

## CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA VARIABILIDADE PLUVIOMÉTRICA NO MUNICÍPIO DE ITAETÊ-BA

Henrique Oliveira de Andrad  
UEFS  
henriqueuefs@ig.com.br

Raony Chaves Fernandes  
UEFS  
raony.chaves@gmail.com

### CLIMA, AMBIENTE E ATIVIDADES RURAIS

**RESUMO:** Este artigo tem como objetivo geral, contribuir para a análise da variabilidade pluviométrica do município de Itaetê-BA, tendo como base a Climatologia Geográfica. Nesse sentido, este trabalho se justifica na extrema importância em promover estudos que coadunem com a compreensão da dinâmica climatológica, com vista ao planejamento agrícola familiar e subsidiar atividades que busquem desenvolver a agricultura familiar por meio da interrelação complexa chuva-produção agrícola - relações de trabalho. Como metodologia, adotou-se a análise dos totais pluviométricos EBDA (2012) e a correlação por ano agrícola com o fenômeno ENOS, buscando compreender a variabilidade pluviométrica com a intensidade escalar do ENOS. Com base na análise estatística dos dados pluviométricos observa-se uma intensa variabilidade anual, com a presença de 03 ciclos de aumento de precipitação e 02 de diminuição das precipitações. De maneira geral observa-se estatisticamente tendência de redução dos totais pluviométricos e uma correlação direta entre chuva e ocorrência do ENOS.

**PALAVRAS – CHAVE:** Clima, Agricultura Familiar e ENOS.

**ABSTRACT:** This article general aims to contribute to the analysis of the variability of rainfall of Itaetê-BA, based on the Geographical Climatology. In this sense, this work justifies the extreme importance of promoting studies that fit with the understanding of the climatological dynamic, with a view to familiar agricultural planning, and subsidize activities that seek to develop family farms through complex interrelationship rain-farming - relationships work. As methodology, adopted the analysis of total rainfall EBDA (2012) and correlation per agricultural year with ENOS phenomenon, trying to understand the variability in precipitation regime with scalar intensity of ENOS. Based on statistical analysis of rainfall data is observed a strong annual variability in the presence of 03 cycles of increased precipitation and 02 of decreased rainfall. In generally, it is observed statistically the reduction trend of total rainfall and a direct correlation between rainfall and the occurrence of ENOS.

**KEYWORDS:** Climate, Family Farming e ENOS.

### INTRODUÇÃO

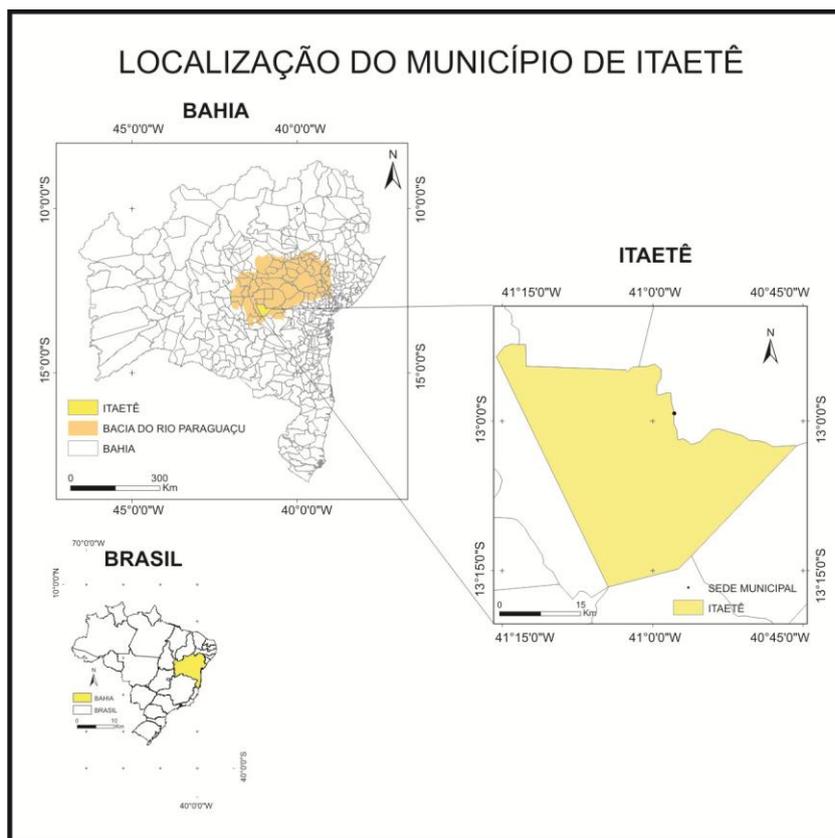
O clima representa desde os primórdios da humanidade um fator de extrema relevância no desenvolvimento da sociedade, desde a sedentarização até as atividades econômicas. Assim, compreender os mecanismos do clima, associados aos elementos chuva e temperatura, sempre se caracterizaram como desafios para os cientistas (Geógrafos, Meteorologistas, Naturalistas) e para as comunidades que adaptaram aspectos empíricos para o reconhecimento de condições climáticas adversas, visando se adaptar e promover prognósticos climáticos de pequeno, médio e longo prazo.

Nesse contexto, emergem os estudos climáticos de cunho geográfico, que buscam compreender os aspectos genéticos das circulações atmosféricas em suas várias escalas, com o intuito de analisar as variações e flutuações dos elementos climatológicos, com destaque para a chuva e temperatura. Assim, o objetivo geral deste trabalho é analisar a variabilidade pluviométrica do município de Itaetê-BA e compreender seu processo na dinâmica da agricultura familiar no referido município.

Nesse íterim, se caracterizam de extrema importância promover estudos que coadunem com a compreensão da dinâmica climatológica, com vista ao planejamento agrícola familiar e subsidiar atividades que busquem desenvolver a agricultura familiar por meio da interrelação complexa chuva-produção agrícola - relações de trabalho. Academicamente visa propiciar estudos de pesquisa e extensão no contexto do desenvolvimento de metodologias e abordagens que prezem pela integração universidade movimentos sociais, por meio das atividades agrícolas de cunho familiar.

### **Caracterização Geoambiental da área de estudo**

O município de Itaetê está localizado no bordo oriental da Chapada Diamantina, no Território de Identidade da Chapada Diamantina, entre as coordenadas 12° 50' e 13° 20' de latitude sul e as coordenadas 40° 45' e 41° 15' de longitude oeste, inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Paraguaçu. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2012) o município possui 14.924 habitantes, em uma área de 1.209 Km<sup>2</sup>. De acordo com a Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia – SEI (2012) o município se destaca na produção agrícola de feijão, mamona e milho, além da pecuária onde destaca-se o rebanho bovino.



**Figura 01:** Localização da área de estudo

No que tange à dinâmica climática o município está localizado na região semi-árida, com índices pluviométricos em torno de 683 mm/ano, com padrão irregular, concentrado nos meses de outubro e fevereiro. No contexto atmosférico, o município possui atuação direta das ondas de oeste na maior parte do ano com a ocorrência também das ondas de leste e atuação da ZCIT, caracterizando o mosaico climático regional, com predominância unimodal de chuvas. Andrade (2010 e 2011).

O substrato geológico do município é formado por rochas sedimentares, notadamente no bordo da chapada há arenitos e conglomerados da formação tombador, há também diamictito, grauvaca e quartzo arenito, da formação bebedouro, calcarenitos e calcilitos. No setor extremo leste do município de Itaetê, apresentam-se as rochas ígneas, sendo elas os mezogranitos e os sienogranitos, nesta mesma área há presença de rochas metamórficas do litotipo anfíbolito e ortognaisse.

No contexto geomorfológico apresenta dois setores, um mais elevado, a leste, onde ocorrem as maiores altitudes do município no setor da Chapada Diamantina, classificados como os anticlinais aplanados esvaziados e sinclinais suspensos, fruto de um dobramento agudo e antigo, hoje resquício da Serra do Sincorá. O outro setor, no centro do município e na porção oeste, é o das depressões periféricas interplanálticas, composto pelos pedimentos funcionais retocados por drenagem, que passaram por um processo de pediplanação, sendo depósitos de material desagregado mecanicamente. Os solos são principalmente os latossolos, sendo eles o vermelho e o vermelho amarelo. Nas zonas elevadas, que

compõe as serras da Chapada Diamantina têm-se os neossolos litólicos e no extremo oeste de Itaetê uma pequena porção com a presença dos cambissolos háplicos.

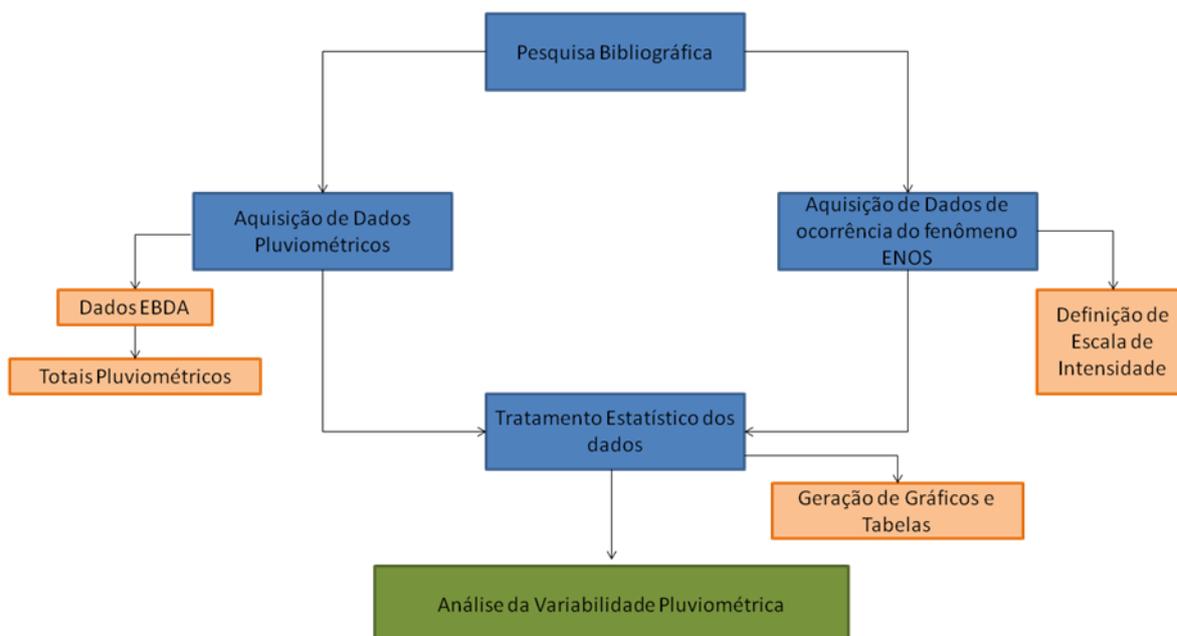
A vegetação apresenta ocorrência da caatinga arbórea arbustiva, predominantemente no setor extremo oeste do município, floresta estacional nas áreas mais centralizadas, e no setor leste que faz parte das formações da Chapada Diamantina aparecem pequenas porções de campos rupestres e cerrado. A maior parte do município é ocupada pelas atividades de agricultura e pecuária, empregadas ali após um longo processo de extração de madeiras, que culminou com a devastação de espécies de árvores de grande porte, principalmente o Ipê Branco e a Arueira, espécies estas que atualmente são raras nas terras do município.

## METODOLOGIA

A metodologia básica para execução deste trabalho pautou-se na compreensão do clima como base para a organização do Espaço Geográfico, tendo com referenciais teórico metodológicos Monteiro (1976) e Santana Neto (2001, 2004 e 2008). Assim, foram adquiridos os dados pluviométricos no posto pluviométrico da EBDA e também os dados de ocorrência do ENOS (El Nino e La Nina) no CPTEC/INPE. Assim, foram atribuídos uma escala de intensidade, com base da relação de ocorrência El Nino/La Nina (Fraco, Moderado e Forte), com base no **quadro 01**.

ESCALA DO FENÔMENO ENOS		
El Nino	Fraco	1
	Moderado	2
	Forte	3
La Nina	Fraco	-1
	Moderado	-2
	Forte	-3
Anos normais	----	0
<b>Quadro 01:</b> Intensidade escalar para o fenômeno ENOS.		

Posteriormente foram tratados os dados visando a integração com base na definição da escala de intensidade do fenômeno ENOS e análise integrada da chuva/ENOS, visando compreender as interfaces e correlações existentes entre esses. Por fim, foram gerados gráficos, tabelas e quadros por meio do software Excel, afim de evidenciar a variabilidade pluviométrica no município em estudo (**Figura 02**).

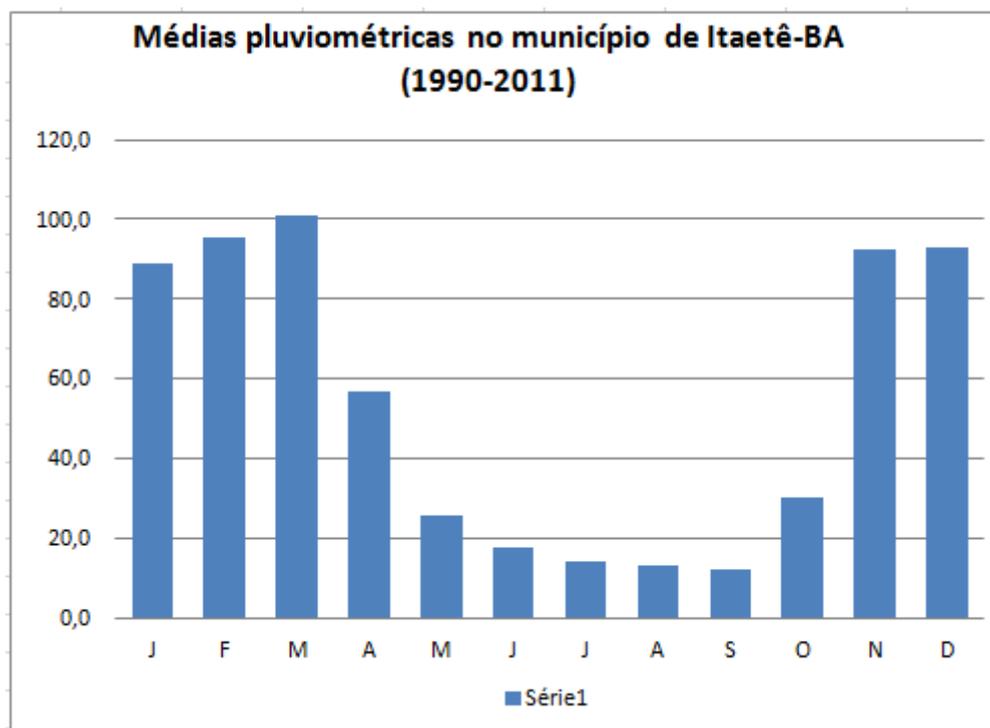


**Figura 02:** Fluxograma metodológico da pesquisa.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A abordagem da Climatologia Geográfica, busca evidenciar as correlações e interrelações da Climatologia, tendo o clima como um elemento dinâmico e complexo, galgando as interfaces tendo como base a análise geográfica do clima. Diante disso, compreender a variabilidade pluviométrica, de bacias hidrográficas, regiões e/ou municípios é base para a compreensão tanto episódica como anual ou interanual da chuva, pois a mesma representa o elemento climatológico de maior influencia nas regiões tropicais e intertropicais.

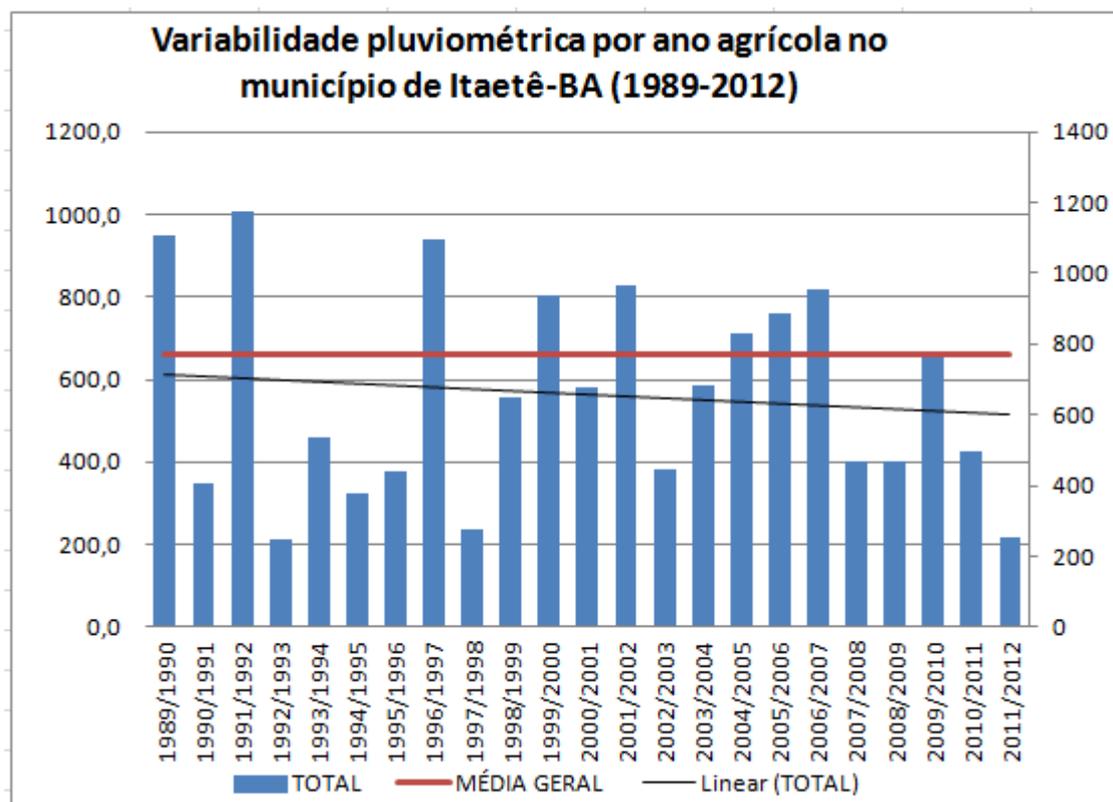
Nesse contexto, advém as discussões desenvolvidas por Monteiro (1976) “o clima pode ser considerado um regulador da produção agrícola e um importante componente da qualidade de vida das populações”, as quais caracterizam o clima enquanto elemento dinamizador e constante nos mais variados âmbitos da sociedade, desde agricultura, turismo, cidades, indústrias, saúde, política, dentre outros da vida contemporânea. Na análise integrada climatológica, emerge as construções teóricas de Sant’Anna Neto (2004), o qual enfatiza que há a necessidade de incorporar a dimensão social na interpretação do clima, sob a perspectiva da análise geográfica, pretendendo compreender como a atmosfera repercute na superfície terrestre e no espaço.



**Figura 03:** Médias pluviométricas do município de Itaetê-BA (1989-2012).

De acordo com Andrade (2010), “no que concerne à dinâmica de médias pluviométricas, pode-se observar, um regime de chuvas unimodal, quanto a sua concentração nos meses de outubro a março, demonstrando uma elevada variabilidade interanual, sendo o mês mais chuvoso dezembro e o mais seco junho”. Assim, por meio da **figura 03**, observa-se uma redução gradual na transição verão-outono, e também primavera-verão, tais variações se devem á alteração no domínio de atuação de sistemas atmosféricos, associados ás chuvas de verão derivadas da atuação mais expressiva da ZCIT no semiárido baiano.

No contexto da análise das médias pluviométricas, busca-se compreender sua variação anual, no intuito de analisar o comportamento mensal no período estudado, pois, pode-se inferir diversos aspectos climáticos, tais como comportamento, regime e distribuição. Sendo esses aspectos, indispensáveis para a análise climatológica. Assim, analisar e avaliar a variabilidade pluviométrica remete-se a entender também os sistemas atmosféricos, associados conjuntamente com a flutuação anual dos totais pluviométricos da série temporal estudada.



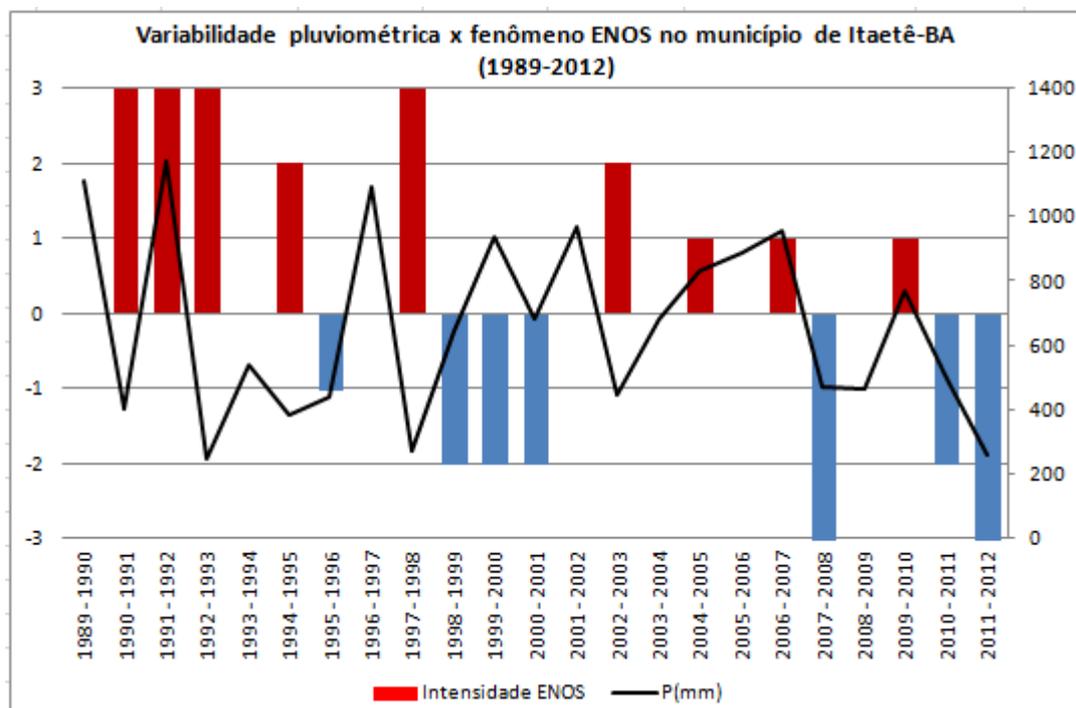
**Figura 04:** Variabilidade pluviométrica com base nos anos agrícolas e tendência de regressão linear simples para o município de Itaetê-BA (1989-2012)

Na análise da variabilidade pluviométrica do município de Itaetê, observa-se tendência de redução das chuvas, fato esse destacado por vários agricultores do município, apresentando média de 640,8mm, fato característico para um município inserido na região semiárida. Porém, na avaliação anual das chuvas, observa-se alguns anos anormais, como por exemplo o ano agrícola 1989/1990 com precipitação anual de 1108 mm, 1991/1992 com 1174,8 mm, sendo esse último o ano agrícola mais chuvoso da série climatológica analisada. (**Figura 04**).

Outro aspecto analisado é extrema variabilidade a cada 3 anos agrícolas, as quais desencadeiam diversos problemas de ordem social, tais como perda da produção agrícola familiar, pois essa é a base econômica do município em questão. Como exemplo o ano agrícola 1990/1991 apresentou precipitação com 404,7 mm, muito abaixo da média pluviométrica do município. Outro ano atípico foi 1992/1993, o qual apresentou a mais severa seca no município, gerando morte de animais, e perda de toda a safra de mamona, feijão e milho da região. Tais indicações pluviométricas justificam um estudo mais aprofundado no intuito de compreender tais variações no contexto da variabilidade pluviométrica e seus impactos na produção agrícola familiar. (**Figura 04**).

Nesse ínterim, observa-se também entre os anos agrícolas 1992/1997, 1998/2000 e 2001/2007, 03 ciclos de aumento gradativo dos totais pluviométricos, porém, sempre acompanhados da redução brusca da transição desses ciclos. Tais constatações nos mostram a atuação direta do fenômeno El Niño

Oscilação Sul (ENOS) em suas formulação El Nino e La Nina, acarretando impactos diretos nas precipitações pluviométricas do município de Itaetê-BA. Porém, a partir dos anos agrícolas 2007/2012, observa-se outra tendência, a qual pode ser visualizada por meio da **figura 04**, a qual demonstra redução dos totais de chuvas, com pico no ano 2009/2010 com 768,5mm.



**Figura 05:** Correlação entre eventos extremos (ENOS) e a precipitação pluviométrica total anual do município de Itaetê-BA (1989-2012).

No intuito de compreender a variabilidade pluviométrica e sua interrelação com o fenômeno ENOS, analisou-se de forma integrada, os totais pluviométricos por ano agrícola e a ocorrência do ENOS CPTEC (2012) na escala de intensidade proposta, com base na intensidade (fraco, moderado e forte), tanto para o El Nino, quanto para o La Nina. Assim, observa-se uma intensa variabilidade com ocorrência 9 El Ninos e 7 La Ninas na série temporal analisada. Outro aspecto relevante é a incidência de 4 EL Nino e 3 La Nina na escala de intensidade 3. (**Figura 05**).

Em estudo realizado na Bacia Hidrográfica do Una-BA, Andrade e Sheer (2011) demonstraram a relação direta entre a chuva e produção e produtividade do feijão *Phaseolus Vulgaris*, sendo que tais constatações são observadas tanto pela redução da precipitação, quanto pelas aumento, visto que o referido feijão apresenta muita sensibilidade á oscilação/variabilidade pluviométrica. Este fato caracteriza a necessidade de investimentos tanto em regiões semiáridas, como em regiões úmidas, visto o grau de perda de safras e redução da produtividade agrícola nas mais variadas culturas, sejam elas temporárias ou permanentes.

De acordo com Galvani (1995) o fenômeno El Niño tem sido “responsabilizado” como o grande vilão das anomalias climáticas (totais de chuva abaixo das médias em período considerado chuvoso para uma determinada região e vice-versa), mas as variações da circulação atmosférica de grande escala, que determinam essas anomalias, só podem ser entendidas se considerarmos a ação combinada, do El Niño com outro importante fenômeno, a “Oscilação-Sul”, conjugação a que se deu o nome de El Niño-Oscilação Sul (ENOS).

Com base nas acepções teóricas de Galvani (1995), observa-se uma intensa correlação nos totais pluviométricos com o ENOS no município de Itaetê-BA, sendo os mesmo visualizados na figura 05. Nesse contexto, no período analisado (1989-2012), demonstra uma redução no índice pluviométrico nos anos com ocorrência de La Nina e aumento nos anos de El Nino. Porém, no ano agrícola 1991/1992, observa-se uma discordância quanto à relação ENOS x Chuva, pois, ocorreu El Nino na escala 3 e total pluviométrico de 1174,8mm. Pode-se inferir com base na figura 05, que após 03 anos extremos, sejam eles El Nino ou La Nina, ocorre um ano normal, porém com tendência de aumento nos totais pluviométricos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados e nas discussões teórico-metodológicas, foi possível averiguar e constatar aspectos relevantes quanto à dinâmica climática e da variabilidade pluviométrica no que concerne às interrelações com o fenômeno ENOS e seus reflexos no contínuo pluviométrico do município. Ainda no contexto climatológico, observou-se a ocorrência de 3 ciclos de aumento pluviométrico e 2 de diminuição, porém, no recorte temporal analisado a tendência de diminuição geral, fato esse associado à ocorrência do fenômeno ENOS.

Tais constatações num município com base na agricultura familiar de sequeiro, demonstra o grave problema da irregularidade pluviométrica no semiárido baiano e a necessidade de políticas públicas que desenvolvam instrumentos e mecanismos que reduzam os efeitos da seca climatológica para ao agricultores familiares, pois estes representam grande parte da população sem soberania alimentar e hídrica. Nesse sentido, compreender as interrelações entre a chuva e a produção agrícola familiar deve ser aprofundada, buscando analisar as variáveis e interfaces necessárias para a resolução de grande parte dos problemas do meio rural.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, H.O. Dinâmica pluviométrica do município de Itaetê-BA: variabilidade e impactos na produção agrícola familiar. In: **IX Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica**. Fortaleza-CE, 2010.

ANDRADE, H.O. e Sheer, M.A.P. Variabilidade climática e produção do feijão *Phaseolus Vulgaris* na Bacia hidrográfica do Rio Una-BA. In: **Simpósio Internacional de Climatologia**, 2011.

EMPRESA BAIANA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA (EBDA). **Banco de dados meteorológicos**. Escritório Local de Itaetê, 2012.

GALVANI, E. **El Niño Oscilação sul e seus efeitos na variações das chuvas na cidade de Piracicaba-SP**. Dissertação (mestrado em agronomia) – ESALq/USP, Piracicaba. 1995. 81p.

KAYANO, M., MOURA, A.D. O El Niño de 1982-83 e a precipitação sobre a América do Sul. **Revista Brasileira de Geofísica**, v. 4, p.201-214. 1983.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. 2.ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1989. 421p.

MONTEIRO, C.A.F. **O clima e a organização do espaço no estado de São Paulo**. São Paulo: USP/Igeog., 1976 (série Teses e Monografias, 28).

\_\_\_\_\_. **Clima e excepcionalismo**: conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico. Florianópolis: UFSC, 1991. 241p.

RIBEIRO, A. G. Caracterização termo pluviométrica da bacia hidrográfica do rio Pirapó – PR **Boletim de Geografia**. Maringá, n.1, ano 5, p.91-135, 1987.

RIBEIRO, C.M. Para a discussão sobre uma climatologia geográfica. IN: **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v 14, n 23, p. 95-102, 2004

SANT'ANNA NETO, João L. Clima e organização do espaço. **Boletim de Geografia**, 16: 119-131, Maringá, 1998.

SANT'ANNA NETO, João L. O clima como fenômeno geográfico: algumas questões teóricas e o estado da arte da climatologia geográfica brasileira. **Apontamentos**, Maringá, n. 80, 1999. 23 p.

TAVARES, A. C. Critérios de escolha de anos padrão para análise rítmica. **Geografia**. Rio Claro, v.1, n.1, p.79-87, 1976.

ZAVATINI, João Afonso. Desenvolvimento e perspectivas da climatologia geográfica no Brasil: o enfoque dinâmico, a noção de ritmo climático e as mudanças climáticas. In: João L. Sant'Anna Neto e João A. Zavatini (orgs) **Variabilidade Mudanças Climáticas**. Maringá: EDUEM, 2000. p. 225-252.

ZAVATINI, J.A. **Estudos do clima no Brasil**. Campinas: Alínea, 2004. 398p.

IBGE. Em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br), Acesso em: Agosto de 2012.

SEI. Em: [www.sei.ba.gov.br](http://www.sei.ba.gov.br). Acesso em Agosto de 2012.