



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

## ANALISE CLIMÁTICA DA BACIA DO RIO PARAÍBA - ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC)

Lincoln Eloi de Araújo<sup>1</sup>, João Miguel de Moraes Neto<sup>2</sup>; Francisco de Assis Salviano de  
Sousa<sup>3</sup>

---

### RESUMO

A bacia hidrográfica do rio Paraíba é de extrema importância para o setor agrícola, e conseqüentemente, para a socioeconomia local e regional. Esse trabalho tem como objetivo principal analisar a climatologia da bacia do rio Paraíba, como a variabilidade climática influencia a precipitação local e como se dá a variabilidade espaço-temporal das chuvas na região, utilizando para isso a ferramenta IAC desenvolvido por Rooy em 1965. Foi encontrada semelhança entre o padrão de precipitação da região do Taperoá e Alto Paraíba e das sub-bacias do Médio e Baixo Paraíba. Um "ponto de inflexão" na distribuição de precipitação foi encontrado na região do Taperoá e Alto Paraíba, na qual até a década de 1960, foram observados anos secos consecutivos. Já para as sub-bacias do Médio e Baixo Paraíba, foi verificada semelhança na alternância entre anos secos e chuvosos ao longo da série de IAC.

**Palavras-chave:** Variabilidade espaço-temporal, regionalização, bacia do rio Paraíba e IAC.

### CLIMATE ANALYSIS OF RIVER BASIN PARAÍBA – RAIN ANOMALY INDEX (RAI)

### ABSTRACT

The basin hidrografic of the river Paraíba is of extreme importance for the agricultural section, and consequently, for the socioeconomic and local and regional. That work has as main objective to analyze the climatology of the basin of the river Paraíba, as the climatic variability it influences the local precipitation and as it feels the space-temporary variability of the rains in the area, using for that the tool IAC developed by Rooy in 1965. It was found likeness between the pattern of precipitation of the area of Taperoá and High Paraíba and of the sub-basins of Medium and Low Paraíba. A " inflection " point in the precipitation distribution was found in the area of Taperoá and High Paraíba, in the which until the decade of 1960, they were observed consecutive dry years. Already for the sub-basins of Medium and Low Paraíba, likeness was verified in the alternation among dry and rainy years along the series of IAC.

**Keywords:** Variability space-storm, regionalization, bacin of river Paraíba and IAC.

---

Trabalho recebido em 21/09/2009 e aceito para publicação em 08/12/2009.

---

<sup>1</sup> Doutorando em Recursos Naturais – Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) PB. Av.: Aprígio Veloso, 882, CEP: 58.109-970, Bodocongó, Campina Grande – PB. e-mail: lincolneloi@yahoo.com.br;

<sup>2</sup> . Dr. (UFCG). e-mail: moraes@deag.ufcg.edu.br;

<sup>3</sup> Prof. Dr. (UFCG). e-mail: fassis@dca.ufcg.edu.br.

## 1. INTRODUÇÃO

No Nordeste brasileiro o monitoramento de períodos de secas ou chuvosos e da variabilidade espaço-temporal da precipitação são de extrema importância devido aos aspectos como: a existência de inúmeros projetos de irrigação implantados e a serem implantados ao longo dos principais rios; o abastecimento d'água das grandes cidades é, em sua maioria, dependente direto do escoamento dos rios, ou indiretamente do volume acumulado nas barragens; a maioria das culturas agrícolas dependem exclusivamente da regularidade das chuvas e a possibilidade de uso de água subterrânea é pequena quando comparada ao da água superficial (FREITAS, 2004 e 2005).

A precipitação pluviométrica no Nordeste brasileiro é resultante do acoplamento de vários sistemas atmosféricos de várias escalas quase periódicos, como a Zona de Convergência Intertropical (Uvo, 1989), os Vórtices Ciclônicos de Ar Superior (Kousky; Gan, 1981), os Sistemas Frontais (Kousky, 1979), e os Distúrbios de Leste (Espinoza, 1996), que podem ser modificados pelas características fisiográficas da região e por anomalias atmosféricas de escala planetária, destacam-se o dipolo do Atlântico e o ENSO, que modificam a frequência, distribuição espacial e

intensidade desses sistemas, afetando diretamente a agricultura e os recursos hídricos (ARAÚJO, 2006).

Com base nesta precipitação irregular faz-se necessário o monitoramento através do emprego de índices climáticos. Com base neles, pode-se desenvolver um sistema de acompanhamento das características dos períodos de seca ou úmidos, com informações anuais, sazonais ou mensais, com as quais pode-se conhecer profundamente a climatologia de uma região, e verificar os impactos que o clima global causa sobre a distribuição pluviométrica local, ou seja, a regionalização da precipitação para determinado local.

Entretanto, é pouco conhecido que a Paraíba é o Estado do Nordeste que apresenta uma das maiores variabilidades espacial nas chuvas, vez que o agreste/litoral apresenta precipitações média anuais acima de 1083,4 mm/ano, em média, seguido do sertão, com valores médios de 821,9 mm/ano e por fim a região do Cariri/Curimataú com média alcançando até 516,1 mm/ano (ARAÚJO et al., 2003).

Com características semelhantes as do Estado, a bacia do rio Paraíba possui área de 20.000,00 km<sup>2</sup>, evidenciando dois regimes de precipitação distintos ao longo de toda a bacia, um de fevereiro a maio

(região do Taperoá e Alto Paraíba) e o outro de abril a julho (Médio Paraíba e Baixo Paraíba), conforme Araújo et al (2006).

Tal peculiaridade na precipitação ressalta a importância do conhecimento da variação climática da bacia, pois a região estudada neste artigo possui extensa área agriculturável, cuja atividade agrícola é de vital importância para a socioeconomia local e regional, fora que é uma região de indústrias e comércio forte, ou seja, necessita de um suporte aquático (hídrico) adequado a todas as funções a que são destinadas, viabilizando todas as atividades nela contida.

Assim, tem-se como objetivo principal analisar a climatologia da bacia do rio Paraíba, como a variabilidade climática influencia a precipitação local e como se dá a variabilidade espaço-temporal das chuvas na região, utilizando para isso a ferramenta Índice de Anomalia de Chuva (IAC) desenvolvido por Rooy em 1965.

## **2. ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA (IAC)**

No Nordeste brasileiro a previsão e o monitoramento de períodos de secas ou períodos chuvosos são particularmente úteis devido aos seguintes aspectos:

(1) a existência de inúmeros projetos de irrigação implantados e a serem implantados ao longo dos principais rios;

(2) o abastecimento d'água das grandes cidades é, em sua maioria, dependente direto do escoamento dos rios, ou indiretamente do volume acumulado nas barragens;

(3) a maioria das culturas agrícolas dependem exclusivamente da regularidade das chuvas e;

(4) a possibilidade de uso de água subterrânea é pequena quando comparada ao da água superficial (FREITAS, 2004 e 2005).

Deste modo, o monitoramento desses períodos pode ser efetuado através do emprego de índices. Com base neles, pode-se desenvolver um sistema de acompanhamento das características dos períodos extremos (secos ou chuvosos), assim como as diferenciadas medidas a serem efetivadas de acordo com os valores atingidos por tais parâmetros.

Um ponto crucial no emprego de um índice como esse, bem como de qualquer outro, reside na escolha do patamar a ser estabelecido para a definição de um período de seca. Esse patamar é, de modo geral, escolhido arbitrariamente.

Para o Nordeste do Brasil, Ghose (1971) apud DA SILVA (2009) analisou a frequência dos períodos de cheias e secas para a bacia do rio Itapicuru (Estado da

Bahia) com base nos critérios: o ano seria classificado como úmido, se durante o ‘período das chuvas’ na região (novembro a abril) o total precipitado fosse maior do que a média a longo prazo mais 50% deste valor; um ano seria tido como seco, caso a precipitação estivesse abaixo da média menos 50% da mesma; caso, porém, a precipitação encontrasse entre esses limites, o ano seria classificado como normal.

Então, segundo Da Silva (2009), a escolha do patamar para a separação entre anos secos e úmidos não deve ser, portanto, arbitrária, mas sim escolhido com base no conhecimento climático da região, na análise das características dos períodos históricos de secas e das correspondentes conseqüências à população e meio ambiente atingidos. Esses efeitos dependem, por sua vez, da infra-estrutura hídrica existente, isto é, variam com o tempo.

Freitas (2004 e 2005) utilizou o índice IAC para localidades no Estado do Ceará e observou que com base no mesmo é possível fazer uma comparação das condições atuais de precipitação em relação aos valores históricos, servindo ainda para avaliar a distribuição espacial do evento, consoante sua intensidade.

Mauget (2005) ao estudar a variação multi-decadal da precipitação de 1901 a 1998 para identificar as

concentrações mais significativas de anos úmidos e secos dentro da série, em regiões continentais, encontrou alta incidência de anos úmidos na América do Norte durante 1972 a 1998, com oito dos dez anos mais úmidos desde 1901, ou seja, oito eventos aconteceram durante esse último período de 27 anos.

Para a região Norte da Europa, foram encontrados sete dos dez anos mais úmidos durante 1978 a 1998. Regimes secos e úmidos significantes foram encontrados nas últimas décadas do século XX. O autor sugere que estes períodos úmidos mais recentes sejam realmente efeito de causas terrestres tendo evidência mais notável numa larga mudança do padrão do clima do Atlântico Norte.

Gonçalves et al. (2006) obtiveram o índice IAC para 15 estações situadas no rio São Francisco, fato o qual mostrou que a incidência de anos secos é substancialmente maior na região estudada. Através da aplicação do índice em áreas situadas à jusante da hidrelétrica de Sobradinho, pode-se explicar a ocorrência de cheias e inundações ocorridas no sertão pernambucano.

Da Silva et al. (2007) ao utilizar o IAC para verificar a variabilidade das chuvas na bacia do rio Mundaú (AL e PE), encontraram uma modificação no padrão de distribuição de precipitação. Antes de 1974, nas sub-bacias do Médio Mundaú e

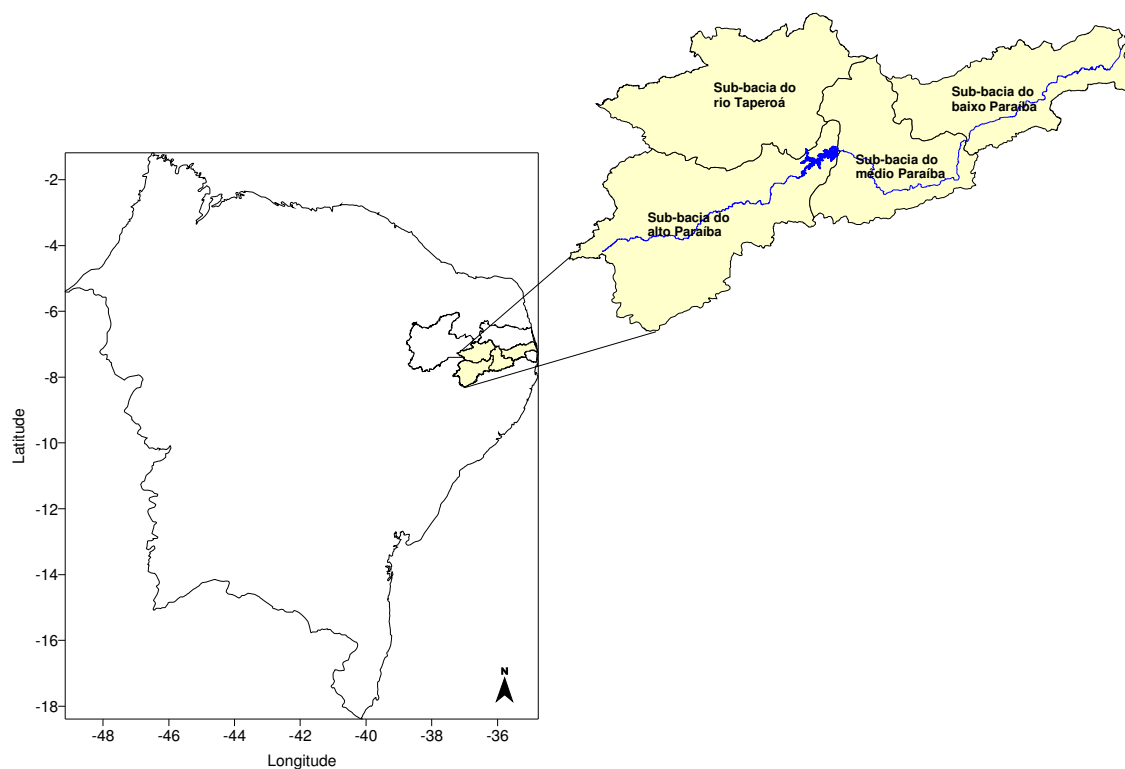
Alto Mundaú, os anos foram mais secos e após 1974 foram mais úmidos, ocorrendo o contrário no Baixo Mundaú.

### 3. DADOS E METODOLOGIA

Os dados de precipitação pluviométrica utilizados na pesquisa foram obtidos da série histórica da SUDENE e complementos da UACA (Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas – UFCG).

A área de estudo deste trabalho é a bacia hidrográfica do rio Paraíba, (Figura

1), localiza-se no semi-árido paraibano e integra as mesorregiões da Borborema, do Agreste e do Litoral, abrangendo uma área de 20.127,17 km<sup>2</sup>, compreendida entre as latitudes 6°51'31" e 8°26'21" Sul e as longitudes 34°48'35" e 37°2'15" Oeste de Greenwich, é a segunda maior do Estado da Paraíba, pois abrange 38% do seu território, abrigoando 1.885.655 habitantes que correspondem a 52% da sua população total.

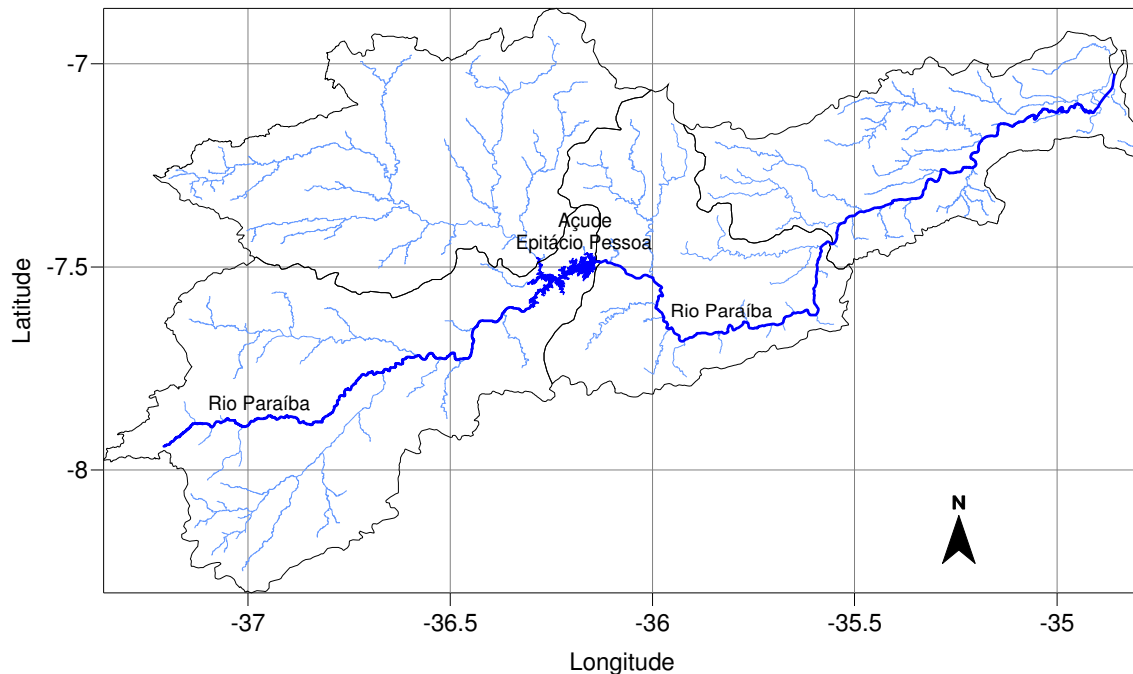


**Figura 1.** Localização da bacia do rio Paraíba.

A bacia possui uma enorme diversidade de clima, características físicas e uma grande extensão geográfica, com grande variação de altitude e está dividida em quatro sub-regiões, são elas: Alto, Médio e Baixo curso do rio Paraíba e a região do curso do rio Taperoá.

Atualmente, o monitoramento é efetuado pela AESA (Agência

Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba) através de 64 pluviômetros instalados em toda bacia e com cinco estações fluviométricas com dados de vazão. Caraúbas (Alto Paraíba), Poço de Pedras (sub-bacia do rio Taperoá), Bodocongó (Médio Paraíba), Guarita (Baixo Paraíba) e Ponte da Batalha (rio Paraíba), Figura 2.



**Figura 2.** Bacia do rio Paraíba com drenagem principal, rio Paraíba e açude Epitácio Pessoa.

A partir da metodologia de Rooy (1965) adaptada por Freitas (2004), a qual classifica o ano como seco, normal ou úmido, avalia-se a variabilidade climática da bacia do rio Paraíba através da confecção dos índices climáticos espacializados no tempo e no espaço.

As séries de precipitação mensal serão utilizadas para avaliar o comportamento sazonal da chuva, e detectar períodos considerados “excessivamente” úmidos ou secos.

A avaliação do grau de severidade e duração dos períodos secos e úmidos será feita através do cálculo do índice IAC, (FREITAS 2004 e 2005), obtido a partir das equações:

$$IAC = 3 \left[ \frac{(N - \bar{N})}{(\bar{M} - \bar{N})} \right], \quad \text{para anomalias positivas; (1)}$$

$$IAC = -3 \left[ \frac{(N - \bar{N})}{(\bar{X} - \bar{N})} \right], \quad \text{para anomalias negativas; (2)}$$

Sendo:

$N$  = precipitação mensal atual (mm);

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

$\bar{M}$  = média das dez maiores precipitações mensais da série histórica (mm) e

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

A partir da metodologia de Freitas (2004 e 2005) será utilizada uma nova classificação de anos secos e úmidos, como vista na Tabela 1.

**Tabela 1.** Classes de Intensidade do Índice de Anomalia de Chuva da bacia do rio Paraíba.

	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

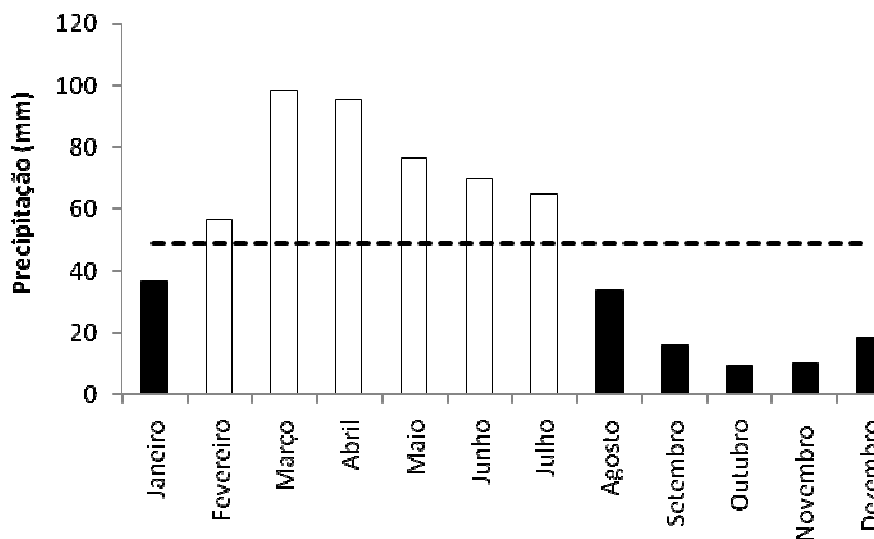
## 4. RESULTADOS

### 4.1. Climatologia da bacia do rio Paraíba

Para analisar a variabilidade espaço-temporal da precipitação na bacia do rio Paraíba construiu-se gráficos e figuras para melhor ilustrar as peculiaridades do clima em toda região de estudo. Desta forma, dividiu-se o ano em quadrimestres mensais, o primeiro indo de janeiro a abril (Quadra 1), com início do quadrimestre com um mês seco, passando a chuvoso até o segundo quadrimestre, que abrange os meses de maio a agosto (Quadra 2), que tem sua transição diferente do quadrimestre

anterior, de meses chuvosos a secos; e o terceiro, mais seco, de setembro a dezembro (Quadra 3), período crítico para toda a bacia do rio Paraíba.

Tendo em vista toda essa variabilidade, a climatologia temporal da precipitação da bacia do rio Paraíba (Figura 3) concentra metade dos meses do ano acima da média e a outra metade abaixo, com meses mais úmidos e mais propícios a precipitação, os meses de fevereiro, março, abril, maio, junho e julho, (Quadra 1 e 2), com ênfase para o mês de março, que mostra valor acima de 100 mm em média para toda região de estudo.



**Figura 3.** Climatologia da bacia do rio Paraíba.

Para os meses mais secos, que são: agosto, setembro, outubro, novembro, dezembro e janeiro, o qual envolve todo 3º quadrimestre, com

valor mais representativo de 10 mm em média, para o mês de outubro, caracterizando-o como mês mais seco da bacia do rio Paraíba.

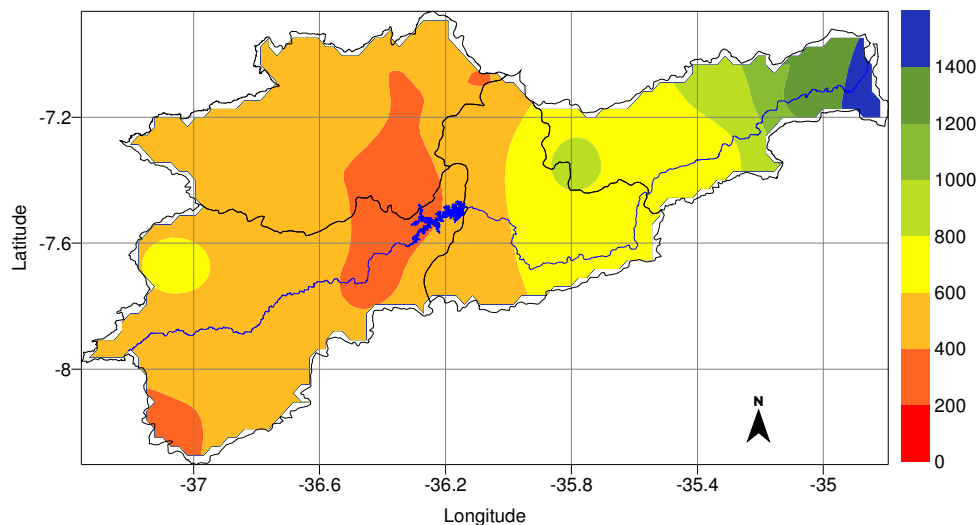


Desta forma, os meses mais propícios ao armazenamento de água para os mananciais da bacia do rio Paraíba são os meses mais efetivos dentro da estação chuvosa, que envolvem a quadra 1 e 2, que são os meses de março a junho. Haja vista, que tal meses contribuem para um maior aporte hídrico na região, principalmente aos principais reservatórios da bacia do rio Paraíba.

A climatologia geral da bacia do rio Paraíba (Figura 4) demonstra que os menores valores de precipitação ocorre na região do curso do rio Taperoá e Alto Paraíba, com valores mais elevados na

parte sul do Taperoá e norte do Alto Paraíba, seguido do leste do Médio Paraíba e oeste do Baixo Paraíba, até atingir os maiores valores de precipitação no Baixo Paraíba, próximo do litoral.

Tal distribuição espacial das chuvas evidencia a problemática entre gestão das águas nos principais reservatórios da bacia versus o aporte hídrico irregular nas áreas mais propícias de acumulo d'água à leste da região.



**Figura 4.** Climatologia da bacia hidrográfica do rio Paraíba.

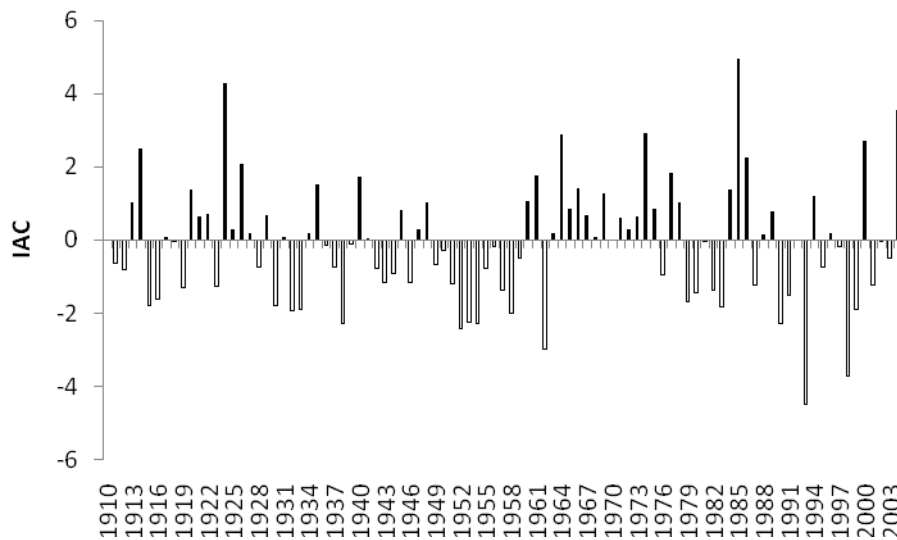
#### 4.2. Índice de Anomalia de Chuva

Para avaliar e monitorar o grau de severidade e de duração de períodos secos e úmidos utilizou-se o Índice de

Anomalia de Chuva (IAC), pois através dele obteve-se a severidade dos ciclos secos e úmidos da região da bacia do rio Paraíba.

Deste modo, observa-se na Figura 5, valores positivos de IAC, o qual significa que o determinado ano foi chuvoso, dependendo do seu valor, atinge a classe de chuvoso, muito chuvoso ou extremamente chuvoso.

Similarmente aos valores positivos de IAC, os valores negativos representam os anos secos da bacia do rio Paraíba, com classificação de severidade de seco, muito seco ou extremamente seco.



**Figura 5.** Índice de Anomalia de Chuva da bacia do rio Paraíba.

O índice de Anomalia de Chuva (IAC) da bacia do rio Paraíba tem algumas peculiaridades no decorrer do tempo, até a década de 50 os valores positivos eram em maior número, mas com alternância com os valores negativos. No entanto, do início da década de 50 até o início dos anos 60, ocorre uma modificação na precipitação da bacia do rio Paraíba, anos mais secos são mais evidentes, ocorre um “ponto de inflexão”, que mostra uma possível variação climática no padrão da precipitação na região.

Esse “ponto de inflexão” também foi observado em Da Silva et al. (2005), que encontraram um ponto de inflexão semelhante na vazão do rio Mundaú e por Araújo et al. (2007) na precipitação da bacia do rio Paraíba.

Após esse período de modificação no padrão da precipitação da região, ocorre o inverso, no início da década de 60, valores positivos de IAC tornam-se mais comuns, ou seja, há ocorrência de mais anos úmidos. Destaca-se que essa década foi bem chuvosa para toda área bacia. Logos após essas duas “janelas de variação

climática” da precipitação na bacia do rio Paraíba, ou seja, dois períodos distintos, um bem seco e outro bem úmido, o padrão da precipitação volta a sua normalidade, com anos secos decorrentes de anos úmidos, ou vice e versa, mas com uma ressalva, os anos positivos passaram a ocorrer em menor número do que os anos mais secos, diferentemente do observado antes da década de 50, a qual tinha anos úmidos em maior quantidade do que secos.

Desta forma, vale ressaltar que ocorreu uma modificação importante no padrão da precipitação média da bacia do rio Paraíba, o qual passou a ocorrer mais períodos de anos secos do que úmidos, mostra-se assim a importância da gestão e adequação da águas na bacia, pois se essa tendência de crescimento de anos secos se configurarem como padrão, o problema do abastecimento se consolidará, ou seja, a demanda não será atendida como desejada.

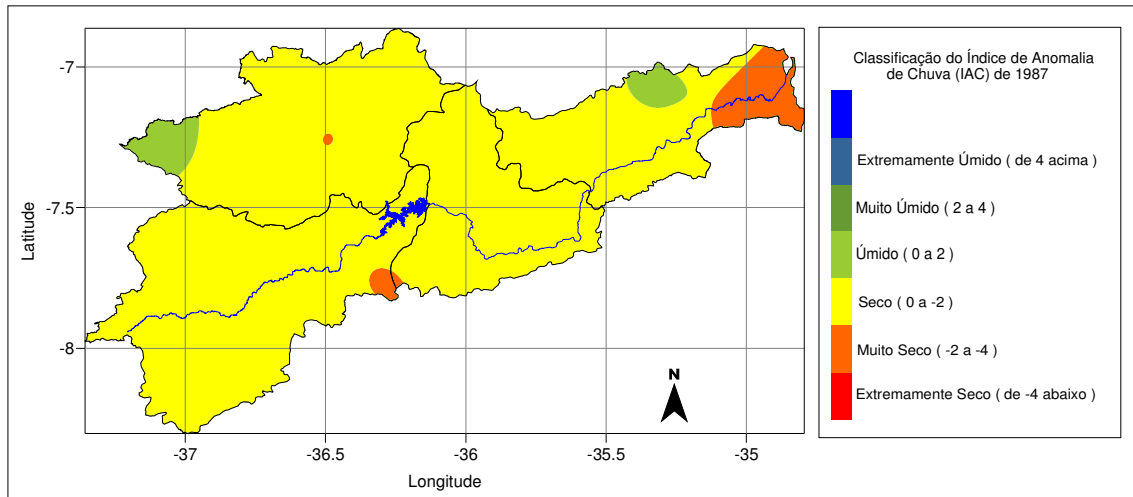
Outras informações adicionais são necessárias para verificar a variabilidade da precipitação na bacia do rio Paraíba, pois a espacialização temporal do IAC foi analisada anteriormente. Desta forma, necessita-se verificar a variabilidade espacial deste índice na área da bacia hidrográfica do rio Paraíba, no intuito

de estabelecer a sua área de abrangência positiva e negativa.

Essa espacialização segue a classificação de intensidade do IAC estabelecida na Tabela 1, de acordo com os valores de IAC calculados para os anos secos de 1987 e 1990; e para os anos úmidos de 1984 e 2004.

A Figura 6 mostra ano seco de 1987, o qual obteve maior quantidade de IAC negativos para toda região da bacia hidrográfica do rio Paraíba, com exceção no oeste de região da sub-bacia do rio Taperoá e norte do Baixo Paraíba. Tem-se como principal sistema de grande escala causador dessa variabilidade negativa o intenso El Niño ocorrido neste ano, como sugerido por Da Silva (2009).

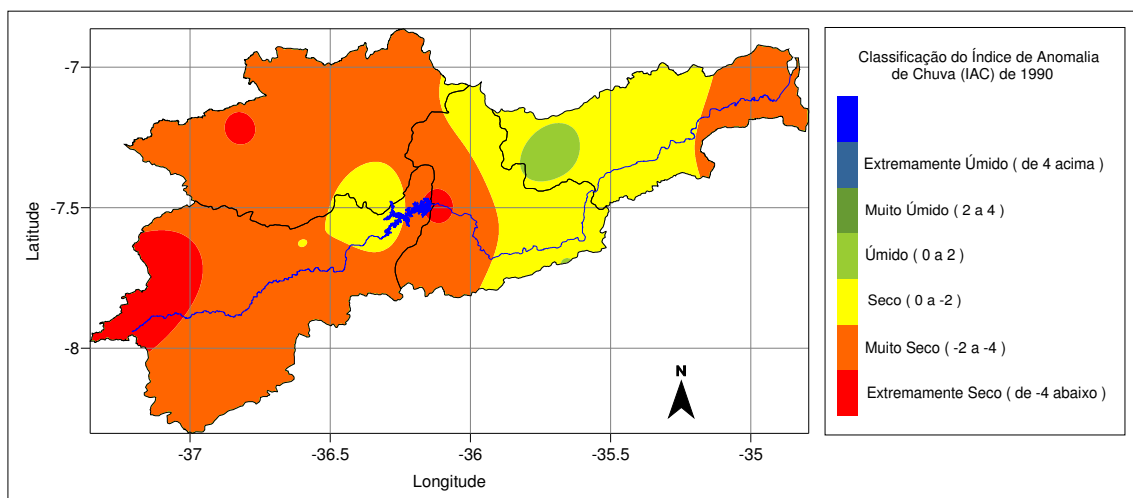
A classificação do ano como Seco foi evidente em toda região da bacia, com outras classificações observadas à oeste da região da sub-bacia do rio Taperoá e norte do Baixo Paraíba, como Úmido e com classificação de Muito Seco no sudeste da sub-bacia do Alto Paraíba e leste da sub-bacia do Baixo Paraíba. Evidencia-se que por essa classificação o ano de 1987 foi Seco em quase sua totalidade na bacia hidrográfica do rio Paraíba.



**Figura 6.** Classificação do índice de Anomalia de Chuva da bacia hidrográfica do rio Paraíba para o ano de 1987.

A Figura 7 mostra o ano de 1990, que similarmente ao ano de 1987 foi seco, mas com maior intensidade em suas classificações espaciais do IAC. A região da sub-bacia do rio Taperoá quase que totalmente classifica-se em Muito Seco, com uma pequena região com classe Extremamente Seco a Sudoeste e Seco ao sul da bacia. Para a sub-bacia do Alto Paraíba a

classificação é de Muito Seco para grande parte, e demais classificação em Extremamente Seco a oeste e Seco a nordeste. Já para o Médio Paraíba ocorreu a variação entre Muito Seco a oeste e Seco a leste e por fim o Baixo Paraíba que obteve um setor a oeste da sub-bacia com Úmido, seguindo por Seco até chegar ao litoral que se classifica como Muito Seco.

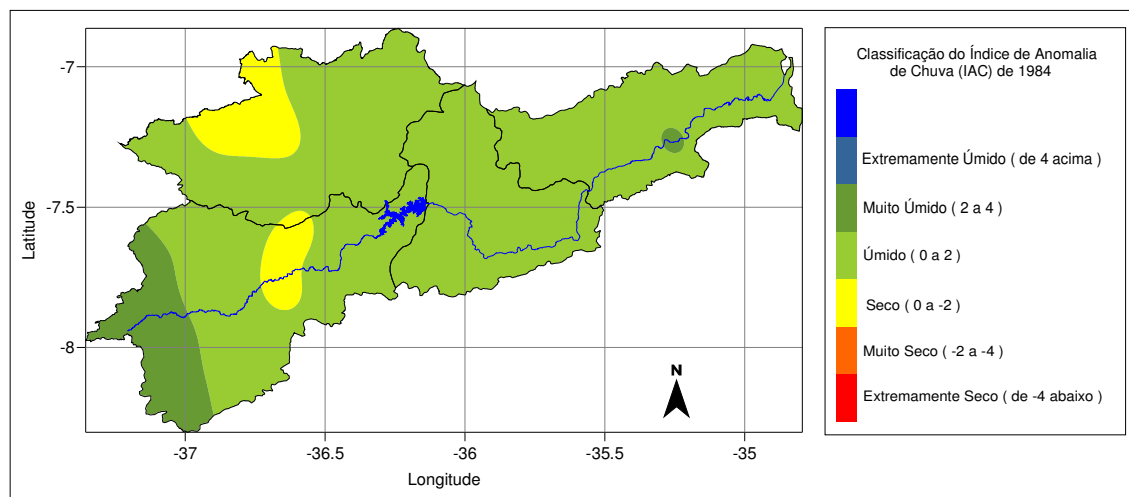


**Figura 7.** Classificação do índice de Anomalia de Chuva da bacia hidrográfica do rio Paraíba para o ano de 1990.

Evidencia-se desta forma que, o ano de 1990 foi um ano Muito Seco, por causa da atuação de um El Niño muito forte que teve início entre os anos de 1990 e 1993, CPTEC / INPE (2000), causando pouca precipitação na região de estudo.

A Figura 8 mostra o ano de 1984, que foi um ano Úmido em toda região da bacia hidrográfica do rio Paraíba, com exceção no sudoeste da região da sub-bacia

do rio Paraíba, centro-norte da sub-bacia do Alto Paraíba e com classificação de Muito Úmido no oeste da mesma. Esses valores positivos de IAC são oriundos da precipitação favorecida pela atuação neste ano de uma La Niña não tão intensa na região, DA SILVA (2009).



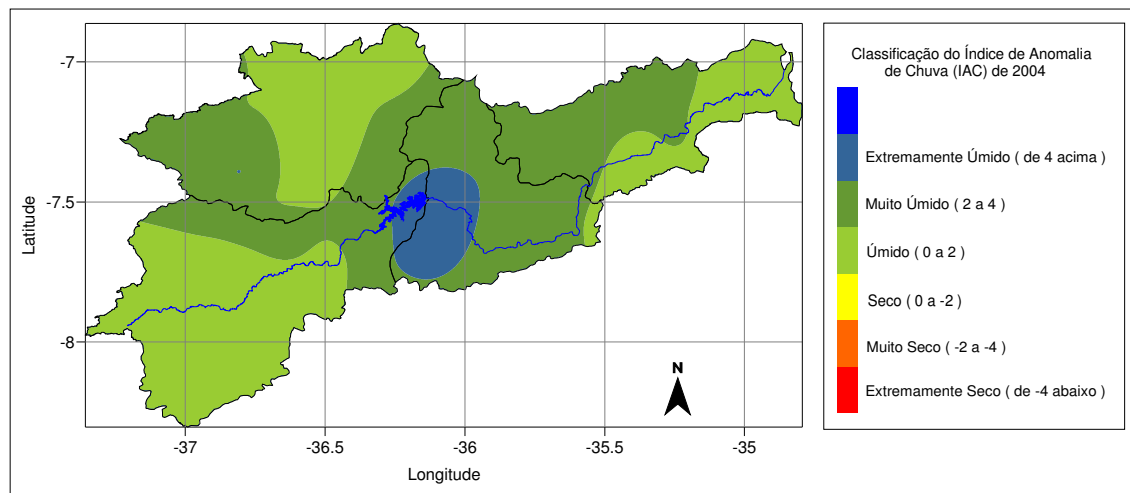
**Figura 8.** Classificação do índice de Anomalia de Chuva da bacia hidrográfica do rio Paraíba para o ano de 1984.

Por fim, 2004 (Figura 9), ano intensamente chuvoso na bacia hidrográfica do rio Paraíba, mas vale ressaltar que de acordo com o IAC mensal do mesmo ano para a região observa-se que sua intensidade foi mais evidente nos meses de janeiro e fevereiro por causa da atuação da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e dos Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN), BRITO & BRAGA (2005). Neste ano a

classificação do IAC foi de Úmido no centro norte da região da sub-bacia do rio Taperoá, centro sudoeste da sub-bacia do Alto Paraíba e leste da sub-bacia do Baixo Paraíba. De Muito Úmido a oeste da região da sub-bacia do rio Taperoá, norte e leste da sub-bacia do Alto Paraíba, quase toda sub-bacia do Médio Paraíba e parte sudoeste da sub-bacia do Baixo Paraíba, e Extremamente Úmido no centro da bacia hidrográfica do rio Paraíba, região a qual

se localiza o açude Epitácio Pessoa, que foi favorecido por um bom aporte hídrico nos dois primeiros meses deste ano em

destaque, desta forma, o ano de 2004 classifica-se com um ano Muito Úmido.



**Figura 9.** Classificação do índice de Anomalia de Chuva da bacia hidrográfica do rio Paraíba para o ano de 2004.

## 5. CONCLUSÕES

A variação temporal da precipitação na bacia do rio Paraíba é bem diferenciada com períodos de maior intensidade de precipitação em detrimento de outros. Os meses mais chuvosos na bacia são: fevereiro a julho, como maior representante o mês de março. E os meses mais secos são: agosto a janeiro, com o mês de outubro como mais seco entre os citados.

No caso da variação espacial da precipitação na bacia do rio Paraíba mostra que a sua distribuição é bastante irregular como vista na distribuição temporal. Mas vale ressaltar um agravante, a região que

menos chove na bacia é a região que é apta a captação de água para o maior reservatório da bacia, ou seja, é a região mais seca e que menos chove, inviabiliza-se assim o aporte hídrico, o qual prejudica a demanda, trazendo grandes prejuízos econômicos, sociais, políticos e ambientais.

Para o Índice de Anomalia de Chuva (IAC) os valores obtidos evidenciaram que até a década de 50 os valores eram positivos, ou seja, os anos eram mais úmidos. Entre a década de 50 e 60, observa-se um “ponto de inflexão” o qual modifica todo o padrão da precipitação, voltando a sua normalidade logo após o término da década de 60, com

uma ressalva, os anos secos passaram a predominar.

Neste trabalho foi verificado que o IAC pode ser utilizado como uma ferramenta para o acompanhamento climático de uma localidade, nesse caso uma bacia hidrográfica, além de ser utilizado para regionalização, podendo também, através desse monitoramento gerar prognósticos e diagnósticos da climatologia local.

## 6. REFERÊNCIAS

- AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Disponível em: <<http://www2.aesa.pb.gov.br/hidric/o/relacude.shtml>>. Acesso em 22/08/2007.
- ARAÚJO, L. E.; BECKER, C. T.; PONTES, A. L. Periodicidade da precipitação pluviométrica no estado da Paraíba. XIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. 2003.
- ARAÚJO, L. E. Análise estatística de chuvas intensas na bacia hidrográfica do rio Paraíba. Dissertação de mestrado. UFCG. 2006.
- ARAÚJO, L. E.; DA SILVA, D. F.; MOARES NETO, J. M.; SOUSA, F. A. S. Análise da Variabilidade Espaço-temporal da precipitação na bacia do rio Paraíba usando IAC, Revista de Geografia da UFPE, v. 24, p 47 a 59. 2007.
- BRITO, J. I. B & BRAGA, C. C. Chuvas no Estado da Paraíba em 2004. Boletim da Sociedade Brasileira de Meteorologia. Vol. 28, p. 27 a 32. 2005.
- CPTEC/INPE. El Niño. Boletim Informativo do Instituto Nacional de Pesquisas Especiais, 2000. Disponível em: [http://www.cptec.inpe.br/enos/glob\\_o\\_elnino.shtml](http://www.cptec.inpe.br/enos/glob_o_elnino.shtml). Acesso em: 12 de Setembro, 2000.
- DA SILVA, D.F., ARAÚJO, L.E., KAYANO, M.T., SOUSA, F.A.S Avaliação dos impactos da variabilidade climática na distribuição pluviométrica da bacia do rio Mundaú através do IAC. II Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais e Tecnológicos, 2007.
- DA SILVA, D. F. Análise de aspectos climatológicos, agroeconômicos, ambientais e de seus efeitos sobre a bacia hidrográfica do rio Mundaú (AL e PE), (Tese de doutorado em Recursos Naturais). Universidade Federal de Campina Grande. 2009.
- DA SILVA, D.F.; BORBA, J.C.C.; ALMEIDA, H.R.R.C.; LOPES, Z.F. Influência do Clima na

- Variabilidade Espaço-Temporal da bacia do rio Mundaú (localidades de Pernambuco). I Simpósio Internacional de Climatologia, Fortaleza-Brasil, Outubro de 2005.
- ESPINOZA, E. S. Distúrbios nos ventos de leste no Atlântico tropical. Dissertação de Mestrado. São José dos Campos, INPE, 1996.
- FREITAS, M. A. S. A Previsão de Secas e a Gestão Hidroenergética: O Caso da Bacia do Rio Paraíba no Nordeste do Brasil. In: Seminário Internacional sobre Represas y Operación de Embalses, 2004, Puerto Iguazú. Anais do Seminário Internacional sobre Represas y Operación de Embalses. Puerto Iguazú : 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, p. 84-95, 2005.
- GHOSE, S.K. Hyrometeorological Studies in Northeastern Brazil, Report n. 2, SUDENE/DEMET/WMO, 1971.
- GONÇALVES, W.A.; CORREIA, M.F.; ARAÚJO, L.E.; DA SILVA, D.F.; ARAÚJO, H.A. Vulnerabilidade Climática do Nordeste Brasileiro: Uma análise de eventos extremos na Zona Semi-árida da bacia hidrográfica do São Francisco. XIV Congresso Brasileiro de Meteorologia, Anais..., Florianópolis, 2006.
- 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.
- MAUGET, S.U.M. índice Padronizado de Precipitação (SPI); C. Springer Science, 2005.
- ROOY, M.P. VAN. A Rainfall Anomaly Index Independent of Time and Space, Notes, 14, 43, 1965.
- 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 em Meteorologia. INPE. São José dos Campos, 1989.