

ANÁLISE CLIMÁTICA DA ANOMALIA ENOS NO SETOR DE TURISMO:

Um estudo de caso para os municípios de Campos do Jordão e Ubatuba, SP

Guilherme Almussa Leite Torresⁱ

Profissional Visitante
Instituto Agrônomo de Campinas (IAC)

Leandro Garcia da Costaⁱⁱ

Doutor em Engenharia de Sistemas Agrícolas
Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas)

Estéfano Seneme Gobbiⁱⁱⁱ

Doutor em Geografia
Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas)

ⁱ *Endereço institucional:*

Rua Dr. Theodureto de Almeida Camargo
Jardim Nossa Sra. Auxiliadora, Campinas, SP, Brasil CEP 13020902

Endereço eletrônico:

guialmussa@gmail.com

ⁱⁱ *Endereço institucional:*

Rua Professor Doutor Euryclides de Jesus Zerbini, n. 1516
Pq. Rural Fazenda Santa Cândida, Campinas, SP, Brasil, CEP 13083870

Endereço eletrônico:

leandro.costa@puc-campinas.edu.br

ⁱⁱⁱ *Endereço institucional:*

idem nota ii

Endereço eletrônico:

dir.geografia@puc-campinas.edu.br

Resumo

O fenômeno ENOS é conhecido amplamente na literatura como anomalia oceânica-atmosférica que possui influência no clima em escala global. Sendo que suas alterações são responsáveis por mudanças em diversos setores da sociedade. O presente estudo busca investigar se há influência desta anomalia sobre o setor de turismo do estado de São Paulo, Brasil. Para tanto, realizou-se um estudo de caso para os municípios de Campos do Jordão e Ubatuba com o objetivo de analisar as variáveis de temperatura e precipitação destas localidades em relação as variações da temperatura da superfície do mar do oceano Pacífico (TSM), principal indicador de fenômeno ENOS. A escolha destes municípios se dá de forma estratégica, uma vez que ambos possuem forte dependência do turismo como atividade econômica, com diferenças específicas em suas dinâmicas, sendo Campos do Jordão caracterizado por um clima mais frio (turismo de inverno) e Ubatuba por um clima mais quente (turismo de verão). Foi possível concluir que o fenômeno ENOS possui maior influência sobre as localidades em sua fase fria, conhecida como La Niña. Contudo, salienta-se que se faz necessário maiores estudos sobre a atuação do fenômeno no estado de São Paulo.

Palavras-chave: Risco Climático, Economia, Planejamento Territorial, El Niño, La Niña.

CLIMATE ANALYSIS OF ENOS ANOMALY IN THE TOURISM SECTOR: A CASE STUDY FOR THE MUNICIPALITIES OF CAMPOS DO JORDÃO AND UBATUBA, SP

Abstract

The ENOS phenomenon is widely known in the literature as an oceanic-atmospheric anomaly that has an influence on climate on a global scale. Its changes are responsible for changes in various sectors of society. The present study seeks to investigate whether there is an influence of this anomaly on the tourism sector in the state of São Paulo, Brazil. To this end, a case study was carried out for the municipalities of Campos do Jordão and Ubatuba with the aim of analyzing the temperature and precipitation variables of these locations in relation to the variations in

the temperature of the sea surface of the Pacific Ocean (TSM), the main one. ENOS phenomenon indicator. These municipalities are chosen strategically, since both are heavily dependent on tourism as an economic activity, with specific differences in their dynamics, with Campos do Jordão being characterized by a colder climate (winter tourism) and Ubatuba by a climate warmer (summer tourism). It was possible to conclude that the ENOS phenomenon has a greater influence on the localities in its cold phase, known as La Niña. However, it is noteworthy that further studies on the performance of the phenomenon in the state of São Paulo are necessary.

Keywords: Climate Risk, Economics, Territorial Planning, El Niño, La Niña.

Introdução

O clima vem a ser o grande agente modelador do espaço geográfico, uma vez que os demais aspectos da dimensão física do território são criados e modelados pelas ações climáticas (CONTI, 2011 p.32). Com as questões socioespaciais não é diferente, uma vez que as atividades humanas também são resultados das variáveis climáticas¹. Dessa forma, é possível inferir sobre a importância do clima como recurso necessário e influenciador nos diferentes segmentos naturais como vegetação, hidrologia, solos, e segmentos sociais como a agricultura, indústria e cidade (SANT'ANNA NETO e ZAVATINI, 2000).

Assim, estudos que buscam compreender a relação existente entre clima e sociedade são importantes não apenas para elucidar sobre a importância na dinâmica atmosférica na vida social, mas também para diminuir a vulnerabilidade da população diante das variações climáticas (SANT'ANNA NETO, 2008). Segundo AYOADE (2010, p. 62), uma sociedade é mais vulnerável ao clima em algumas situações: 1º- quanto mais sua atividade econômica depender dos fatores de produção sensíveis ao clima; 2º- quanto maior for a variabilidade de certas variáveis climáticas essenciais, como a

¹ O objetivo deste estudo não é fazer uma abordagem determinista sobre a relação sociedade – natureza, mas é importante destacar que o clima, como um dos componentes do espaço geográfico, possui influência sobre as atividades humanas.

precipitação e a temperatura; 3º- quanto menos preparada estiver para lidar com adversidades climáticas.

O fenômeno ENOS é uma anomalia oceânica-atmosférica caracterizada por um aquecimento ou esfriamento, anormal das águas superficiais no oceano Pacífico tropical, e que pode afetar o clima regional e global, mudando os padrões de vento a nível mundial, afetando os regimes de chuva em regiões tropicais e de latitudes médias (INPE, 2018).

A melhor maneira de se referir ao fenômeno é fazendo uso de sua terminologia técnica, que inclui as características oceânicas-atmosféricas associadas ao aquecimento ou esfriamento anormal do oceano Pacífico tropical. Estas terminologias técnicas foram estudadas pelo climatologista e estatístico inglês Sr. Gilbert Walker (1868-1958) que em suas observações, notou uma associação da variação atmosférica no Taiti (Pacífico Central) e a que ocorre em Darwin (norte da Austrália) sendo que quando os níveis de pressão aumentam no Taiti, há um decréscimo na pressão de Darwin, e vice-versa (PRELA, 2004). A está aparente “gangorra barométrica” Walker deu o nome de Oscilação Sul (OS) e com o lançamento dos primeiros satélites artificiais na década de 1960, foi possível então associar a ocorrência do El Niño com a Oscilação Sul, criando o termo ENOS que faz referência ao fenômeno oceânico junto do atmosférico (PRELA, 2004).

A periodicidade e a duração do fenômeno depende do grau de intensidade dos eventos, que pode ser fraca, moderada ou forte (STEINKE, 2012, p. 14). Algumas vezes, os eventos El Niño e La Niña tendem a ser intercalados por condições normais, mas não tendem a ser regra visto que a dinâmica atmosférica é extremamente variável e imprevisível, sendo uma questão física complexa de se compreender (YANG et al., 2021).

A anos o fenômeno altera as atividades econômicas em diferentes áreas no mundo. Um dos principais exemplos é a redução da procriação de peixes na costa de países como Peru e Chile devido ao predomínio de águas quentes na superfície, impedindo o desenvolvimento de plânctons, base da alimentação dos peixes (MENDES, 2010). Mas suas consequências podem ser vistas em todo o mundo. Grandes secas na Índia, Austrália e Indonésia são causadas por esse fenômeno que na

América do Sul pode ser sentido na Colômbia, Venezuela, Suriname, Guiana e Guiana Francesa com a redução das chuvas (PRELA, 2004). No Peru, Equador e no meio oeste dos Estados Unidos ocorrem enchentes, sendo a costa da Colômbia a exceção que recebe intensas chuvas (PRELA, 2004; YANG et al., 2021).

No Brasil, as alterações que o fenômeno causa na dinâmica atmosférica podem ser observadas em diversas partes do país. A célula de alta pressão que causa o clima semiárido do interior do Nordeste fica mais forte, agravando as condições de seca² e nos estados do Sul, especialmente Rio Grande do Sul e Santa Catarina, as frentes frias ficam bloqueadas, ocasionando chuva forte e persistente, que gera grandes enchentes (MENDES, 2010). Na região amazônica do país, estudos apontam relações entre o fenômeno ENOS e a variabilidade estatística da precipitação (SOUSA et al., 2015). As alterações que o fenômeno causa nestas regiões, altera a economia das comunidades mais suscetíveis ao clima.

A exemplo temos no sul do país, na região estuarina da Lagoa dos Patos, Rio Grande do sul, uma área em que a economia é sustentada principalmente pela pesca do camarão-rosa. Esta atividade é prejudicada por altas descargas de água doce dos rios dentro da Lagoa dos Patos (descargas essas associadas aos eventos El Niño), causando perdas no volume de captura do camarão-rosa e receitas negativas na economia local, que contempla aproximadamente 30 mil pessoas direta e indiretamente (ABDALLAH e HELLEBRANDT, 2012).

Assim, partindo do pressuposto de que o clima é uma variável importante na dinâmica socioespacial. O presente estudo busca compreender se há influência do fenômeno ENOS sobre o setor de turismo do estado de São Paulo. Para tanto, realizou-se um estudo de caso para os municípios de Campos do Jordão e Ubatuba com o objetivo de analisar as variáveis de temperatura e precipitação destas localidades em relação as variações da temperatura da superfície do mar do oceano Pacífico (TSM). A escolha destes municípios se dá de forma estratégica, uma vez que ambos possuem forte dependência do turismo como atividade econômica.

² Segundo BURITI e BARBOSA, 2018 ainda é muito questionável a afirmação de que a anomalia atmosférico-oceânico seja suficiente para explicar os eventos de seca do Semiárido Brasileiro.

Material e Métodos

Para caracterização da área de estudo, foram analisados dados relacionados ao perfil econômico dos municípios de Campos do Jordão e Ubatuba, sendo possível, a partir deles, inferir sobre a relevância do setor de turismo para os municípios. Para tanto, utilizou-se dados da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) dos municípios.

A caracterização climática das localidades foi feita a partir das normais climatológicas calculadas com base nos dados diários coletados do NASA POWER do período de 1988 a 2018.

As normais climatológicas anuais de temperatura e precipitação também foram utilizadas como parâmetros de identificação da influência do fenômeno ENOS a partir dos dados de temperatura da superfície do mar (TSM) coletadas pelo NOAA. Os dados da *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) dos EUA são dados de médias anuais da TSM que para este estudo, correspondem aos anos de 1988 a 2018.

De acordo com a NOAA (2020), os dados de TSM devem ser analisados levando em consideração que só será anomalia positiva (El Niño) se forem registrados temperaturas acima de 0,5 °C e anomalia negativa (La Niña) temperaturas abaixo de -0,5°C. No entanto, para esta análise, apenas os anos com temperaturas acima de 1,0°C ou abaixo de - 1,0°C foram levados em consideração, uma vez que se tratam de anomalias mais fortes, podendo estas, terem maior influência sobre as localidades.

Posteriormente, dados do produto interno bruto (PIB) das localidades foram utilizados para identificar se municípios foram afetados, ou não, com a anomalia climática ao longo do período de 1988 a 2018.

Para ampliar a análise, notícias foram utilizadas como forma de observar se eventos atmosféricos foram relatados no período estudado. Estas notícias foram coletadas no acervo do G1.com, e correspondem a anos em que foi identificado uma maior atuação do fenômeno.

Caracterização econômica e climática da área de estudo

Os municípios de Campos do Jordão e Ubatuba estão localizados na Região Sudeste do Brasil ao norte do estado de São Paulo (**Figura 1**).

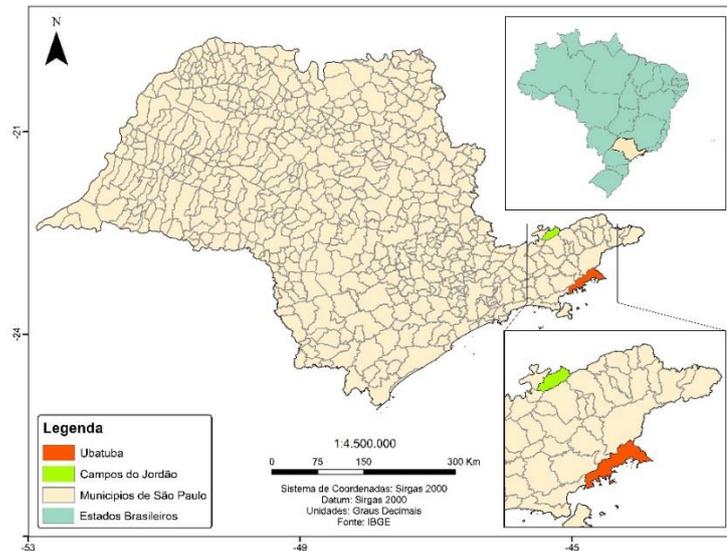


Figura 1: Mapa de localização dos municípios estudados

Para o município de Campos do Jordão, a maior parte da população que reside no município está empregada no setor de serviços (**Figura 2**). De acordo com os dados da fundação SEADE (2016), cerca de 66,21% dos empregos formais do município estão ligados a este setor. E o valor adicionado do setor de serviços³ corresponde a 85,37%. Ambos os dados estão a cima do percentual do estado de São Paulo que em 2016 girou em torno de 55,24% e 76,51% respectivamente (SEADE, 2016). O perfil de empregabilidade do município é resultado de inúmeras pequenas indústrias de artesanatos que fabricam *souvenirs* e lembranças da cidade para vender aos turistas, além de doces e geleias em conserva (BORELLI, 2010).

³ Valor adicionado do setor serviços é o valor que a atividade das empresas de serviços agregam aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo. Inclui o Valor Adicionado agregado pela Administração Pública.

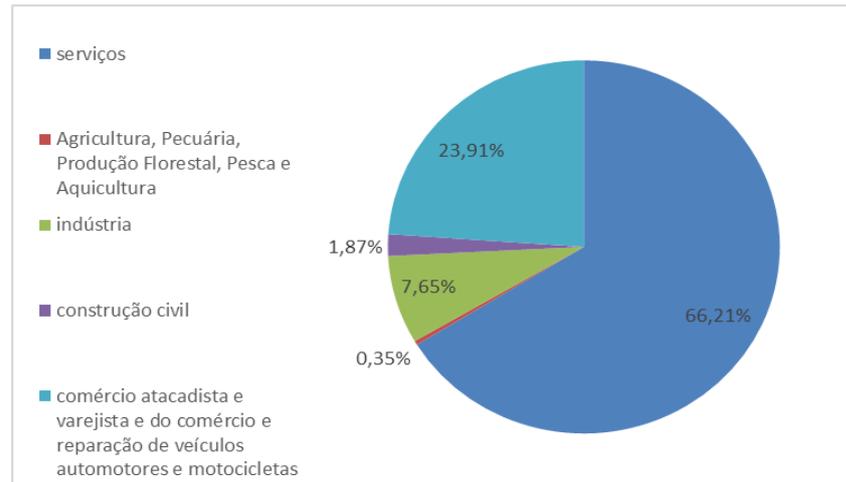


Figura 2: Setores que mais empregam em Campos do Jordão. Fonte: SEADE, 2016

Para Ubatuba, os dados da fundação SEADE (2016) indicam que os empregos formais no setor de serviços corresponde a aproximadamente 66,62% (**Figura 3**). A participação do setor no total de valor adicionado é de 87,08%. Assim como Campos do Jordão, ambos os números estão a cima dos percentuais do estado que correspondem a 55,52% e 76,51% respectivamente.

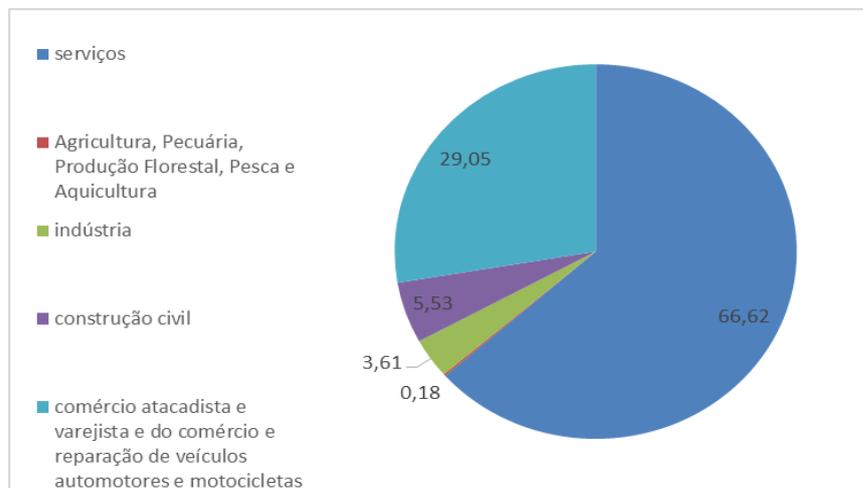


Figura 3: Setores que mais empregam em Ubatuba. Fonte: SEADE, 2016

A partir da análise dos dados, é possível inferir que ambos os municípios tem sua dinâmica econômica ligada ao turismo. Eventos, festivais e formações naturais são explorados como fonte de recursos para a manutenção da vida da população que reside nestas localidades (HAMMERL, 2013). Sendo estes um resultado dos fatores físicos do território, em especial do clima. O turismo nestas localidades também é o setor que engloba de forma direta e indireta, todos os outros ramos da economia local.

Sendo a agricultura, indústria, construção, comércio e afins setores que dão suporte a economia local. Portanto:

O turismo, uma das atividades econômicas de maior crescimento no mundo, apresenta grandes possibilidades de atração de investimentos com significativo efeito multiplicador nas economias locais. Mas cabe observar que uma das características que diferenciam fundamentalmente o turismo de outras atividades econômicas produtivas é o fato desta atividade ser, antes de tudo, uma prática social em que o espaço é o principal objeto de consumo. (HAMMERL, 2013).

Importante também valorizar aqui as questões físicas do território que estão intrinsicamente ligadas as condições com que estas economias se desenvolveram. Sendo estas condições físicas dependentes das condições climáticas oriundas dos efeitos do relevo e da localização de ambas as localidades.

Esta linha de pensamento é reforçada com a criação das instancias climáticas e de balneário por meio do Decreto-Lei 7.841, que classifica os municípios com potencial turístico no estado de São Paulo para receber verbas estaduais e incentivar o setor. O município de Ubatuba é o segundo do estado de São Paulo a ser promovido como instancia de balneário, logo após o município de Caraguatatuba em 1947, o município de Campos do Jordão recebe o status de instancia climática apenas em 1986 (RAIMUNDO et al., 2010).

De acordo com a classificação climática de Koppen, Campos do Jordão tem o clima Cfb e Ubatuba tem o Af.

Em Campos do Jordão, a média mensal de temperaturas ao longo do ano caracteriza um clima de baixas temperaturas (**Figura 4**), em especial durante os meses de maio (16,3 °C), junho (15,2 °C), julho (14,9 °C) e agosto (16,4 °C) período da estação inverno no hemisfério sul. As temperaturas mais altas giram em torno de 21°C predominantemente durante o verão nos meses de dezembro (21,2°C), janeiro (21,6°C) fevereiro (21,6°C) e março (20,8°C).

Ubatuba se apresenta como um município de temperaturas mais elevadas, sendo os meses de dezembro (22,3°C), janeiro (23,1°C), fevereiro (23,1°C) e março (22,4°C) os com as temperaturas mais altas (verão brasileiro). As temperaturas mais

baixas estão nos meses de inverno: junho (17,4 °C), julho (17,0 °C), agosto (18,0 °C) e setembro (19,2 °C).

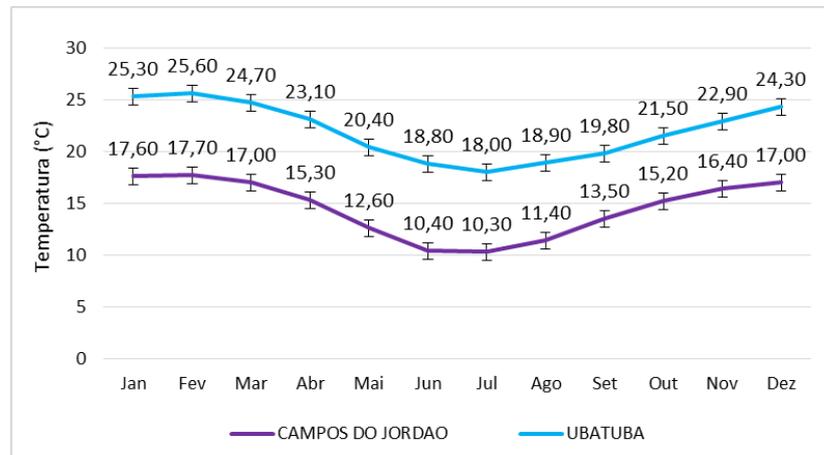


Figura 4: Normal climatológica mensal de temperatura dos municípios. Fonte: NASA POWER, 2018

As médias relacionadas as precipitações destas localidades (**Figura 5**) se configuram como outro elemento do clima a ser visto com atenção especial, uma vez que se trata de um indicador que influencia na sensação térmica e nas atividades econômicas de ambas as localidades.

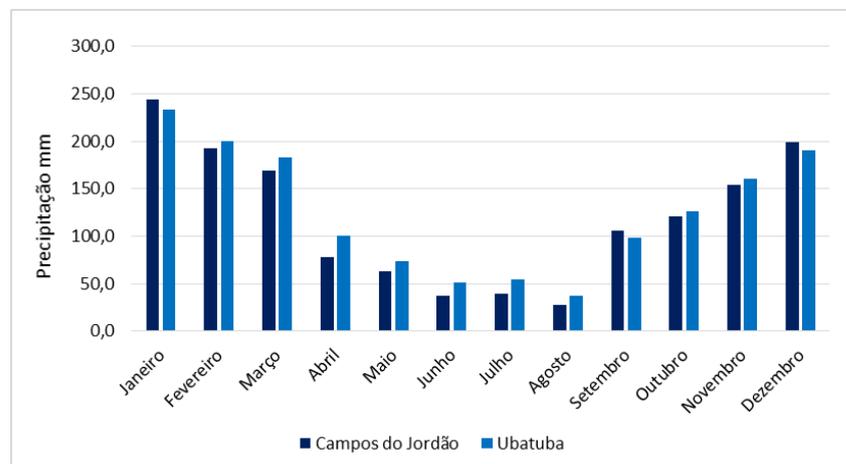


Figura 5: Normal climatológica mensal de precipitação dos municípios. Fonte: NASA POWER, 2018

O município de Campos do Jordão apresenta uma maior quantidade de precipitação durante os meses de verão, em especial nos meses de janeiro e dezembro onde as taxas chegam próximas a 250 mm em janeiro e a 200 mm em dezembro. Os meses de inverno apresentam os menores índices de precipitação, sendo os meses de julho e agosto com taxas próximas a 50 mm em ambas localidades.

Ubatuba apresenta maiores índices de precipitação anual em relação a Campos do Jordão. Em geral, são seus aspectos físicos que causam as diferenças nos índices pluviométricos.

Campos do Jordão se localiza no planalto montanhoso da Serra da Mantiqueira, cuja suas altitudes medias variam de 1200 a quase 2800 metros. Com tudo, a maior parte da rede hoteleira municipal está localizada em altitudes em torno de 1578 m, fazendo com que a temperatura média do município seja de 14,9 C°. Por conta de uma alta topografia, os índices de pluviosidade também se tornam produto de uma dinâmica climática regida pela topografia da região, onde o ar acaba acendendo por condições de barreiras orográficas e precipitando nas localidades, explicando os 1891 mm de precipitação pluvial anuais no município de Campos do Jordão.

Portanto, as normais climatológicas de temperatura e precipitação, são resultados de fatores diretamente condicionados a altitude.

A presença de alinhamentos de escarpas e planaltos acidentados, no formato de blocos e a proximidade do oceano, varrido pelos alísios ou os ventos frios que acompanham a presença intermitente da mPa, resultam na existência de um clima fresco e úmido que, no entanto, guarda seu caráter tropical (AB'SABER, 1958).

Ubatuba por outro lado, tem a maior parte do sitio urbano localizado na Planície Litorânea. Esta formação, tem seu ponto mais largo localizado no litoral sul do estado, com cerca de 60 km entre o oceano e a Serra do Mar, quando ruma a norte, a feição geomorfológica vai se estreitando entre o oceano e as escarpas da Serra do Mar onde chega a pontos em que cai diretamente sobre o mar (TEIXEIRA et al., 2007). É nesta faixa mais estreita da Planície Litorânea que também está localizada a maior parte da rede hoteleira do município de Ubatuba.

Portanto se conclui que por ser um município litorâneo localizada próximo a Serra do Mar, Ubatuba também fica sujeita ao evento de barreira orográfica que impede a umidade provinda do oceano de avançar rumo ao continente, resultando nos 2519 mm de precipitação anual segundo a normal climatológica. Sua temperatura média de 21,9 C° também é resultado de sua localização, onde o município recebe a brisa marítima.

A relação do fenômeno ENOS com o clima das localidades

A **Figura 6**, tem por objetivo mostrar as alterações anuais do fenômeno ENOS. Segundo o NOAA (2020) é possível observar três grandes variações positivas (El Niño) de temperatura na superfície do mar acima de $1,0^{\circ}\text{C}$ nos anos de 1992, 1998 e 2016. Outras de menor intensidade (a baixo de $1,0^{\circ}\text{C}$) foram registradas nos anos de 1988, 1995, 2003, 2010 e 2015. Em contrapartida, grandes variações negativas abaixo de $-1,0^{\circ}\text{C}$ (La Niña) também podem ser observadas no mesmo período, sendo que as mais expressivas foram registradas em 1989, 1999, 2000, 2008 e 2011. Outras duas de menor intensidade (a cima de $-1,0^{\circ}\text{C}$) também foram registradas em 1996 e em 2012 entre 0,5 e $1,0^{\circ}\text{C}$.

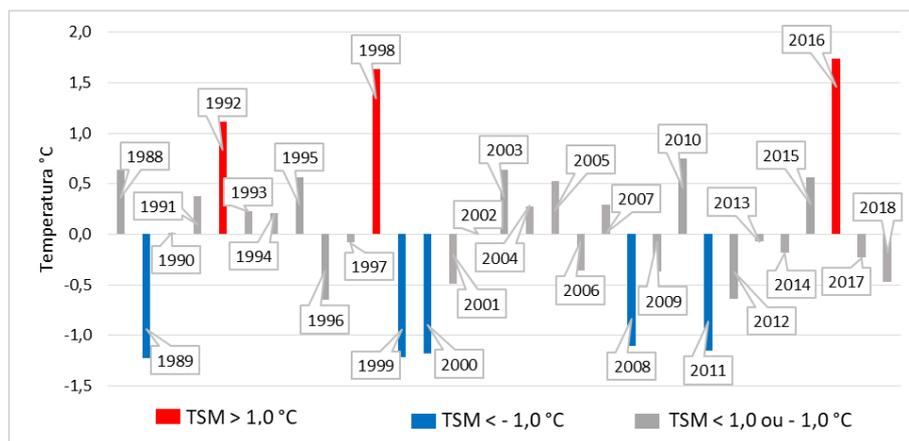


Figura 6: Média anual do índice ENOS do período 1988-2018. Fonte: NOAA, 2018

Inicialmente, ao compararmos os dados da **Figura 6** com os dados da série histórica de temperatura e precipitação de Campos do Jordão, os anos de maior intensidade do fenômeno El Niño (Indicados nas figuras 7 e 8 com setas em amarelo) onde se registrou aumento superior a $1,0^{\circ}\text{C}$ na temperatura da superfície do mar (TSM), não corresponderam aos mesmos anos de temperaturas e precipitações acima das normais climatológicas. Que para a temperatura corresponde aos anos de 2002, 2014 e 2015 e para a precipitação aos anos de 1996, 1999 e 2009.

Por outro lado, os anos de La Niña em que a TSM foi a baixo de $-1,0^{\circ}\text{C}$ (Indicados na figura 7 e 8 com setas em azul) correspondem aos anos que as temperaturas em Campos do Jordão foram menores que as da normal climatológica (1989, 1999 e 2008)

Análise climática da anomalia ENOS no setor de turismo

Guilherme Almussa Leite Torres, Leandro Garcia da Costa e Estéfano Seneme Gobbi

assim como também corroboram com alguns dos anos de maior precipitação (1989, 1999 e 2008).

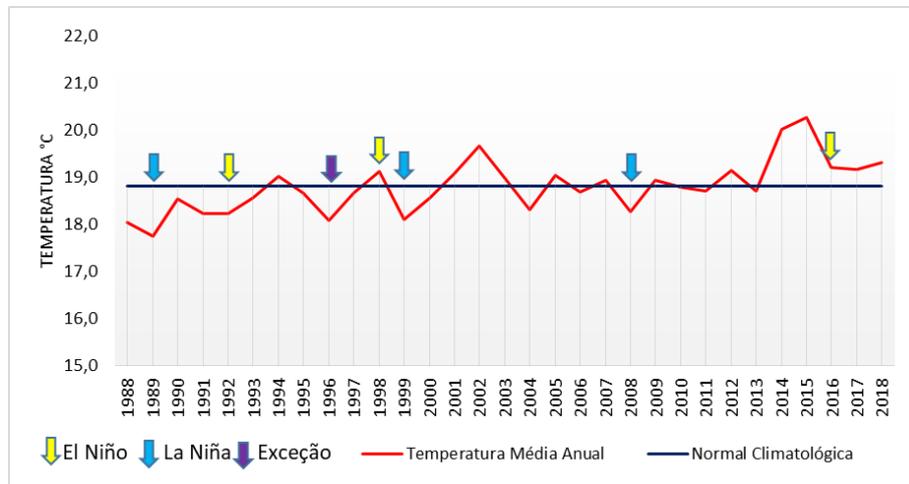


Figura 7: Série histórica de temperatura para Campos do Jordão com indicações do fenômeno ENOS.
Fonte: NASA POWER, 2018

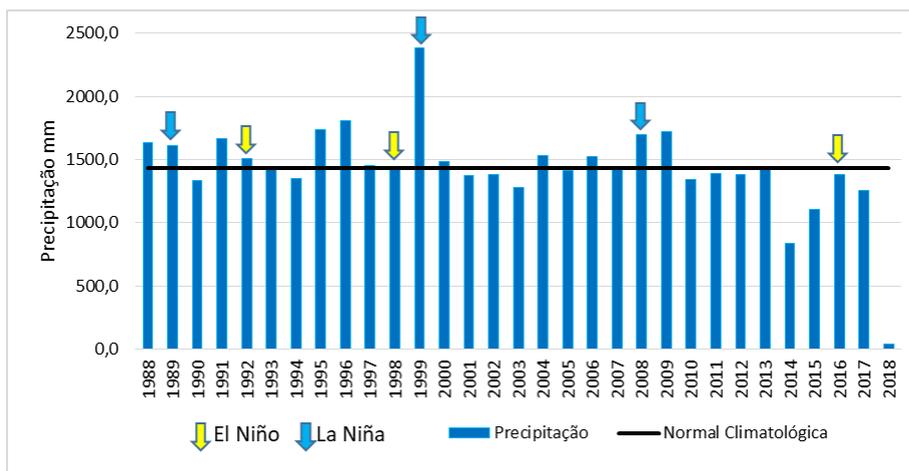


Figura 8: Série histórica de precipitação para Campos do Jordão com indicações do fenômeno ENOS.
Fonte: NASA POWER, 2018

Para o município de Ubatuba, os anos de maior intensidade do fenômeno El Niño (Indicados nas figuras 9 e 10 com setas em amarelo) onde se registrou aumento superior a 1,0 °C na TSM, também não corresponderam aos mesmos anos de temperatura e precipitação acima das normais climatológicas, que para a temperatura corresponde aos anos de 2002, 2014 e 2015 e para a precipitação aos anos de 1988, 1995 e 1996.

No entanto, assim como Campos do Jordão, os anos de La Niña (Indicados na figura 9 com setas em azul) em que a TSM foi mais baixa (1989, 1999, 2000, 2008 e

Análise climática da anomalia ENOS no setor de turismo

Guilherme Almussa Leite Torres, Leandro Garcia da Costa e Estéfano Seneme Gobbi

2011) correspondem aos anos que as temperaturas em Ubatuba foram menores que as da normal climatológica (1989, 1999 e 2008). A ressalva está nos anos de maior precipitação, que não corresponderam com os anos de La Niña.

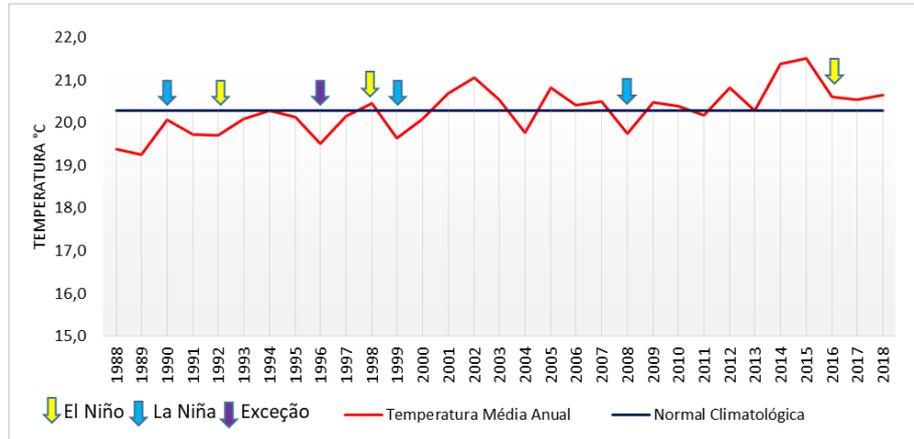


Figura 9: Série histórica de temperatura para Ubatuba com indicação do fenômeno ENOS. Fonte: NASA POWER, 2018

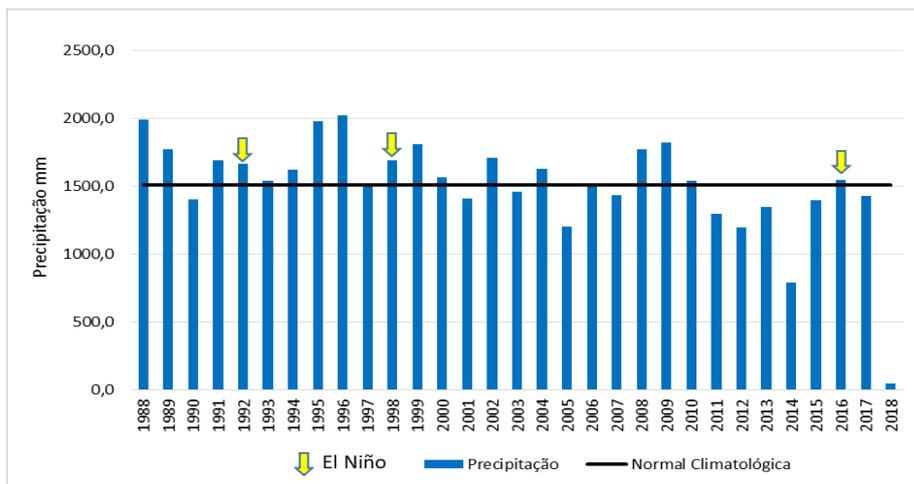


Figura 10: Série histórica de precipitação para Ubatuba com indicação do fenômeno ENOS. Fonte: NASA POWER, 2018

A partir desta análise, é possível inferir que nos anos em que a TSM ficou registrada acima de $1,0^{\circ}\text{C}$, ou seja, anos de predominância de El Niño, não foi possível observar impactos significativos nas temperaturas e precipitações dos municípios. No entanto, os anos em que a TSM registrou $-1,0^{\circ}\text{C}$ e houve a predominância da La Niña, foi possível observar maior correspondência entre estes e os anos de baixas

temperaturas e menor quantidade de precipitação em ambos os municípios⁴. A exceção ficou no município de Ubatuba, em relação aos dados de precipitação, que não apresentaram relação com nenhum dos fenômenos.

Esta exceção pode ser explicada pelo fato de que o regime de chuvas de Ubatuba está ligado mais fortemente a influência oceânica do que o de Campos do Jordão que se encontra em uma área do estado com altitudes elevadas. Mais que isso, o estado de São Paulo por se situar no eixo do Trópico de Capricórnio, torna-se uma “encruzilhada” de movimentos de massas de ar, tornando os climas muito susceptíveis às mudanças bruscas em vários municípios (RAIMUNDO et al., 2010).

Na **Figura 11** é possível observar a atuação histórica do fenômeno ENOS em diferentes níveis de impacto: fraco, moderado, forte e muito forte (NOAA, 2020). Contudo, a análise proposta neste trabalho procurou estudar o período de 1988 a 2018, que como supracitado, mostrou três grandes períodos de anomalia positiva nos anos de 1992, 1998 e 2016, e cinco grandes períodos de anomalias negativas nos anos de 1989, 1999, 2000, 2008 e 2011. No entanto é importante salientar que apesar dos anos de El Niño não terem apresentado grandes alterações de temperatura e precipitação nas localidades estudadas, foram classificados como eventos fortes (1992) e eventos muito fortes (1998 e 2016). Os cinco anos de maior força dos eventos de La Niña, foram classificados de forma mais distinta, sendo que em 2000 o evento foi considerado fraco, e em 1989, 1999, 2008 e 2011 classificado como forte.

⁴ O ano de 1996, apesar de não ter sido registrado como um ano de La Niña forte, apresentou um possível impacto nas temperaturas de ambas as localidades, por isso foi indicado como exceção em seta roxa nos gráficos em temperaturas.

El Niño				La Niña		
Weak - 10	Moderate - 7	Strong - 5	Very Strong - 3	Weak - 10	Moderate - 4	Strong - 7
1952-53	1951-52	1957-58	1982-83	1954-55	1955-56	1973-74
1953-54	1963-64	1965-66	1997-98	1964-65	1970-71	1975-76
1958-59	1968-69	1972-73	2015-16	1971-72	1995-96	1988-89
1969-70	1986-87	1987-88		1974-75	2011-12	1998-99
1976-77	1994-95	1991-92		1983-84		1999-00
1977-78	2002-03			1984-85		2007-08
1979-80	2009-10			2000-01		2010-11
2004-05				2005-06		
2006-07				2008-09		
2014-15				2016-17		
2018-19				2017-18		

Figura 11: Quadro de Classificação da Intensidade nos eventos ENOS. Fonte: NOAA, 2019

A influência da anomalia ENOS na economia das localidades estudadas

O próximo passo deste estudo consiste em observar se nos anos em que foram identificados alterações de temperatura e precipitação nas localidades, foram anos em que houve impacto na economia ou a ocorrência de algum evento atípico que possa interferir nesta. Para isso, se levará em consideração os anos de La Niña, uma vez que os eventos El Niño não apresentaram relação com o regime de chuvas e as temperaturas das localidades, ao contrário dos anos de eventos La Niña que apontaram para um possível relação.

Primeiramente utilizou-se dados do Produto Interno Bruto (PIB) do período de 1999 a 2015 disponíveis no site do IBGE. Portanto, os anos analisados dentro deste período foram 1999, 2000, 2008 e 2011 em que se identificou alterações nos dados de precipitação e temperatura, possivelmente provocados pelo fenômeno La Niña. Posteriormente, buscou-se analisar notícias de jornais cujas matérias trouxessem alguma relação com as condições atmosféricas locais e o turismo destas áreas (base da economia dos locais).

A **Figura 12**, mostra a evolução do PIB dos municípios estudados. Nela também é possível notar em destaque (cor verde clara) os anos em que foram registrados eventos de La Niña. Conforme registrado anteriormente, os anos de 1999, 2000, 2008 e 2011 demonstraram alterações significativas nos padrões anuais de precipitação e temperatura em ambas localidades. No entanto quando observamos a série histórica do PIB dos municípios, vemos uma grande ascendência nos valores em ambas as localidades (com números predominantes do município de Ubatuba), sendo que os

anos em destaque, não fogem deste padrão de ascendência. É possível então, a partir desta figura inferir que o PIB dos municípios não foram afetados pelas alterações pontuais observadas na temperatura e na precipitação destas localidades que podem ter origem na influência do evento La Niña sobre a região do Vale do Paraíba Paulista.

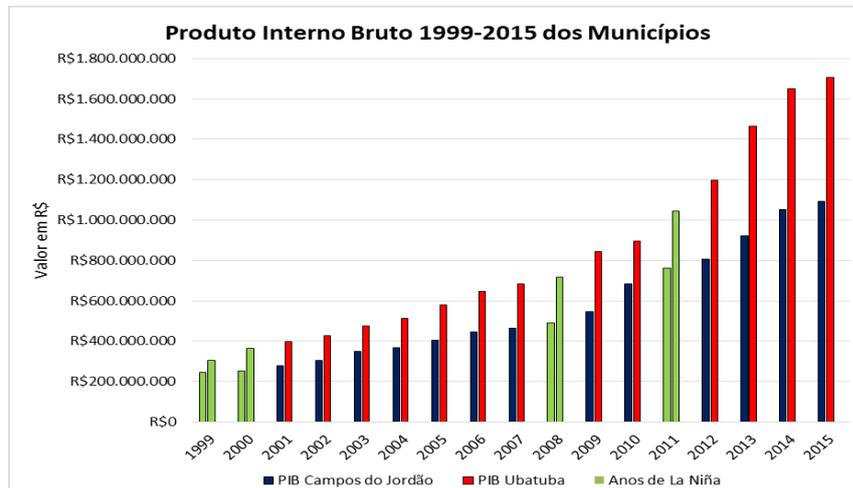


Figura 12: PIB dos Municípios Estudados e Anos de La Niña. Fonte: IBGE, 2016

No entanto, a busca por notícias de jornais cujas matérias trouxessem alguma relação com as condições atmosféricas locais e o turismo destas áreas mostram a ocorrência de eventos atmosféricos como geadas e temperaturas muito baixas em Campos do Jordão e chuvas torrenciais em Ubatuba.

A **Figura 13** corresponde a manchete de uma notícia que relata baixas temperaturas no município de Campos do Jordão. Segundo a matéria, o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) registrou temperaturas negativas que pela madrugada marcaram $-0,4^{\circ}\text{C}$, resultando em geada pela manhã.



Figura 13: Notícia: “Campos do Jordão tem temperatura negativa e amanhece com geada”. Fonte: G1 São Paulo, 2011

A **Figura 14**, também corresponde a uma notícia do município de Campos do Jordão, o conteúdo de sua matéria relata que o município teve a madrugada mais fria do ano. Ainda segundo a matéria, o INMET registrou temperatura abaixo de zero na madrugada deste mesmo dia, chegando a $-0,8^{\circ}\text{C}$.



Figura 14: Notícia: “Com $-0,8^{\circ}\text{C}$, Campos do Jordão tem madrugada mais fria do ano”. Fonte: G1 São Paulo, 2011

A terceira reportagem (**Figura 15**), noticia o tempo ruim que pode desanimar os cerca de 1 milhão de turistas esperados pelas prefeituras do litoral norte (onde se localiza Ubatuba) durante o feriado da Proclamação da República em 2011. Ainda de acordo com a notícia, O Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) previu a ocorrência de chuvas a partir da sexta feira dia 11/11/2011.



Figura 15: Notícia: “Chuva pode desanimar turistas no litoral Norte de SP”. Fonte: G1 Brasil, 2011

A quarta matéria (**Figura 16**) também registra um evento pontual relacionado a excesso de chuvas em Ubatuba. Segundo a notícia, a chuva que atingiu o litoral nos últimos dias deixou ao menos 65 famílias desalojadas ou desabrigadas, conforme dados da Defesa Civil do estado de São Paulo divulgados na terça-feira dia 27/12/2011.

Ainda de acordo com a matéria, apesar de não haver registro de pessoas feridas, mortas ou desaparecidas, as fortes chuvas provocaram o transbordamento de rios e deslizamentos de terra, o abastecimento de água também foi prejudicado.



27/12/2011 11h07 - Atualizado em 27/12/2011 11h41

Chuva deixa dezenas de famílias desabrigadas em Ubatuba, SP

Temporais causaram transbordamento de rios e deslizamentos de terra. Moradores de ao menos 31 bairros foram afetados nos últimos dias.

Figura 16: Notícia: “Chuva deixa dezenas de famílias desabrigadas em Ubatuba, SP”. Fonte: G1 São Paulo, 2011

Todas as notícias correspondem ao ano de 2011, ano que está na relação supracitada de anos cujo o evento La Niña foi registrado como forte pelo NOAA, e alterações de precipitação e temperatura foram identificadas nas normais climatológicas das localidades.

A partir destas notícias, é possível enunciar: 1- no município de Campos do Jordão eventos atmosféricos como geadas e temperaturas baixas recordes foram sentidos pela população no mesmo ano em que o fenômeno La Niña foi classifica como forte pelo NOAA, 2- Apesar do La Niña de 2011 não ter registrado relação com a precipitação de Ubatuba, foram noticiados eventos torrenciais de chuvas, 3- Por ser um roteiro turístico nos meses de inverno brasileiro, notícias que mostrem a ocorrência de geadas e temperaturas negativas, podem servir como propaganda para o município de Campos do Jordão, 4- Ubatuba no entanto, não se beneficia com notícias de chuvas fortes e deslizamentos de terra nos meses de verão, o que pode prejudicar parte do setor de serviços.

Conclusão

O presente trabalho buscou elucidar a atuação do fenômeno ENOS nos municípios de Campos do Jordão e Ubatuba. Contribuindo para a análise da

influência do fenômeno no clima e na economia das localidades. Esta relação pode ser traçada a partir do pressuposto de que as condições climáticas das localidades é um fator de influencia diretamente relacionado a sua dinâmica econômica. Podendo tal relação ser comprovada ao observarmos os dados da fundação SEADE, e no fato dos municípios serem classificados como instancia climática (Campos do Jordão) e instancia de balneário (Ubatuba) que reforçam seu potencial turístico em decorrência de suas condições naturais.

A partir da análise dos gráficos, foi possível observar que não há relação entre os anos de forte atuação do El Niño (1992, 1998 e 2016) sobre as normais climatológicas de precipitação e temperatura para ambas as localidades.

A mesma análise foi feita para os anos de atuação da La Niña, sendo possível encontrar relações com os anos em que as precipitações e as temperaturas foram a baixo da normal climatológica (1989, 1999, 2000, 2008 e 2011) em ambos os municípios. A exceção ficou no município de Ubatuba, em relação aos dados de precipitação, que não apresentaram relação com nenhum dos fenômenos.

A análise do PIB das localidades entre os anos de 1999 e 2015, com o objetivo de encontrar relações entre o crescimento ou a redução deste indicador econômico com os anos em que foram registradas alterações de temperatura e precipitação associados possivelmente ao fenômeno La Niña, mostrou que não há nenhuma alteração aparente no PIB nos anos de La Niña (1999, 2000, 2008 e 2011).

No entanto, notícias do ano de 2011 relataram recordes de temperaturas baixas e eventos de geada em Campos do Jordão, e fortes chuvas e deslizamentos de terra no município de Ubatuba. Sendo assim, por Campos do Jordão ser uma instancia climática conhecida por um turismo de inverno, notícias de baixas temperaturas e geadas favorecem o turismo local. Ubatuba no entanto, é uma instancia de balneário, cujo o forte de seu turismo está no verão, dessa forma, notícias de chuvas e deslizamentos não favorecem sua atividade turística.

Salientasse que se faz necessário mais estudos sobre a atuação do fenômeno ENOS sobre o estado de São Paulo, embora seja possível inferir que sua influência sobre o clima e a economia ocorra de maneira pontual e com baixo impacto.

Referências

ABDALLAH, P.R; HELLEBRANDT, D. **Efeito de eventos El Niño na economia da pesca do camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis*) da Lagoa dos Patos, RS, Brasil.** 2012. Paris-est Créteil, 2012.

AB'SABER, A.N. **Vale do Paraíba, Serra da Mantiqueira e Arredores de São Paulo.** 5. ed. São Paulo: USP, 1958.

AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os Trópicos.** 13. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010, p. 62.

BORELLI, E. **Economia do Turismo: São Paulo como Capital do Turismo de Negócios.** 2010. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo PUC-São Paulo, São Paulo, 2009.

BURITI, C de O.; BARBOSA, H.A. **Um Século de Secas: por que as políticas hídricas não transformaram o semiárido brasileiro?** São Paulo: Chiado Editora, 2018.

CONTI, J. B. **Clima e meio ambiente.** 7. ed. São Paulo: Atual, 2011, p.32.

HAMMERL, P.C. **POR UM DESENVOLVIMENTO TURÍSTICO: O PLANEJAMENTO DE CAMPOS DO JORDÃO EM UMA ESCALA LOCAL/REGIONAL/GLOBAL.** 2013. 19 f. Tese (Doutorado) - Curso de Turismo, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produto Interno Bruto dos Municípios. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios/>> Acessado em maio de 2020.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. El Nino. Disponível em: <<http://www.INPE.br/>> Acessado em agosto de 2019.

MENDES, T. **FUNDAMENTOS DE CLIMATOLOGIA: El Niño e La Niña.** Repositório UFRJ. 2010.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Efeito Estufa. Disponível em: <<http://www.MMA.gov.com.br/>> Acessado em agosto de 2019.

Análise climática da anomalia ENOS no setor de turismo

Guilherme Almussa Leite Torres, Leandro Garcia da Costa e Estéfano Seneme Gobbi

NASA POWER. Dados diários de campos do Jordão e Ubatuba. Disponível em: <<https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>> Acessado em fevereiro de 2020.

NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration. Dados da Temperatura da Superfície do Mar (TSM). Disponível em: <<https://www.noaa.gov/>> Acessado em abril de 2020.

Notícia: Campos do Jordão tem temperatura negativa e amanhece com geada. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2011/07/campos-do-jordao-tem-temperatura-negativa-e-amanhece-com-geada.html>> Acessado em março de 2020.

Notícia: Com 0,8°C Campos do Jordão tem madrugada mais fria do ano. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2011/06/com-08c-campos-do-jordao-tem-madrugada-mais-fria-do-ano.html>> Acessado em março de 2020.

Notícia: Chuva deixa dezenas de famílias desabrigadas em Ubatuba. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2011/12/chuva-deixa-dezenas-de-familias-desabrigadas-em-ubatuba-sp.html>> Acessado em março de 2020.

PRELA, A. **Influência dos Fenômenos El Nino/La Nina na Produtividade do Trigo no Estado do Paraná**. 2004. 65 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Agrônômica, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), Piracicaba, 2004.

RAIMUNDO, S. et al. Análise da Cronologia de Criação das Estâncias Turísticas no Estado de São Paulo. **VII Seminário da Associação Nacional Pesquisa e Pós-Graduação em Turismo**. 2010.

SANT'ANNA NETO, J.L. Da Climatologia Geográfica a Geografia do clima Gênese, Paradigmas e Aplicações do clima como Fenômeno Geográfico. 2008. Disponível em: <<http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/anpege>>. Acesso em: 23 set. 2019.

Recebido em 06 mai. 2021;
aceito em 05 jun. 2021