

ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA PARA DIFERENTES MESORREGIÕES DO ESTADO DE PERNAMBUCO

**JANDELSON DE OLIVEIRA ALVES¹, POLIANA DE CALDAS PEREIRA²,
MARIA GABRIELA DE QUEIROZ², THIERES GEORGE FREIRE DA SILVA³,
JADNA MYLENA DA SILVA FERREIRA⁴, GEORGE DO NASCIMENTO
ARAÚJO JÚNIOR⁴**

¹Mestrando em Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco, email: janelson13@gmail.com.

²Doutoranda em Meteorologia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa.

³Professor Adjunto IV, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

⁴Graduando em Agronomia, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

1. RESUMO

Uma das formas de estudar a precipitação pluviométrica é através de Índices de Anomalia de Chuva (IAC), que ajudam a monitorar anos de seca e chuva excessiva, permitindo averiguar os impactos que o clima global causa sobre a distribuição pluviométrica do local. Nesse contexto, o presente trabalho objetivou analisar IAC em quatro municípios de diferentes mesorregiões do Estado de Pernambuco, evidenciando os anos de seca e de chuva. Para realização desta pesquisa, foram selecionados os municípios: Barreiros, Caruaru, Floresta e Petrolina, das mesorregiões da Zona da Mata, Agreste, Sertão Pernambucano e Sertão do São Francisco, respectivamente. Os dados de precipitação das séries históricas de cada localidade foram obtidos na Agência Pernambucana de Águas e Clima. Com os dados, foram realizados os cálculos do IAC positivo e negativo, com base na normal climatológica e médias dos 10 anos de máximas e mínimas precipitações e, em sequência, houve a classificação de anos secos e úmidos de acordo com as classes de intensidade do IAC. Dentre os municípios analisados, Barreiros foi o mais úmido, reflexo da precipitação média anual (2026,79 mm) com o IAC variando entre -5,76 e 6,03. Para Caruaru, ocorreram 33 anos com desvios negativos e 25 com desvios positivos e o IAC variou entre -3,99 e 4,06. Em Floresta, o IAC variou entre -4,82 e 7,69 e ocorreu 1 ano extremamente úmido e 2 extremamente secos. E, em Petrolina, ocorreram 5 anos extremamente úmidos e 1 extremamente seco, sendo que o IAC oscilou entre 5,31 e 7,24. Conclui-se que a utilização do IAC, positivos e negativos, para as cidades analisadas, garante um resultado mais preciso do índice, refletindo em um planejamento agrícola mais elaborado para essas cidades. Sendo que a elevada quantidade de anos que apresentaram IAC negativo, para esses municípios, somada a significativa oscilação entre os anos úmidos e secos das series históricas, caracterizam essas localidades como instáveis para a produção agrícola de sequeiro.

Palavras-chave: Classe de intensidade; Precipitação; Séries históricas.

INDEX OF RAIN ANOMALY FOR DIFFERENT MESOREGIONS OF PERNAMBUCO STATE

2. ABSTRACT

One way to study the rainfall is through Rain Anomaly Index (IAC), which help monitor years of drought and excessive rainfall, allowing determine the impacts that global climate have on the rainfall distribution site. In this context, this study aimed to analyze IAC in four different municipality of meso state of Pernambuco, showing the years of drought and rain. For this research were selected the municipalities: Barreiros, Caruaru, Floresta and Petrolina, the meso Zona da Mata, Agreste, Sertão Pernambucano and Sertão do São Francisco, respectively. The rainfall data of the historical series of each locality were obtained in Pernambuca Water and Climate Agency. These data were conducted calculated from the positive and negative IAC, based on the normal climatologic and averages 10 years of maximum and minimum precipitation, and the sequence was sorting of dry and wet years according to the IAC intensity classes. Among the municipalities analyzed, Barreiros was the wettest, reflecting the average annual rainfall (2026.79 mm) with IAC ranging between -5.76 and 6.03. For Caruaru occurred 33 years with negative deviations and 25 with positive deviations and the IAC ranged between -3.99 and 4.06. In Forest, the IAC ranged between -4.82 and 7.69 and was extremely wet year 1 and 2 extremely dry. And in Petrolina occurred 5 extremely wet and extremely dry one year, and the IAC fluctuated between 5.31 and 7.24. We conclude that the use of IAC, positive and negative, for the cities analyzed ensures a more accurate result of the index, reflecting an agricultural planning better prepared for these cities. Since the high amount of years that had negative IAC for these municipalities, together significant fluctuations between wet and dry years of historical series, characterize these locations as unstable for agricultural production rainfed.

Keywords: Intensity class; Rainfall; Historical data.

3. INTRODUÇÃO

A precipitação pluviométrica é uma das variáveis meteorológicas de maior importância para a sociedade, por influenciar diretamente as atividades humanas, em que o seu excesso (enchentes) ou escassez (secas) ocasionam danos socioeconômicos e ambientais significativos (DINIZ, 2013). Trata-se de um elemento meteorológico que apresenta uma enorme variação no tempo e no espaço, sendo influenciado diretamente pela localização geográfica do local, pelo relevo e também pelas demais variáveis meteorológicas. Todas essas relações são influências sofridas pela precipitação pluviométrica, que remetem a importância de estudos que fundamentaram as tomadas de decisões, especialmente no planejamento agrícola de uma localidade.

Com as alterações na precipitação pluviométrica devido às mudanças climáticas, levando a aumento significativo de eventos extremos de secas e úmidos (COSTA *et al.*, 2015), ativa a necessidade de um melhor conhecimento e interpretação das escalas da variabilidade pluviométricas, que podem ser efetuadas, por meio de índices.

Uma das formas de se estudar a precipitação pluviométrica é por meio do Índice de Anomalias de Chuva (IAC), que ajudam a monitorar anos de seca e chuva excessiva. Esse índice permite realizar comparações do regime pluviométrico de determinado local a partir de uma série de dados históricos com as condições atuais de chuva e também é utilizado para a caracterização da variabilidade espaço-temporal da precipitação na região de estudo (ARAÚJO *et al.*, 2007; MARCUZZO *et al.*, 2011; SANCHES *et al.*, 2014).

Outra vantagem do IAC é que, diferentemente de outros índices, ele necessita apenas de dados de precipitação e é de fácil estimativa. Sendo uma informação que contribui para estudos de verificação dos impactos do clima global sobre a vulnerabilidade da distribuição pluviométrica no planeta (ARAÚJO *et al.*, 2009).

Repelli *et al.* (1998) relatam que o Índice de Anomalia de Chuva desenvolvido por Rooy (1965) possui boa aplicação para uso em regiões semiáridas, devido a sua capacidade de fornecer informações sobre a ocorrência, gravidade e impacto da seca. Trabalhos como o de Gonçalves *et al.* (2006), na bacia do Rio São Francisco, utilizando dados de 15 estações pluviométricas, tiveram uma boa resposta ao utilizar esse índice, em que observaram que a ocorrência de anos secos é maior que a de anos chuvosos na região. Araújo *et al.* (2007), estudando a bacia hidrográfica do rio Paraíba, Estado da Paraíba, puderam identificar semelhanças entre os padrões de chuva das sub-bacias rio Taperoá e Alto Paraíba e das sub-bacias do Médio e Baixo Paraíba, constatando que, nas sub-bacias do Taperoá e Alto Paraíba, houve anos secos consecutivos até a década de 1960 e, nas sub-bacias do Médio e Baixo Paraíba, houve uma semelhança na alternância de anos secos e chuvosos ao longo da série de IAC.

Freitas (2005) calculou o IAC de algumas localidades no estado do Ceará, ele pode observar que é possível fazer uma comparação das condições atuais de precipitação em relação aos valores históricos, de modo a avaliar a distribuição espacial de eventos de chuva, juntamente com sua intensidade.

Diante do exposto, o trabalho teve como objetivo analisar o Índice de Anomalia de Chuva (IAC) de quatro municípios de diferentes mesorregiões do Estado de Pernambuco, evidenciando os anos de seca e de umidade elevada.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O Estado de Pernambuco possui municípios distribuídos em cinco mesorregiões, sendo que, para este trabalho, foram selecionados quatro municípios (uma de cada mesorregião, com exceção da zona metropolitana): Barreiros (-8,81°S; -35,18°O; 22 m) na Zona da Mata; Caruaru (-8,28°S; -35,97°O; 554 m) no Agreste; Floresta (-8,60°S; -38,56°O; 316 m) no Sertão Pernambucano; e, Petrolina (-9,39°S; -40,50°O, 376 m) no Sertão do São Francisco. Como critério de escolha dos municípios, optou-se por aqueles que estivessem situados em latitudes semelhantes e em diferentes longitudes, gerando-se um gradiente de precipitação direção ao Oceano Atlântico e variando entre as diferentes mesorregiões.

Os dados de precipitação utilizados neste estudo são oriundos de estações meteorológicas e pluviômetros pertencentes à Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), obtidos por meio da ferramenta de Sistema de Geoinformação Hidrometeorológico de Pernambuco. Com esse sistema, a APAC realiza o monitoramento hidrometeorológico em tempo real de Plataformas de coletas de dados

(PCD's) distribuídas em todo o estado de Pernambuco. As séries de dados foram as seguintes: para Barreiros, a série histórica foi de 38 anos (1972 - 2009); para Caruaru, foi de 58 anos (1956 - 2013); para Floresta, foi de 30 anos (1963 - 1992); e, para Petrolina, a série foi de 43 anos (1965 - 2007). Optou-se pela escolha da série histórica mais contínua que não apresentassem dados faltosos.

Para a tabulação e a realização dos cálculos das séries históricas selecionadas, foi utilizada uma planilha eletrônica (*Software Microsoft Office Excel*), sendo obtidas as médias mensais e anuais das séries.

Na determinação do índice de anomalia de chuva (IAC), utilizou-se a metodologia sugerida por Rooy (1965) e adaptada por Freitas (2004), a fim da obtenção das anomalias positivas e negativas:

$$IAC_{\text{positivo}} = 3 * \left[\frac{(N - N_1)}{(M - N_1)} \right] \quad (1)$$

$$IAC_{\text{negativo}} = -3 * \left[\frac{(N - N_1)}{(X - N_1)} \right] \quad (2)$$

em que:

N = precipitação observada do ano em que será gerado o IAC (mm);

N_1 = precipitação média anual da série histórica (mm);

M = média das dez maiores precipitações anuais da série histórica (mm); e,

X = média das dez menores precipitações anuais da série histórica (mm).

Para realização da disposição dos municípios em termos de IAC, foi utilizada a classificação elaborada por Araújo *et al.* (2009) para os anos secos e úmidos. A classificação é feita de acordo com os valores registrados para o IAC, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Classes do Índice de Anomalia de Chuva.

	Faixa do IAC	Classe de Intensidade
Índice de Anomalia de Chuva (IAC)	> 4	Extremamente Úmido
	2 a 4	Muito Úmido
	0 a 2	Úmido
	0 a -2	Seco
	-2 a -4	Muito Seco
	< -4	Extremamente Seco

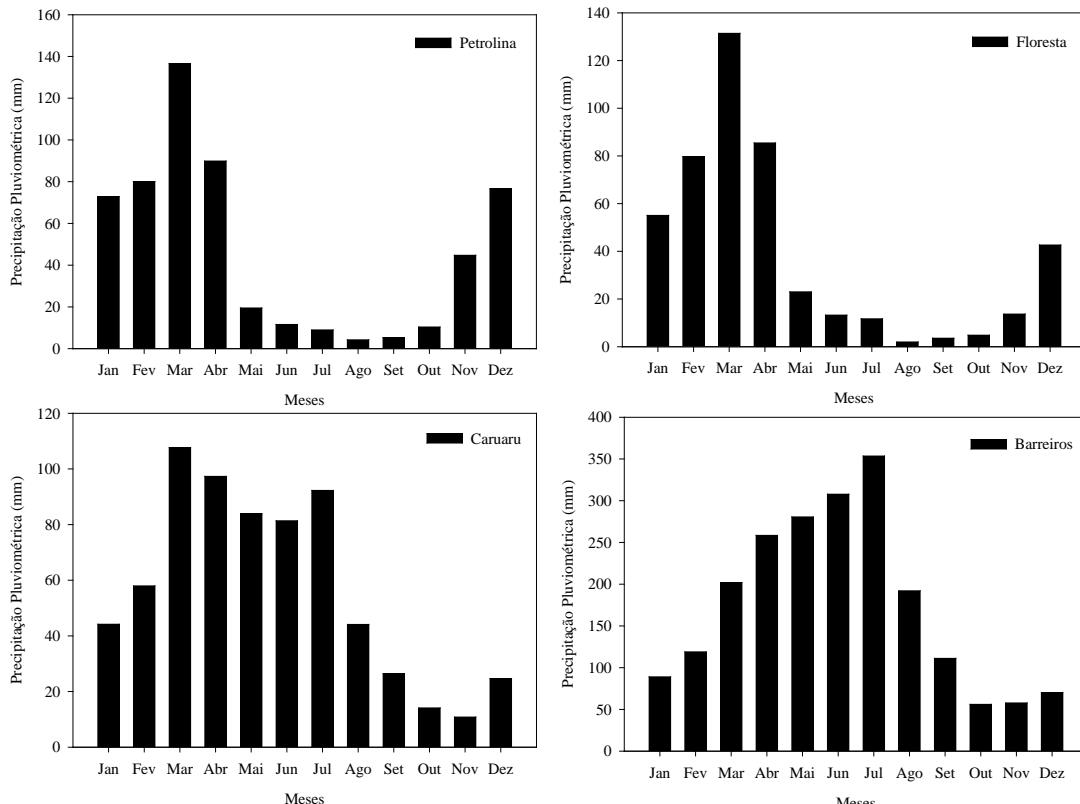
Fonte: Araújo et al. (2009)

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para um melhor embasamento no que diz respeito ao clima e às características pluviométricas de cada município, está exposto na Figura 1, o comportamento da

normal climatológica mensal para a precipitação pluviométrica, permitido visualização das épocas chuvosas e secas de cada município.

Figura 1 - Médias mensais da precipitação pluviométrica, referente as suas normais climatológicas, dos municípios de Petrolina (1965 - 2007), Floresta (1963 - 1992), Caruaru (1956 - 2013) e Barreiros (1972 - 2009), no Estado de Pernambuco



O município de Barreiros, localizado na Zona da Mata Pernambucana, apresentou uma precipitação média anual de 2097,5 mm, sendo o mais chuvoso dos quatro municípios estudados, concentrando os maiores valores entre meses de abril a julho (Figura 1). Esse elevado índice pluviométrico é devido a sua maior proximidade com o oceano e as características do clima local, predominantemente, úmido, com chuvas anuais variando entre 1.000 a 2.200 mm (BARBOSA JÚNIOR, 2011).

Os municípios de Petrolina e Floresta, por sua vez, apresentaram similaridade entre o período em que se concentram os maiores níveis pluviométricos (dezembro a abril) e entre as suas médias de normais climatológicas, com 560,7 e 466,4mm ano⁻¹, respectivamente, caracterizando-os como os municípios menos chuvosos (Figura 1).

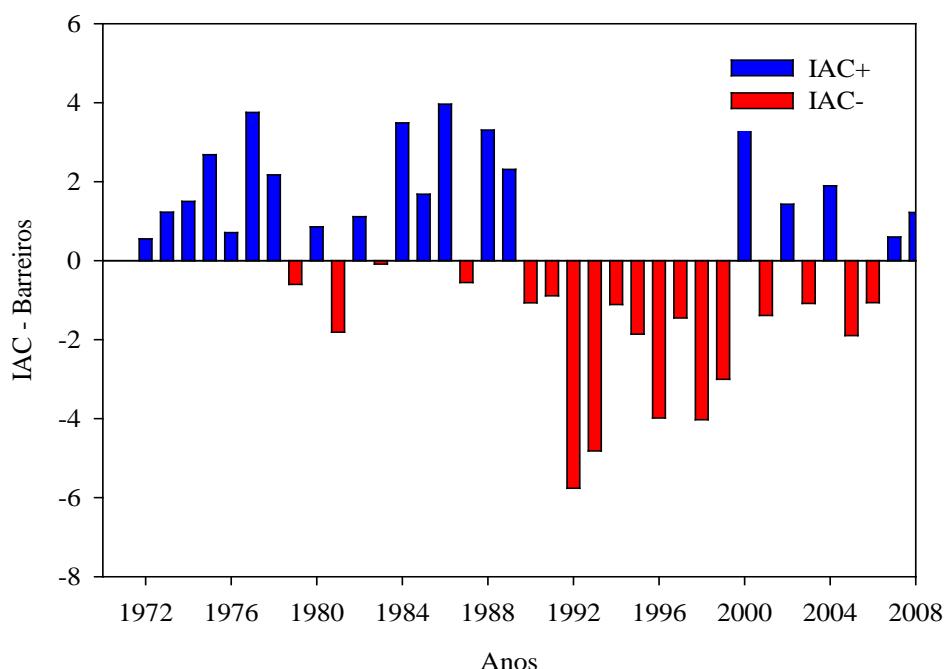
Essa semelhança entre os dois municípios está associada ao fato de ambos estarem localizadas na região Semiárida. Cidades localizadas nas mesorregiões do Sertão Pernambucano e do São Francisco, Semiárido Pernambucano são caracterizadas por baixos índices pluviométricos anuais, com valores oscilando entre 400 e 800 mm, além de uma grande variabilidade espacial e temporal das chuvas.

Já Caruaru, apresentou distribuição da precipitação ao longo dos meses mais uniforme que os outros municípios, com média anual igual a 684,8mm (Figura 1). Esse município está situado na mesorregião do Agreste, tem características climáticas

intermediárias entre climas semiárido e subúmido, em sua porção ocidental, apresentando períodos de chuvas que vão de fevereiro a maio e, na porção oriental, o período vai de março a junho, com pequeno ou nenhum excesso hídrico (BARBOSA JÚNIOR, 2011).

A avaliação e o monitoramento do grau de severidade e de duração dos períodos secos e úmidos das séries de dados foram realizados por meio do IAC. Constatando que, para a cidade de Barreiros, houve 19 anos com desvios positivos e 18 anos com desvio negativos, variando entre -5,76 e 6,03 (Figura 2), contemplando assim todas as classificações elaboradas por Araújo *et al.* (2009).

Figura 2 - Valores do índice de anomalia de chuva (IAC), positivos e negativos, da normal climatológica de 1972 a 2009, para o município de Barreiros, Pernambuco.



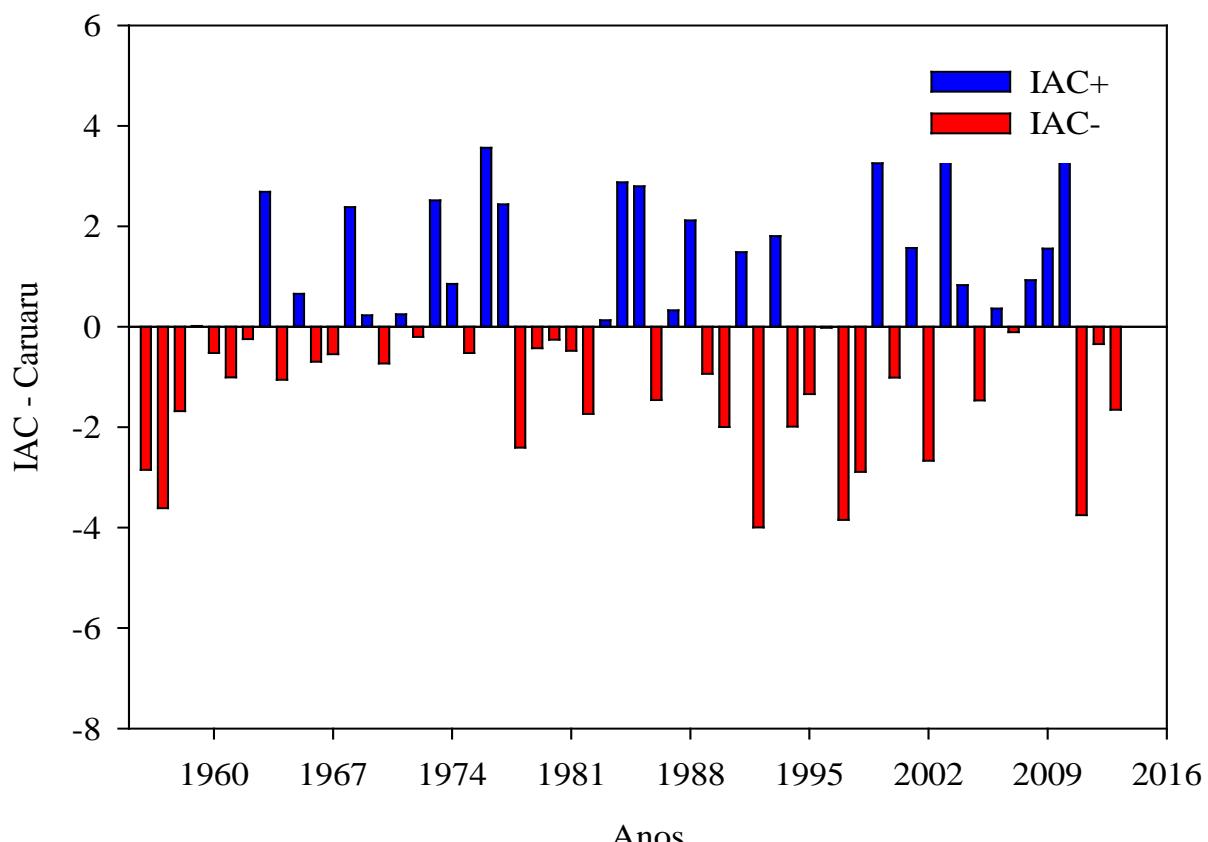
Valores positivos de IAC significam que o determinado ano foi chuvoso, dependendo do valor atingido, pode ser classificado na classe de intensidade como úmido, muito úmido ou extremamente úmido e, similarmente aos valores positivos de IAC, os valores negativos representam os anos secos, com classificação de seco, muito seco ou extremamente seco (ARAÚJO *et al.*, 2007).

Dentre os 38 anos da série histórica de Barreiros, foram observados 3 anos extremamente secos, salientando que, em relação aos demais municípios, nesses anos secos, o volume de precipitação pluviométrica anual ainda foi superior a média anual dos demais. Fator que é explicado pelas características de clima úmido com elevadas chuvas anuais que se sobressai das demais cidades (Figura 1).

Já para o município de Caruaru, o IAC mostrou que houveram 33 anos com desvios negativos e 25 com desvios positivos (Figura 3).

Para esses valores de IAC calculados para Caruaru, identificaram-se 8 anos muito secos e 11 anos extremamente úmidos, sendo que a maioria das anomalias foram inferiores (25 anos). O IAC variou entre -3,99 e 4,06 (Figura 3).

Figura 3 - Valores do índice de anomalia de chuva (IAC), positivos e negativos, da normal climatológica de 1958 a 2013, para o município de Caruaru, Pernambuco.



Climaticamente, a mesorregião do Agreste é superior a do Sertão em termos pluviométricos, sendo mais úmida e chuvosa, fato que pode ser confirmado neste trabalho.

Em Floresta, apesar do clima Semiárido, ocorreram 16 anos com desvios positivos e 14 com desvios negativos dentro da série histórica de 30 anos (Figura 4).

Isso ocorre porque o cálculo do IAC compara todos os dados anuais com a média anual de chuva obtida da histórica do local, que, para Floresta, é baixa (466,4mm). Sendo assim, houveram 2 anos extremamente úmidos e 2 anos extremamente secos, com uma variação de IAC entre -4,82 e 7,69 (Figura 4).

A proximidade da cidade de Floresta com o Rio São Francisco e a presença do Rio Pajeú, nesse município, podem ter influenciado esses valores elevados de precipitação, que são chamados de eventos extremos de cheia, que, dentro de vários anos, podem voltar a se repetir e, quanto maior o valor registrado, maior o seu tempo de retorno.

O município de Petrolina é um dos maiores polos exportadores de produtos oriundos da fruticultura do Brasil, o que torna imprescindível um bom planejamento no setor agrícola no que diz respeito à precipitação pluviométrica. Esse município apresentou 22 anos com desvios positivos e 21 com desvios negativos com relação ao IAC. Ocorrendo 2 anos extremamente úmidos e 1 extremamente seco, com predominância de anos secos (19 anos), em que os valores de IAC variaram entre -5,31 e 7,24, abrangendo também todas as classes (Figura 5).

Figura 4 - Valores do índice de anomalia de chuva (IAC), positivos e negativos, da normal climatológica de 1963 a 1992, para o município de Floresta, Pernambuco.

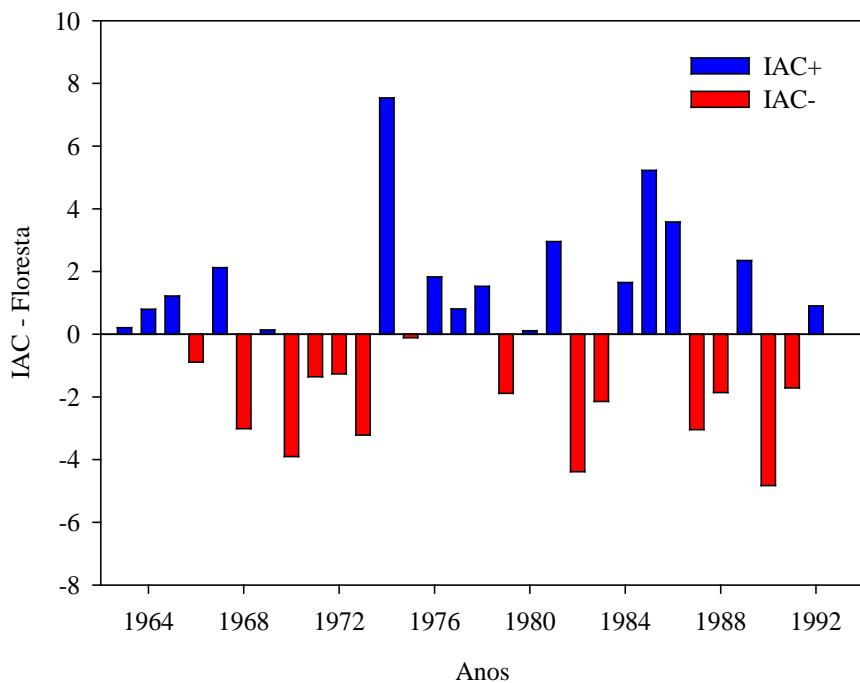
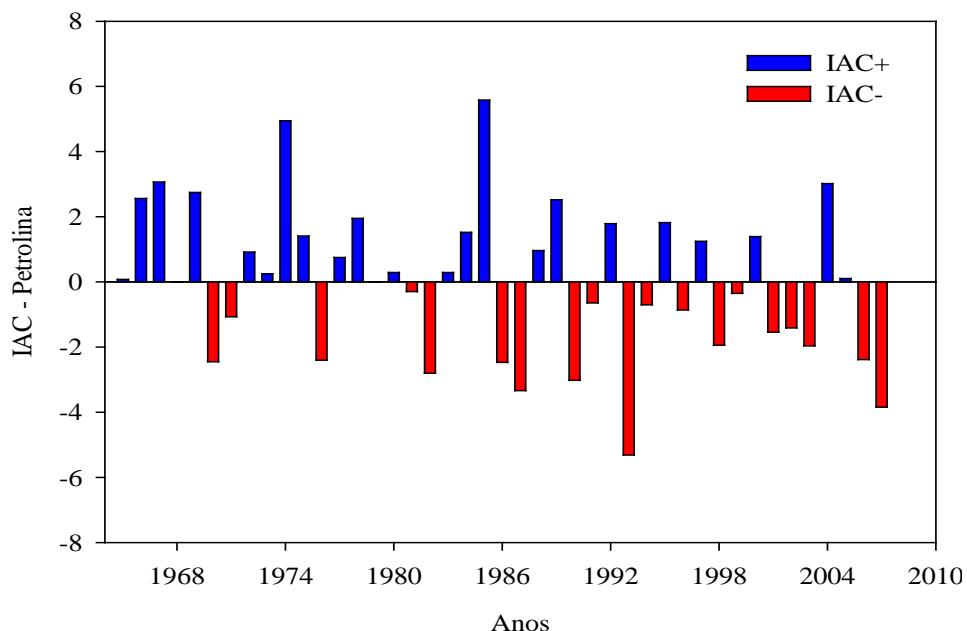


Figura 5 - Valores do índice de anomalia de chuva (IAC), positivos e negativos, da normal climatológica de 1965 - 2007, para o município de Petrolina, Pernambuco.



Isso mostra a inconstância da precipitação pluviométrica no município, que é banhado pelo Rio São Francisco, fazendo com que a utilização da irrigação garanta a produção também nesses anos considerados secos.

Devido às constantes variações de IAC, positivos e negativos, e a elevada quantidade de anos secos das séries históricas, os agricultores dos municípios analisados devem estar preparados para a irrigação das culturas, a fim de que não ocorram perdas produtivas significativas por causa da oscilação na precipitação local.

A visível alternância entre valores positivos e negativos do IAC para os municípios ocorre em função das influências exercidas por fenômenos que afetam a precipitação pluviométrica da região do Nordeste brasileiro, entre eles estão o Dipolo do Atlântico (aquecimento/resfriamento do Atlântico Norte/Sul) e eventos anômalos no oceano Pacífico associados ao El Niño-Oscilação Sul (ENSOS).

Trabalho como o de Oliveira Júnior *et al.* (2012), realizado no estado de Alagoas, conseguiram constatar que os eventos fortes de ENSOS (El Niño e La Niña) definem padrões mais realísticos dos períodos úmidos e secos para as regiões fisiográficas do estado, quando comparados com eventos moderados de ENSOS. Semelhantemente, Marcedo *et al.* (2010) afirmaram que as secas foram intensificadas pela eventual ação do fenômeno El Niño. Essas anomalias atmosféricas de escala planetária proporcionadas pelo ENSOS modificam a frequência, a intensidade e a distribuição espacial das chuvas no Nordeste brasileiro, afetando diretamente as atividades agrícolas (ARAÚJO *et al.*, 2007).

Além do monitoramento de períodos de secas e chuvosos, o IAC pode ser utilizado para a previsão desses períodos (ARAÚJO *et al.*, 2009), sendo informações úteis para o Nordeste brasileiro, que podem auxiliar em projetos de irrigação ao longo dos rios; abastecimento d'água das grandes cidades, que é dependente direto do escoamento dos rios, ou indiretamente do volume acumulado nas barragens; plantio de culturas agrícolas que não dependem somente da regularidade das chuvas e a possibilidade de uso de água subterrânea é pequena quando comparada ao da água superficial (FREITAS, 2004; FREITAS, 2005).

Além da caracterização de anos secos ou úmidos, o IAC pode se uma ferramenta para o acompanhamento climático de uma localidade, podendo gerar prognósticos e diagnósticos da climatologia local (ARAÚJO *et al.*, 2007; ARAÚJO *et al.*, 2009).

6. CONCLUSÕES

A utilização do IAC garante resultados mais precisos referentes ao grau de variação da chuva em torno da normal climatológica, refletindo em um planejamento agrícola mais elaborado para essas cidades;

Existe um gradiente de precipitação pluviométrica do continente em direção ao oceano Atlântico, mostrando que há diferenças climáticas entre as regiões, cada uma irá apresentar adaptabilidades diferentes para implantações de culturas agrícolas;

A elevada quantidade de anos que apresentaram IAC negativo para todos os municípios, juntamente com a significativa oscilação entre os anos úmidos e secos das séries históricas, caracterizam essas localidades como instáveis para a produção agrícola de sequeiro.

7. AGRADECIMENTOS

A Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC) pela concessão dos dados de precipitação pluviométrica e ao Grupo de Agrometeorologia no Semiárido (GAS) pela contribuição com o trabalho.

8. REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, L. E.; MORAES NETO, J. M.; SOUSA, F. A. S. Análise Climática da Bacia do Rio Paraíba - Índice de Anomalia de Chuva (IAC). **Engenharia Ambiental**, v. 6, n. 3, p.508-523, 2009.
- ARAUJO, L. E.; SILVA, D. F; MORAES NETO, J. M.; SOUSA, F. A. S. Análise da variabilidade espaço-temporal da precipitação na Bacia do Rio Paraíba usando IAC. **Revista de Geografia**, v. 24, n. 1, p. 47-59, 2007.
- BARBOSA JÚNIOR, E. V. **Variabilidades climáticas (temperatura e precipitação) e sua influência na propagação do vetor da dengue, Aedes aegypti (Linnaeus, 1762), no Estado de Pernambuco.** 2011. 86 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal De Pernambuco-UFPE, Recife, 2011.
- COSTA, M. S.; LIMA, K. C.; ANDRADE, M. M.; GONÇALVES, W. A. Tendências observadas em extremos de precipitação sobre a região Semiárida do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 8, n. 5, p. 1321-1334, 2015.
- DINIZ, J. M. T., Variabilidade da precipitação e do número de dias com chuvas de duas cidades distintas da Paraíba, **Holos**, v. 3, p. 171-180, 2013.
- FREITAS, M. A. S. A Previsão de Secas e a Gestão Hidroenergética: O Caso da Bacia do Rio Parnaíba no Nordeste do Brasil. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE REPRESAS Y OPERACIÓN DE EMBALSES, 2004, Puerto Iguazú. **Anais...** Puerto Iguazú: CACIER, 2004, p. 1-1.
- FREITAS, M. A. S. Um Sistema de Suporte à Decisão para o Monitoramento de Secas Meteorológicas em Regiões Semi- Áridas. **Revista Tecnologia**, v. suplem, p. 84-95, 2005.
- GONÇALVES, W. A.; CORREIA, M. F.; ARAÚJO, L. E.; 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. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA,14, 2006, Florianópolis. **Anais...**, Florianópolis, 2006.
- MACEDO, M. J. H.; GUEDES, R. V. S.; SOUSA, F. A. S.; DANTAS, F. R. C. Análise do índice padronizado para estado da Paraíba, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, v. 5, n. 1, p. 204-214, 2010.

MARCUZZO, F. F. N.; MELO, D. C. R.; ROCHA, H. M. Distribuição espaço-temporal e sazonalidade das chuvas no Estado do Mato Grosso. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v.16, n.4, p.157-167, 2011.

OLIVEIRA JÚNIOR, J. F.; LYRA, G. B.; GÓIS, G.; BRITO, T. T.; MOURA, N. S. H. Análise de Homogeneidade de Séries Pluviométricas para Determinação do Índice de Seca IPP no Estado de Alagoas. **Floresta e Ambiente**, v. 19, n. 1; p. 101-112, 2012.

REPELLI, C. A.; FERREIRA, N. S.; ALVES, J. M. B.; NOBRE, C. A. Índice de anomalia de precipitação para o Estado do Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA e CONGRESSO DA FLLSMET, 10 e 8, 1998, Brasília. **Anais...** Brasília, 1998.

ROOY, M. P.; VAN. A. Rainfall Anomaly Index Independent of Time and Space, **Notes**, v. 14, p. 1- 43, 1965.

SANCHES, F. O.; VERDUM, R.; FISCH, G. O índice de anomalia de chuva (IAC) na avaliação das precipitações anuais em Alegrete/Rs (1928-2009). **Caminhos de Geografia**, v. 15, n. 51, p. 73–84, 2014.