de informações referentes a pluviosidade na região de Cáceres-MT, pois a região é marcada por grande variabilidade de chuva durante meses, anos e décadas. Por isso, defende-se a viabilidade desta pesquisa para a população cacerrense e de

toda região, principalmente as pessoas que dependem do Rio Paraguai e conseqüentemente do Pantanal Mato-grossense, pois o entendimento da variabilidade pluviométrica de um dado lugar é de fundamental importância nas tomadas de decisões e organização especial de uma dada população.

## REFERÊNCIAS

ANGELOCCI, L. R; SENTELHAS, P. C. **Variabilidade, Anomalia e Mudança Climática**. Material didático da disciplina LCE306 -Meteorologia Agrícola - Turmas 1, 4, 5 e 6 Departamento de Ciências Exatas- setor de Agrometeorologia - ESAL/USP – 2007.

AYOADE, J. O. **Introdução a climatologia para os trópicos**. 4<sup>a</sup>, ed, Bertrand-Brasil, Rio de Janeiro:1996.

ARAGÃO, M. J. **História do clima**. Rio de Janeiro: Interciência, 2009. 172 p.

BARBOSA, J. P. M. **Avaliação de técnicas empíricas e estatísticas de identificação de extremos de precipitação para o litoral paulista e entorno**. 2008. 99 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – UNICAMP. Instituto de Geociências 2008.

BITTENCOURT R. D; PAIVA, D. J. de ; MOSCARDINI, Z. O. **Uma contribuição aos estudos geoambientais e morfogenéticos na Bacia do Alto Rio Paraguai-MT**. Projeto de Pesquisa, Relatório Final, CNPq/CBMA, Processo n<sup>o</sup>. 530416/93-0. 1996. 137 p.

BRASIL. Ministério do Interior. **Estudos hidrológicos da Bacia do Alto Paraguai**. Relatório Técnico. Rio de Janeiro, Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), v.1. 1974. 284 p.

CONTI, B. J. **Clima e Meio Ambiente**. 7. ed. São Paulo: Atual, 2011. 95 p.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa, 1999. 412 p.

\_\_\_\_\_. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa. Rio de Janeiro: Embrapa - Solos, 2006. 306 p.

FRANCO, M. S. M.; PINHEIRO, R. **Geomorfologia**. Projeto RADAMBRASIL. Programa de Integração Nacional (Levantamento dos Recursos Naturais, v. 27), Folha SE. 21/Corumbá e Parte da Folha SE. 20. BRASIL/M. M. E. SG. Rio de Janeiro, 1982. 161-224 p.

GOLFARI, L.; Esquema de zoneamento ecológico florestal para o Brasil. IBDF. Rio de Janeiro. 1974.

GONÇALVES, N. M. S. **Impactos pluviiais e desorganização do espaço urbano em Salvador/BA**. 1992. Tese (Doutorado em Geografia Física) – São Paulo: FFLCH, USP, 1992. 268 p.

KUX, H. J. H.; BRASIL, A. E; FRANCO, M. S. M. 1979. **Geomorfologia**. Projeto RADAMBRASIL. Programa de Integração Nacional (Levantamento dos Recursos Naturais, 19), Folha SD. 20/Guaporé. BRASIL. MME/SG. Rio de Janeiro, p.125-164.

MAITELLI, T. G. **Hidrografia no Contexto Regional**. In: MORENO, Gislaene; HIGA, Tereza C. Souza (Org). **Geografia de Mato Grosso: Território, Sociedade e ambiente**. Cuiabá: Entrelinhas, 2005.

MATO GROSSO. Secretaria de Estado de planejamento e coordenação geral. Prodeagro. **Zoneamento socioeconômico e ecológico**. Climatologia. Cuiabá-MT, 1999.

MENDONÇA, F. O Estudo do Clima Urbano no Brasil: Evolução, tendências e alguns desafios. In: MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo; MENDONÇA, Francisco. **Clima Urbano**. São Paulo: Contexto, 2003. 175-192 p.

MONTEIRO, A. As cidades e a precipitação: uma relação demasiado briguenta. **Revista Brasileira de Climatologia**. 2009. p. 7-25.

MONTERO, C. A. F. **Teoria e clima urbano**. Instituto de Geografia da USP, Série Teses e Monografias nº. 25, São Paulo, 1976.

MORENO, G; HIGA, T. C. S (Org.). **Geografia de Mato Grosso: Território, Sociedade e Ambiente**. Cuiabá: Entrelinhas, 2005.

NASCIMENTO, W. M. O processo de ocupação da cidade de Cáceres-MT. Com a caracterização geoambiental do canal do Renato e suas implicações sócio-ambientais, no período entre 1960 - 2008. (Dissertação de Mestrado). Ano de obtenção: 2008. Universidade federal de mato grosso, UFMT.

NEVES, R. J; CRUZ, C. B. M. O uso de representações gráficas geradas a partir de ferramentas de Geoprocessamento nos estudos em sala de aula - Pantanal de Cáceres, MT. Campo Grande: **Anais 1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal; Embrapa Informática Agropecuária/INPE**. 2006. 482-491 p.

RIBEIRO, WAGNER COSTA. Riscos e vulnerabilidade urbana no Brasil. Scripta Nova. **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**. [En línea]. Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 ago. de 2010, v. XIV, n. 331.

ROSS, J. L S. (org.), **Geografia do Brasil**. 4 ed., EDUSP, São Paulo: 2000.

SANT' ANNA NETO, J. L. **Algumas considerações sobre a dinâmica climática na porção Sudeste do Pantanal mato-grossense**. Boletim Climatológico n.º 3 (Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP), Presidente Prudente, SP: 1997.

SANTOS, M. **Espaços e Métodos**. São Paulo: Editora Nobel, 1991.

SARTORI, M. G. B. **Clima e Percepção**. Tese (Doutorado em Geografia) – FFLCH, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

SILVA, G. J. A. **Projeto de intervenção urbana: Uma ruptura de paradigmas**. São Paulo: Blucher Acadêmico, 2010. 300 p.

STEINKE, T. E; SOUZA, A. G; SAITO, H. C. **Análise da variabilidade da temperatura do ar e da precipitação no distrito federal no período de 1965/2003 e sua relação com uma possível alteração climática.** Revista brasileira de Climatologia. V.1, n. 1. Dezembro de 2005

VICENTE, A. K. **Eventos extremos de precipitação na Região Metropolitana de Campinas.** 2004. 143 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Campinas, 2005.

VEDOVELLO, R.; MACEDO, E. S. de. Deslizamentos de Encostas. In: SANTOS, R. F. dos. (Org.). **Vulnerabilidade Ambiental: Desastres Naturais ou Fenômenos induzidos?** Brasília: MMA, 2007.

ZANELLA E. M. **Eventos pluviométricos intensos e impactos gerados na cidade de Curitiba/PR - Bairro Cajuru: Um destaque para as inundações urbanas.** Mercator - Revista de Geografia da UFC, Curitiba, Ano 5, n. 9, 2006. 61-69 p.

Recebido em 27/07/2017

Aceito em 02/10/2017