

VARIABILIDADE ESPACIAL E TEMPORAL DAS CHUVAS NO BAIXO CURSO DO RIO CLARO- GO, NO PERÍODO DE 1977 A 2010.

Regina Maria Lopes
Universidade Federal de Goiás – UFG
lopesgeo@yahoo.com.br

Lázara Fernanda Moraes de Carvalho
Universidade Federal de Goiás – UFG
lazarafernanda@hotmail.com

Andreia Medeiros de Lima
Universidade Federal de Goiás – UFG
medeiroslima.andreia@gmail.com

Zilda de Fátima Mariano
Universidade Federal de Goiás – UFG
zildamariano@hotmail.com

EIXO TEMÁTICO: CLIMATOLOGIA: POLÍTICA E CIÊNCIA

RESUMO:

O clima é componente essencial do ambiente na organização do espaço e é o regime pluviométrico que determina a maioria das atividades desenvolvidas numa região. O presente trabalho tem como objetivo analisar a variabilidade espaço-temporal das chuvas na região do Baixo Curso do Rio Claro utilizando dados de precipitação no período de 1977 a 2010, técnicas estatísticas e o SIG. Para análise da variabilidade das chuvas, aplicamos a metodologia de Mariano (2005) e Bieras (2006), que utilizou técnicas estatísticas, pelo cálculo da média, desvio padrão e coeficiente de variação, para demonstrar a variação das chuvas. A média de chuvas do período de 1977 a 2010, nas quatro estações Cachoeira Alta, Itarumã, Quirinópolis e Pombal diminuíram no sentido nordeste para sudoeste de 1608 para 1406 mm mostrando a variabilidade espacial das chuvas em escala regional. As estações de Pombal e Itarumã apresentam as maiores médias de chuvas, enquanto as estações de Quirinópolis e Cachoeira Alta as menores médias de chuva. Em relação à variabilidade temporal as chuvas se concentram nos meses de outubro a março (estação chuvosa) e diminuem nos meses de abril a setembro (estação seca). O regime das chuvas ocorre devido à atuação das massas de ar equatorial, e polar atlântica.

PALAVRAS-CHAVE: clima, chuvas, Rio Claro-GO.

ABSTRACT

The climate is an essential component of the environment in the organization of space and is the rainfall that determines most of the activities in the region. The present work aims to analyze the spatio-temporal rainfall in the Lower Course of the Rio Claro using precipitation data from 1977 to 2010, statistical techniques and GIS. For analysis of rainfall variability, we applied the methodology Mariano (2005) and Bieras (2006), who used statistical techniques for calculating the mean, standard deviation and coefficient of variation, to measure the variation of rainfall. The average rainfall for the period 1977 to 2010, the four seasons Cachoeira Alta, Itarumã, Quirinópolis, Pombal and decreased towards the northeast to the southwest from 1608 to 1406 mm showing the spatial variability of rainfall on a regional scale. Stations Itarumã Pombal and have the highest average rainfall, while the stations and Cachoeira Alta Quirinópolis the lowest

1126

average rainfall. Regarding the temporal variability of rainfall is concentrated in the months from October to March (rainy season) and decrease in the months April to September (dry season). The scheme of the rainfall occurs due to the action of air masses equatorial and polar Atlantic.

KEYWORDS: climate, rainfall, Rio Claro-GO.

INTRODUÇÃO

A variabilidade pluviométrica em escala regional é analisada considerando 30 anos de registros de dados. Christofolletti (1992), Conti (2000) definiu variabilidade climática como a maneira pela qual os valores de um elemento climático variam no interior de um determinado período registro. Para Silva, et al. (2010) a precipitação é importante para caracterizar o clima de uma região, as particularidades do regime de chuvas influenciam as variações climáticas.

Os fatores de ordem natural e de natureza antrópica exercem influência nas alterações climáticas, para Sant'Anna Neto (2000) as chuvas têm destaque na compreensão do clima em escalas regionais, sendo considerado um elemento de organização e planejamento territorial e ambiental por ocasionar elevado nível de interferência, impacto e repercussão no tempo e no espaço.

Segundo Ribeiro (1993) para que a análise do clima regional tenha maior sentido geográfico é recomendável que a pesquisa analise também os impactos do clima regional sobre as paisagens e a economia regional, principalmente no potencial agrícola da região.

Sendo assim, entender a variabilidade das chuvas temporal e espacial na escala regional, serve de subsídios para o planejamento das atividades econômicas, dentre as quais podemos citar: a agricultura, pecuária e geração de energia que dependem do volume de chuvas e são diretamente afetados tanto em sua escassez ou abundância.

Para Nimer (1989), mais de 70% do total das chuvas acumuladas na região Centro-Oeste se precipita de novembro a março, sendo mais chuvoso o trimestre de janeiro a março. O trimestre de inverno de junho a agosto é seco, mas também o mês que antecede maio e o que sucede setembro são pouco chuvosos.

Segundo Alves (2009) a distribuição espacial da precipitação na região Centro-Oeste apresenta média de 1500 mm/ano e a variação sazonal é definida por duas estações uma seca no inverno de junho a agosto e a outra chuvosa de dezembro a fevereiro, mais de 70% do total de chuva acumulada ocorre durante o verão e o outono e em média 5% nos meses de inverno, que são excessivamente secos.

De acordo com Campos et al. (2002) as temperaturas médias variam entre 20,0 e 26,0°C, no estado de Goiás são características de clima tropical subúmido, como também os valores das pluviosidade médias, mostram uma concentração das chuvas de novembro a abril e um período de estiagem de maio a outubro.

O clima é componente essencial do ambiente, sendo que os fatores principais do clima

definem as condições hidrológicas e ecológicas de um rio. A análise dos dados pluviométricos do município de Caçu-GO contribuirá com o estudo em desenvolvimento por pesquisadores do Curso de Geografia da UFG/Campus Jataí, referente às características hidrossedimentológicas e limnológicas financiado pelo CNPq.

Assim, o trabalho tem como objetivo analisar a variabilidade pluviométrica espaço-temporal das chuvas na região do Baixo Curso do Rio Claro utilizando dados de precipitação no período de 1977 a 2010, das estações de Cachoeira Alta, Itarumã, Quirinópolis e Pombal, do estado de Goiás.

OBJETIVOS

Analisar a variabilidade das chuvas em escala regional do Baixo curso do Rio Claro-GO, no período de 1977-2010 para conhecer o regime das chuvas em escala espacial e temporal.

MATERIAL E MÉTODO

Para realizar o estudo sobre a variabilidade das chuvas em escala regional do Baixo Curso do Rio Claro, onde se localizam os lagos das usinas hidroelétricas de Caçu e Barra dos Coqueiros, utilizou-se de uma série de dados de precipitação pluvial disponibilizados pela Agência Nacional das Águas (ANA), no período de 1977 a 2010, de quatro estações Cachoeira Alta, Itarumã, Quirinópolis e Pombal, localizadas no estado de Goiás, (**Figura1**).

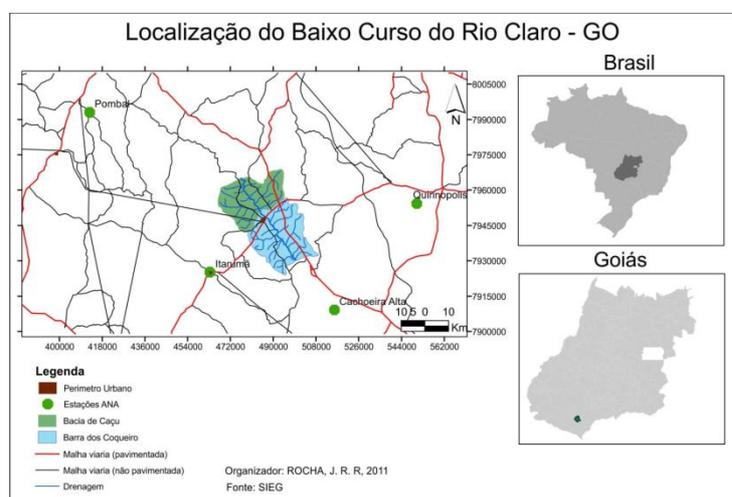


Figura 1- Localização das estações pluviométricas no Baixo curso do Rio Claro-GO, no período de 1977-2010.

Os dados de precipitação pluvial foram organizados em planilhas de cálculos eletrônicas, para aplicação de técnicas estatísticas. Para análise da variabilidade das chuvas, aplicamos a metodologia utilizada por Mariano (2005) e Bieras (2006), que utilizaram técnicas estatísticas, pelo cálculo da média, do desvio padrão e coeficiente de variação, para demonstrar a variação das chuvas, dentro da

série analisada. Segundo Christofolletti (1992), o desvio padrão e o coeficiente de variação ajudam a determinar a variabilidade climática.

Os cálculos utilizados foram a média aritmética (X), o desvio padrão (S) para determinar a dispersão e/ou a variabilidade e o coeficiente de variação (CV) que é a relação entre o desvio padrão e a média.

Para realização da espacialização regional das chuvas, utilizou-se o SIG com o método de espacialização o IDW – Inverso das Distâncias, que segundo, Jakob e Young (2006) parte do pressuposto que as coisas mais próximas entre si são mais parecidas do que as mais distantes.

RESULTADOS

A variabilidade das chuvas no período 1977 a 2010 diminuíram no sentido noroeste para sudeste de 1608 mm para 1406 mm. As estações de Pombal e Itarumã apresentam as maiores médias

de chuvas para o período, enquanto as estações de Quirinópolis e Cachoeira Alta as menores médias de chuva. (Figura 2).

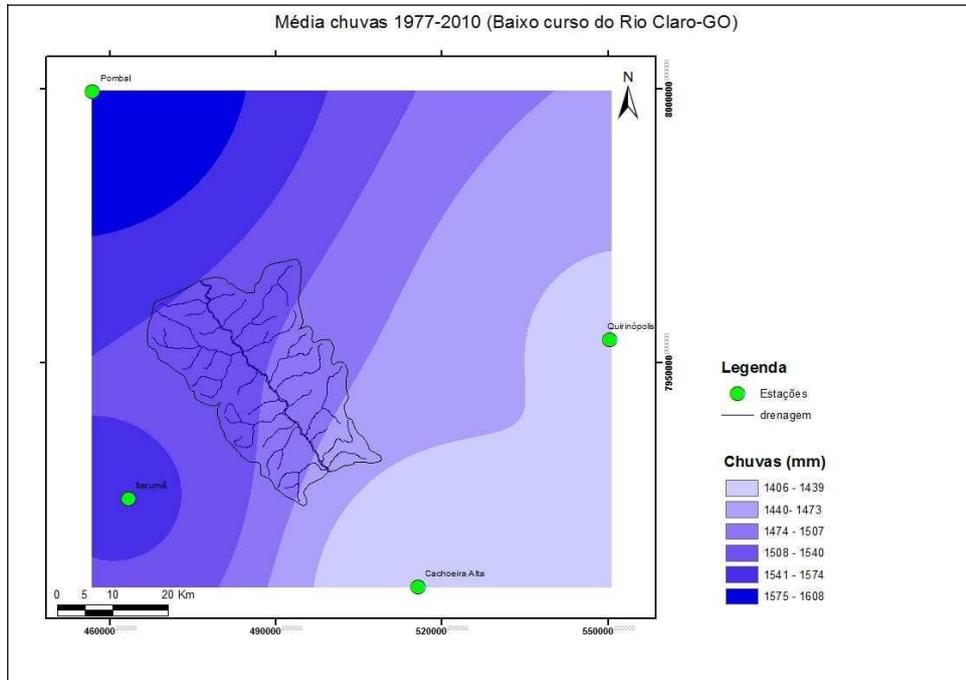


Figura 2- Variabilidade das chuvas nas estações de Cachoeira Alta, Itarumã, Quirinópolis e Pombal (1977-2010)

Entre os anos de 1977 e 1987 o menor volume de chuvas se concentrou mais a sudeste com média entre 1396 a 1425 mm e o maior volume de chuva pode ser observado entre as estações de Pombal e Itarumã com média entre 1542 a 1571 mm. (Figura 3)

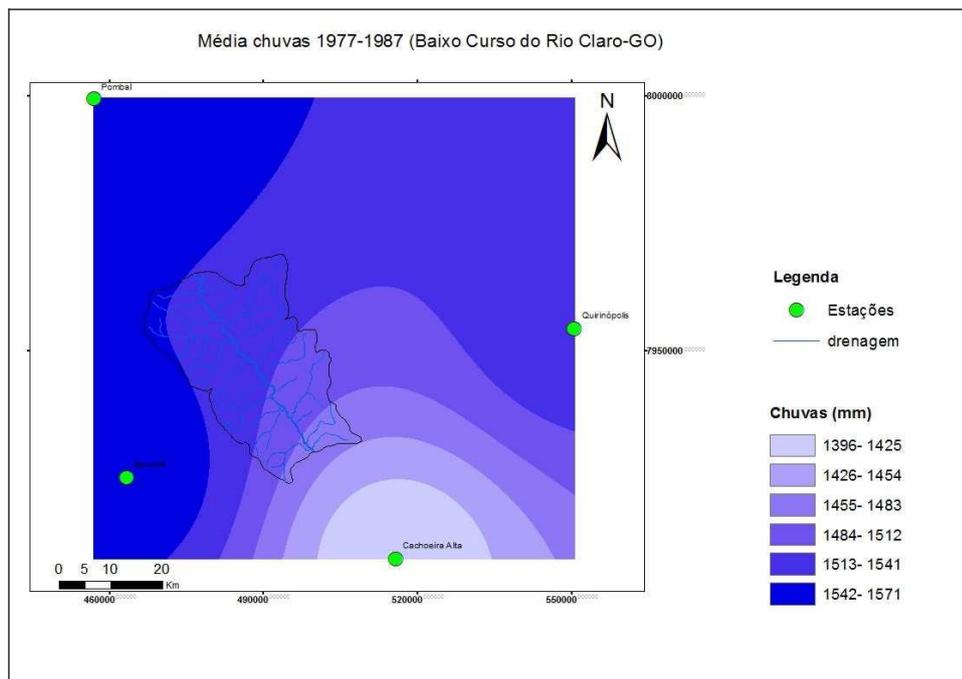


Figura 3- Variabilidade das chuvas nas estações de Cachoeira Alta, Itarumã, Quirinópolis e Pombal (1977-1987)

De 1988 a 1998 a média de chuvas variou de 1276 a 1638, nas estações de Itarumã e Pombal registram as maiores médias do período de 1579 a 1638 mm e a estação de Cachoeira Alta obteve a menor média 1276 mm. (Figura 4)

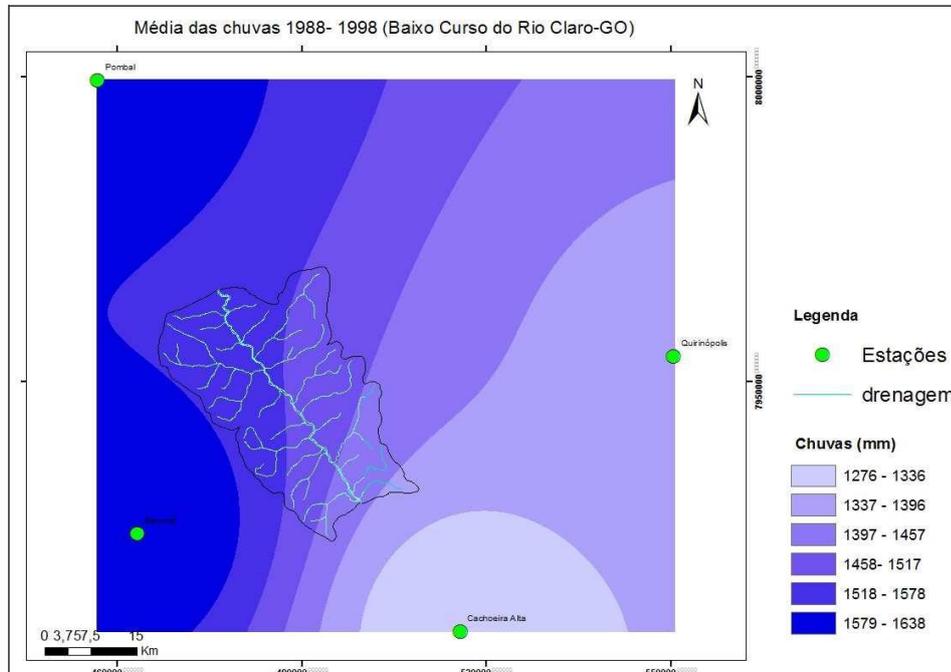


Figura 4- Variabilidade das chuvas nas estações de Cachoeira Alta, Itarumã, Quirinópolis e Pombal (1988-1998).

Os anos de 1999 a 2010 observamos que as médias de chuva estiveram entre 1400 a 1634 mm o que caracteriza um aumento na média das chuvas a sudeste e a estação de Itarumã apresentou a maior média deste período.

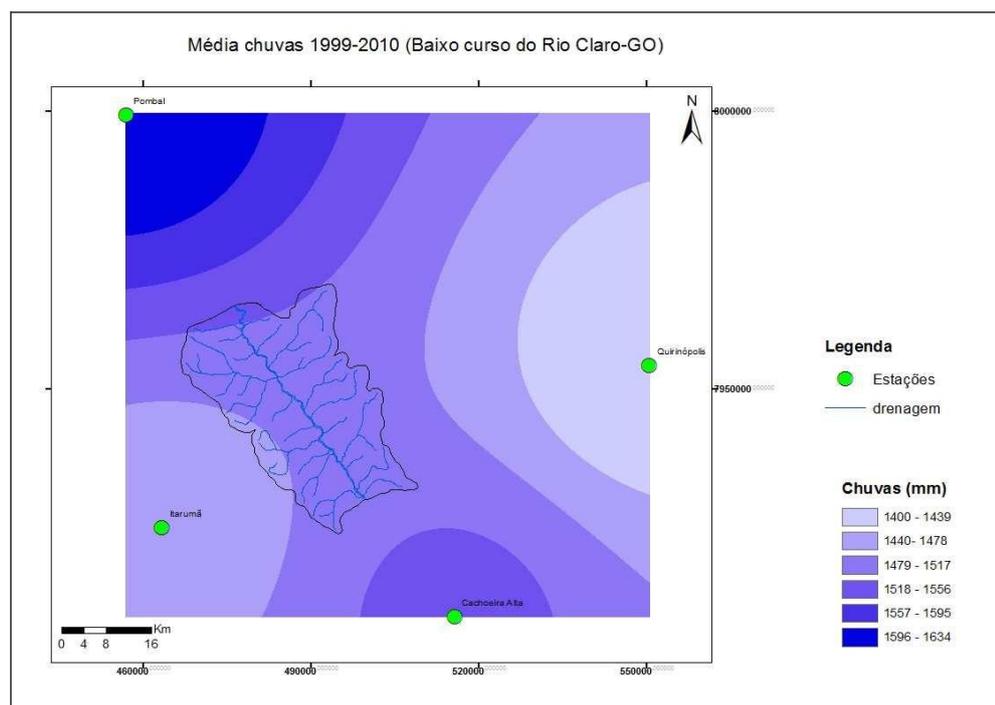


Figura 5- Variabilidade das chuvas nas estações de Cachoeira Alta, Itarumã, Quirinópolis e Pombal (1999-2010)

A série de precipitação pluvial de 1977 a 2010, a média dos totais anuais para a estação de Cachoeira Alta foi de 1406 mm, o desvio padrão foi de 247 mm e o coeficiente de variação de 18%, (Tabela 1). Verificamos que as chuvas se concentram entre os meses de outubro a março, o desvio padrão para o período varia de 63 a 125 mm, demonstrando alta dispersão do volume de chuvas, enquanto o coeficiente de variação é baixo apresentando menor variabilidade do volume de chuvas nesse período. Os meses de junho a agosto apresentam os menores volumes de chuva, chegando a não ter registro de chuvas em julho e agosto, o desvio padrão varia de 13 a 31 mm, sendo pequena a dispersão dos dados, já a variabilidade das chuvas para o período é alta de 127 a 141% o que pode ser confirmado por Mariano (2005) em estudo na microrregião sudoeste de Goiás que constatou que outubro a março é o semestre considerado chuvoso.

Tabela 1- Valores da média, desvio padrão e coeficiente de variação do volume de chuva na estação de Cachoeira Alta, no período de 1977 a 2010.

Anual/mensal	Média (mm)	Desvio padrão (mm)	Coeficiente de Variação (%)
Jan	300	121	40
Fev	230	125	55
Mar	194	87	45
Abr	97	50	51
Mai	55	41	76
Jun	23	31	132
Jul	9	13	141
Ago	22	28	127

Set	64	51	79
Out	122	63	51
Nov	176	70	40
Dez	255	98	38
Anual	1406	247	18

A estação de Itarumã teve média de 1547 mm, sendo que o ano de 1989 apresentou maior volume de chuvas com 2203 mm e o ano de 1999 o menor com 839 mm. O desvio padrão para o período foi de 282 mm e o coeficiente de variação de 18%, (**Tabela 2**).

Verificamos a concentração de chuvas nos meses de outubro a março, com média de 111 a 250 mm, com desvio padrão de 71 a 108 mm e coeficiente de variação de 41 a 64%. Com o desvio padrão maior a variabilidade da precipitação se torna menor. O período de outono-inverno é um período com poucas chuvas (abril a setembro), sendo que os meses de junho, julho e agosto é um período com poucas chuvas. O período de primavera-verão apresentou uma média de 17 a 85 mm, com desvio padrão de 12 a 63 mm e coeficiente de variação de 72 a 111%. Portanto, quanto menor é o desvio padrão maior é a variabilidade da precipitação no período.

Tabela 2- Valores da média, desvio padrão e coeficiente de variação do volume de chuva na estação de Itarumã, no período de 1977 a 2010.

Anual/ mensal	Média (mm)	Desvio padrão (mm)	Coeficiente de Variação (%)
Jan	250	103	41
Fev	196	105	54
Mar	207	108	52
Abr	85	63	74
Mai	50	42	84
Jun	25	23	92
Jul	17	12	72
Ago	17	19	111
Set	50	39	77
Out	111	71	64
Nov	174	82	47
Dez	224	95	42
Anual	1547	282	18

A estação de Quirinópolis teve uma média de 1434 mm de chuva, tendo o ano 1982 com maior volume de chuvas 1900 mm e o ano de 1982 com menor 1020 mm e o desvio padrão foi 227 mm e o coeficiente de variação de 16%, (**Tabela 3**).

Os meses de outubro a março apresentam médias de 103 a 279 mm, o desvio padrão de 51 a 95 mm e coeficiente de variação 32 a 49%. Estes meses são marcados por grande concentração de chuvas, que diminuem de abril a setembro, onde observamos médias entre 17 e 85 mm, o desvio padrão de 12 a 63 mm e o coeficiente de variação de 72 a 111%, sendo um período com poucas chuvas e maior variabilidade.

Tabela 3- Valores da média, desvio padrão e coeficiente de variação do volume de chuva na estação de Quirinópolis no período de 1977 a 2010.

Anual/ mensal	Média (mm)	Desvio padrão (mm)	Coeficiente de Variação (%)
Jan	279	95	34
Fev	188	87	46
Mar	175	59	34
Abr	84	42	50
Mai	45	29	64
Jun	19	18	94
Jul	9	10	106
Ago	20	20	102
Set	64	54	85
Out	103	51	49
Nov	191	89	46
Dez	257	83	32
Anual	1434	227	16

Na estação pluviométrica de Pombal, verificamos uma média de chuva de 1977 a 2010 de 1608 mm, sendo que o ano de 2009 foi o que apresentou maior volume de chuvas com 2602 mm e o ano de 1999 teve menor volume de chuvas, com 1116 mm e o desvio padrão foi de 299 mm e o coeficiente de 19%. Nota-se a concentração de chuvas de outubro a março com médias de 128 a 272 mm, o desvio padrão de 55 a 143 mm e o coeficiente de variação entre 35 e 57% e os meses de junho a agosto são marcados pela estiagem.

Tabela 4- Valores da média, desvio padrão e coeficiente de variação do volume de chuva na estação de Pombal no período de 1977 a 2010.

Anual/ mensal	Média (mm)	Desvio padrão (mm)	Coeficiente de Variação (%)
Jan	272	104	38
Fev	216	98	45
Mar	249	143	57
Abr	111	61	55
Mai	48	27	56
Jun	17	26	150
Jul	10	14	148
Ago	20	23	112
Set	71	53	76
Out	128	55	43
Nov	203	70	35
Dez	266	109	41
Anual	1608	299	19

De acordo com estudo de Campos et al.(2002) sobre o comportamento das pluviosidades no

estado de Goiás, a concentração das chuvas no final da primavera, no verão e no início do outono, outubro a março, se deve a atuação constante da massa de ar equatorial continental, associada a menor atuação da polar atlântica, favorecendo a formação de chuvas. Já no mês de abril até setembro essas massas deixam de atuar e permite a ação da massa tropical atlântica, que apresenta baixa umidade, ocorrendo nesse período diminuição das pluviosidades em Goiás.

CONCLUSÃO

Em relação a variabilidade das chuvas nas quatro estações pluviométricas podemos concluir que:

- A) A média das chuvas no baixo curso do Rio Claro, no período de 1977 a 2010 é de 1406 mm a 1608 mm, mostrando a variabilidade espacial das chuvas em escala regional;
- B) Em relação à variabilidade temporal as chuvas se concentram nos meses de outubro a março e ocorre uma diminuição das chuvas nos meses de abril a setembro.
- C) A região é marcada por uma estação chuvosa, primavera-verão e uma estação seca outono- inverno.
- D) O regime das chuvas ocorre devido à atuação das massas de ar equatorial e polar atlântica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L. M. **Clima da região Centro-Oeste do Brasil**. In: CAVALCANTI, I. F. de A. et al.(Org). Tempo e Clima no Brasil. São Paulo. Oficina de Textos, 2009, p. 235-241.

BIERAS, A. R.; SANTOS, M. J. Z. de. **Variabilidade e tendência da precipitação pluviométrica anual e mensal do município de Bebedouro (SP), no período de 1983 a 2003**. Climatologia e estudos da paisagem, Rio Claro, vol 1, n.1/2- junho/dezembro, p. 63-75, 2006.

CAMPOS, A. B. de; et al. **Análise do comportamento espacial e temporal das temperaturas e pluviosidade no estado de Goiás**. In: ALMEIDA, M. G. de. (Org). Abordagens geográficas de Goiás: o natural e o social na contemporaneidade. Goiânia: IESA, 2002. p. 91-118.

CHRISTOFOLETTI, A. L. H. **Procedimentos de análise utilizados no estudo da precipitação**.

Geociências, São Paulo, v.11, p.75-98, 1992.

CONTI, J. B. **Considerações sobre mudanças climáticas globais**. In: SANT'ANNA NETO, J. A. ; ZAVATINI, J. A. (Org.). **Variabilidade e mudanças climáticas: implicações ambientais e socioeconômicas**. 21. ed. Maringá: Eduem, 2000. p. 17-27.

JAKOB, A. A. E; YOUNG, A. F. **O uso de métodos de interpolação espacial de dados nas análises sociodemográficas.** In: **Encontro Nacional de Estudos populacionais, ABEP, 10, 2006, Caxambu- MG.**

Anais eletrônicos... Caxambu-MG: ABEP, 2006. Disponível em:

<http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2006/docspdf/ABEP2006_388.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2012.

MARIANO, Z. de F. **A importância da variável climática na produtividade de soja no sudoeste de Goiás.** 2005. 253 f. Tese (Doutorado em Geografia). Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Campus de Rio Claro-SP. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro-SP. 2005.

NIMER, E. **Climatologia da região Centro-Oeste.** In: **Climatologia do Brasil.** 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. p. 391-419.

RIBEIRO, A. G. As escalas do clima. **Boletim de Geografia Teórica.** Rio Claro: AGETEO, v. 23 n. 45-46, 1993.

SANT'ANNA NETO, J. A. **As chuvas nos estado de São de Paulo: a variabilidade pluvial nos últimos 100 anos.** In: SANT'ANNA NETO, J. A. ; ZAVATINI, J.A. (Org.). **Variabilidade e mudanças climáticas: implicações ambientais e socioeconômicas.** 21. ed. Maringá: Eduem, 2000. p. 95-120.

SILVA, J. W. da, Guimarães, E. CARVALHO; TAVARES, M. **Variabilidade temporal da precipitação mensal e anual na estação climatológica de Uberaba-MG.** *Ciênc. agrotec.*, Jun 2003, v.27, n.3, p. 665-674. In: Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v27n3/a24v27n3.pdf>>. Acesso em: 31 jan. 2012.