

**TENDÊNCIA DAS CHUVAS NO BAIXO CURSO DA BACIA DO RIO CLARO,
SUDOESTE DE GOIÁS.**

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

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

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

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

EIXO TEMÁTICO: CLIMATOLOGIA: POLÍTICA E CIÊNCIA

RESUMO

A análise de uma série de dados de chuva permite entender a ocorrência de variáveis climática, como a tendência climática que é o aumento ou diminuição do volume de chuvas ao longo de uma série de dados. O estudo tem como objetivo analisar a tendência das chuvas na escala regional no baixo curso do Rio Claro-GO. Utilizamos uma série de dados pluviométricos disponibilizados pela ANA de quatro estações no estado de Goiás (Cachoeira Alta, Itarumã, Quirinópolis e Pombal), no período de 1977 a 2010, e como metodologia de análise foi utilizado o cálculo dos mínimos quadrados. As estações analisadas tiveram média de chuva entre 1406 mm a 1609 mm. Verificou-se que duas estações tiveram tendência de acréscimo no volume das chuvas anuais, Cachoeira Alta com 7% e Pombal com 1%. Para as outras duas estações a tendência foi de decréscimo Itarumã e Quirinópolis ambas com 3%. Analisando a série histórica de onze em onze anos, notamos ora a ocorrência de decréscimo ora de acréscimo. Somente a estação de Itarumã manteve uma linha de tendência próxima a de manutenção do volume de chuvas. Já para a estação de Quirinópolis ocorreu um acréscimo no volume de chuvas de 35% e na estação de Pombal 13%, nos últimos 11 anos, mostrando aumento no volume das chuvas.

PALAVRAS CHAVE: Chuva; tendência; Rio Claro-GO

ABSTRACT

The analysis of a series of rainfall data allows us to understand the occurrence of climate variables such as climate trend is the increase or decrease the volume of rainfall over a series of data. The study aims to analyze the trend of rainfall on a regional scale in the lower course of Rio Claro-GO. We use a series of rainfall data provided by ANA from four stations in the state of Goiás (Cachoeira Alta, Itarumã, Quirinópolis and Pombal) in the period 1977 to 2010, and as a method of analysis was used to calculate the least squares. The stations examined had average rainfall between 1406 mm to 1609 mm. It was found that two stations tended to increase in the volume of annual rains, High waterfall with 7% and 1% Pombal. For the other two stations was the tendency of decrease Itarumã and Quirinópolis both with 3%. Analyzing the series of eleven on eleven, now we see the occurrence of either decrease of increase. Only one station Itarumã remained close to trend line maintenance rainfall. As for the station Quirinópolis there was an increase in the volume of rainfall in 35% and 13% Pombal station, in the last 11 years, showing an increase in volume of rainfall.

KEY-WORDS: Rain; trend, Rio Claro-GO

INTRODUÇÃO

A chuva talvez seja dentre os elementos climáticos o de maior efeito sobre as atividades humanas, tanto em sua escassez ou excesso. As alterações nos índices de chuvas repercutem diretamente em determinadas atividades, tais como: agricultura, pecuária, turismo e geração de eletricidade.

Sant'Anna Neto, (2000, p.96) “em áreas tropicais, as chuvas assumem tanto o papel de destaque na compreensão do clima, em escalas regionais, como podem ser consideradas como o principal elemento de análise na organização e no planejamento territorial e ambiental [...]”.

Segundo Mariano (2005, p.22) “a organização do espaço geográfico é resultado da interação dos elementos naturais, econômicos e culturais e numa escala maior a organização do espaço agrícola está a mercê das condições climáticas. [...]”.

De acordo com Ribeiro, (1993) as pesquisas sobre o clima regional apontam o impacto de seus efeitos sobre as paisagens naturais, e na economia regional principalmente nas atividades agrícolas.

O fato de o clima atuar como um agente condicionador das atividades humanas, as pesquisas na busca de conhecimentos sobre o funcionamento das características climáticas e a relação das atividades dos seres vivos e antrópicas sobre elas, se tornam cada vez mais necessárias para o planejamento das atividades humanas e preservação do meio ambiente.

A bacia hidrográfica do Rio Claro é uma região que possui grande exploração dos recursos naturais, principalmente no que se refere ao uso do solo, pelas atividades agropecuárias e recursos hídricos para geração de energia hidrelétrica, (MORAGAS, 2005). Todas essas atividades desenvolvidas na região apresentam um grau de dependência das condições climáticas, e principalmente do volume de chuva.

Entender a variação das chuvas nessa região servirá de subsídio para gestão local, planejamento ambiental e resultado parcial do projeto: Análise do Impacto da Ação Antrópica nas características hidrossedimentológica/limnológica da bacia do Rio Claro-GO, financiado pelo CNPq, que propõe avaliar o contexto geoambiental das bacias da UHE Caçu e Barra dos Coqueiros, localizadas na baixo trecho da bacia do Rio Claro–GO.

O volume de chuva não somente varia de um ano, estação ou mês para outro, como também pode ocorrer uma tendência de declínio ou de ascensão durante um determinado período, Ayoade (2010).

Conforme estudo de Nimer (1989), o regime anual das precipitações na região Centro-oeste é caracteristicamente tropical, com máxima no verão e mínima no inverno. Campos, et.al (2002) em estudo sobre o comportamento espacial e temporal das temperaturas e pluviosidade no estado de Goiás verificaram que os meses de abril, junho, setembro e dezembro foram os meses que mais expressaram as variações espaciais de temperatura e pluviosidade, e as médias mensais de pluviosidade são típicas desse tipo de clima apresentando concentração das chuvas entre os meses de novembro a abril e estiagem de maio a setembro.

Morais et al (2006), realizaram estudo sobre a dinâmica das chuvas no município de Caçu-GO onde a estação chuvosa inicia no mês de novembro com término no final do mês de março, ocorrendo um decréscimo significativo no mês de abril. A estação seca começa a partir do mês de maio e se estende até setembro, os meses de junho, julho e agosto, apresentam registro de chuvas inferiores a 30 mm.

Em relação ao conceito de análise de tendência climática, Christofolletti (1992, p.91), considera que “a análise da tendência procura verificar se há manutenção, ou se há aumento ou diminuição constante nos valores da sequência temporal. Essa técnica auxilia no discernimento de estabilidade e mudanças ao longo do tempo”. Conti (2000) baseado na OMM defini tendência climática como: “aumento ou diminuição lenta dos valores médios ao longo de, no mínimo três décadas, podendo ou não ocorrer de forma linear”.

OBJETIVOS

O objetivo do trabalho é analisar a tendência das chuvas na escala regional no baixo curso da Bacia do Rio Claro-GO, região onde se localizam as usinas hidroelétricas de Caçu e Barra dos Coqueiros-GO.

MATERIAL E MÉTODO

Para realização deste estudo foram utilizados dados chuvas mensais de quatro estações pluviométricas, localizadas no estado de Goiás, nos municípios de Pombal, Quirinópolis, Itarumã e Cachoeira Alta do período entre 1977 a 2010, obtidos da Agência Nacional das Águas (ANA), (**Figura1**).

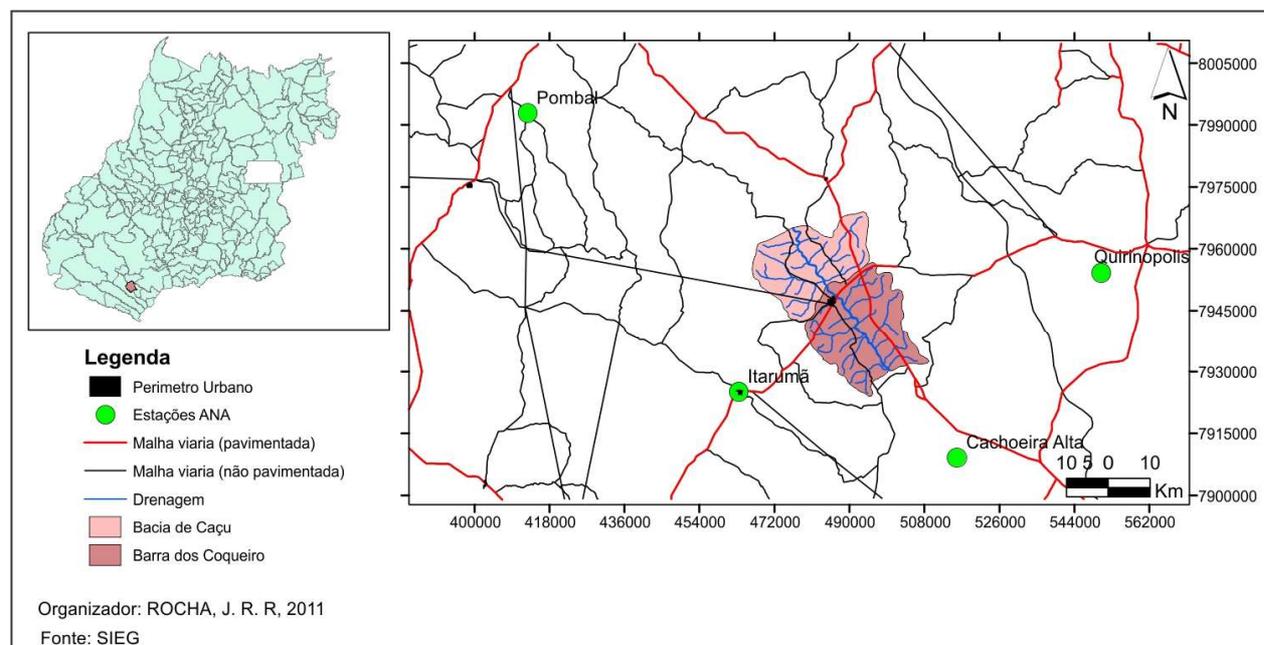


Figura 01: Localização das estações pluviométricas da Agência Nacional das Águas (ANA).

Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas e para análise da tendência das chuvas foi aplicado como técnica estatística, o cálculo dos mínimos quadrados, seguindo mesma metodologia utilizada por Mariano (2005, p.63), para determinar a tendência das chuvas no sudoeste de Goiás que para tanto utilizou:

“o cálculo dos mínimos quadrados procura minimizar a soma dos quadrados das diferenças entre os valores observados e valores correspondentes na linha de tendência. Encontra-se a equação da linha dos mínimos quadrados através da equação:

$Y = mx + c$ onde:

$$m = \frac{\Sigma(xy)}{\Sigma(x)^2} \quad c = \frac{\Sigma(y)}{n}$$

m = Ponto que determina a inclinação da reta, calculado pela equação
 xy = Variáveis independente (postos pluviométricos) e dependente (chuvas, mm) respectivamente e
 c = Ponto que determina a intersecção da ordenada”.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Analisando a série histórica das chuvas de 33 anos de 1977 a 2010 de quatro estações pluviométricas da ANA, observamos que a estação de Cachoeira de Alta apresenta uma média de chuva anual de 1406 mm, o ano de 2008 teve o maior volume de chuva com 2064 mm e o ano 1984 com menor volume de chuva 1052 mm.

A estação de Itarumã apresentou uma média de 1547 mm, o ano de 1989 apresentou o maior volume com 2203 mm. A estação de Quirinópolis teve média de 1434 mm, tendo o ano de 1982 com maior volume 1900 mm. Já para a estação de Pombal a média foi de 1609 mm e o ano de 2009 com maior volume 2603 mm. Essas estações tiveram o ano de 1999 com menor volume de chuva 839 mm, 1020 mm e 1116 mm, respectivamente.

As quatro estações da ANA analisadas (Cachoeira Alta, Itarumã, Quirinópolis e Pombal) tiveram média entre 1406 mm a 1609 mm. Confirmados por Rocha e Cabral (2011) em estudo na usina Hidroelétrica de Barra de Coqueiros-GO analisaram a precipitação de 8 estações da ANA constatando que a variação na precipitação média de 1981 a 2010 ficou entre 1322 mm a 1703 mm.

Com a aplicação do método dos mínimos quadrados, das quatro estações pluviométricas analisadas, no período de 1977 a 2010, verificou-se que duas estações tiveram tendência de acréscimo no volume das chuvas anuais, Cachoeira Alta com 7% e Pombal com 1%. As outras duas estações a tendência foi de decréscimo Itarumã e Quirinópolis ambas com 3%, (**Figura 2-A, B, C e D**).

Mariano (2005) realizou um estudo da tendência pluviométrica na região sudoeste de Goiás e constatou que a estação de Pombal no período de 1978 a 2003, teve uma tendência de decréscimo nas

chuvas anuais, mas ao analisarmos um período maior verificamos uma tendência de acréscimo em torno de 1%.

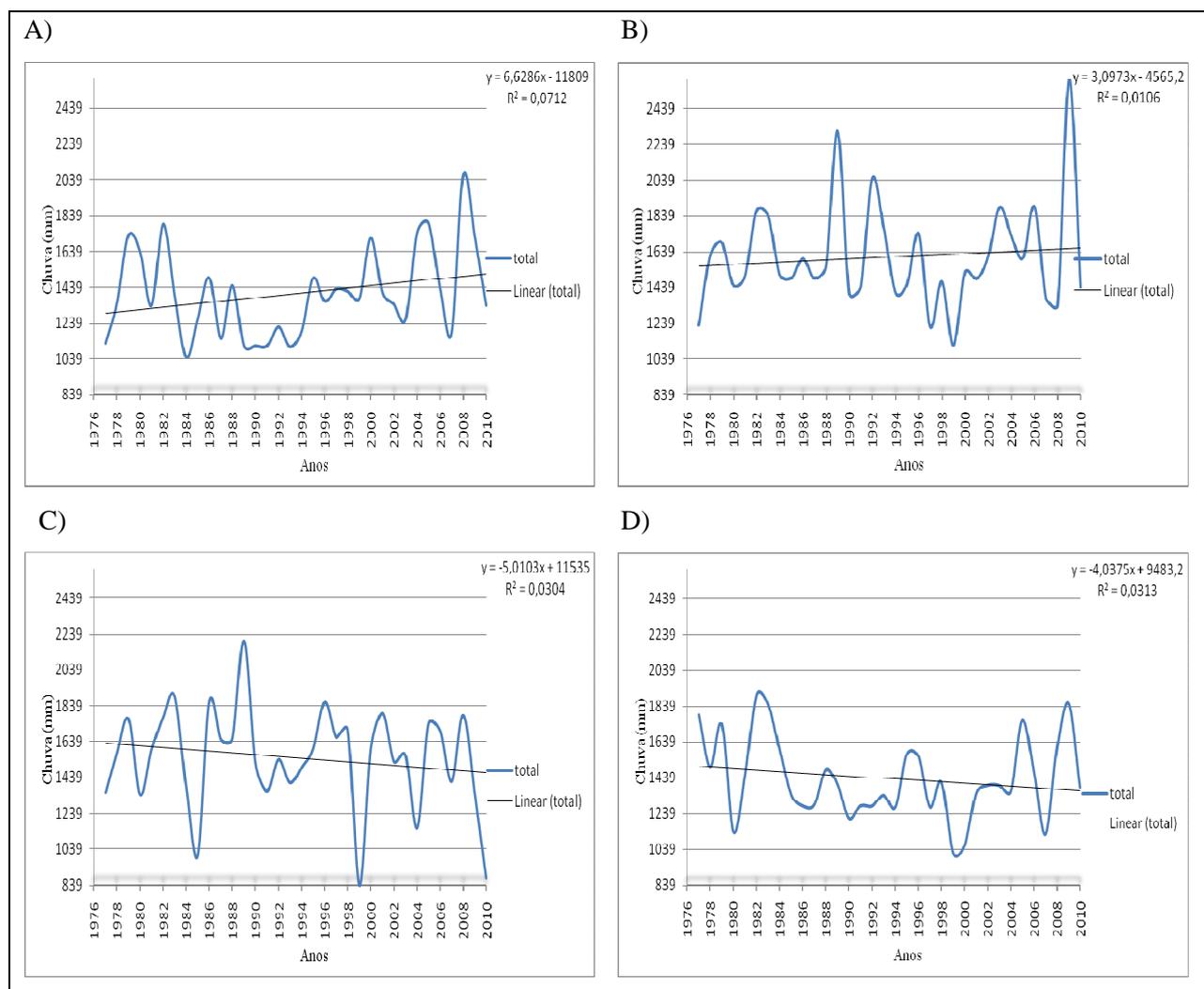


Figura 02- Tendência da precipitação anual no período de (1977 a 2010) em Cachoeira Alta (A), Pombal (B), Itarumã (C), Quirinópolis (D).

Analisando a série do volume de chuvas 1977 a 1987, verifica-se que ocorreu uma tendência de acréscimo de 3% na estação de Pombal e na estação de Itarumã a tendência é de leve acréscimo menor que 1%. Ocorreu uma tendência de decréscimo para a estação de Quirinópolis com 13% e para estação de Cachoeira Alta com 4%, (**Figura 03-A,B,C e D**).

A) B)

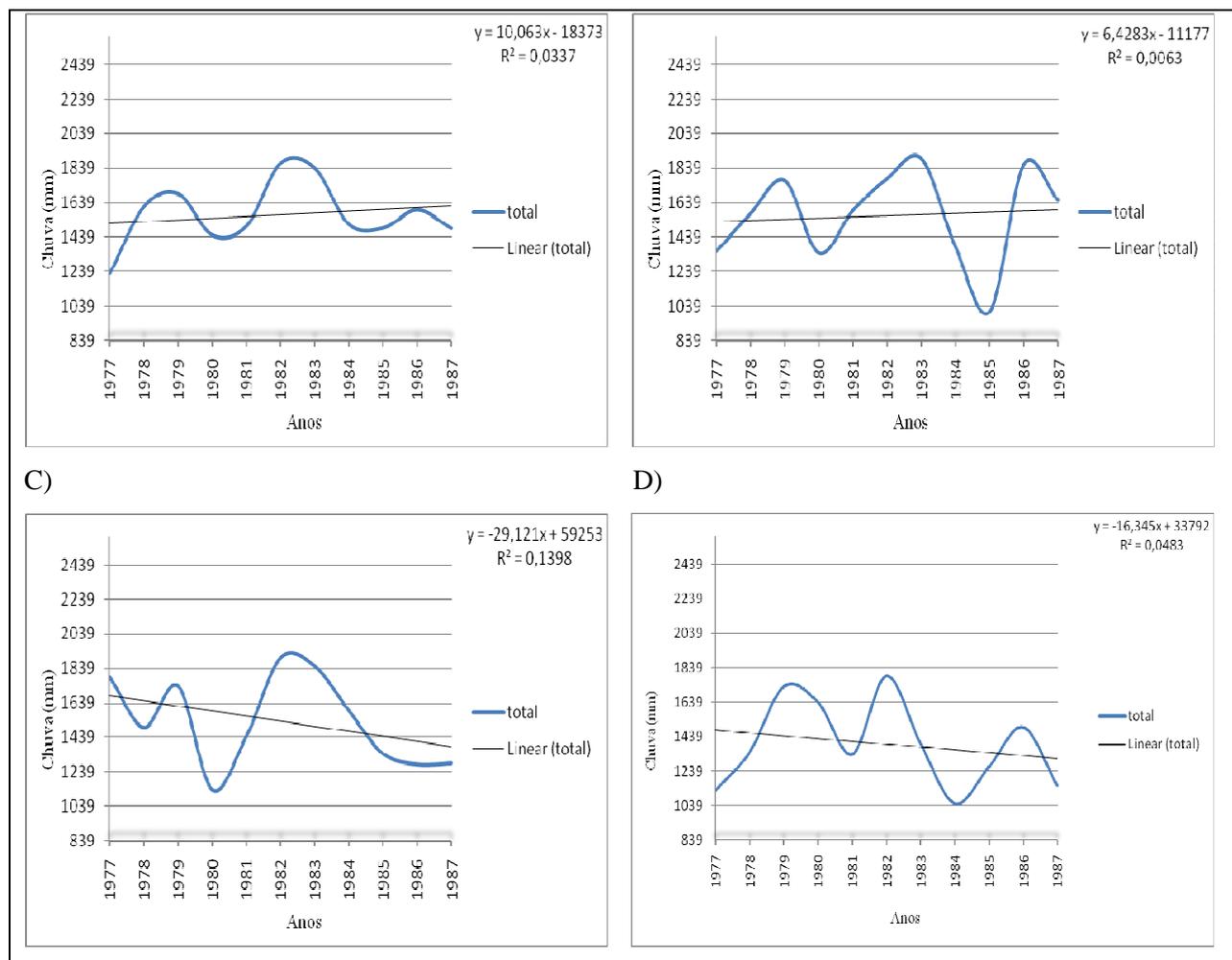


Figura 03: Tendência da precipitação anual no período de (1977 a 1987) em Pombal (A), Itarumã (B), Quirinópolis (C), Cachoeira Alta (D).

Analisando a série do volume de chuvas 1988 a 1998, observa-se que tiveram tendência de acréscimo as estações de Cachoeira Alta com 25% e Quirinópolis com 3,5%. Já a estação de Pombal teve uma tendência de decréscimo de 17% e Itarumã mostra uma tendência de manutenção, (Figura 04-A, B, C e D).

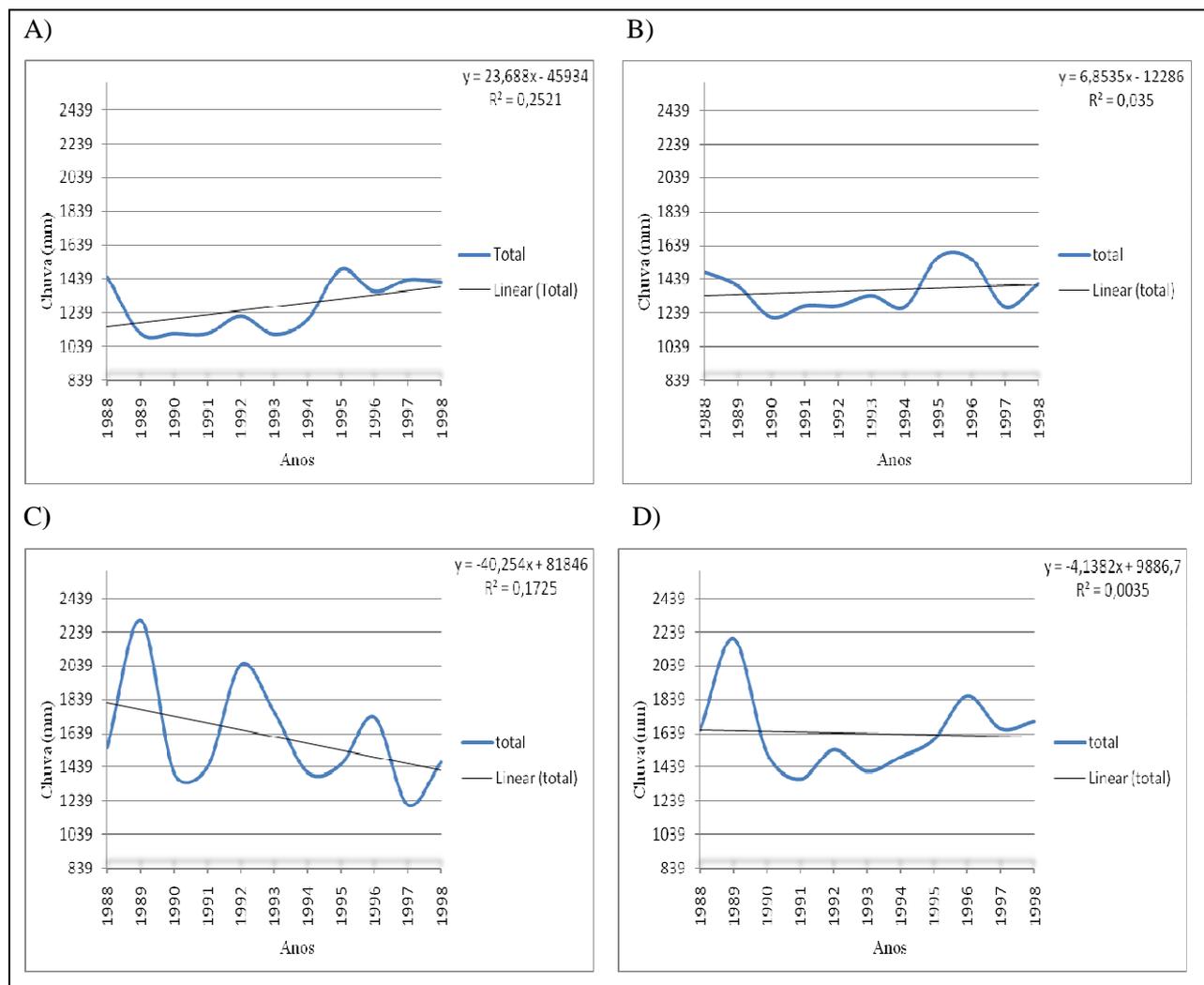


Figura 04: Tendência da precipitação anual no período de (1988 a 1998) em Cachoeira Alta (A), Quirinópolis (B), Pombal(C), Itarumã(D).

Analisando a série de chuvas de 1999 a 2010 verifica-se uma tendência de acréscimo nas estações de Quirinópolis com 35%, Pombal com 13% e Cachoeira Alta com 3,5%. Para a estação de Itarumã indica uma tendência de manutenção, (Figura 05-A, B, C e D).

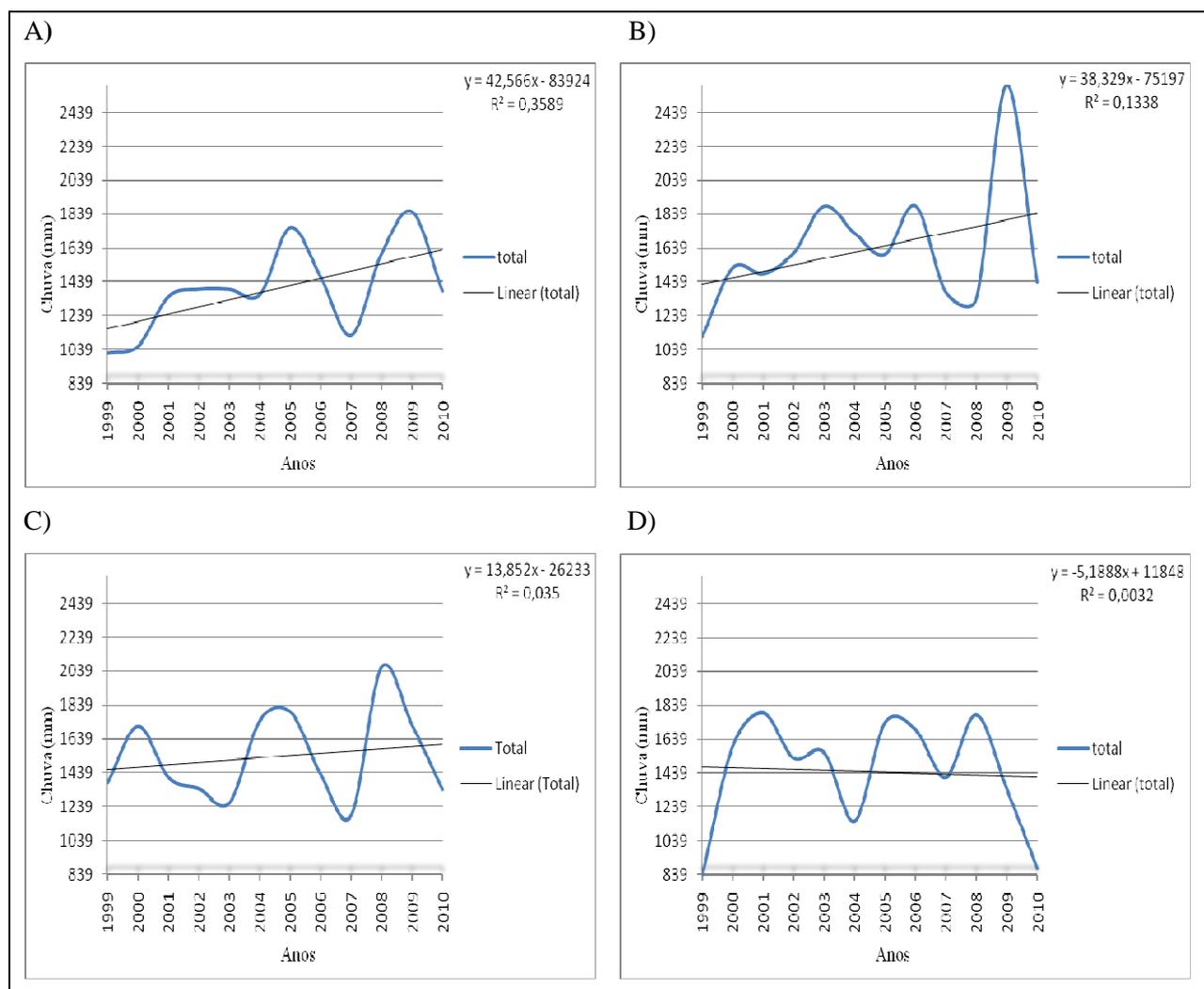


Figura 05: Tendência da precipitação anual no período de (1999 a 2010) em Quirinópolis (A), Pombal (B), Cachoeira Alta(C), Itarumã(D).

CONCLUSÃO

Com base nos resultados na escala regional analisados na série histórica dos 33 anos, considera-se que:

- ocorreu um acréscimo na linha de tendência nas estações de Cachoeira Alta e Pombal. E nas estações de Itarumã e Quirinópolis ocorreu decréscimo na linha de tendência;
- no entanto quando analisamos a série histórica de onze em onze anos, notamos ora a ocorrência de decréscimo ora de acréscimo. Somente a estação de Itarumã manteve uma linha de tendência próxima a de manutenção do volume de chuvas;
- nos últimos onze anos analisados, caracterizando aumento no volume das chuvas, ocorreu uma tendência de acréscimo de 35% na estação de Quirinópolis, de 13% na estação de Pombal e 3,5% na estação de Cachoeira Alta.

Com base nas observações realizadas na área de estudo, verificou-se que é possível confirmar que existe uma tendência de acréscimo entre as estações de Cachoeira Alta, Quirinópolis e Pombal, contudo são necessários mais estudos para confirmar a tendência de aumento no volume das chuvas regional no baixo curso do Rio Claro-GO.

REFERÊNCIAS

- AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. Tradução: Maria Juraci Zani dos Santos. 13. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 332p.
- 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. 2002. p.91-118.
- 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.
- CHRISTOFOLETTI, A. L. H. **Procedimentos de Análise Utilizados no estudo da Precipitação**. Geociências, São Paulo, v.11, p.75-98, 1992.
- MORAIS, V. CABRAL, J. B. P. MARIANO, Z. de F. **Dinâmica das Chuvas no município de Caçu (GO)**. In: Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 7., 2006, Rondonópolis- MT. **Anais...** Rondonópolis, 2006, p. 1-7.
- 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.
- MORAGAS, W. M. **Análise dos sistemas ambientais do alto rio Claro - Sudoeste de Goiás: contribuição ao planejamento e gestão**. 2005. 226f. 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**. v. 23 n. 45-46,1993.
- ROCHA, I. R. CABRAL, J. B. P. **Uso de técnicas de Sensoriamento remoto e geoprocessamento na análise da fragilidade ambiental da bacia hidrográfica da UHE Barra dos Coqueiros-GO**. In: VIII CONPEEX- Congresso de Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Goiás, 2011, Goiânia- GO. **Anais...**Goiânia, 2011, p.1-14.
- 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.