

VARIABILIDADE PLUVIOMÉTRICA E AS LAVOURAS SAZONAIS NO MUNICÍPIO DE TAPEROÁ, PARAÍBA.

Lucas Suassuna de Albuquerque Wanderley
UFPE
lucassaw.13@gmail.com

Roberto Correia Moretti
UFPE
betowmoretti@hotmail.com

Adriana Cassiano da Silva
UFPE
dricacassiano@yahoo.com.br.

CLIMA, AMBIENTE E ATIVIDADES RURAIS.

RESUMO:

O presente trabalho procurou estudar a variabilidade pluviométrica no município de Taperoá na Microrregião do Cariri paraibano, a fim de compreender o comportamento das chuvas no semiárido, com o intuito de lançar questionamentos a respeito da convivência com o clima. E a partir de então auxiliar no desenvolvimento de políticas contextualizadas com a realidade pluviométrica local. A metodologia teve como base a coleta de dados na Fazenda Carnaúba no município de Taperoá/PB, nos anos de 1978 a 2011, utilizando os cálculos do IAC (Índice de Anomalia de Chuva) desenvolvida por Rooy (1965) e adaptada por Freitas (2004; 2005). O estudo comprovou a existência de uma intensa variabilidade interanual e intra-anual das precipitações pluviométricas no local de estudo, que afeta diretamente a vida da população municipal. Pois a economia do município possui importante representatividade das atividades agropecuárias, as quais estão bastante vulneráveis às flutuações do clima.

PALAVRAS CHAVES: Variabilidade Pluviométrica, Semiárido, Lavouras Sazonais.

ABSTRACT:

The present study aimed to study the variability of rainfall in the city Taperoá in the Microregion Cariri in order to understand the behavior of rainfall in semiarid region, with the aim of launching questions about coping with climate and assist in developing policies with contextualized Local rainfall reality. The methodology was based on data collection in the municipality of Carnauba Farm Taperoá / PB, in the years 1978 to 2011, using the calculations of IAC (rainfall anomaly index) developed by Rooy (1965) and adapted by Freitas (2004 , 2005). Results confirmed the existence of an intense intra-and interannual variability of annual rainfall in the study area, which directly affects the life of the municipal population. For the city's economy has significant representativeness of agricultural activities, which are very vulnerable to weather fluctuations.

KEY WORDS: Precipitation regime Variability, Semiarid, Seasonal crops.

1.Introdução

O Nordeste Brasileiro apresenta 86% de sua área marcada pela presença do clima Semiárido Tropical (IBGE, 2005). A área de clima semiárido do Nordeste, que constitui o chamado Polígono das Secas, é limitada pelos municípios com precipitação média de até 800 mm, índice de aridez de até 0,5 (calculado pelo balanço hídrico, que relaciona as precipitações médias e evapotranspiração potencial entre 1961 e 1990) e risco de seca maior que 60%. Esse tipo climático se caracteriza pela alta irregularidade pluviométrica temporal e espacial, servindo as médias de precipitação apenas como valores de referência.

Na verdade, a precipitação é o elemento climático com maior variabilidade, e por esta razão, aquele que mais caracteriza o clima nessa região. “O NEB apresenta acentuada variabilidade interanual, particularmente na precipitação, com alguns anos extremamente secos e outros extremamente chuvosos. Essa região é também uma das principais regiões da América do sul onde os sinais da variabilidade intrassazonal são mais evidentes”. (CAVALCANTI, 2009)

Nessa área, a grande irregularidade hídrica acentua as dificuldades sociais e econômicas existentes. Indubitavelmente, “no Nordeste, o elemento que marca mais sensivelmente a paisagem e mais preocupa o homem é o clima, através do regime pluvial e exteriorizado pela vegetação natural” (ANDRADE, 1998). Essa é a região semiárida mais povoada do planeta, onde vivem cerca de 15 milhões de pessoas. No entanto, apresenta graves problemas relacionados à variabilidade climática decorrentes das grandes secas ou enchentes, associadas a uma rígida estrutura agrária e a políticas ineficazes, descontínuas e clientelistas ao longo dos séculos.

Dentro desse contexto encontra-se o município de Taperoá, na Microrregião do Cariri Paraibano, uma das áreas mais secas do país, onde as variáveis meteorológicas e a disposição orográfica, em associação, determinam climas semiáridos acentuados. Nessa localidade, as variações do clima são catastróficas aos produtores rurais, principalmente para os agricultores sazonais, expondo a fragilidade da população local aos eventos extremos de precipitação. Portanto, surge a necessidade de estudar o comportamento das precipitações pluviométricas, como forma de auxiliar no desenvolvimento de políticas contextualizadas com a realidade climática do semiárido nordestino.

2. Material e Método

Os dados de precipitação foram coletados na Fazenda Carnaúba, localizada no município de Taperoá-PB, entre os anos de 1978 a 2011. Esses dados foram validados a partir da comparação com postos pluviométricos da SUDENE (Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste), DNOCS

(Departamento de Obras Contra as Secas) e AESA (Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba), e utilizados pelo grande detalhamento da série.

Com o objetivo de analisar a variabilidade pluviométrica, utilizou-se o IAC (Índice de Anomalia de Chuva). Para o cálculo do IAC só são necessário os dados de precipitação, sendo possível observar o desvio de precipitação em relação à média normal do município estudado. No trabalho foi utilizado o IAC para comparação dos desvios anuais de precipitação no período de dados coletados e classificação dos anos estudados como secos ou úmidos.

O IAC foi obtido com base na seguinte fórmula desenvolvida por Rooy (1965) e adaptada por Freitas (2004; 2005):

$$IAC = 3 \left[\frac{N-N1}{M-N1} \right], \text{ para anomalias positivas}$$

$$IAC = -3 \left[\frac{N-N1}{X-N1} \right], \text{ para anomalias negativas}$$

Na fórmula N = precipitação mensal atual (mm); N1 = precipitação média mensal da série histórica (mm); M= média das dez maiores precipitações mensais da série histórica (mm) e X = média das dez menores precipitações mensais da série histórica (mm).

Com base na metodologia de Freitas para a definição do IAC (2004 e 2005), foi desenvolvida por Araújo, Moraes Neto e Sousa (2009) uma classificação para os anos secos e úmidos. A classificação é feita de acordo com os valores registrados para o IAC, como mostra a Tabela n.01.

| | 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 |

Os dados de produtividade agrícola foram obtidos na base de dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) para os anos de 2004 – 2010.

3.Caracterização da Área

O município de Taperoá (figura 01) localiza-se na região central do Estado da Paraíba, Mesorregião Borborema e Microrregião do Cariri Ocidental em uma área de 607,60 km², com uma população de 14.938 habitantes dos quais, 59% da população reside na zona urbana e 41% na zona rural, com uma densidade demográfica de 22,53 hab/km² segundo o censo do IBGE 2010. Limita-se

ao norte, com Areia de Baraúna, Salgadinho e Assunção, leste com Santo André e São José dos Cordeiros, sul com São José dos Cordeiros e Livramento, e, oeste, com Cacimbas e Passagem.

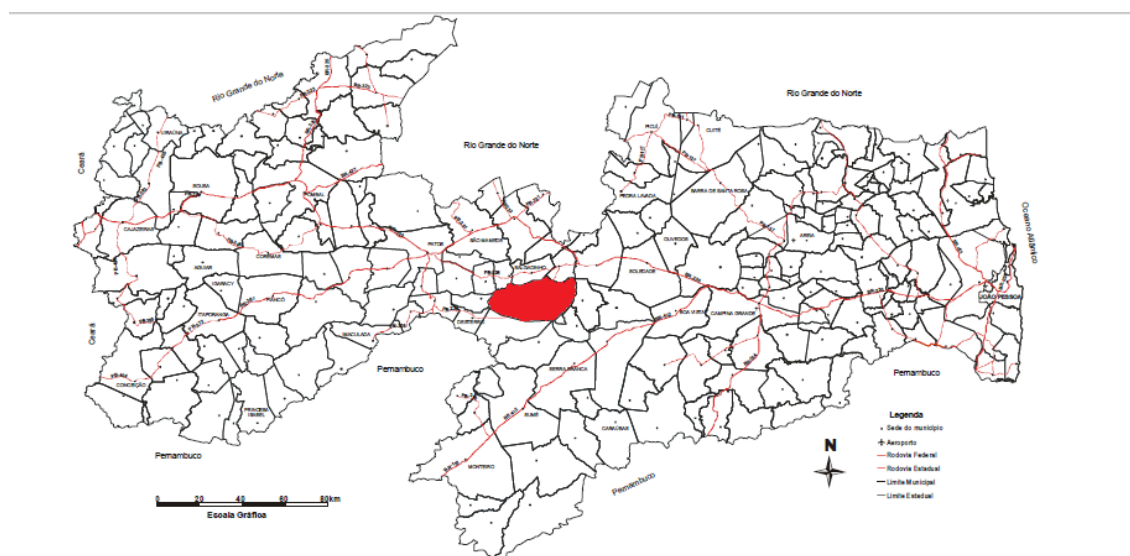


Figura 01 : Mapa de acesso Rodoviário
Fonte: CPRM, 2005.

Segundo o Ministério da Integração Nacional em 2005, a área estudada faz parte do semiárido brasileiro, a qual apresenta média pluviométrica de 505 mm ao ano. A vegetação de Caatinga já foi muito degradada, e apresenta-se escassa “desprotegendo” o solo, tornando propício ao assoreamento dos rios e a perda de sedimentos, tornando vulneráveis os ecossistemas locais, assim como, o desenvolvimento econômico atrelado à agropecuária.

O município desenvolveu-se na unidade geológica de Embasamento cristalino, inserido no Planalto da Borborema, formada por maciços e outeiros – pequenos morros – onde a altitude total da região varia entre 650 a 1.000 metros. O relevo alterna-se com esses modelados de planaltos e vales profundos estreitos e dissecados. Taperoá encontra-se inserido na bacia hidrográfica do Rio Paraíba e sub-bacia do Rio Taperoá.

4.OS SISTEMAS ATMOSFÉRICOS QUE ATUAM NO NORDESTE BRASILEIRO.

As circulações atmosféricas regionais e os sistemas sinóticos atuantes no nordeste tem origem externa ou interna á região, constituindo os principais fatores dinâmicos que determinam a precipitação sazonal. Nessa região a precipitação apresenta má distribuição temporal anual e grande variabilidade espaço-temporal, dependendo do sistema atuante.

Segundo Molion e Bernardo, 2002, os mecanismos dinâmicos que produzem chuvas no NEB podem ser classificados em mecanismos de grande escala, responsáveis por cerca de 30% e 80% da precipitação, dependendo do local e mecanismos de meso e micro escalas que completam os totais pluviométricos. Dentre os movimentos de grande escala, destacam-se os sistemas frontais e a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), como principal sistema causador das chuvas no local de estudo. Perturbações ondulatórias no campo dos ventos Alísios, complexos convectivos, vórtices ciclônicos de ar superior e brisas marítima e terrestre fazem parte da mesoescala, enquanto circulações orográficas e pequenas células convectivas constituem-se fenômenos da microescala.

Ressalta-se que nesse processo de atuação desses mecanismos, a semiaridez é intensificada com secas severas em alguns anos, em função das variações que ocorrem na circulação de grande escala, e possivelmente por mecanismos externos ao sistema terra-atmosfera oceano, como eventos El Niño-Oscilação Sul afetem o tempo e o clima globalmente, especificamente nos trópicos.

Apud, Molion 2002:

“ na fase quente dos eventos ENSO (El Niño), o ramo ascendente da Circulação Hadley-Walker, usualmente sobre a Amazônia, seja deslocado para sobre as águas anormalmente quentes do Pacífico Este ou Central, produzindo centros ciclônicos nos altos níveis sobre o norte/nordeste da América do Sul e uma forte subsidência sobre essa região e sobre o Atlântico tropical. Essa subsidência enfraqueceria a ZCIT e a convecção sobre o NE, diminuindo as chuvas”.

Na mesma região, observa-se a relação oposta com a fase fria (La Niña), onde as chuvas são intensificadas, em virtude de um clima atípico do esfriamento das águas superficiais do oceano Pacífico, diminuindo a temperatura do sudeste e trazendo frentes frias para o nordeste que ao encontrar com temperaturas elevadas provocam muitas fortes chuvas.

Ressalta-se que nesse contexto, os eventos ENOS em conjunto com os sistemas regionais e nacionais atmosféricos que são atuante no país, tem um papel construtivo ou destrutivo espacial, em função de fortalecer ou enfraquecer as anomalias de precipitação do Nordeste brasileiro. Autores como SHUKLA e MOURA (1981) propuseram que as secas no nordeste brasileiro podem ser ocasionadas por um forte calor ao norte do equador e um sumidouro ao sul no Oceano Atlântico tropical, produzindo movimentos descendentes sobre o semiárido nordestino, e também inibindo as chuvas.

KAYANO e ANDREOLI (2007), defendem que as secas prolongadas no Nordeste Brasileiro podem estar relacionadas aos dois fenômenos. Provavelmente, quando associados causam as grandes secas. Porém, ainda propõem que o Dipolo Atlântico desfavorável, ou seja, quando o Atlântico Norte está fortemente aquecido e o sul mais frio, seja fator de maior importância para ocorrência das secas no semiárido nordestino.

5.RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos dados foi possível verificar que o local de estudo possui precipitação média anual de 571,6 mm. Verificou-se que 80% do volume de precipitação média anual ocorre entre os meses de janeiro a maio, no entanto, 56,8% desse volume ocorre entre os meses de fevereiro e abril (figura 02). Esses dois meses representam o período de maior atuação da Z.C.T.I., portanto a qualidade do período de chuvas no local está bastante dependente da atuação desse sistema meteorológico. O período seco vai de junho a dezembro e possui precipitação correspondente a 20% da média anual, com maiores volumes entre os meses de junho e julho. Portanto, a média das precipitações mensais no período estudado demonstra uma má distribuição das chuvas durante o ano, com grande concentração das precipitações no trimestre fevereiro-março-abril, e período seco se estendendo entre junho e dezembro, com pico entre agosto e novembro.

As precipitações ocorrem numa frequência média de 49 dias por ano, 34 dias com volumes de chuva maiores de 5 mm e 15 dias com volumes maiores que 10 mm. No entanto, o número de dias com chuva é bastante variável na sequência de anos estudados, destacam-se anos chuvosos, como 2009, em que houve registro de 80 dias com chuva, e anos secos, como 1990, em que ocorreram apenas 10 dias com chuva. Ocorrem, em média, 5 dias com volumes de chuva iguais ou maiores que 30 mm.

Durante a série de anos foram registrados grandes volumes pluviométricos diários: 169,8 mm (04/01/1987), 133 mm (03/04/1984), 106,8 mm (13/03/1999), 103 mm (21/05/1993). A Figura 03 apresenta os valores máximos diários de chuva, observados por mês na série histórica de dados. A partir de então, é possível constatar que os grandes volumes de chuva diários fazem parte da climatologia local. Foi registrada a ocorrência de sete eventos com valores de precipitação diários superiores a 100 mm durante a série de dados estudados.

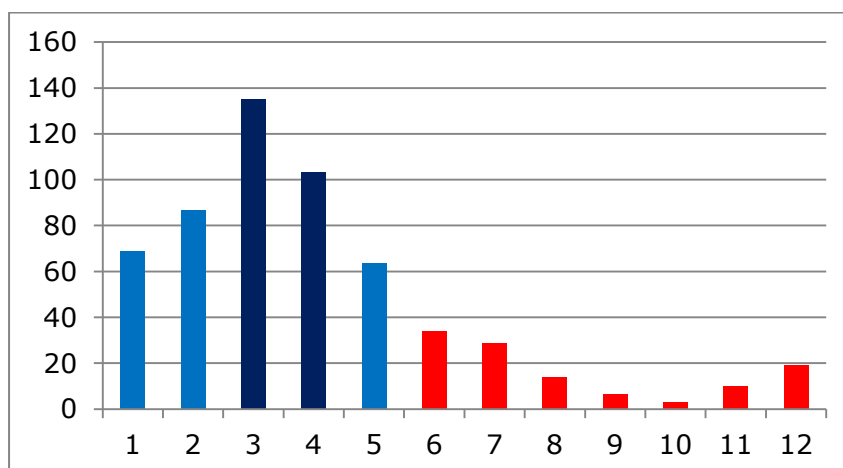


Figura 02: Precipitação média mensal (mm) para o município de Taperoá (1978-2011)

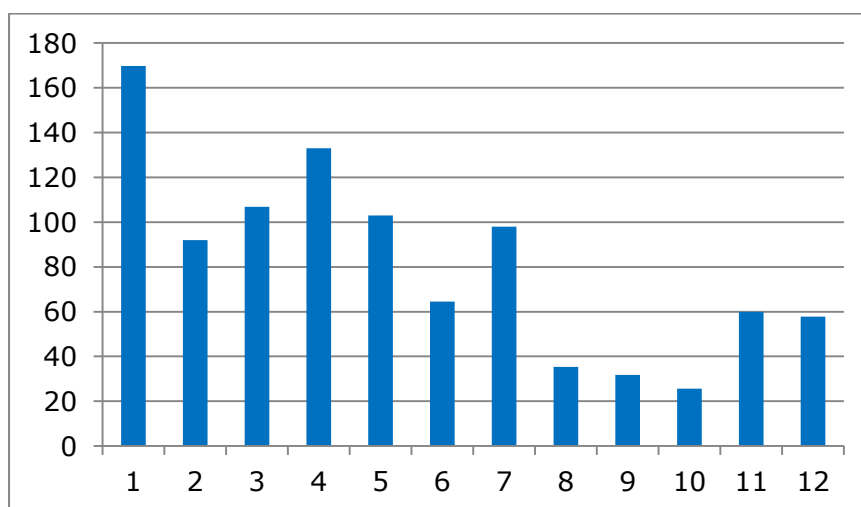


Figura 03: Precipitação máxima diária registrada por mês da série histórica (1978-2011)

O cálculo do IAC demonstrou grande variabilidade interanual das precipitações (figura 04). Houve ocorrência de 17 anos com desvios negativos e 17 com desvios positivos, e variação do índice entre + 5,7 em 2011 e -4,8 em 1990 e 1998. É possível constatar a ocorrência de períodos com predominância de anos secos (1979-1983, 1990-1993 e 1996-1999), e outros com predominância de anos chuvosos (1984-1989 e 2004-2011). Foram contabilizados quatro anos extremamente secos (1982, 1990, 1993 e 1998) e dois anos extremamente úmidos (1985 e 2009) (tabela 01).

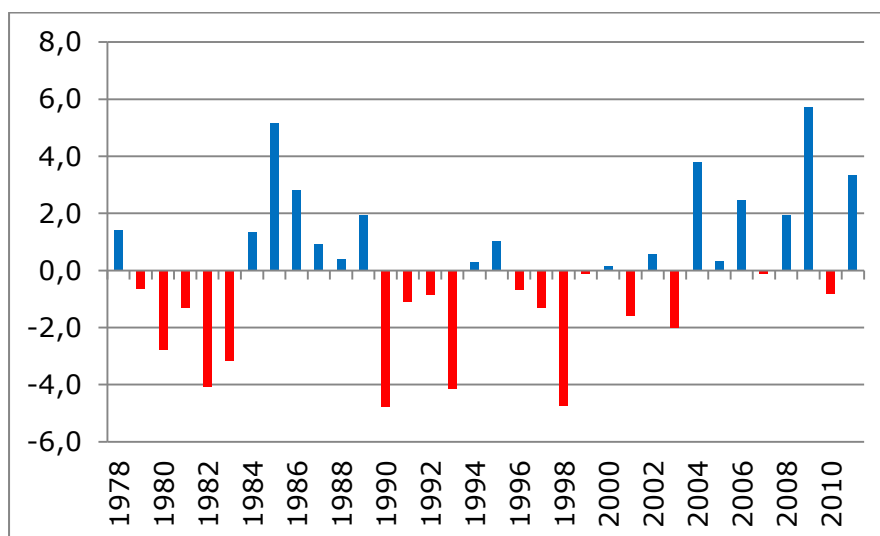


Figura 04: Índice de Anomalia de Chuva para o município de Taperoá (1978-2011)

| Anos | IAC | Classe de Intensidade | Anos | IAC | Classe de Intensidade |
|------|------|-----------------------|------|------|-----------------------|
| 1978 | 1,4 | Úmido | 1995 | 1,0 | Úmido |
| 1979 | -0,6 | Seco | 1996 | -0,7 | Seco |
| 1980 | -2,8 | Muito Seco | 1997 | -1,3 | Seco |
| 1981 | -1,3 | Seco | 1998 | -4,8 | Extremamente Seco |
| 1982 | -4,1 | Extremamente Seco | 1999 | -0,1 | Seco |
| 1983 | -3,2 | Muito Seco | 2000 | 0,1 | Úmido |
| 1984 | 1,3 | Úmido | 2001 | -1,6 | Seco |
| 1985 | 5,2 | Extremamente Úmido | 2002 | 0,6 | Úmido |
| 1986 | 2,8 | Muito Úmido | 2003 | -2,0 | Muito Seco |
| 1987 | 0,9 | Úmido | 2004 | 3,8 | Muito Úmido |
| 1988 | 0,4 | Úmido | 2005 | 0,3 | Úmido |
| 1989 | 1,9 | Úmido | 2006 | 2,5 | Muito Úmido |
| 1990 | -4,8 | Extremamente Seco | 2007 | -0,1 | Seco |
| 1991 | -1,1 | Seco | 2008 | 1,9 | Úmido |
| 1992 | -0,8 | Seco | 2009 | 5,7 | Extremamente Úmido |
| 1993 | -4,1 | Extremamente Seco | 2010 | -0,8 | Seco |
| 1994 | 0,3 | Úmido | 2011 | 3,3 | Muito Úmido |

Tabela 01: Classe de intensidade do índice de Anomalia de Chuva

A intensa variabilidade das chuvas afeta diretamente a produção agrícola local, representada, na sua maioria, por pequenos agricultores sazonais, os quais aproveitam o período úmido para produzir principalmente milho e feijão. Porém, a produção está bastante ligada à quantidade de precipitação e sua distribuição durante o período chuvoso. As Figuras 05 e 06 representam a produtividade anual de milho e feijão, respectivamente, pela quantidade de chuva. É possível verificar que existe uma correlação entre as variáveis do gráfico, comprovando a vulnerabilidade dessa atividade às flutuações do clima.

No entanto, o ano de 2004 apresentou elevado volume de precipitação, acumulando 901,4 mm, e produtividade de milho e feijão zero. Esse fato pode ser explicado pela distribuição das precipitações. No primeiro mês foram registrados 485 mm, o que representou 53,8% do volume total registrado nesse ano. As chuvas estiveram concentradas na segunda quinzena do mês de janeiro e primeira quinzena de fevereiro, ocorrendo de maneira escassa e irregular durante o restante do período chuvoso. Portanto, os anos chuvosos não garantem uma boa produtividade dessas culturas agrícolas, pois também estão sujeitos à intensa variabilidade pluviométrica do clima semiárido.

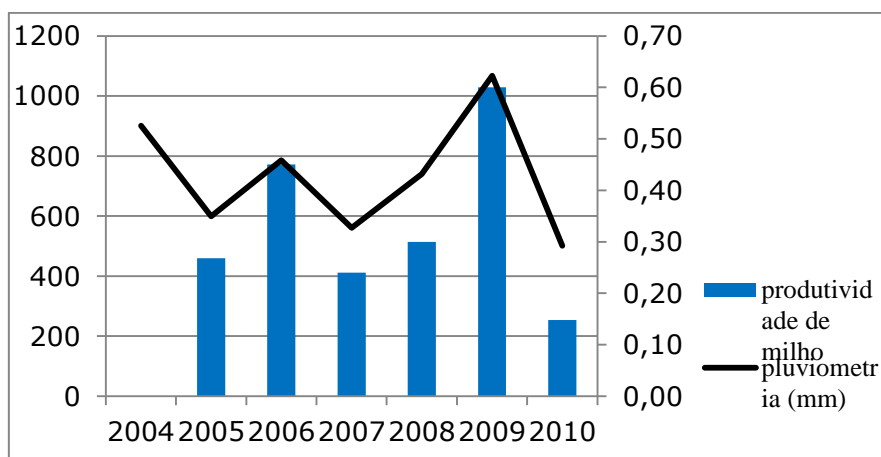


Figura 05: produtividade de milho (t/ha) pela precipitação (mm) para os anos de 2004-2010.

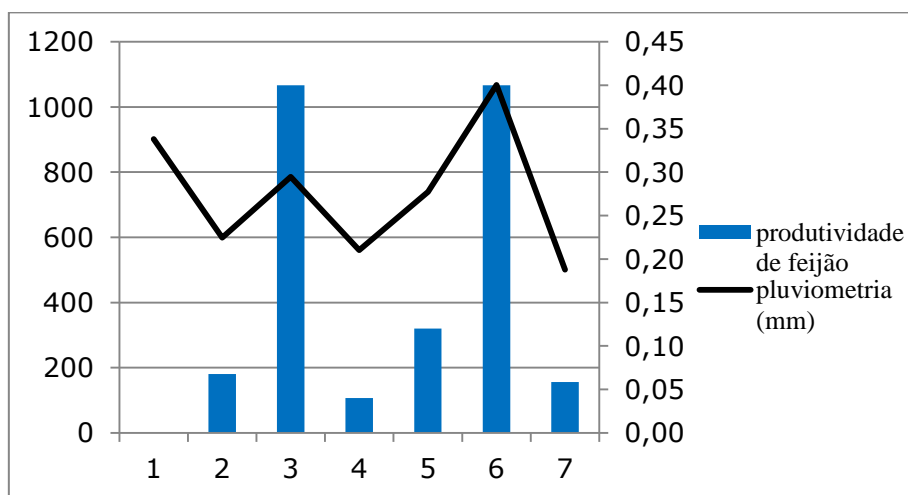


Figura 06: produtividade de feijão (t/ha) pela precipitação (mm) para os anos de 2004-2010.

6.CONCLUSÕES

O IAC demonstrou que os anos que apresentam desvios positivos e negativos se dividem igualmente, porém o número de anos extremamente secos supera os extremamente úmidos. O índice apontou uma alta variabilidade pluviométrica no período estudado, intercalando ciclos úmidos e outros secos, provavelmente relacionados as fases quentes ou frias do Pacífico associadas à variações locais.

O comportamento das chuvas mostrou-se extremamente prejudicial ao cultivo das lavouras sazonais (apesar da pequena série de dados de produtividade das culturas agrícolas) na área estudada em função da grande irregularidade pluviométrica. Foi constatado que mesmo em anos em que os totais pluviométricos excedem a média histórica, a distribuição das chuvas ao longo do ano pode permanecer desfavorável e esse tipo de atividade.

Portanto, o cultivo dessas lavouras como alternativa econômica não se apresentou compatível com a condição climática local. Por isso, é necessário o desenvolvimento de políticas agrárias contextualizadas com a realidade climática e social do semiárido.

7.REFERÊNCIAS

ANDRADE, M.C. de. 1998. **A terra e o homem no Nordeste: contribuição ao estudo da questão agrária no Nordeste**. 6a Ed. Recife: Universitária da UFPE.

ANDREOLI, R. V.; KAYANO, M. T. **A importância do Atlântico Tropical Sul e Pacífico Leste na variabilidade de precipitação do Nordeste do Brasil**. *Rev. Bras. Meteor.*, v. 22, p. 63-74, 2007.

CAVALCANTI, I.F.A., et al., **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

DUARTE, S.M. et al. **Avaliação das Classes da Cobertura Vegetal no Município de Taperoá, Estado da Paraíba**. Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 2, p. 330-341, mai /ago 2009. Acessado em Setembro de 2012.

MOLION, L.C.B. et Al., **Dinâmica das Chuvas no Nordeste Brasileiro**.

MOURA, A. D.; SHUKLA, J. **On the dynamics of droughts in Northeast Brazil: observations, theory, and numerical experiments with a general circulation model**. *J.Atms.Sci.*, v. 38, n.12, p.2653-2675, 1981.

NACIB, Ab. S., **Os Domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

<http://>

[.Censo 2010.ibge.gov.br/dados-divulgados index.php](http://Censo2010.ibge.gov.br/dados-divulgados/index.php). Acessado em setembro de 2012.

[http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/paraiba/relatorios/tape 207](http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/paraiba/relatorios/tape207). Acessado em setembro de 2012.