

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DA PRECIPITAÇÃO PLUVIAL PARA ANOS DE EL NIÑO NA AMÉRICA DO SUL ATRAVÉS DO MODELO ETAHADCM40KM
(Cenários presentes e projeções futuras)

DANIELA CARNEIRO RODRIGUES¹, NICOLE COSTA RESENDE², PRISCILA TAVARES³,
ANGELICA GIAROLLA⁴, SIN CHAN CHOU⁵, FELIPE ELOY SOUZA⁶

RESUMO

O fenômeno El Niño consiste no aquecimento anormal das águas superficiais do oceano Pacífico Tropical, Central e do Leste e pela redução dos ventos alísios na região equatorial. Este trabalho tem por objetivo descrever e comparar campos climatológicos normais e de anomalias do fenômeno El Niño, verificando o comportamento da atmosfera para anos com e sem ocorrência deste fenômeno, com dados obtidos através do modelo EtaHADCM40KM, de mesoescala, validado e ajustado por meio de dados medidos e fornecidos pelo INPE/CPTEC e levou-se em consideração a variável precipitação. Para tal, utilizou-se o cenário presente (1960–1990) e para observar as tendências futuras foram analisadas as projeções futuras (períodos de 2010-2040, 2040-2070, 2070-2099). Foram observadas as tendências em relação ao período, considerando a intensidade e duração do fenômeno. O período considerado são os meses de dezembro, janeiro e fevereiro, meses nos quais o fenômeno começa a apresentar seus efeitos no Brasil. Utilizou-se o software Grads para gerar os campos. De acordo com os resultados pode-se esperar que a precipitação média diminua em anos de ocorrência do fenômeno na região norte do Brasil quando comparado com o cenário presente. Observou-se também que a região sudeste e sul do Brasil apresentou anomalia positiva nos cenários futuros, o que indica que essas regiões terão aumento de precipitação quando ocorrer o fenômeno.

Palavras-chaves: El Niño, Precipitação, Anomalias climáticas, Modelo ETAHADCM40km.

INTRODUÇÃO

El Niño é um fenômeno oceano-atmosférico que provoca oscilações climáticas em nível mundial, através de mudanças nas correntes atmosféricas, especialmente na região da Ásia-Pacífico, os ventos que sopram de leste para oeste, os ventos alísios, se enfraquecem, causando precipitações e secas anormais em diversas partes do globo, além de aumento ou queda de temperatura, também anormais. É necessária uma grande quantidade de energia no processo de formação de chuva, e isso faz com que mudança da posição das chuvas no Pacífico, cause alterações nas condições climáticas de várias regiões continentais ao redor do planeta. Os ventos alísios ao soprar no sentido leste-oeste, “empurram” as águas mais quentes na direção contrária ao litoral do Peru, de tal modo que a superfície do mar é cerca de 50cm mais elevada na Indonésia do que no Equador, caracterizando uma diferença de temperatura entre as duas regiões, a temperatura do mar é cerca de 8°C maior na região ocidental tornando-se mais fria próxima à costa da América do Sul, devido a ascensão de águas mais frias oriundas das profundezas do oceano, na região com águas mais quentes ocorre a evaporação mais rápida da água e a formação de nuvens, caracterizando a célula de circulação de Walker, onde o ar quente sobe ao mesmo tempo em o ar mais frio desce na região oposta, o ciclo se segue com a ocorrência da ressurgência, que o afloramento das águas frias do oceano à superfície. O El Niño é

¹ Graduanda em Engenharia Agrícola, DEG/ UFLA, danic_rodrigues@yahoo.com.br

² Graduanda em Engenharia Agrícola, DEG/ UFLA, nicole.resende@yahoo.com.br

³ Mestre em Agrometeorologia, INPE/CPTEC, priscila.tavares@inpe.br

⁴ Pesquisadora, INPE, agiarolla@yahoo.com.br

⁵ Pesquisadora, INPE, chou.sinchan@cptec.inpe.br

⁶ Graduando em Engenharia Agrícola, DEG/UFLA, felipeeloy7@hotmail.com

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

justamente a ocorrência anormal desses fenômenos ocasionada pelo superaquecimento das águas do Pacífico. No Brasil, segundo registros, algumas das conseqüências em anos de El Niño são: secas na região norte, aumentando a incidência de queimadas; precipitação abundantes na região sul, principalmente nos períodos de maio a julho. O conhecimento prévio da intensidade e frequência do fenômeno é de grande importância, visto que é um fenômeno que afeta o clima de forma global, pode causar grandes perdas pessoais, na agricultura, ou até mesmo morte. Este trabalho apresenta uma metodologia de mapeamento de campos onde o fenômeno atua modificando e causando anomalias no clima, utilizando o modelo regional ETA, de mesoescala, validado e ajustado por meio de dados medidos e fornecidos pelo INPE/CPTEC.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se o modelo de mesoescala ETAHADCM40km, com a resolução horizontal atual de 40 km e a grade vertical contém 38 níveis, com espaçamento de grade de 20m próximo a superfície. O modelo foi adaptado de acordo com o cenário intermediário de emissão de CO₂, o cenário A1B. A área analisada abrange desde a Latitude 50° S a 12,5°N, e Longitude 82,5° a 32,5°. Com o objetivo de analisar as projeções de anomalias da precipitação pluvial durante os anos de ocorrência do fenômeno El Niño no período presente (1960-1990), e em anos futuros (2010-2040), (2040-2070) e (2070-2099), especificamente para o período sazonal (dezembro, janeiro e fevereiro), e analisar a tendência dos anos de El Niño, foram gerados no GRAD's (Grid Analysis and Display System), campos para médias sazonais (DJF), durante o período de normais climatológicas, em anos de ocorrência e não ocorrência do fenômeno El Niño, além dos campos para as anomalias. Para caracterizar o ano como ano de ocorrência do fenômeno El Niño, o modelo determina que deve haver um aumento de 0,5°C na média da TSM durante pelo menos três meses consecutivos.

Tabela 1 - Anos com ocorrência do fenômeno El Niño, segundo modelo ETA

Fenômeno	Cenário	Anos
El Niño	1960-1990	1967-1968; 1975-1976; 1983-1984; 1984-1985; 1989-1990
	2010-2040	2014-2015; 2024-2025; 2025-2026; 2026-2027; 2027-2028; 2028-2029; 2029-2030; 2035-2036; 2038-2039; 2039-2040; 2040-2041
	2040-2070	2046-2047; 2049-2050; 2054-2055; 2059-2060; 2062-2063; 2066-2067; 2068-2069; 2069-2070;
	2070-2100	2072-2073; 2073-2074; 2077-2078; 2080-2081; 2084-2085; 2088-2089; 2092-2093; 2094-2095; 2097-2098

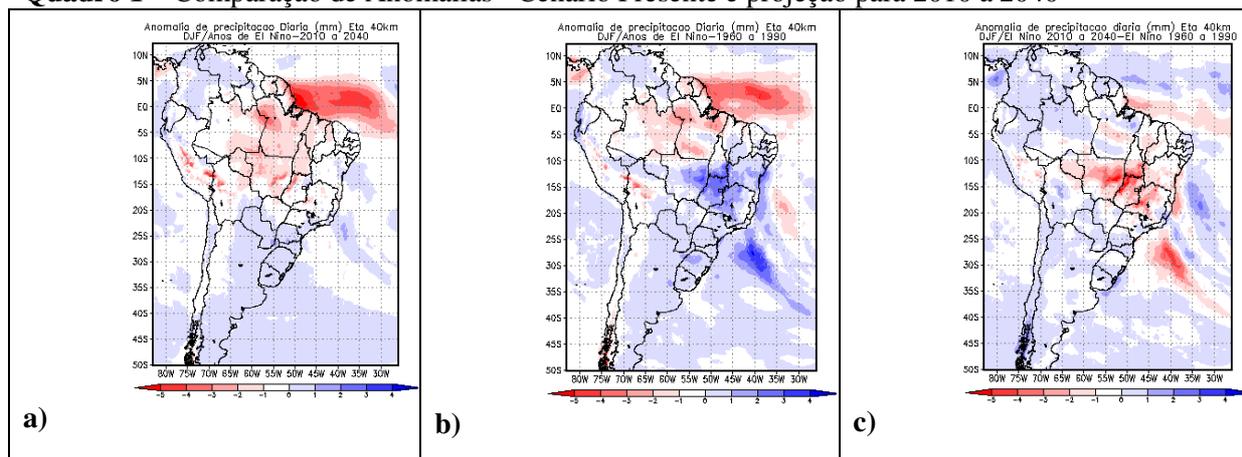
Tabela 2 - Anos de ocorrência do El Niño observadas

Fenômeno	Cenário	Anos
El Niño	1960-1990	1057-1958; 1963-1964; 1965-1966; 1968-1969; 1969-1970; 1972-1973; 1976-1977; 1977-1978; 1982-1983; 1986-1987-1988; 1991-1992; 1993; 1994-1995; 1997-1998; 2002-2003

RESULTADOS E DISCUSSÃO

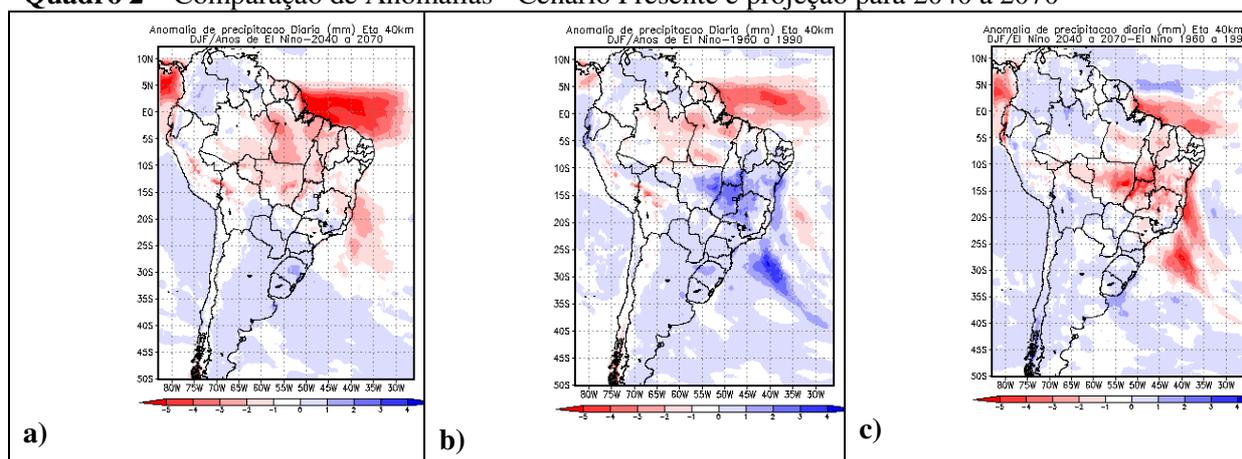
Foram gerados no GRAD'S (Grid Analysis and Display System) os campos com as situações no tempo presente (1960-1990), as situações projetadas pelo modelo para os –“time-slices”- períodos futuros (2010-2040), (2040-2070), (2070-2099), foram gerados campos com observações de ocorrência do fenômeno e anos considerados normais, assim como campos anômalos

Quadro 1 – Comparação de Anomalias - Cenário Presente e projeção para 2010 à 2040



Na figura b do quadro 1 observa-se para o clima presente (1060-1990), uma anomalia negativa variando entre -1 e -3 (mm/dia), na região Norte do Brasil, na faixa equatorial pegando uma parte da Amazônia, e boa parte do litoral Nordestino, inclusive sobre o oceano Atlântico, e uma anomalia positiva variando de +1 a +3 (mm/dia) na região central, abaixo de 10S de latitude, abrangendo noroeste de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, uma parte do Mato Grosso, sudeste e sul do país com anomalias mais fracas. No período futuro 2010-2040, figura a observa-se uma projeção de um aumento da área representada pela anomalia negativa de precipitação, ou seja, diminuição da precipitação (mm/dia) em relação ao campo gerado para o mesmo fenômeno no período passado. A diminuição e/ou ausência da precipitação começa a abranger grande parte do território brasileiro, e não apenas o norte, como representado no período anterior. A área coberta pela anomalia negativa, entra mais no continente, na direção do sudoeste brasileiro. Observa-se que o Sul do país ainda apresenta anomalias positivas de precipitação, porém menos intensas, ocorrendo no máximo, um aumento 1 (mm/dia). Comparando as anomalias de 2010-40, com as do tempo presente, observa-se uma diminuição da precipitação para esse futuro, principalmente na região centro-oeste do Brasil, não foi constatado aumento considerável de precipitação em nenhuma região do campo.

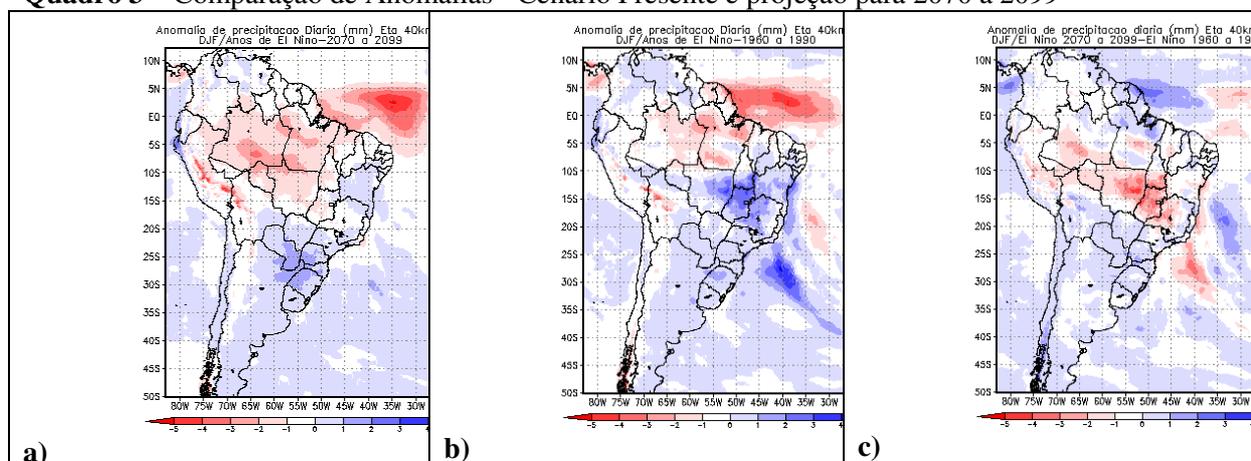
Quadro 2 – Comparação de Anomalias - Cenário Presente e projeção para 2040 à 2070



No quadro 2 figura b observa-se um aumento da área com anomalia negativa, principalmente na região Amazônica, aumento também do grau da anomalia negativa na região litorânea do nordeste, entre o Piauí e o Pará, apresentando ocorrência de anomalia de -5mm/dia. A região com anomalia positiva permanece praticamente a mesma do período anterior. Pela comparação feita entre as anomalias de 2040-2070 e a anomalia do tempo presente, observou-se um aumento a anomalia negativa que vai da região centro-oeste, em sentido ao litoral brasileiro, o que indica que para este

período futuro a tendência é maior diminuição da precipitação, e não foi observado nenhum aumento de precipitação.

Quadro 3 – Comparação de Anomalias - Cenário Presente e projeção para 2070 à 2099



No quadro 3 figura b observa-se que a anomalia negativa já abrange quase toda a área do continente entre as latitudes 5N e 20S, exceto o estado da Bahia, onde apresenta anomalias positivas, as anomalias negativas estão variando na maior parte entre -2 e -5mm/dia. Pode-se notar um aumento da área com anomalias positivas, além de um aumento no grau de intensidade destas anomalias. Observa-se na análise da anomalia do último período comparado com o tempo presente, uma tendência de diminuição da precipitação, na região centro-oeste, que abrange os estados do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, noroeste de Minas Gerais, Sul do Tocantins, e uma região da Amazônia, da mesma forma em que os demais períodos, não houve constatação de aumento da precipitação em alguma região. Comparando as anomalias de 2010-2040, com as do tempo presente, observa-se uma diminuição da precipitação para esse futuro, principalmente na região centro-oeste do Brasil, não foi constatado aumento considerável de precipitação em nenhuma região do campo. Pela comparação feita entre as anomalias de 2040-2070 e a anomalia do tempo presente, observou-se um aumento a anomalia negativa que vai da região centro-oeste, em sentido ao litoral brasileiro, o que indica que para este período futuro a tendência é de maior diminuição da precipitação, e não foi observado nenhum aumento de precipitação.

CONCLUSÃO

Estes resultados mostram que a presença de anomalias, quando comparados os campos futuros com os presentes estão cada vez mais frequentes, o que indica que o fenômeno El Niño, está afetando cada vez mais, maiores regiões. O que pode ser consequência do aumento em sua intensidade. Os efeitos mais abrangentes, foram a diminuição considerável de precipitação de chuvas na região estudada.

REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

INPE; www.dbg.inpe.br. Acesso em fevereiro de 2010.

MARENGO et al. 2006; [http://www.lce.esalq.usp.br/aulas/lce306/variabilidade.pdf /fenomeno.htm](http://www.lce.esalq.usp.br/aulas/lce306/variabilidade.pdf/fenomeno.htm). Acesso em fevereiro de 2010.

NICKNICH F., CUNHA G. R, PIRES L. Efeito dos fenômenos El Niño e La Niña no rendimento de grãos das principais culturas agrícolas do Rio Grande do Sul

XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA
27 de setembro a 01 de outubro de 2010

PESQUERO, F. ; CHOU, S C; NOBRE, C. A. ; MARENGO, J. A. . Climate downscaling over South America for 1961-1970 using the Eta Model. *Theoretical and Applied Climatology*, v. 99, p. 75-93, 2009.