



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

VARIABILIDADE CLIMÁTICA ESPAÇO-TEMPORAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ABIAÍ – PB

Lutero Viriato do Carmo¹; Lincoln Eloi de Araújo²; Anderson Stuart Alves³

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar a distribuição espaço-temporal da pluviosidade na bacia hidrográfica do rio Abiaí utilizando o Índice de Anomalia de Chuva (IAC) e o software Surfer 8.0 como ferramenta de vetorização de variáveis climáticas. Foi observado na climatologia temporal o período chuvoso e o período de menor incidência de chuvas, o período chuvoso com início em março e término no mês de agosto, no qual o mês mais chuvoso foi junho, já o período seco se estendeu de setembro a fevereiro, com destaque para o mês de novembro, em seguida, foi estimada a precipitação com aumento e redução de 20% na média mensal para compreender possíveis oscilações futuras. Observou-se neste trabalho, uma ampla variação pluviométrica nesta área, no período de 18 anos, destacando-se dois anos mais secos (1998 e 1999), associados à ocorrência do fenômeno EL NIÑO, e os dois anos (1994 e 2000) que apresentaram médias superiores de precipitação. Na climatologia espacial verificou-se que a bacia hidrográfica do rio Abiaí possui alto grau de pluviosidade na posição centro-oeste ao longo do ano, e que a área estuda possui maior influência de precipitação do Oceano Atlântico no sentido do nordeste para sudoeste, associados aos distúrbios de Leste.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica do rio Abiaí, padrão de chuvas, Índice de Anomalia de Chuva (IAC).

CLIMATE VARIABILITY SPACE-TIME OF RIVER BASIN ABIAÍ - PB

ABSTRACT

This work aims to analyze the spatio-temporal distribution of rainfall in the catchment area of the river Abiaí using the Rainfall Anomaly Index (RAI) and the Surfer 8.0 software as a tool for vectorization of climatic variables. It was observed in temporal climatology the rainy period and the period of decreased incidence of rainfall, the rainy season starting in March and ending in August, in which the wettest month was June, the dry period was extended from September to February, with highlights for the month of November, then was estimated with increased precipitation and 20% reduction on monthly average to understand possible future fluctuations. It was observed in this study, a wide variation in rainfall in this area in the period of 18 years, with emphasis on two driest years (1998 and 1999), associated with the occurrence of the EL NIÑO phenomenon, and the two years (1994 and 2000) which presented higher averages of precipitation. On space climatology it was found that the Abiaí River basin has high degree of rainfall in the Midwest throughout the year, and that the study area has greatest influence of precipitation from the Atlantic Ocean towards the northeast to Southwest, associated with a disturbance from the East.

Key-words: Abiaí River catchment, rainfall patterns, Rainfall Anomaly Index (RAI).

¹Graduando em Ecologia, UFPB (Campus IV - Litoral Norte). E-mail: lutero.eco@live.com.²Prof. Dr. Universidade Federal da Paraíba. E-mail: lincolneloi@yahoo.com.br.³ Graduando em Ecologia, UFPB (Campus IV - Litoral Norte). E-mail: stuartanderson2011@hotmail.com.

1. INTRODUÇÃO

A precipitação pluviométrica no Nordeste brasileiro é resultante do acoplamento de vários sistemas atmosféricos com múltiplas escalas quase periódicas, como por exemplos, a zona de Convergência Intertropical (Uvo, 1989), os vórtices Ciclônicos de Ar Superior (Kousky e Gan, 1981), os Sistemas frontais (Kousky, 1979), e os distúrbios de Leste, que podem ser modificados pelas características fisiográficas da região e por anomalias atmosféricas de escala planetária (Espinoza, 1996), modificando a frequência da distribuição espacial e intensidade desses sistemas, afetando diretamente a agricultura e os recursos hídricos de uma localidade (Araújo et al, 2006).

A partir destes argumentos, o monitoramento dos períodos secos ou chuvosos e da variabilidade espaço-temporal do Nordeste brasileiro são de extrema importância devido a aspectos como: a existência de inúmeros projetos de irrigações implementados, ao longo dos principais rios; o abastecimento de água das grandes cidades, que é em sua maioria, dependente direto do escoamento dos rios, ou indiretamente do volume acumulado nas barragens; e a maioria das culturas agrícolas que depende exclusivamente da regularidade das chuvas, pois, a

possibilidade do uso da água subterrânea é inferior quando comparada ao da água superficial (Freitas, 2004 e 2005).

Levando em consideração estes aspectos e que o Estado da Paraíba encontra-se completamente inserido na grande bacia hidrográfica do Atlântico Norte/Nordeste, abrangendo 20 % da área (ANA, 2013), faz-se necessários estudos das bacias de áreas menores que podem apresentar comportamentos distintos uma das outras, tanto em aspectos físicos, climáticos e bióticos, quanto socioeconômicos, evidenciando desta forma, os componentes característicos de cada bacia, atribuindo assim, um arcabouço de informações para o gerenciamento dos recursos presentes e possíveis tomadas de decisões nessas unidades territoriais.

Em aspectos climáticos, o Estado da Paraíba tem seu perfil pluviométrico constituído por dois períodos distintos de chuvas: um no centro-oeste, com chuvas que ocorrem de fevereiro a maio e o outro no leste, ocorrendo de abril a julho (Kousky, 1979; Hastenrath et al., 1984; Brito et al., 1991). A partir destes pré-requisitos, os estudos mais refinados mostram que a Paraíba possui pelo menos seis áreas que apresentam estações chuvosas distintas, as quais, a região do Litoral tem estação chuvosa compreendida

de abril a julho com média de 1036,2 mm (Brito et al, 2004).

Para melhor controle dos recursos hídricos no Estado, a Política Estadual de Recursos Hídricos, instituída pela Lei Nº 6.308, de 02/07/1996, consta entre seus princípios que a bacia hidrográfica é a unidade básica físico-territorial de planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos, onde, a divisão do Estado da Paraíba em bacias hidrográficas é um instrumento que visa facilitar as ações de planejamento e gestão dos recursos hídricos (AESAs; 2010).

Considerando estas estratégias políticas que objetivam-se em construir instrumentos legais de controle e gerenciamento dos recursos hídricos em uma região, torna-se de fundamental importância o conhecimento temporal e espacial dos aspectos climáticos e o aporte hídrico deste local. De acordo com Araújo et al (2009), o Índice de Anomalia de Chuvas (IAC) pode ser utilizado como uma ferramenta para a regionalização, podendo também por meio desse monitoramento, gerar diagnósticos e prognósticos da climatologia local.

A partir desta fundamentação, avaliar a distribuição-pluviométrica da Bacia hidrográfica do rio Abiaí, propicia a compreensão dos aspectos locais e suas possíveis mudanças espaciais e

temporalmente, como também, uma avaliação sistêmica do local, permitindo desta maneira, identificar o período da distribuição das chuvas nessa região, a partir da hipótese de que a pluviosidade varia no tempo e no espaço e identificar os sistemas atmosféricos atuantes na localidade. Desse modo, faz-se necessário um estudo dos períodos mais chuvosos e dos períodos mais secos, visando facilitar as ações de planejamento e gestão dos recursos hídricos na área de estudo.

O principal objetivo desse estudo é identificar o padrão da distribuição das chuvas no decorrer do ano em toda a área de estudo, através de dados da precipitação histórica mensurar qual é esse padrão em projeções futuras com acréscimo e redução de 20% conforme o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) para a bacia, avaliar as informações a partir dos resultados obtidos quanto ao comportamento da climatologia com a utilização do Índice de Anomalia de chuvas (IAC) destacando os dois anos de valores extremos. E posteriormente, detectar períodos considerados “excessivamente” úmidos ou secos, e por fim, a regionalização da distribuição das chuvas ao longo do ano através de um Sistema de Informação Geográfica (SIG).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para essa pesquisa foram utilizados dados da Agência Executiva das Águas do Estado da Paraíba (AESA), de 1994 a 2010 de 5 localidades inseridas e parcialmente inseridas na bacia hidrográfica do rio Abiaí.

A bacia hidrográfica do rio Abiaí localiza-se no Litoral Sul do Estado da Paraíba, na fronteira com o Estado de Pernambuco, entre as latitudes 7°10' e 7°30' Sul e entre as longitudes 34°48' e 35°06' Oeste (Figura 1).

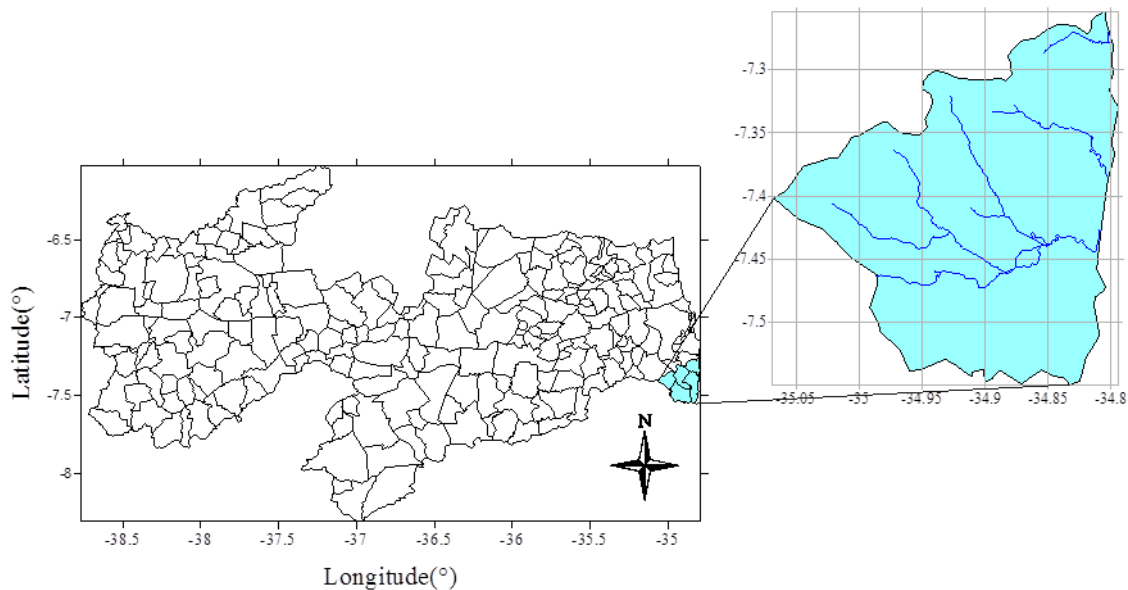


Figura 1: Localização da bacia hidrográfica do rio Abiaí no estado da Paraíba.

A bacia hidrográfica do rio Abiaí tem uma área de 586 km² e um perímetro de 117,853711 km. O rio Abiaí, com extensão de 28,2 km, apresentando como seus principais afluentes os rios Taperubus, Cupissura e o riacho Pitanga. Esta bacia possui uma área de drenagem de 450 km² segundo a AESA (2012), e abastece nove municípios totalizando 103.825 habitantes (IBGE, 2010), a partir do aspecto de tamanho da área, a utilização de uma metodologia que permita o cálculo dos dados de precipitação de diferentes pontos, possibilita quantificar o comportamento da

distribuição das chuvas tanto temporal quanto espacialmente, sendo assim, considerado eficaz.

Deste modo, para identificar o padrão da distribuição da precipitação ao longo do ano na área de estudo, foram calculadas as médias de todos os anos do período analisado, e em seguida foi estimado esse padrão em projeções futuras com aumento e redução de 20% na média anual, conforme o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC).

Para avaliar o grau de severidade e duração dos períodos secos e úmidos, foi utilizado o RainfallAnomaly Index (RAI) ou o índice de anomalia de chuvas (IAC) desenvolvido e utilizado por Rooy (1965) e adaptado por Freitas (2004 e 2005).

De acordo com Araújo & Da Silva (2011) o IAC pode ser escolhido para acompanhar a variabilidade pluviométrica, pois só necessita de dados de precipitação, é simples de se calcular e visa tornar o desvio da precipitação em relação à condição normal de diversas regiões possíveis de comparação.

Utilizou-se a média de um terço do total dos dados, tanto para \bar{M} quanto para \bar{X} .

$$IAC = 3 \left[\frac{(N - \bar{N})}{(\bar{M} - \bar{N})} \right] \tag{1}$$

para anomalias positivas

$$IAC = -3 \left[\frac{(N - \bar{N})}{(\bar{X} - \bar{N})} \right] \tag{2}$$

para anomalias negativas

N = precipitação mensal atual (mm);

\bar{N} = precipitação da média mensal da série histórica (mm);

\bar{M} = média das seis maiores precipitações mensais da série histórica (mm);

\bar{X} = média das seis menores precipitações mensais da série histórica (mm).

A partir da metodologia de Freitas (2004 a 2005) foi feita uma nova classificação de anos secos e anos úmidos de acordo com Araújo (2009) (Tabela 1).

Tabela 1: Classes de intensidades do índice de anomalia de chuvas das bacias do rio Abiaí.

	Faixa do IAC	Classe de Intensidade
Índice de Anomalia de Chuva (IAC)	De 4 acima	Extremamente Úmido
	2 a 4	Muito Úmido
	0 a 2	Úmido
	0 a -2	Seco
	-2 a -4	Muito seco
	De -4 abaixo	Extremamente Seco

Após estes procedimentos, foram selecionados os dois anos considerados mais secos e os dois mais úmidos e posteriormente analisados com Índice de Anomalia Chuva para seus meses. Após a Análise da climatologia temporal,

por meio de um Sistema de Informação Geográfica (SIG), foi feita a climatologia espacial utilizando o software Surfer 8.0, como ferramenta para interpolar a média da precipitação das 5 cidades inseridas total e parcialmente na bacia hidrográfica

do rio Abiaí, de modo a determinar a regionalização da pluviosidade na área estudada mensalmente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os resultados obtidos no estudo da climatologia temporal da bacia hidrográfica do rio Abiaí notou-se que a precipitação total anual é de 1663,59 mm e que o período chuvoso tem início em março, termina em agosto correspondendo a 79,01% da pluviosidade anual.

Com isso, a área estudada não apresentou uma quadra chuvosa distinta, pois o mês de março e o de agosto excedem a média anual que corresponde a 138,63 mm, porém, apresentou altas médias de precipitações nos meses de abril, maio e junho.

O mês de junho apresenta pluviosidade média de 344,2 mm, sendo

por isso, considerado o mês mais úmido correspondente a 20,7% da precipitação anual, já para os meses com valores de pluviosidade abaixo da média, o período seco tem início a partir do mês de setembro, o qual apresentou-se com precipitação abaixo da média anual, com valores próximos de 65 mm.

A partir desse mês, a precipitação diminui até atingir média próxima de 24,5 mm no mês de novembro sendo este, o mês mais seco ao longo do ano, e voltado a aumentar no mês de dezembro (Figura 2).

Ao abordar o critério das projeções futuras com o aumento de 20% na climatologia temporal proposto pelo IPCC, notou-se uma elevação na concentração de chuva durante todo o ano na bacia hidrográfica do rio Abiaí, na qual o mês de fevereiro apresentaria valores de pluviosidade próximos da média anual (Figura 3).

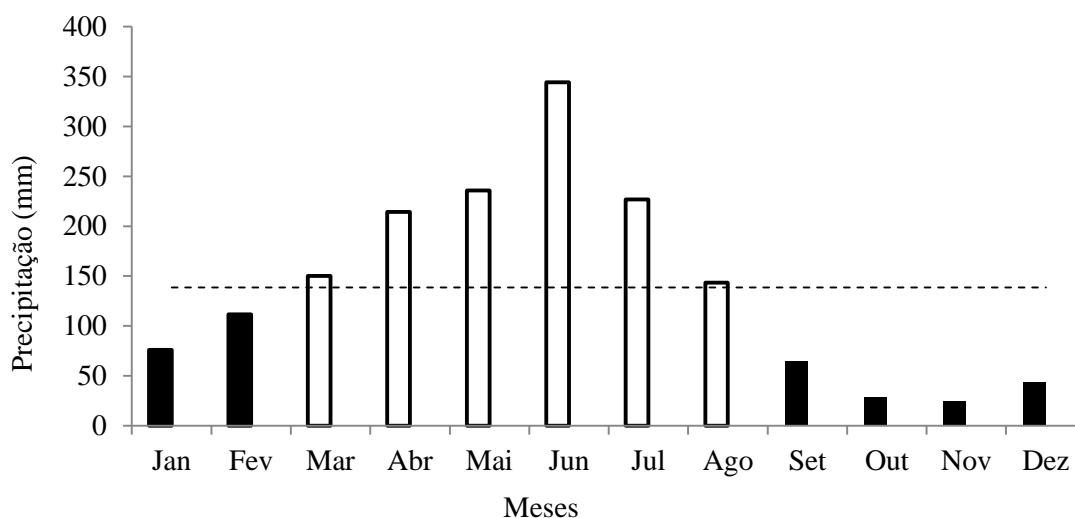


Figura 2: Médias climáticas da precipitação da bacia hidrográfica do rio Abiaí.

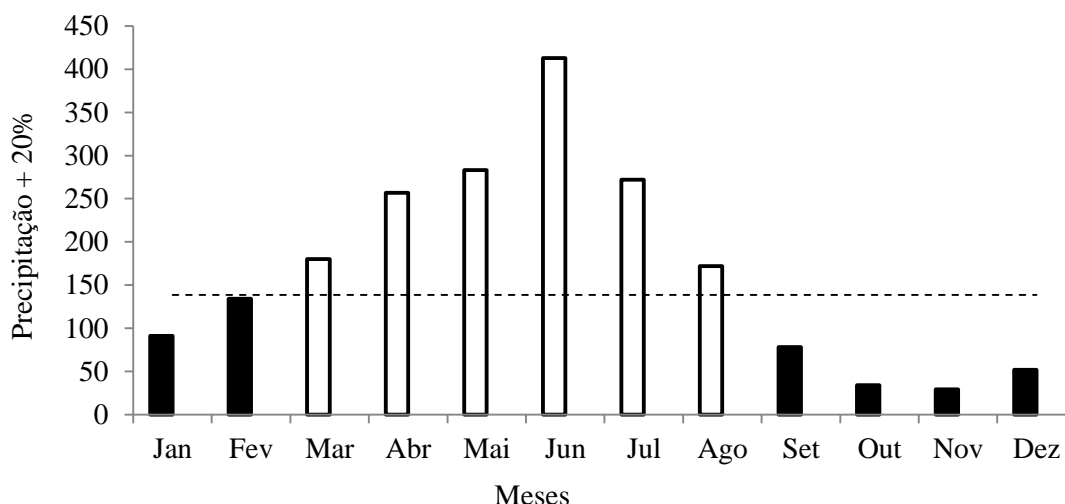


Figura 3: Médias da precipitação com mais 20% da média da bacia do rio Abiaí.

Aplicando a redução na climatologia temporal em 20%, nota-se que a bacia hidrográfica do rio Abiaí apresentaria uma redução de chuvas ao longo do ano, e

perderia os meses úmidos de março e agosto, passando á definir uma quadra chuvosa que começaria em abril e terminaria em julho (Figura 4).

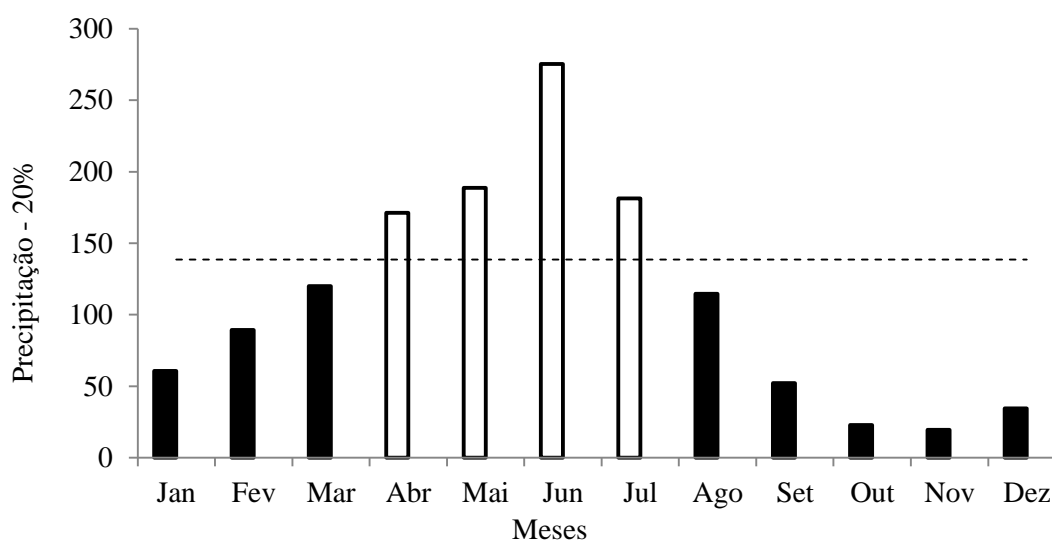


Figura 4: Médias da precipitação com menos 20% da média da bacia do rio Abiaí.

Considerando-se o aumento e a redução de 20% na média anual da precipitação na área de estudo, a Tabela 2

expressa os valores ao longo do ano, diferenciando também a média anual como sugerido pelo IPCC.

Tabela 2: Médias da precipitação mensal com suas adições e reduções de 20 % respectivamente.

Meses	Média da precipitação (mm)	Média da precipitação com mais 20% (mm)	Média da precipitação com menos 20% (mm)
Janeiro	76,0	91,2	60,8
Fevereiro	111,7	134,1	89,4
Março	150,2	180,2	120,1
Abril	214,1	256,9	171,3
Mai	235,8	283,0	188,7
Junho	344,2	413,0	275,4
Julho	226,7	272,0	181,3
Agosto	143,3	172,0	114,7
Setembro	65,2	78,3	52,2
Outubro	28,5	34,2	22,8
Novembro	24,5	29,4	19,6
Dezembro	43,3	51,9	34,6
Média Anual	138,6	166,4	110,9

Com os resultados obtidos e através da análise dos anos da série histórica na bacia hidrográfica do rio Abiaí, o IAC se torna relevante no ano de 1994 e 2000, assim sendo caracterizados como os dois anos extremamente úmidos. Já os anos muito úmidos foram 2004 e 2009, e os anos úmidos foram 1996, 2003, 2007 e 2008.

Na avaliação da série histórica não houve anos considerados extremamente secos, contudo, o ano de 1998 teve sua menor intensidade pluviométrica. Esse ano foi seguido dos anos de 1999, que possuiu

valores muito abaixo da média anual, sendo o segundo ano mais seco de toda a série histórica.

Os anos de 2001, 2006 e 2010 foram considerados muito secos, e por fim os anos caracterizados secos corresponderam a 1995, 1997, 2002 e 2005.

Com isso, na década de 90 mais precisamente no intervalo de 97 a 99 não houve predominância de anos úmidos, enquanto que, no intervalo de 2007 a 2009 não houve ocorrência de anos secos (Figura 5).

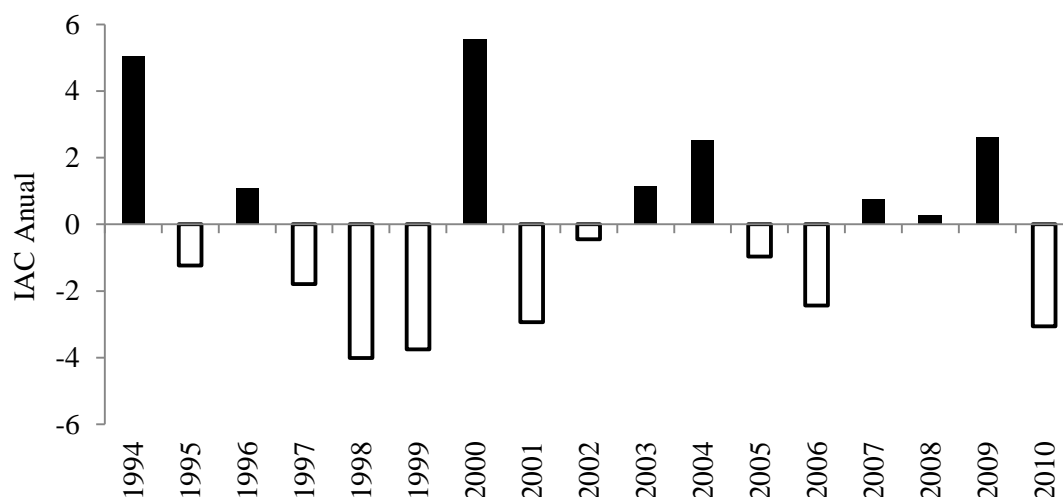


Figura 5: Índice de anomalia de chuva anual da bacia do rio Abiaí.

Através dos resultados obtidos para a bacia hidrográfica do rio Abiaí, houve destaque de anos secos e de anos úmidos, e para avaliar e mesurar diferencialmente esses extremos foram selecionados os dois anos mais secos e os dois mais úmidos de toda a série histórica (1994 a 2010), sendo estes, os anos de 1998 e 1999, que apresentaram precipitação total de 1029,1 e 1070,4 mm, respectivamente, e os dois mais úmidos 1994 e 2000 apresentando pluviosidade total de 2531,9 e 2618 mm, respectivamente.

Ao avaliar os meses dos dois anos mais secos, notou-se que o mês de janeiro foi um mês seco para ambos os anos analisados, com maior índice para o ano de 1999. De fevereiro até maio ocorreu uma inversão de meses secos e úmidos nos dois anos analisados, a partir de maio até agosto, os meses apresentaram-se úmidos,

com relevância no mês de maio no ano de 1999 caracterizado como extremamente úmido, já de setembro a dezembro só teve ocorrência de meses secos.

Em síntese os meses secos e muito secos do ano de 1998 foram respectivamente: janeiro e março; fevereiro, setembro, outubro, novembro e dezembro, não ocorrendo desta forma meses extremamente secos. E para os meses secos do ano de 1999 seguiram as seguintes categorias respectivamente de meses secos e muito secos: janeiro, abril, outubro e dezembro; setembro e novembro não ocorrendo também meses extremamente secos.

Para a categorização dos meses de perfil úmidos do ano de 1998 foram: abril e junho como úmidos; maio e agosto como muito úmidos; e por fim o mês de julho

como extremamente úmido. Para os meses úmidos do ano de 1999 apresentaram as seguintes categorias: fevereiro, março, junho e agosto como úmidos; julho como muito úmido; e por fim o mês de maio

como extremamente úmido. O período chuvoso dos anos de 1998 e 1999 contribuíram com 824,5 mm e 701,92 mm, equivalendo respectivamente, a 80,12 % e 65,6 % do total anual (Figura 6).

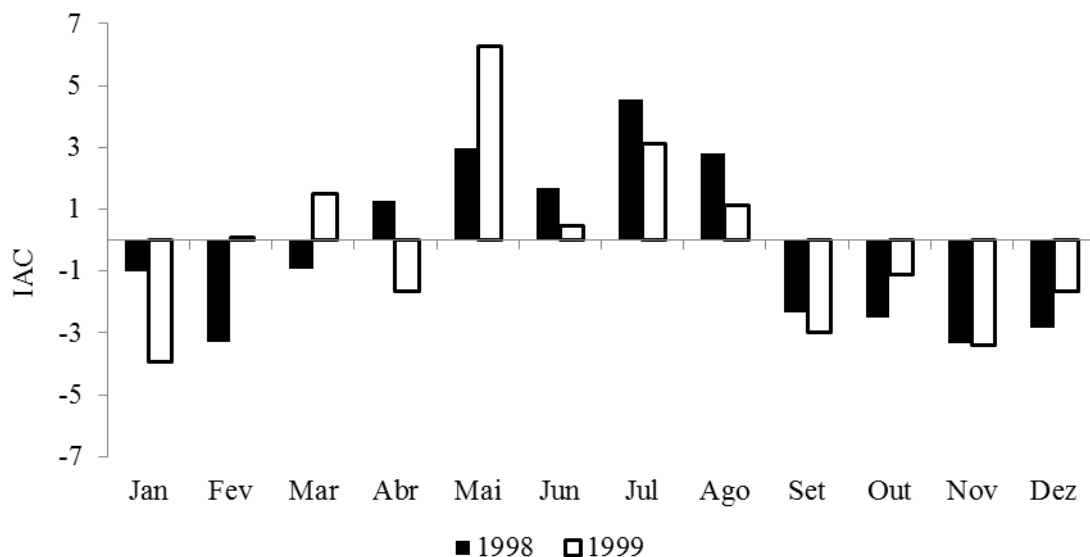


Figura 6: IAC mensal de anos secos (conforme IAC anual) para a bacia do rio Abiaí caracterizando-os como anos mais secos da série histórica.

Com os resultados obtidos para a análise dos dois anos mais chuvosos (1994 e 2000) notou-se que os meses mais secos de ambos os anos analisados foram os meses de outubro e novembro, com maior índice para o ano de 2000 no mês de outubro. A partir de abril até julho os meses apresentaram caráter úmidos tanto para o ano de 1994 quanto para o ano 2000, com valores extremos no mês de junho em ambos os anos caracterizados como extremamente úmidos. Já no intervalo de outubro a dezembro apenas

houve ocorrência de meses secos. Para expressar melhor os resultados, os meses secos e muito secos do ano de 1994 foram respectivamente: fevereiro, agosto e setembro; janeiro, outubro, novembro e dezembro, não havendo predominância de meses extremamente secos.

Para os meses com pluviosidades abaixo da média do ano de 2000 seguiram respectivamente meses secos e muito secos: janeiro, fevereiro, agosto e dezembro; março, outubro e novembro não ocorrendo meses extremamente secos.

Os meses de perfil úmidos do ano de 1994 foram: março, abril, e junho como úmidos; maio como muito úmido; e o mês de junho como extremamente úmido. Para os meses úmidos do ano de 2000 apresentaram as seguintes categorias: abril e setembro como úmidos; maio e julho

como muito úmidos; e por fim o mês de julho como extremamente úmido. O período chuvoso dos anos mais úmidos (1994 e 2000) contribuiu com 2058 mm e 1821,14 mm respectivamente, o que corresponde a 81,3 % e 70% do total anual simultaneamente (Figura 7).

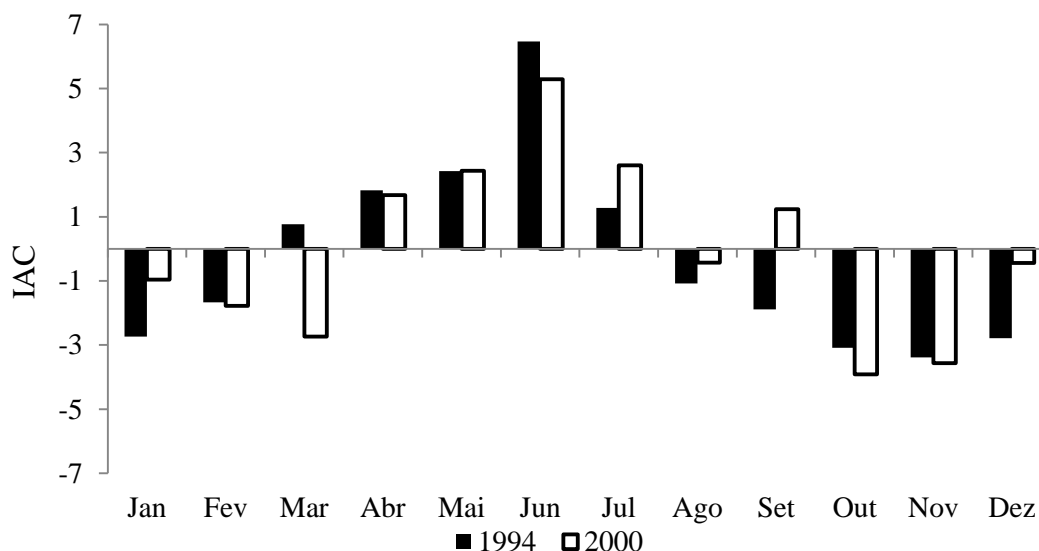


Figura 7: IAC mensal de anos secos (conforme IAC anual) para a bacia do rio Abiaí caracterizando-os como anos mais úmidos da série histórica.

Quando comparada a variabilidade chuvosa dos dois anos secos, o ano de destaque foi o ano de 1998, sendo provável a relação desta baixa pluviosidade com a ocorrência do El Niño que afetou o Nordeste brasileiro no período de 1998 a 1999 com alta intensidade, de acordo com Pereira et al (2011).

Ao avaliar a pluviosidade da bacia hidrográfica do rio Abiaí, a climatologia temporal apresentou-se com ampla

variação tanto em análise multidecadal quanto anual, a partir da avaliação temporal da pluviosidade, também foi feito o comportamento da precipitação ao longo do território estudado. Com os resultados obtidos, notou-se que a precipitação da bacia do rio Abiaí, se estende no sentido de centro-oeste para toda a sua área, em que, as concentrações médias de toda série histórica a caracteriza como de alta pluviosidade ao longo do ano (Figura 8).

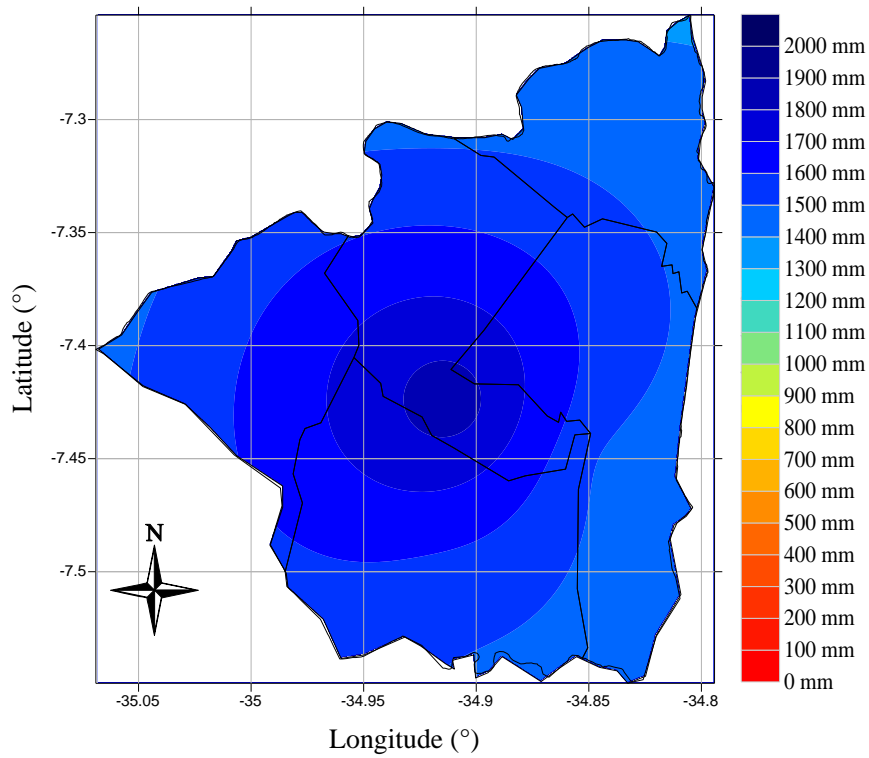


Figura 8: Avaliação da distribuição espacial pluviométrica da bacia do rio Abiaí.

A climatologia espacial da bacia hidrográfica do rio Abiaí se caracteriza com poucas concentrações de chuvas no

início do ano, onde, no mês de janeiro tem variações de 0 a 100 mm, e no mês de fevereiro de 100 a 200 mm (Figura 9).

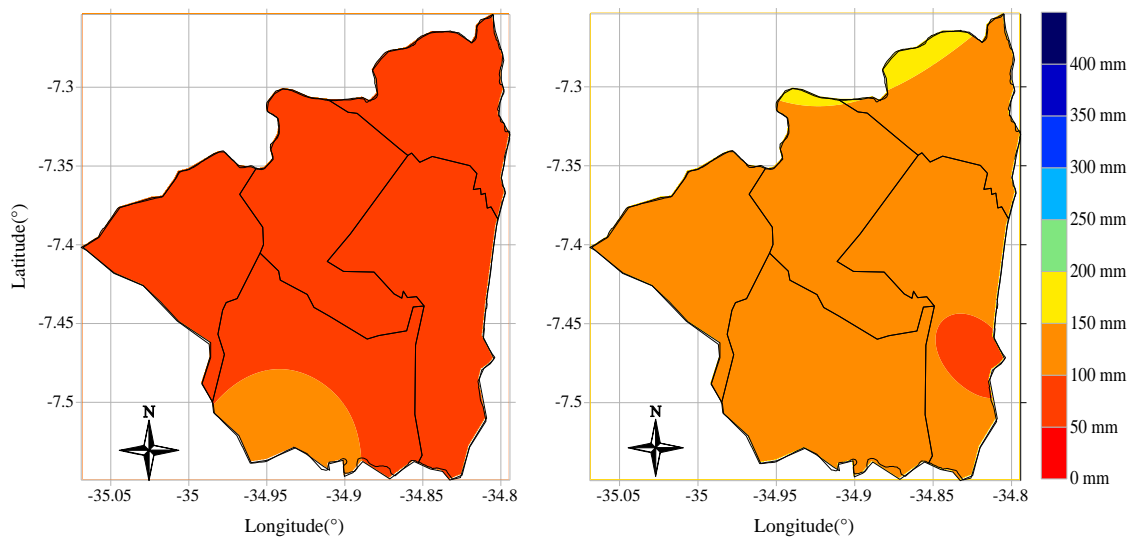


Figura 9: Espacialização da precipitação (mm) de janeiro e fevereiro da bacia do rio Abiaí.

No mês de março a precipitação fica em entre 150 a 200 mm no Centro-Oeste da bacia do rio Abiaí e nas suas extremidades varia de 100 a 150 mm, em abril, inicia-se período chuvoso, onde a precipitação é mais intensa com média variando de 200 a 250 mm (Figura 10).

No mês de maio continua aumentando no sentido Leste-Oeste, e no mês de junho a precipitação apresenta a maior média anual variando de 250 a 350 mm nas extremidades e no Centro-Oeste com médias variando de 350 a 400 mm (Figura 11).

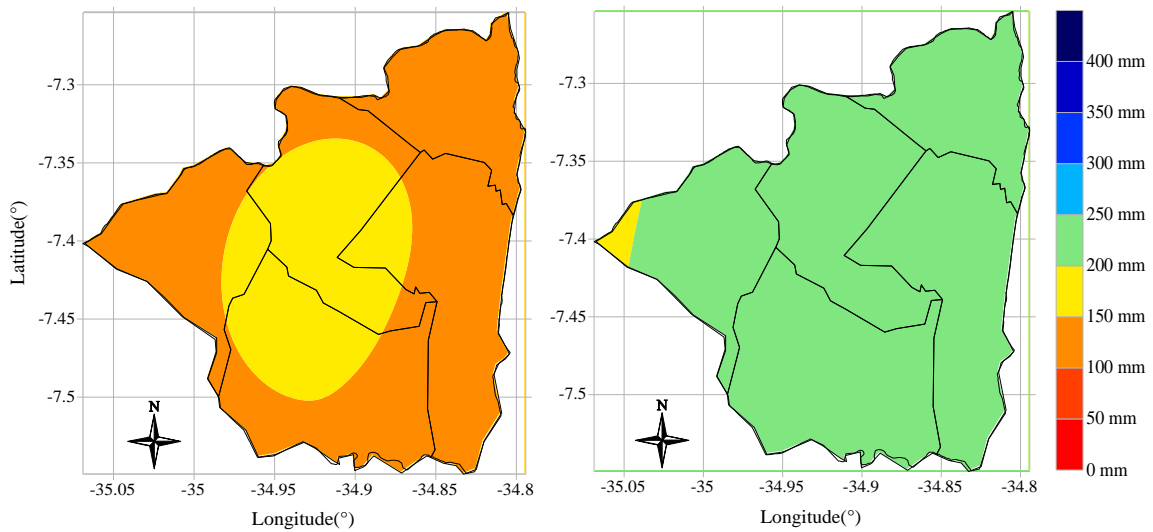


Figura 10: Espacialização da precipitação (mm) de março e abril da bacia do rio Abiaí.

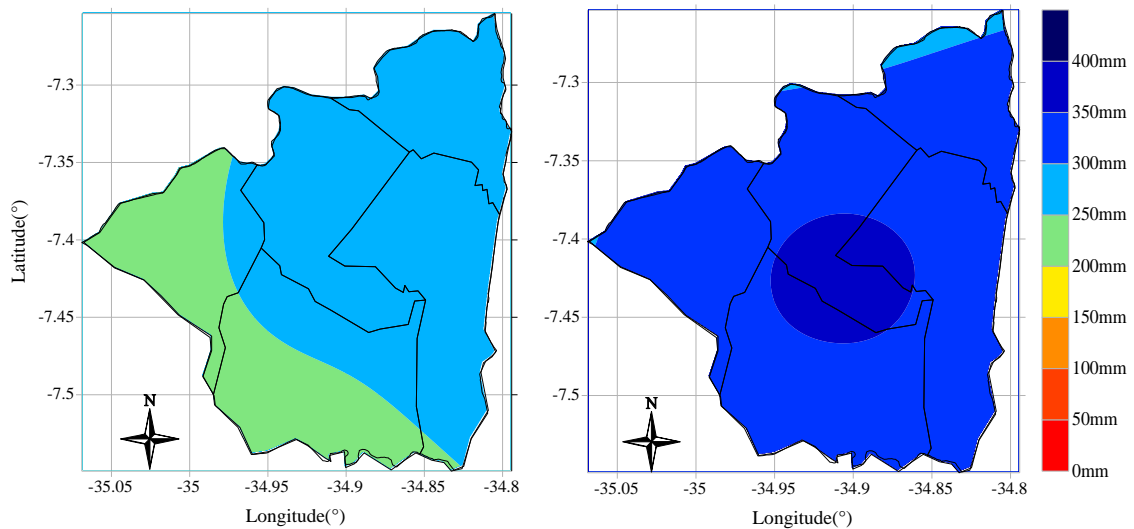


Figura 11: Espacialização da precipitação (mm) de maio e junho da bacia do rio Abiaí.

Na bacia hidrográfica do rio Abiaí a precipitação média no mês de julho diminui no sentido Nordeste para Sudoeste, com valores de 250 a 200 mm, e no mês de agosto a precipitação sofre redução para 150 a 200 mm no noroeste, e 100 a 150 mm em todo litoral (Figura 12).

O mês de setembro se caracteriza com média de precipitação de 50 a 100 mm em toda área da bacia hidrográfica do rio Abiaí, seguindo-se esse período, o mês de outubro é considerado muito seco, com média variando de 0 a 50 mm (Figura 13).

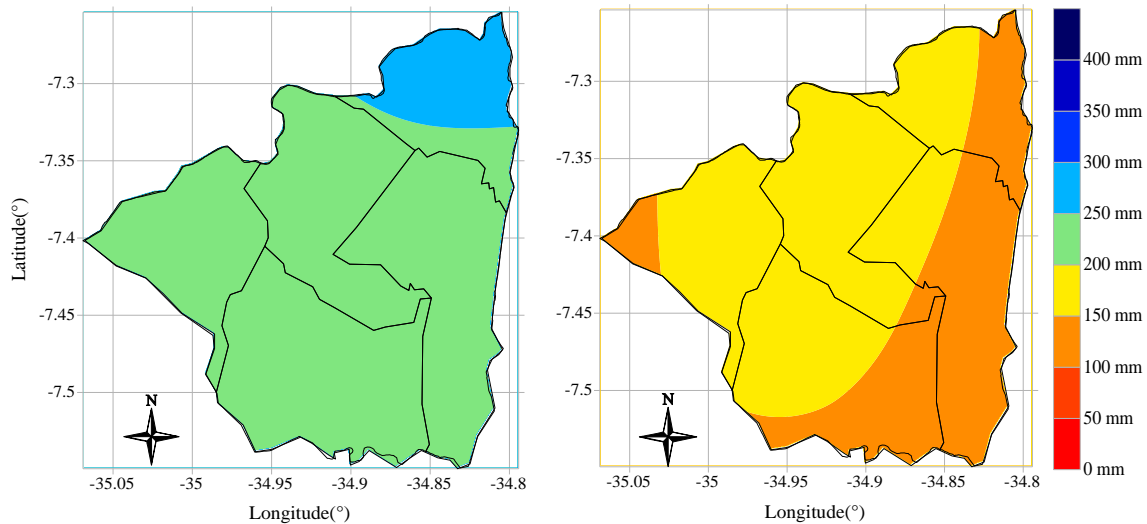


Figura 12: Espacialização da precipitação (mm) de julho e agosto da bacia do rio Abiaí.

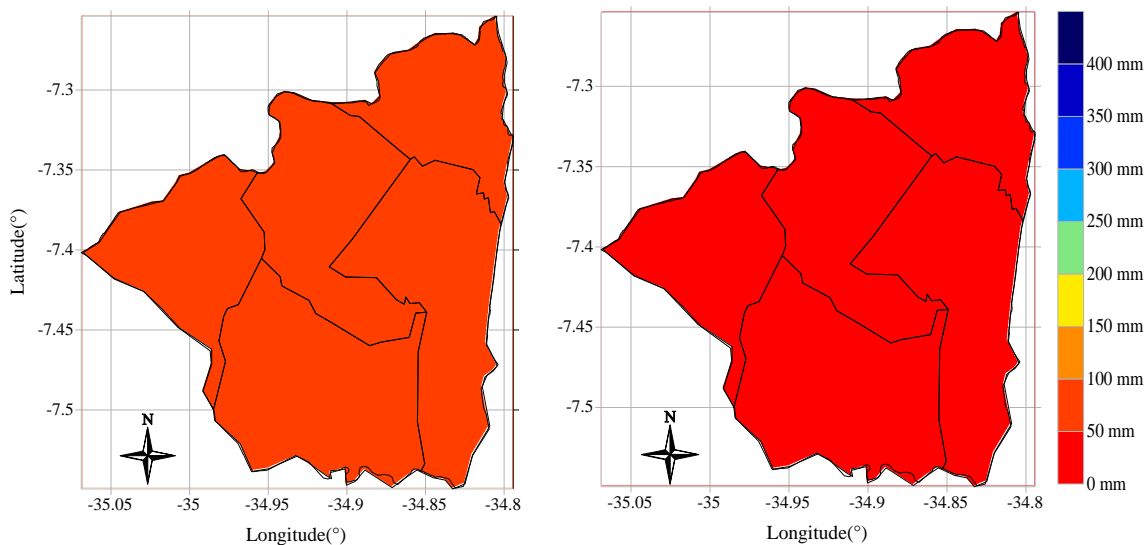


Figura 13: Espacialização da precipitação (mm) de setembro e outubro da bacia do rio Abiaí.

Na espacialização da precipitação da bacia hidrográfica do rio Abiaí, o mês de novembro corresponde ao mês mais seco em toda a área de extensão da área de

estudo, com valores inferiores a 50 mm, e o mês de dezembro marca o início do aumento de chuvas do litoral para o oeste (Figura 14).

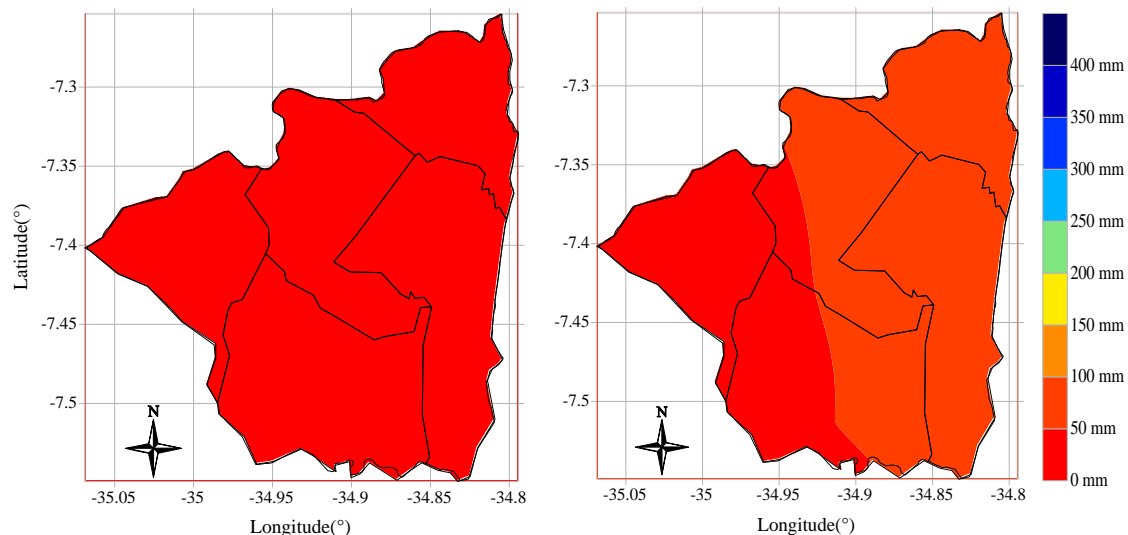


Figura 14: Espacialização da precipitação (mm) de novembro e dezembro da bacia do rio Abiaí.

No estudo que foi feito por Da Silva et al, (2010) para a bacia do Baixo Mundaú (BM), o período antes de 1974 é mais úmido que o posterior a 1974, estando assim, relacionados a possíveis junções de ações antrópicas e naturais. Propondo uma hipótese de que na região litorânea, o crescimento das cidades e redução da cobertura vegetal geraram uma elevação nas temperaturas locais, propiciando, ao longo do tempo, uma redução razoável de chuvas.

Ao concluir a análise espacial, verificou-se que a bacia hidrográfica do rio

Abiaí possui uma distribuição pluviométrica nos meses chuvosos localizada no centro-oeste e com valores acima da média nos meses de março, abril, maio, junho, julho e agosto, apresentando-se desta forma 50% do ano constituído ao período chuvoso.

O estudo da variabilidade climática da bacia hidrográfica do rio Abiaí proporciona informações para o gerenciamento dos recursos hídricos, tanto na compreensão dos aspectos locais, quanto na interação do clima com o tempo.

4. CONCLUSÕES

Conclui-se neste trabalho que a climatologia temporal da bacia hidrográfica do rio Abiaí possui período chuvoso que se inicia em março e finalizado no mês de agosto, não apresentando uma quadra chuvosa, com média anual de 138,63 mm, apresentando um período chuvoso entre março a agosto, o qual o mês de junho apresenta pluviosidade média de 340,20 mm. Já o período seco, teve início no mês de setembro, com valores próximos de 65 mm, e novembro com precipitação média de 25,5 mm.

Ao mensurar as projeções futuras com o aumento e redução de 20% na climatologia temporal, foi notada uma elevação na concentração de chuva durante todo o ano na área estudada, e diminuindo na média da precipitação em 20%, a área estudada apresentaria uma redução de chuvas ao longo do ano, perdendo os meses úmidos de março e agosto, definindo uma quadra chuvosa (abril a julho). Esta estimativa possibilitou analisar o comportamento da precipitação em situações extremas.

Utilizando-se o IAC para verificar a variabilidade interanual, foi refletido o sinal da variabilidade interanual na área de estudo ao longo de 18 anos. Os anos da série histórica analisada (1994 a 2010)

apresentaram o IAC relevante para os anos extremamente úmidos (1994 e 2000), e, os anos mais secos (1998 e 1999).

Ao analisar esses anos em destaque, observou-se que o período chuvoso dos anos de 1998 e 1999, contribuíram com 824,5 mm e 701,92 mm, equivalendo respectivamente a 80,12 % e 65,6 % do total anual, já para o período chuvoso dos anos mais úmidos (1994 e 2000), estes contribuíram com 2058 mm e 1821,14 mm, correspondente a 81,3 % e 70% do total anual respectivamente.

Foi observado na climatologia espacial da área estudada que existe maior influencia de chuvas no período de abril a julho no centro-oeste. O período chuvoso concentra-se no centro-oeste da bacia hidrográfica do rio Abiaí, já no período seco, a distribuição da baixa pluviosidade é homogenia em praticamente toda área estudada. Esta ampla variação pode ser associada às interações dos distúrbios de Leste que são frequentes no Litoral da Paraíba, e com uso e ocupação do solo na área de estudo.

As informações adquiridas neste trabalho mostram que a distribuição espaço-temporal da precipitação através de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) é uma técnica indispensável para os procedimentos de análises pluviométricas e planejamento dos recursos hídricos das bacias hidrográficas.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Federal da Paraíba – UFPB pela oportunidade de pesquisa no Laboratório de Análises Geoambientais – LAGEO, a Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA, pela contribuição com os dados de precipitação de 1994 a 2010, ao Prof. Dr. Lincoln Eloi de Araújo, por toda a orientação do trabalho e apoio técnico-científico durante o período de estudo.

6. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L. E. **Análise estatística de chuvas intensas na bacia hidrográfica do rio Paraíba.** Dissertação de mestrado. UFCG. 2006.

ARAÚJO, L. E.; Costa, A. F.; Moraes Neto, J. M.; Sousa, F. A. S. Variabilidade Espaço-temporal da precipitação no Cariri Paraibano. **Revista Educação Agrícola Superior**, Associação Brasileiro de Educação Agrícola Superior-ABEAS - v22, n.2,p.23-26, 2007.

ARAÚJO, L. E.; SOUSA, F. A. S. Classificação da precipitação anual e da quadra chuvoso do rio Paraíba do utilizando Índice de Anomalia de Chuva (IAC). **Ambi-Agua**, Taubaté,

v. 4, n. 3 p. 93-110, 2009. (doi: 10.4136 / ambi- agua. 105).

ARAÚJO, L. E.; DA SILVA, D. F. Influência da variabilidade climática sobre a distribuição Espaço-Temporal as precipitação na região do baixo Paraíba (PB). **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 12, n. 37, p. 289-304, 2011.

Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba – AESA. Proposta de Instituição do Comitê das Bacias Hidrográficas do Litoral Norte, conforme **Resolução nº 1, de 31 de agosto de 2003**, Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Paraíba, Dezembro, 2004. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/comitês/litoral_sul/proposta.pdf>. Acesso em: 23/11/2010.

Agência Nacional de Águas - ANA.

Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/AtlanticoNordesteOriental.aspx>>. Acesso em: 07/08/2013.

BRITO, J.I.B.; NOBRE, V.A. Zaranza, A.R. A precipitação da pré-estação e a previsibilidade da estação chuvosa no Norte do Nordeste. **Climanálise**, v. 6, n.6, p.39-54, 1991.

BRITO, J.JN.; NOBRE, M.C.L; NÓBREGA, A.M.; BRAGA, C.C. Análise da precipitação do Estado da

- Paraíba no Período de 1962-2001. In: XIII Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2004, Fortaleza, SBMET, v.1 Anais:2004.
- BRITO, J. I.; BRAGA, C. C. Chuvas no Estado da Paraíba em 2004. **Boletim da Sociedade Brasileira de Meteorologia**, v. 28, p. 27-32. 2005.
- DA SILVA, D.F.; SOUSA, F.A.S.; KAYANO, M.T.; Uso de ferramentas estatísticas para acompanhamento climático e prevenção de riscos na bacia hidrográfica do rio mundaú (Brasil). **Rev.territorium**, n.17, p.17-26, 2010.
- ESPINOZA, E. S. **Distúrbios nos ventos de leste no Atlântico tropical**. 1996. 127f. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 1996.
- FREITAS, M. A. S. A previsão de secas e gestão hidroenergética: o caso da Bacia do rio Paraíba no nordeste do Brasil. In; **Seminário Internacional sobre y Operacion de Embases**, 2004, Puerto Iguazú. Anais. CACIER, v. 1. p. 1-1, 2004.
- FREITAS, M. A. S. Um Sistema de Suporte à Decisão para o monitoramento de Secas Meteorológicas em regiões Semi-Áridas. **Revista Tecnologia**, Fortaleza, v. Suplem, p.84-95, 2005.
- HASTENRATH, S.; WU, M.C.; CHU, P.S. Tawarards the monitoring and prediction of north-east Brazil droughts. **Quarterly journal of the Royal Meteorological.Society**, v.110, n.465, p.411-425, 1984.
- KOUSKY, V.E.; Frontal Influences on Northeast Brazil. **Monthly Weather Review**, v.107, n.9, p. 1140-1153, 1979.
- KOUSKY, V. E.; GAN M.A. Upper tropospheric cyclones vórtices in the tropical South atlantic. **Tellus**, 33: 538-551. 1981.
- ROOY, M.P. VAN. A Rainfall Anomaly Index Independent of Time and Space, **Notes**, 14, 43, 1965.
- SILVA, D. F.; SOUSA, F. A. S.; KAYANO, M. T. / UNOPAR Cient. **Exatas Tecnol.**, Londrina, v. 9, n. 1, p. 19-26, Nov. 2010.
- PEREIRA, V. C.; SOBRINHO, J. E.; OLIVEIRA, A. D.; MELO, T. K.; VIEIRA, R. Y. M. Influência Dos Eventos El Niño E La Niña Na Precipitação Pluviométrica De Mossoró-Rn. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, n.12, p. 1; 2011.
- UVO, C. R. B. **A zona de convergência intertropical (ZCIT) e sua relação**

com a precipitação na região norte e nordeste brasileiro. Dissertação de Mestrado. INPE. São José dos Campos, 1989.