



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A RELAÇÃO ENTRE OS FENÔMENOS *EL NIÑO* E *LA NIÑA* E O CLIMA DA BAIXADA CAMPISTA, NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

José Maria Ribeiro Miro^(a), Victor Carlos de Souza^(b), Renata de Azevedo Tavares Guedes^(c),
Leidiana Alonso Alves^(d)

^(a) Geografia/Instituto Federal Fluminense, jmiro@iff.edu.br

^(b) Geografia/Instituto Federal Fluminense, metalvictorx96@gmail.com

^(c) Geografia/Instituto Federal Fluminense, renataaztavaresg@hotmail.com

^(d) Educação Ambiental /Instituto Federal Fluminense, leidialves@hotmail.com

Eixo: A Climatologia no contexto dos estudos da paisagem e socioambientais

Resumo

Este trabalho tem como finalidade relacionar os fenômenos *El Niño* e *La Niña* com as alterações na temperatura do ar e na precipitação pluviométrica na Baixada Campista/RJ, através da análise de climogramas no período de 42 anos (1975-2017). Esses eventos podem ocasionar alterações climáticas em todo mundo e, principalmente, na América do Sul e Indonésia. Por isso, investigaram-se as mudanças no clima da região a partir de dados coletados na Estação Meteorológica de Superfície da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro *campus* Campos dos Goytacazes. Os dados coletados e, em seguida tabulados, geraram resultados consistentes para a análise proposta, onde foi possível identificar alterações que pouco interferem na temperatura e na precipitação total anual da região.

Palavras chave: ENOS, Climograma, Climatologia regional.

1. Introdução

Os fenômenos *El Niño* e *La Niña*-Oscilação Sul (ENOS) ocorrem em função da mudança de temperatura no Oceano Pacífico Equatorial, o que provoca mudanças na circulação atmosférica no subcontinente Sul-americano e Região da Indonésia. Logo, os ENOS são causados por oscilações de temperatura no Pacífico Sul (anomalias positivas, *El Niño* e negativas, *La Niña*), e ocasionam fenômenos de secas e enchentes. Eles são estudados



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

por distintas áreas do conhecimento com o intuito de entender sua dinâmica e os impactos sobre o clima regional e global. Meteorologistas, geógrafos e agrônomos possuem interesse particular sobre estes eventos climáticos, seja para acumular conhecimento ou para aplicá-los no setor agrícola, muito dependente da dinâmica atmosférica (INPE, 2019; MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

O *El Niño* é um fenômeno oceânico caracterizado pelo aquecimento anômalo das águas superficiais do Oceano Pacífico Equatorial Oriental e Central, particularmente, na costa do Peru. Ele recebe esse nome quando as temperaturas oceânicas se elevam de 1°C a 6°C acima da média de 23°C. Este fenômeno pode durar de 12 a 18 meses (do aquecimento até o resfriamento), com sua máxima intensidade de dezembro a janeiro e termina na metade do segundo ano (OLIVEIRA; SATYAMURTY, 1998). Segundo Da Silva (2009), o fenômeno *El Niño* é recorrente, não apresentando um período contínuo, retornando no intervalo de três a cinco anos.

Já o *La Niña*, também denominado “Anti-*El Niño*”, é caracterizado pelo fortalecimento dos ventos Alísios, o que resulta no aumento da intensidade do carregamento das águas quentes para o oeste e no resfriamento anômalo das águas superficiais do Oceano Pacífico Equatorial Central e Oriental. Em geral, um episódio de *La Niña* que começa a se desenvolver em determinado ano só atinge sua intensidade máxima no final do próximo, vindo a se dissipar em meados do ano (CALDERON; BORSATO, 2017).

Oscilação sul é uma medida da intensidade dos centros de pressão no oeste e leste do Pacífico no Hemisfério Sul. Quando a Oscilação está em seu máximo a pressão é alta no lado oriental do Pacífico e baixa no lado ocidental. Ao longo do Equador, o contraste de pressão que ocorre de leste-oeste provoca ventos superficiais. O *El Niño* e Oscilação Sul são partes de um mesmo fenômeno de interação entre o Oceano Pacífico Tropical e a atmosfera (OLIVEIRA; SATYAMURTY, 1998).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O Gráfico 1 apresenta a ocorrência e a intensidade dos fenômenos ENOS, onde se observa que nos anos 1982-1983, 1997-1998 e 2015-2016 os eventos *El Niño* (grifados em vermelho) tiveram intensidade muito forte. Já nos anos 1973-1974, 1975-1976, 1988-1989, 1998-1999, 1999-2000, 2007-2008 e 2010-2011 os eventos de *La Niña* (grifados em azul) foram considerados fortes (WOLTER, 2019).

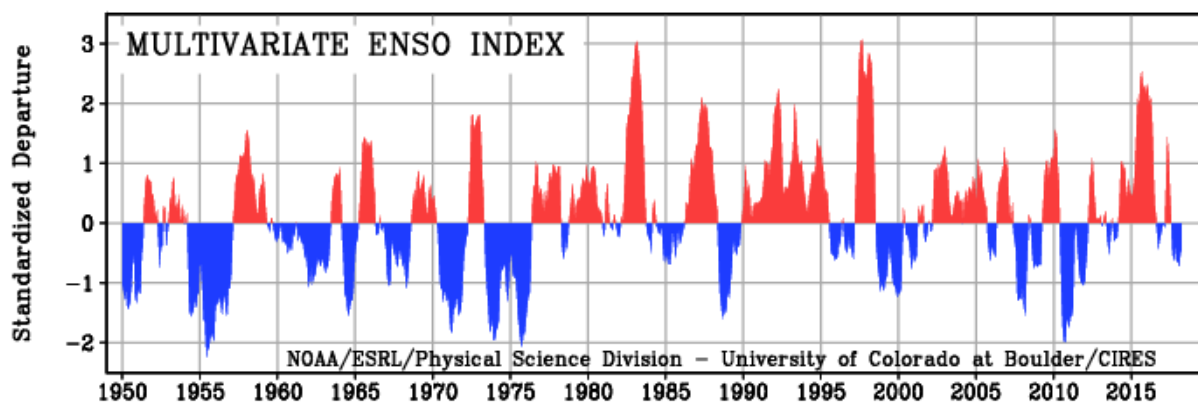


Gráfico 1 – Índice Multivariado de ENOS – 1950 a 2017

Fonte: Wolter, 2019.

Esses eventos estão relacionados com a célula de Walker (Figura 1) ou célula do Pacífico que, por sua vez, está relacionada à variação da pressão atmosférica entre as porções leste e oeste do Oceano Pacífico, o que promove uma circulação celular zonal na região Equatorial. As circulações do tipo Walker são marcadas pelas zonas de ascendência acima dos continentes, na porção oeste dos oceanos (fonte quente) e pelas zonas de subsidência acima das partes orientais dos oceanos (fonte fria). As variações do campo de pressão atmosférica da célula de Walker sobre o Pacífico, em associação com a variação térmica da superfície oceânica, originam os fenômenos *El Niño*, *La Niña* e Oscilação Sul, também conhecidos como ENOS (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

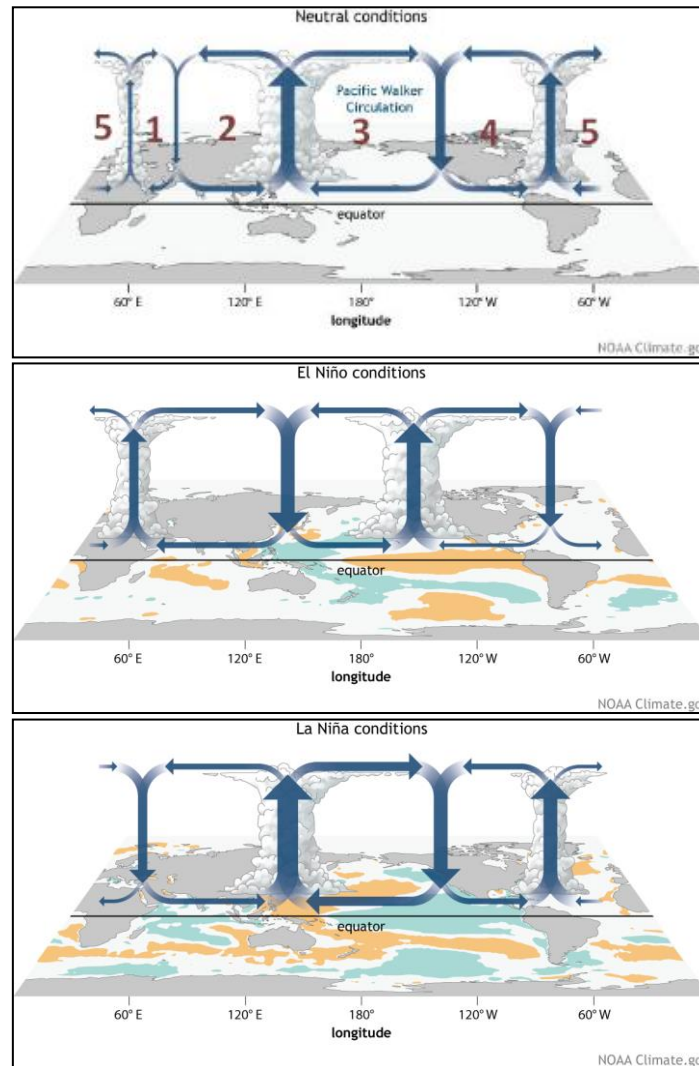


Figura 1 – Célula de Walker nas situações: neutra, de *El Niño* e de *La Niña*.

Fonte: Climate.gov.

Como se vê no esquema acima (Figura 1), a fase quente do ENOS é caracterizada sempre que ocorrem cinco meses consecutivos de Índice de Oscilação Sul (IOS) com valores inferiores a -0.5 (fase negativa) e a fase fria é caracterizada pelo mesmo critério, porém, com valores de IOS superiores a 0.5 (fase positiva) (DA SILVA, 2009).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

No Brasil, durante o *El Niño*, ocorre uma redução de chuvas nas regiões Norte e Nordeste e aumento na região Sul, que pode provocar seca no Nordeste e inundações em Santa Catarina, como ocorreu no ano de 1983 (MELO, 1999). Já em anos de *La Niña* também ocorrem impactos diferentes regionalmente, como foi estudado em Campo Mourão/PR, onde se constatou que numa série determinada de anos o regime de chuvas foi irregular e abaixo do esperado (CALDERON; BORSATO, 2017).

A Região Sudeste do Brasil está situada entre os paralelos 14° e 25° sul, localizada na zona intertropical. De acordo com Nimer (1977), ela apresenta diversidade climática devido a fatores (estáticos e dinâmicos), que podem influenciar o seu clima. Além disso, o autor diz que a variação na distribuição de chuvas ocorre de forma desigual no espaço regional e durante o ano.

O estado Rio de Janeiro está localizado na faixa Tropical e apresenta diversificação climática em função da maior ou menor proximidade com a Serra do Mar. Segundo Bernardes (1952), a Baixada Campista pode ser classificada como de clima Tropical subúmido, de acordo com a classificação de Köppen. Além disso, a autora enfatiza que a região se caracteriza por apresentar chuvas concentradas no verão e estação seca no inverno. Neste contexto climático, podem-se questionar as possíveis alterações provocadas pelos fenômenos *El Niño* e *La Niña* na Baixada Campista.

O objeto deste trabalho consiste em correlacionar dados de temperatura do ar e precipitação atmosférica na Baixada Campista/RJ, considerando a ocorrência de eventos *El Niño* e *La Niña* fortes e muito fortes, no intuito de discutir a variação do clima regional.

2. Materiais e Métodos

A Baixada Campista (Figura 2) se localiza na região Norte Fluminense e tem na agricultura da cana-de-açúcar e criação de gado os principais Usos da Terra. Situa-se no interior do estado do Rio de Janeiro, no município de Campos dos Goytacazes. Dista de 275



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

km da Metrópole Fluminense e apresenta uma população de, aproximadamente, 500.000 habitantes (IBGE, 2010).

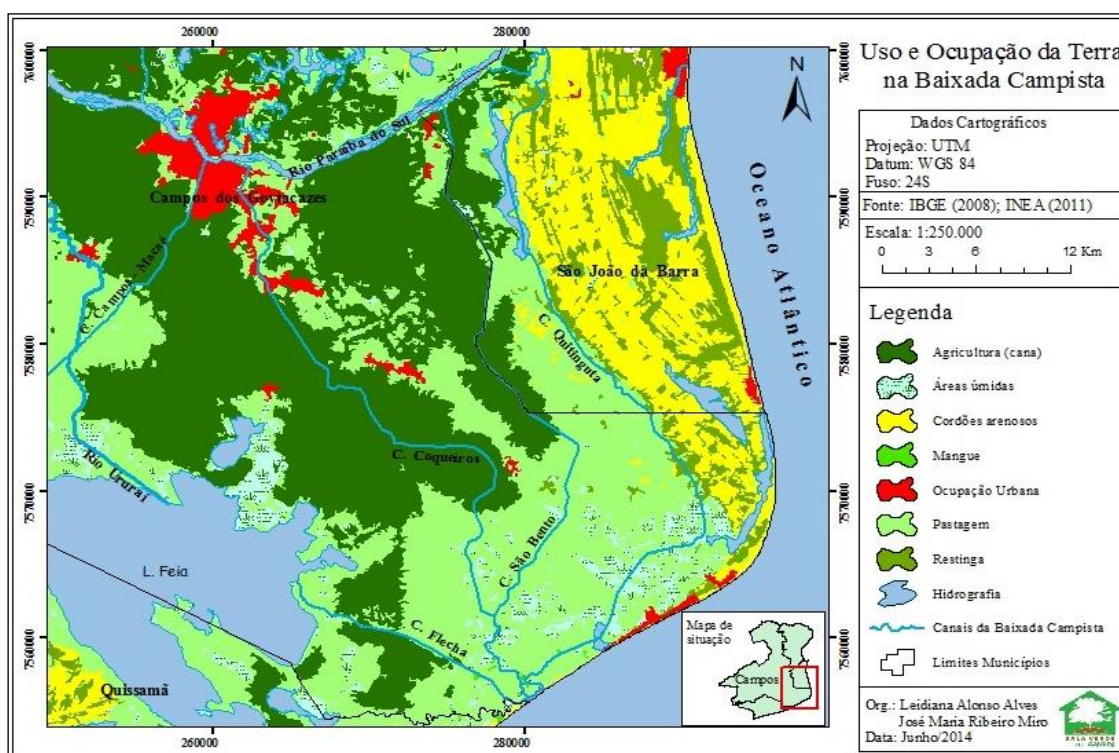


Figura 2 – Localização da Baixada Campista

Fonte: Souza et al., 2014.

Os dados utilizados neste trabalho foram obtidos através das observações realizadas na Estação Meteorológica de Superfície da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), *campus* localizado na cidade de Campos dos Goytacazes (coordenadas 21°48'11,08" S e 41°17'37,68" O). Para a organização dos climogramas, tabulou-se os dados de temperatura média mensal (°C) e acumulado mensal pluviométrico (mm), ambos de uma série histórica de 42 anos (1975 e 2017). Já para a determinação dos anos de ocorrência de *El Niño* e *La Niña*, foram utilizadas referências a partir de trabalhos acadêmicos e de órgãos de gestão ambiental.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

3. Resultados e discussões

Os climogramas apresentados a seguir (Quadro 1) foram elaborados para verificar se existem correlações entre esses eventos *El Niño* e *La Niña* e o clima da Baixada Campista. O primeiro é um climograma geral com as médias anuais históricas e os demais são climogramas de anos em que os eventos se destacaram como *El Niños* muito fortes e *La Niñas* fortes.

Quadro 1 – Climogramas da Baixada Campista

<p>CLIMOGRAMA DE CAMPOS DOS GOYTACAZES - 1975 A 2017</p>	<p>Climograma 1 - apresenta os dados médios de temperatura e precipitação na região da Baixada Campista em Campos dos Goytacazes/RJ, durante o período de 1975 a 2017, ou seja, é o Climograma Normal.</p>
<p>CLIMOGRAMA DE CAMPOS DOS GOYTACAZES - 2016</p>	<p>Climograma 2 - representa o ano de 2016, quando ocorreu o último evento de <i>El Niño</i> Muito Forte.</p>
<p>CLIMOGRAMA DE CAMPOS DOS GOYTACAZES - 1998</p>	<p>Climograma 3 - representa o ano de 1998, quando ocorreu o penúltimo evento de <i>El Niño</i> Forte.</p>

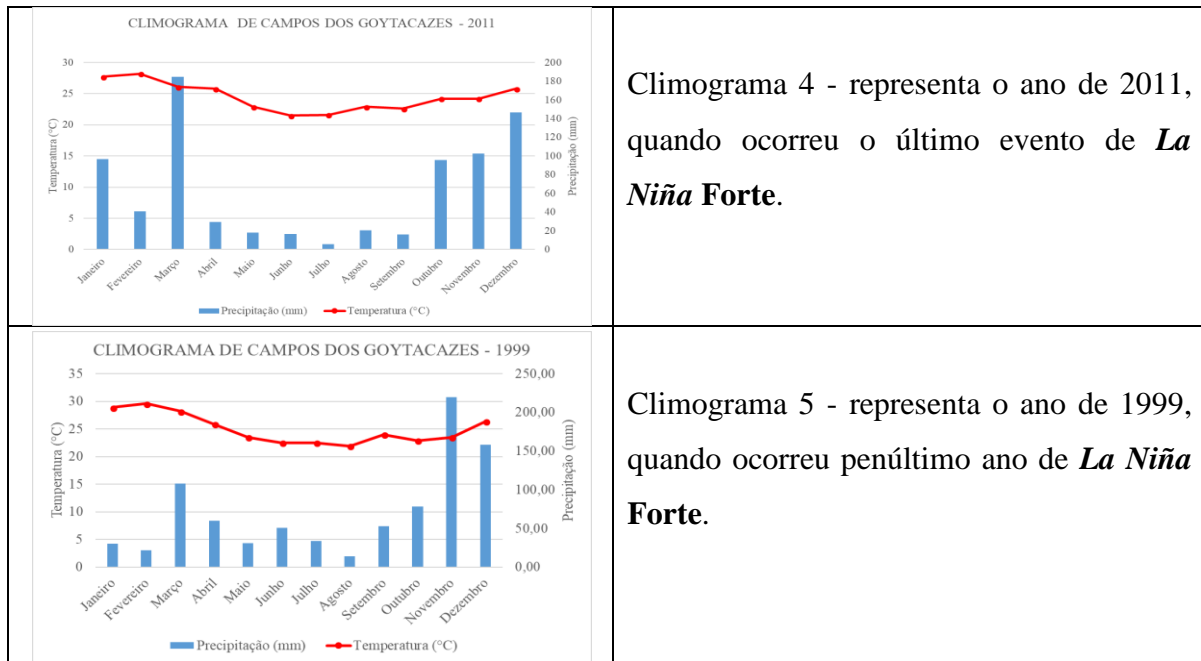


XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



Climograma 4 - representa o ano de 2011, quando ocorreu o último evento de **La Niña Forte**.

Climograma 5 - representa o ano de 1999, quando ocorreu penúltimo ano de **La Niña Forte**.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de dados da UFRRJ.

É possível observar que o clima de Campos dos Goytacazes é compatível com os padrões do clima Tropical, que apresenta altas temperaturas (embora haja pouca variação sazonal), com altos índices de pluviosidade no verão e estiagem no inverno.

Segundo Mendonça e Danni-Oliveira (2007), na região Sudeste do Brasil o padrão das chuvas não sofre alterações e há um aumento moderado das temperaturas de inverno durante eventos de *El Niño*. Na Baixada Campista, as temperaturas médias nos anos de *El Niño*, Muito Fortes, observados em 1998 e 2016, foram de 25,7°C e 25,4°C, respectivamente, ou seja, levemente superior à média anual histórica de 24,8°C. Já o total pluviométrico anual desses anos variou para mais em 1998 (1.048 mm) e para menos em 2016 (764,6 mm) em relação à média pluviométrica anual de 929,3 mm, o que corrobora Barbosa e Bulhões (2017) quando dizem que não há correlação significativa entre valores de precipitação acumulada mensal e ENOS em Campos dos Goytacazes.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Portanto, nota-se que o evento *El Niño* pouco impactou nas médias anuais de temperatura dos anos em que o evento foi Muito Forte, elevando-as levemente. Além de não influenciar significativamente os totais pluviométricos anuais desses anos na região, já que se esperava um total pluviométrico anual maior que a média total histórica em ambos os períodos do evento, pois variou para mais e menos.

O padrão esperado para os eventos de *La Niña* na região Sul do país é de temperaturas e médias pluviométricas mais baixas que a Normal. As temperaturas médias dos anos de *La Niña* Fortes observados na Baixada Campista variaram para acima da média em 1999, com 25°C e para baixo em 2011 com 24°C, sendo a média anual de 24,8°C. Já os totais pluviométricos desses anos foram de 857 mm e 772,4 mm em 1999 e 2011, ficando abaixo da média pluviométrica total anual de 929,3 mm.

Sendo assim, observa-se que o evento *La Niña* não influenciou de forma significativa as médias anuais de temperatura dos anos em que o evento foi forte, pois as temperaturas variaram para mais e para menos em relação à média de todos os anos analisados. Esperavam-se temperaturas menores que as médias anuais em ambos os períodos do evento estudado em que o fenômeno estava Forte. No entanto, é possível observar que o evento possui papel influenciador nos totais pluviométricos anuais durante os anos de eventos Fortes na Baixada Campista, o que resultou em médias pluviométricas abaixo da Normal, conforme esperado.

4. Considerações finais

Concluiu-se que a influência dos eventos *El Niño* e *La Niña* na Baixada Campista é branda e parcial. Estes eventos influenciam, apenas parcialmente, o regime de chuvas (somente durante os eventos de *La Niña* Fortes estudados) e as médias de temperatura (somente durante os eventos de *El Niño* Muito Fortes estudados). A influência do *El Niño* é demonstrada através de um pequeno aumento na média de temperatura anual nos últimos anos em que o evento foi Muito Forte, coincidindo com o aumento das temperaturas superficiais no Oceano Pacífico, enquanto que a precipitação não sofreu impactos significativos. Já a



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

influência do *La Niña* se deu apenas através de um volume de chuva abaixo da média anual de todos os anos estudados e a temperatura não sofreu variações significativas compatíveis com o resfriamento das águas superficiais do Oceano Pacífico.

Referências Bibliográficas

ADMINISTRAÇÃO OCEÂNICA E ATMOSFÉRICA NACIONAL (sigla NOAA - NationalOceanicandAtmosphericAdministration). Gráfico. Disponível em: <<https://www.esrl.noaa.gov/psd/enso/mei/>>. Acesso em: 24 maio 2018.

BARBOSA, A. I. G.; BULHÕES, E. M. R. Possível influência do fenômeno climático oceânico-atmosférico *El Niño* Oscilação Sul (ENOS) sobre a precipitação acumulada mensal observada em Campos dos Goytacazes – RJ, Brasil. In: PEREZ FILHO, A; AMORIM, R. R. (Org.). *Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento*. 1 ed. Campinas, SP: INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS - UNICAMP, 2017, v. 1, p. 2588-2592.

BERNARDES, L. M. C. Tipos de clima do estado do Rio de Janeiro. In: *Revista Brasileira de Geografia*. Ano XIV. n. 1. p. 57-80. Janeiro a Março de 1952.

CALDERON, G.; BORSATO, V. A. O fenômeno *La Niña* e sua influência na disponibilidade hídrica no município de Campo Mourão-PR. *Geosp – Espaço e Tempo*(Online), v. 21, n. 1, p. 177-197, abril. 2017. ISSN 2179-0892.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Monitoramento do *El Niño* durante DJF-2019. Disponível em: <<http://enos.cptec.inpe.br/>>. Acesso em: 25 jan. 2019.

MELO, J. C. O fenômeno *El Niño* e as secas no Nordeste do Brasil. *Raízes*, Ano XVIII, nº 20, nov./99, p. 13-21.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. *Climatologia: noções básicas e climas do Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

NIMER, E. Clima. In: *Geografia do Brasil*. Rio de Janeiro: SERGRAF – IBGE, 1977.

OLIVEIRA, G. S.; SATYAMURTY, P. O *El Nino* de 1997/98: Evolução e impactos no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 10., 1998, Brasília, DF. *Anais...* Brasília: Sociedade Brasileira de Meteorologia, 1998.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

SOUZA, V. S.; ALVES, L. A.; MIRO, J. M. R.; CUNHA, S. B. *Caracterização do canal Coqueiros: dos problemas ambientais urbanos ao conflito pelo uso da água na zona rural – Campos dos Goytacazes/RJ*. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, 2014, Vitória (ES).

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO (UFRRJ). Precipitação pluviométrica. Disponível em: <<http://campuscg.ufrj.br/precipitacao-pluviometrica/>>. Acesso em: 29 dez. 2017.

DA SILVA, A. F. *Análise de Aspectos Climatológicos, Agronômicos, Ambientais e de seus efeitos sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Mundaú (AL e PE)*. Tese (Gestão e Planejamento de Recursos Naturais - UFCG - Universidade Federal de Campina Grande, 2009.

WOLTER, KLAUS. Disponível em: <<https://www.esrl.noaa.gov/psd/enso/mei/>>.