



A INFLUÊNCIA DOS JATOS DE BAIXOS NÍVEIS DA AMÉRICA DO SUL NO REGIME PLUVIOMÉTRICO DO VERÃO NO OESTE DE SANTA CATARINA

MAYARA CARVALHO BRIZOLLA ¹
CAMILA DE SOUZA CARDOSO ²
ALBERTO ELVINO FRANKE ³

Resumo: Com objetivo de compreender a atuação dos Jatos de Baixos Níveis da América do Sul (JBNAS) e sua influência na precipitação no verão, na mesorregião Oeste de Santa Catarina desenvolveu esta pesquisa. Com dados de precipitações diárias da EPAGRI/CIRAM, das cidades de Caçador, Campos Novos, Ponte Serrada e Chapecó, analisou-se o regime pluviométrico entre os anos de 1987 a 2014, nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. Os verões com precipitação anômala foram os anos de 1997, 1998 e 2011. Os fluxos de ventos meridionais (JBNAS) são canalizados da região norte do país até a região sudeste/sul, pois fazem parte de uma componente do sistema de monção da América do Sul. Com dados de reanálises do NCEP/NCAR mensais de ventos zonal e meridional em 850 hPa, verificou-se a contribuição dos JBNAS, através de um critério de velocidade do vento pré determinado nos anos abordados nessa pesquisa.

Palavras-chave: Oeste catarinense, Precipitação pluviométrica, Jatos de Baixos Níveis da América do Sul.

Abstract: In order to understand the performance of the Low Level Jets in South America and their influence on precipitation in the summer, in the Santa Catarina west mesoregion of, this research was developed. With rainfall data from EPAGRI / CIRAM, in the municipalities of Caçador, Campos Novos, Ponte Serrada and Chapecó, the pluviometric regime was analyzed, between 1987 and 2014, in the months of December, January and February because. Summers with anomalous precipitation occurred in the years 1997, 1998 and 2011. Southern wind flows (JBNAS) are channeled from the northern region of the country to the southeast / south region, as they form part of a component of the South American monsoon system. With monthly NCEP / NCAR reanalysis data of zonal and southern winds at 850 hPa, the contribution of the JBNAS was verified through a predetermined wind speed criterion in the years covered in this research

Keywords: West of Santa Catarina, Rainfall, Low Level Jets from South America.

¹ Bacharel em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, mayarabrizolla@yahoo.com.br

² Doutora, Universidade Federal de Santa Catarina, cacazinhawillian@gmail.com

³ Doutor, Universidade Federal de Santa Catarina, alberto.franke@ufsc.br



1 - Introdução

O estado de Santa Catarina localiza-se na porção sul do Brasil, entre os estados do Paraná ao norte e o Rio Grande do Sul ao sul. Sua divisão em mesorregiões foi estabelecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1990), sendo de seis mesorregiões no Estado, e é de interesse desse estudo denominada de Oeste catarinense.

A singularidade dessa região do país, em relação aos aspectos climáticos se deve a sua localização geográfica, entre os trópicos e as latitudes médias, bem como as feições do relevo que propiciam em um mesmo território configurações climáticas diferenciadas, principalmente em se tratando do regime pluviométrico (GRIMM, 2009)

A precipitação no Oeste catarinense é bem distribuída ao longo do ano (Nimer, 1989) sendo que os trimestres da primavera e verão apresentam volumes de chuva mais elevado comparado aos demais meses do ano (WREGE et al., 2011). Dentre os sistemas meteorológicos produtores de chuva pode-se destacar a atuação do Jato de Baixos Níveis da América do Sul (JBNAS).

Durante o verão as chuvas no Oeste de Santa Catarina são fortemente influenciadas por sistemas convectivos que se formam na região do Chaco Argentino (Grimm, 2009) e intensificam-se quando há aporte de calor e umidade vindo do Norte do Brasil em direção ao Oeste do Estado, através do JBNAS (MARENGO et al., 2009).

Esta Corrente de Jato mais intensificada nos meses mais quente é responsável por trazer grandes volumes de umidade proveniente da bacia hidrográfica Amazônica, em direção ao sudeste e sul do Brasil. Marengo et al. (2009) e Grimm (2009) afirmam que para a porção sul os eventos de JBNAS ocorrem durante todo o ano, porém mais presente nas estações de inverno e primavera, quando associados a outra fonte de umidade, a ASAS (Alta Subtropical do Atlântico Sul), mais intensa e deslocada para o continente, contribuindo para as chuvas desta porção.

Wrege et al. (2011) determina em seus estudos os valores totais de precipitação da porção sul do Brasil, salientando os valores de 2000 mm à 2300 mm na mesorregião Oeste de Santa Catarina. Para o trimestre Dezembro, Janeiro e Fevereiro os totais trimestrais são em torno de 480 a 560 mm. Especificamente para região Oeste catarinense não há estudos que mostrem o comportamento do JBNAS e sua relação com as anomalias de precipitação durante o verão austral.

A mesorregião Oeste tem como base econômica as atividades do setor primário, sendo principalmente as atividades agropecuárias e agroindustriais, produzindo na mesma região as matérias primas (cultivos de grãos como o milho, por exemplo) para a manutenção



do setor pecuário (criação de frangos e suínos), como elucidados nos trabalhos de SILVA et al. (2003). Entretanto, percebe-se a importância de se estudar os Jatos de Baixos Níveis da América do Sul e sua influência, principalmente na estação de verão na região Sul do País, para se encontrar a correlação entre JBNAS com a precipitação de verão.

1.1 - Objetivo

Compreender a atuação dos Jatos de Baixos Níveis da América do Sul e sua influência na precipitação no verão, na mesorregião Oeste de Santa Catarina.

2 - Revisão Bibliográfica

Santa Catarina possui seis mesorregiões, contudo a de interesse ao estudo localiza-se no Oeste do Estado, atribuindo-se a ela a denominação de mesorregião Oeste catarinense. Em se tratando de área territorial, ela é a maior área do Estado de Santa Catarina (Figura 1). Silva et al. (2003) informa que a área total do Oeste catarinense é de 27.303,5 km² com um total de 116 municípios, da qual faz fronteira a oeste com o país Argentina, ao sul com o Rio Grande do Sul e ao norte com o Paraná. Dentro dela, são estabelecidas pelo IBGE as microrregiões de São Miguel do Oeste, Chapecó, Concórdia, Xanxerê e Joaçaba. Santa Catarina bem como os Estados de Paraná e Rio Grande do Sul fazem parte da porção sul do território brasileiro.

A porção sul do Brasil por estar entre o Trópico de Capricórnio e as latitudes altas e em determinado período do ano receber uma quantidade maior de radiação solar, possui como características as estações do ano bem definidas. A questão do posicionamento geográfico nos estudos trazidos por Nimer (1989) é um dos fatores estáticos importantes, pois esta região devido à latitude permite um clima diferenciado das demais regiões do Brasil.

Os aspectos morfológicos do relevo, cobertura vegetal, uso e ocupação do espaço geográfico são também outros indicadores na constituição climática. A região Sul do Brasil é definida por Nimer (1989) como sendo mesotérmico do tipo temperado, diferentemente de outras regiões do país esta região possui diversas singularidades na configuração de tempo, proporcionando certas características exclusivas, como por exemplo, a umidade e regime pluviométrico.

Já Mendonça e Oliveira (2007), classificam o clima como sendo Subtropical úmido, devido seus estudos em relação aos condições meteorológicas com os padrões de circulação da atmosfera. A temperatura média do ar oscila entre 14 e 22 °C ao longo do ano. A precipitação anual varia entre 1.250 a 2000 mm. Assim, Nimer (1989), em sua



caracterização também levou em consideração a posição geográfica em relação a sua localização latitudinal, além dos demais “fatores geográficos” como feições do relevo e sistemas atmosféricos.



Figura 1. Mapa de localização da mesorregião de estudo.

Fonte: Tiago Pazolini, Cláudia Porcelis e autora.

Esta região do Brasil como descrita anteriormente possui especificidades em se tratando dos aspectos geográficos, pois se encontra na transição entre os trópicos e as latitudes médias (Grimm, 2009). Cardoso (2011) considera que o clima catarinense se dá pela interação entre as massas de ar de origem tropical e extratropical e que isso influencia os sistemas meteorológicos, como por exemplo: Sistemas Frontais, que frequentemente trazem chuvas por onde se deslocam, Sistemas Convectivos de Mesoescala e a interação na estação verão com a Zona de Convergência do Atlântico Sul. O JBNAS também contribui em baixos níveis da atmosfera no transporte de calor e umidade proveniente da porção norte do País para o sul do Brasil.

Na América do Sul tais fluxos de ventos são canalizados da região norte do país até a região sudeste/sul, pois fazem parte de uma componente do sistema de monção da América do Sul, sendo ela importante para a manutenção do tempo e do clima principalmente em questão de umidade das regiões a leste dos Andes.



Marengo et al. (2009) enfatizam que os JBNAS são fluxos meridionais encontrados nos primeiros quilômetros da atmosfera, tendo como velocidade máxima em torno de 2.000 m acima da superfície terrestre. Sua função de acordo com a topografia apresentada na América do Sul é o transporte de umidade de áreas tropicais para subtropicais.

Em se tratando de sua variabilidade temporal, Marengo et al. (2009) evidencia que devido a poucas observações de ar superior não há como conhecer todas as características do JBNAS em seu ciclo diurno. O autor aborda em relação à condição de tempo que este sistema pode trazer em se tratando do transporte de umidade, alimentando assim as nuvens do tipo convectivas, propiciando condições de tempo severas, como tempestades e enchentes na saída do Jato. Seus eventos podem ocorrer durante todo o ano, porém, são frequentes de dezembro a fevereiro, com aporte de calor e umidade da região amazônica.

Buscando compreender o seu comportamento, principalmente nos meses de verão, foi conduzido o presente estudo, visto que na porção sul do país as configurações atmosféricas se diferenciam.

Conforme aponta Marengo et al. (2009) existe uma interação de fluxos especificamente na estação verão quando há eventos de JBNAS. Nesta estação há uma intensificação dos ventos alísios assim como a umidade oriunda da região amazônica, e por sua vez, na região sul, haverá convergência tanto com o que vem do norte do Brasil quanto da Alta Subtropical do Atlântico Sul, que apesar deste último sistema estar enfraquecido nessa estação, tais fluxos interagem.

3 – Metodologia

Os dados de precipitação foram fornecidos pela EPAGRI/CIRAM (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural/ Centro de informações e recursos ambientais e de hidrometeorologia de Santa Catarina), com os valores das chuvas diárias para a realização da climatologia das chuvas de verão na mesorregião Oeste catarinense. Utilizaram-se os dados das estações meteorológicas (Tabela 1) convencionais demonstradas no mapa, sua localização na Figura 2.

Tabela 1: Estações meteorológicas do Oeste catarinense utilizadas no estudo.

Estação	Latitude	Longitude	Altitude
Caçador	26°46'10"	50°59'09"	945 m
Campos Novos	27°23'01"	51°12'58"	965 m
Ponte Serrada	26°55'14"	51°55'41"	1025 m
Chapecó	27°05'27"	52°38'03"	679 m

Fonte: Epagri/Ciram (2014).



Mapa de localização das estações meteorológicas
Mesorregião do Oeste Catarinense

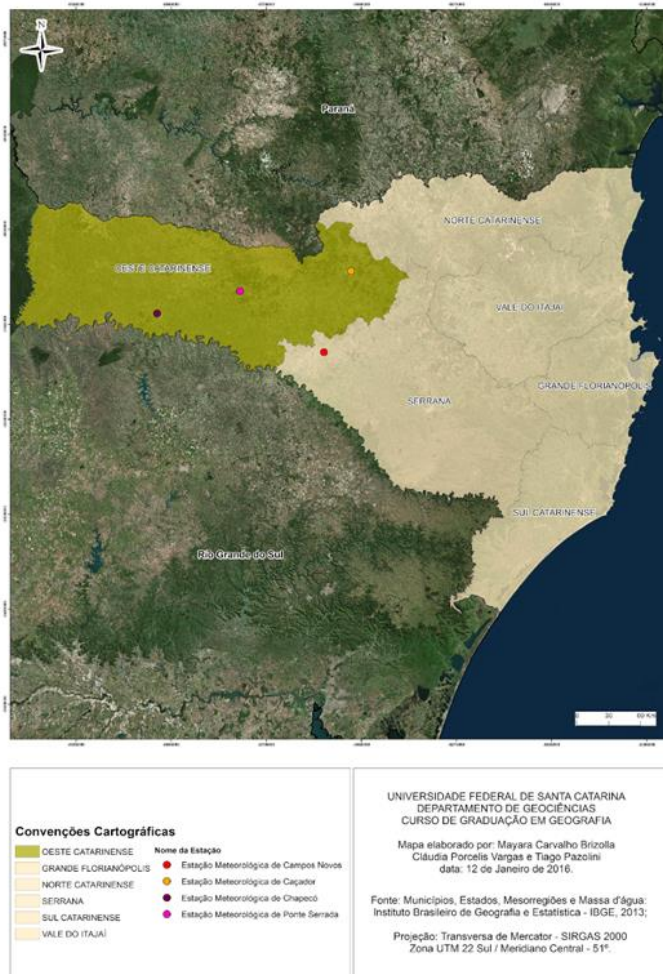


Figura 2: Mapa de localização das estações meteorológicas do Oeste catarinense

Fonte: Tiago Pazolini, Claudia Porcelis e autora.

O período analisado compreende dezembro de 1986 a fevereiro de 2014. Confeccionaram-se gráficos com as precipitações totais de cada estação meteorológica, bem como gráficos representando as precipitações trimestrais dos verões de 1987 a 2014. Calcularam-se os valores de precipitação trimestrais (DJF) através da soma do dezembro do ano anterior até fevereiro do ano analisado. Ou seja, a análise do verão de 1987 compreende os meses de Dez/86, Jan/87 e Fev/87 (DJF1987), e assim sucessivamente. Com as precipitações trimestrais calculou-se a média trimestral do período analisado (1986 a 2014), através da Equação 1.

$$\overline{DJF} = (\sum_{i=1987}^{2015} DJFi) / n \overline{DJF} = (\sum_{i=1987}^{2015} DJFi) / n \dots\dots\dots [1]$$

Onde: \overline{DJF} = precipitação média trimestral dez-jan-fev

$DJFi$ = precipitação dos meses dez-jan-fev



n = número de anos

Através dos gráficos de anomalia de precipitação (Figura 3), verificou-se na série de dados os anos com maiores e menores volumes pluviométricos no Oeste de Santa Catarina.

A anomalia de precipitação foi calculada com base na média trimestral (\overline{DJFDJF}) obtida pela equação 1 subtraída do valor de precipitação observada ($DJFi$) e demonstrada na Equação 2.

$$A.DJF = DJFi - \overline{DJFA.DJF} = DJFi - \overline{DJF} \dots\dots\dots [2]$$

Onde: $A.DJF$ = anomalia de precipitação

$DJFi$ = precipitação dos meses dez-jan-fev observado

$\overline{DJF} \overline{DJF}$ = média trimestral das precipitações

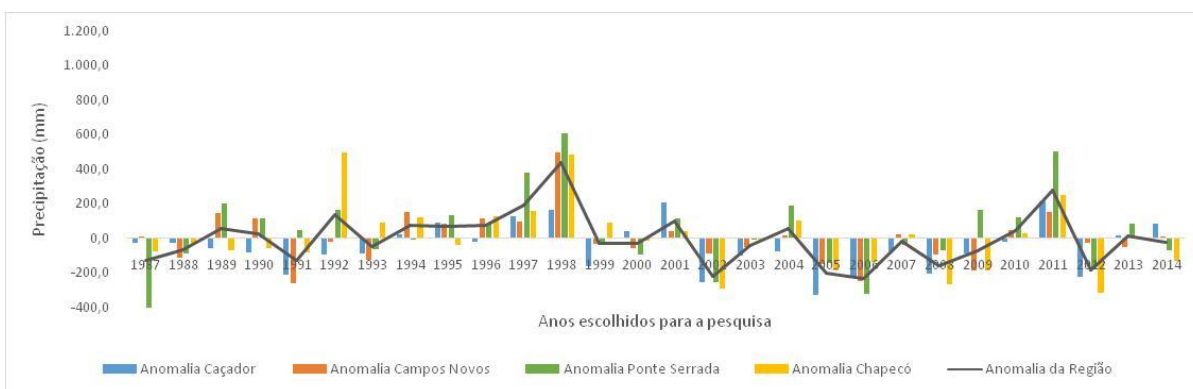


Figura 3: Anomalia das precipitações (mm) no verão (dez-jan-fev) das estações meteorológicas no período de 1987 a 2014 da mesorregião Oeste catarinense.

Fonte: Autora.

Com a climatologia de precipitações das quatro estações meteorológicas confeccionadas, bem como o total de chuvas do período de verão e as anomalias de precipitação, os anos escolhidos para estudo de caso foram os anos de 1997, 1998 e 2011 por apresentarem as maiores anomalias positivas. Para verificar a presença dos JBNAS é necessário analisar os campos atmosféricos, conhecidos como as linhas de corrente, que neste caso foi escolhido a camada atmosférica de 850 hPa.

Através do programa GrADS, sigla do inglês “Grid Anlisy and Display System” (DOTY,1995), na versão 2.0.2oga.2, utilizou-se os dados da reanálise do National Centers for Enviromental Prediction (NCEP) / National Center for Atmospheric Research (NCAR) (Kalnay et. al,1996) disponível online no endereço:<http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/data.ncep.reanalysis.html> , onde nesta plataforma estão contidos as variáveis meteorológicas que foram utilizadas para a criação dos campos atmosféricos de interesse do estudo, sendo eles o Vento Zonal e Meridional e



ambos já com os dados médios mensais, para os meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro.

Criou-se um script para a execução no programa GrADS, contendo as seguintes informações: recorte nas latitude e longitude da área de interesse, camada atmosférica (850 hPa), selecionou o período analisado (Dezembro, Janeiro e Fevereiro), as linhas de corrente para identificar o fluxo do vento na atmosfera em determinada altitude (aproximadamente 1.500 m) e as variáveis como anomalia do vento e a magnitude do vento em m.s-1 . O critério escolhido para identificação da presença do JBNAS foi a velocidade superior a 12m.s-1 na componente meridional do vento.

4 – Resultados

4.1 Análise das chuvas durante o verão austral no Oeste catarinense

Ao longo dos 28 anos as precipitações pluviométricas ocorridas nas estações meteorológicas distribuíram-se diferentemente, em razão das precipitações de verão serem pontuais, com má distribuição espacial (Figura 4).

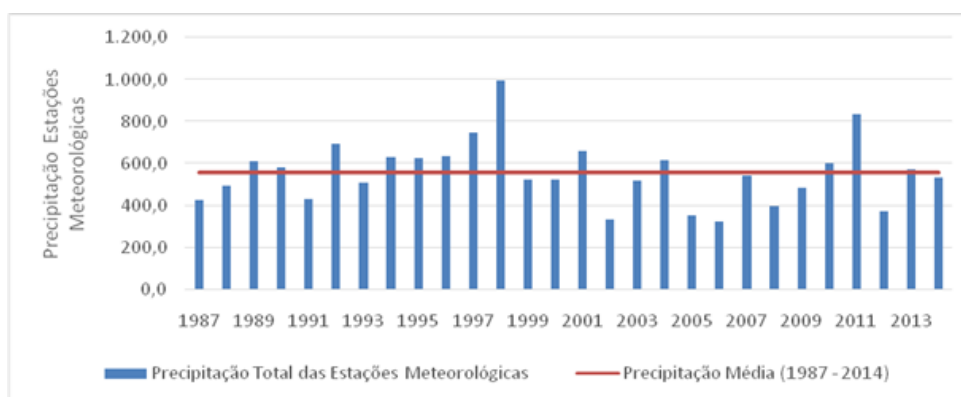


Figura 4: Precipitação pluviométrica média (mm) das estações meteorológicas de Caçador, Chapecó, Campos Novos e Ponte Serrada nos meses de verão (dez-jan-fev) no período de 1987 a 2014 da mesorregião Oeste catarinense e a precipitação média durante a série 1987 a 2014.

Fonte: Autora.

Calculou-se a média das chuvas para o período de 1987 a 2014, levando em consideração todas as estações do estudo, que totalizou uma média trimestral de 557,3 mm sendo este o valor de referência para análise deste trabalho.

Em se tratando de volumes mais significativos do período, alguns verões ultrapassaram o valor médio trimestral, sendo os anos de 1989, 1990, 1992, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 2001, 2004, 2010, 2011 e 2013. Entretanto, os verões que se destacam como os mais chuvosos do período são: verão 1997, com 749,7, verão 1998, com a soma de 997,6 mm e verão 2011, com 837,5 mm. Através da anomalia de precipitação é possível verificar na série temporal estudada onde houveram os maiores volumes de chuva, bem como os menores volumes. Consegue-se identificar claramente os verões de 1997, 1998 e



2011, como sendo períodos com destaque, devido ao excesso de precipitação ocorrida na região Oeste de Santa Catarina, com anomalias positivas de precipitação em todas as estações meteorológicas analisadas, e estes foram os verões estudados nesta pesquisa. Neste artigo será elucidado algumas análises obtida nessa pesquisa, com enfoque no mês de dezembro de cada verão austral.

O verão 96/97 apresentou grandes volumes pluviométricos nas quatro estações meteorológicas, com totais pluviométricos médio de 749,7 mm, distribuídos ao longo dos três meses estudados (dez/96, jan e fev/97). Este verão foi considerado bastante chuvoso, pois os volumes de chuvas ultrapassaram a média do período de 557,3 mm.

Em dezembro desse verão nas linhas de corrente em 850 hPa (Figura 5), constata-se a presença do JBNAS, com fraca intensidade e velocidade inferior a 9 m.s^{-1} , entre a Bolívia e o Paraguai, com fluxo direcionado para a mesorregião, transportando consigo calor e umidade da bacia hidrográfica da Amazônia.

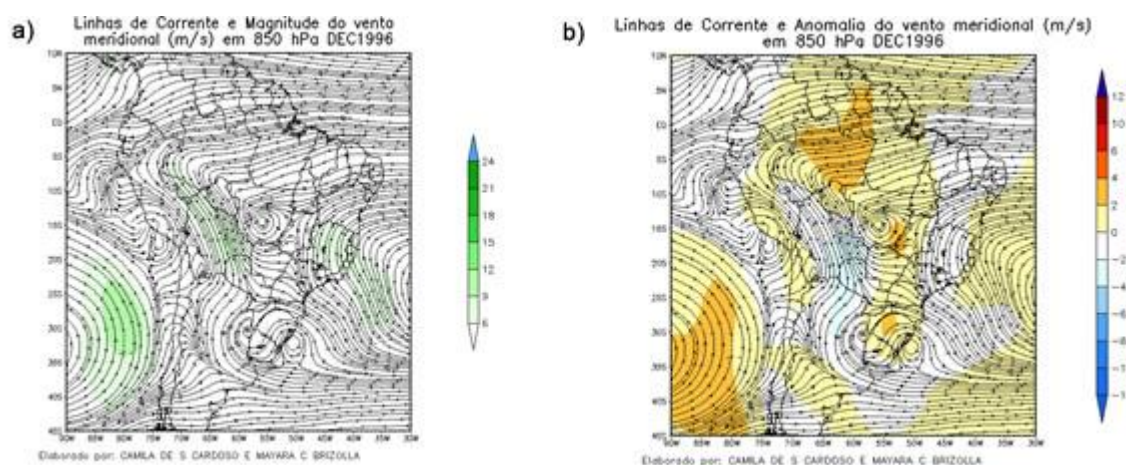


Figura 5: Campos atmosféricos para o mês de dezembro de 1996 em (a) Linhas de corrente e magnitude do vento de dezembro (verão 96/97), e (b) Linhas de corrente e anomalia do vento meridional (m.s^{-1}) verão 96/97

Fonte: Camila de S. Cardoso e Autora.

O verão 97/98 foi considerado bastante chuvoso, visto que em praticamente todas as estações estudadas os valores de precipitação estiveram acima da climatologia do período. No mês de dezembro desse verão houve 18 dias com precipitação, porém a maior parte do volume observado no mês concentrou-se entre os dias 10 a 15, e posteriormente do dia 23 a 30.

O fluxo de vento ao nível de 850 hPa (Figura 6), observa-se a presença do JBNAS neste mês, com fraca intensidade e velocidade superior a 9 m.s^{-1} , entre a Bolívia e o Paraguai, com fluxo direcionado para a mesorregião, transportando consigo calor e umidade



da bacia hidrográfica da Amazônia, e conseqüentemente favorecendo formação de nuvens que provocassem os totais elevados de precipitação pluviométrica.

Em se tratando da anomalia dos fluxos de vento em 850hPa, observa-se que entre a Bolívia e Paraguai os ventos provenientes do quadrante norte estavam mais fortalecidos, mostrando que ao longo do mês houve maior fluxo de calor e umidade, através do JBNAS em direção ao Oeste de Santa Catarina.

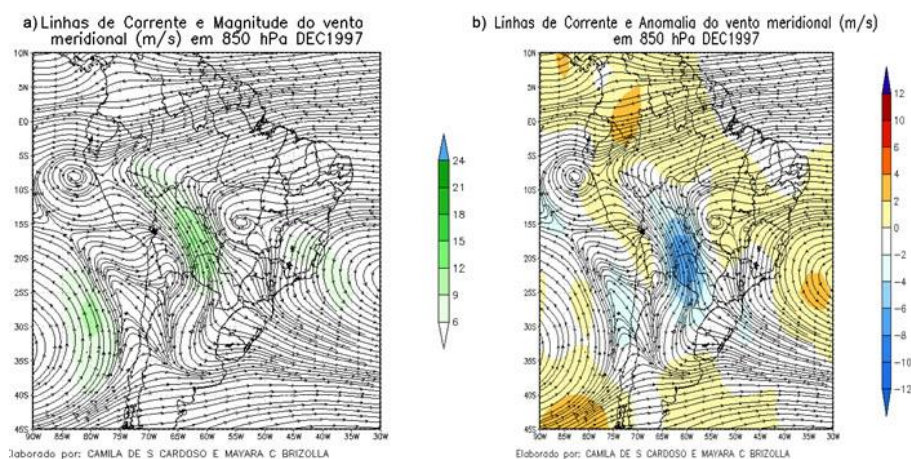


Figura 6: Campos atmosféricos para o mês de dezembro de 1997 em (a) Linhas de corrente e magnitude do vento (m.s-1) de dezembro (verão 97/98), e (b) Linhas de corrente e anomalia do vento meridional (m.s-1) verão 97/98.

Fonte: Camila de S. Cardoso e Autora.

O Verão de 2010/2011 apresentou-se chuvoso, com totais pluviométricos de 837,5 mm, distribuídos entre as quatro estações meteorológicas estudadas. Foi um grande volume de precipitação, pois a média estabelecida no período deste estudo é de 557,3 mm.

Em relação ao padrão de vento no mês de dezembro, observa-se anomalia dos fluxos de vento em 850hPa (Figura 7), onde os ventos do quadrante sul para este mês estavam mais fortalecidos, visto que sua anomalia é positiva nas proximidades da região do estudo.

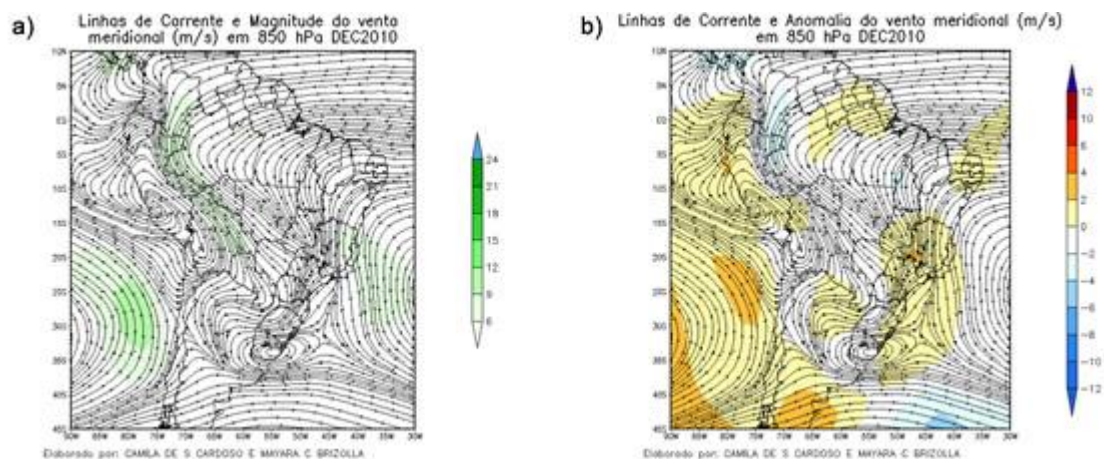




Figura 7: Campos atmosféricos para o mês de dezembro de 2010: (a) Linhas de corrente e magnitude do vento (m.s-1) de dezembro (verão 2011/2012) e (b) Linhas de corrente e anomalia do vento (m.s-1) de dezembro (verão 2011/2012).

Fonte: Camila de S. Cardoso e Autora.

5 – Considerações Finais (ou Conclusões)

Os verões austral do presente estudo apontam que em se tratando do fluxo de vento meridional, conhecido como JBNAS, estiveram presente em praticamente todos os estudos de caso, visto que nos verões analisados como sendo de maior destaque considerando as precipitações diárias das estações meteorológicas, o fluxo de vento não superou a magnitude estabelecida pelo critério adotado, porém os campos atmosféricos ressaltaram seu fluxo dirigido a porção sul do País em grande parte dos meses de análise, por esta razão aponta sua influência em conjunto com os demais sistemas responsáveis pela chuva para a região. Entretanto, Marengo et al. (2009) evidencia a ocorrência deste evento durante todo o ano, porém detectado com menor frequência nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. Para a porção sul, o autor enfatiza que existe transporte oriundo da bacia hidrográfica da Amazônia apenas para as localidades ao norte de 20°S, pois ao sul desta latitude, a maior frequência acontece nas estações de outono e inverno, com aporte de umidade através da ASAS, pois esta, se encontra mais continental nesta época do ano.

Ademais, justifica-se que na estação do ano de verão os JBNAS não estiveram configurado em todos os meses de análise, pois a base de dados do NCEP/NCAR fornece os parâmetros meteorológicos mensais, não conseguindo detectar se dentre algum dia dos meses dos verões estudados de fato este evento tenha se configurado conforme estabelecido pelo critério adotado.

Conclui-se que há poucos estudos a cerca deste evento, principalmente na estação verão para a porção sul do Brasil, pois há necessidade de maior área de abrangência de estudo do ar superior, afim de conhecer melhor a influência dos JBNAS para o Sul do Brasil, bem como a climatologia dos sistemas que afetam positivamente e negativamente sua área territorial.

Bibliografia

ANSCHAU, C.T; SCHAEGLER, P.F; JULIANI, L;I. A agropecuária do Oeste Catarinense, sob um olhar transdisciplinar. *Revista Científica Tecnológica* – Uceff Faculdades. v. 1, n. 1, 2014.

BONNER, W.D.Climatology of the low level jet. *Monthly Weather Review*, v.98, n.12,p.833-850, 1968.



CARDOSO, C. S. **A influência dos Ciclones Extratropicais nas mesorregiões Serrana e Leste Catarinense**. Florianópolis: UFSC, 2011. 139p. Dissertação – Programa de pós graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, 2011. p. 41-57.

CARVALHO, L.M.V; JONES, C. **Zona de Convergência do Atlântico Sul**. IRACEMA, F.A; CAVALCANTI et al (org.) Tempo e Clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. p. 95-98.

CPTEC. Instituto Nacional de pesquisas espaciais. **Glossário**. Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br/glossario.shtml>>. Acesso em: 31 out. 2016.

DIAS, M.A..F.S; ROZANTE, J. R; MACHADO, L.A.T. **Complexos Convectivos de Mesoescala na América do Sul**. IRACEMA, F.A; CAVALCANTI et al (org.) Tempo e Clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. p.181-183.

DOTY, B., and J. L. KINTER III. Geophysical Data Analysis and Visualization Using GrADS. Visualization Techniques in Space and Atmospheric Sciences, eds. E. P. Szuszczewicz and J. H. Bredekamp. (NASA, Washington, D.C.), 209-219, 1995.

ESCOBAR, G. **Jatos de Altos Níveis**. IRACEMA, F.A; CAVALCANTI et al (org.) Tempo e Clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. p.127-134.

FERREIRA, A.G. **Sistemas Frontais – Massas de ar**. Meteorologia Prática. São Paulo: Oficina de texto, 2006. p.137-149.

GRIMM, A. M. **Climas da região sul do Brasil**. IRACEMA, F.A; CAVALCANTI et al (org.) Tempo e Clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. p. 259–275.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Divisão Regional do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas**. Vol. 1, Rio de Janeiro, 1990.

JUNIOR, F.C.V. **Estudo numérico de Jatos de Baixos Níveis no estado do Ceará**. Ceará: Universidade Estadual do Ceará, 2010.130p. Dissertação de Mestrado em Ciências Físicas Aplicadas do Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, 2010. p. 28-42.

JUNIOR, V.A.P. O relevo do território catarinense. **Geosul**, n. 2, p.1-36. 1986.

KALNAY, *et al*. The NCEP/NCAR 40-year Reanalysis Project. Bulletin of the American Meteorological Society, v.77, n 3, p.437 – 471, 1996.

KLEIN, R.M; PASTORE, W; NETO, A.B.C. **Vegetação**. In: Santa Catarina. GAPLAN. Atlas de Santa Catarina. Rio de Janeiro, Aerofoto Cruzeiro do Sul, 1986. P.31.

MARENGO, J.A; AMBRIZZI, T; SOARES, W.R. **Jatos de Baixos níveis ao longo dos Andes**. IRACEMA, F.A; CAVALCANTI et al (org.) Tempo e Clima no Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. p.169-180.

MENDONÇA, F; OLIVEIRA, I.M. D. **Climatologia: noções básicas e climas no Brasil**. São Paulo, Oficina de Textos, 2007. p. 83-115.

MIOR, L.C. **Agricultores familiares, agroindústrias e território: a dinâmica das redes de desenvolvimento rural no Oeste Catarinense**. Florianópolis: UFSC, 2003. 316p. Doutorado



Interdisciplinar em Ciências Humanas - Sociedade e Meio ambiente, Universidade Federal de Santa Catarina, 2003. p.76 – 83.

MONTEIRO, M. A. Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. **Geosul**. Revista do Departamento de Geociências da UFSC, Florianópolis, v. 16, n. 31, 2001. p. 69-78.

NERY, J.S. **Dinâmica Climática da região Sul do Brasil**. Revista Brasileira de Climatologia. v.1, n.1, p. 61–75, 2005.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro. IBGE Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989. p.195-211.

PAIM, E.A. Aspectos da constituição histórica da região Oeste de Santa Catarina. **Saeculum**. Revista de História, n. 14, p. 125-128. 2006.

ROSA, R.O; HERRMANN, M. L. P. **Geomorfologia**. In: Santa Catarina. GAPLAN. Atlas de Santa Catarina. Rio de Janeiro, Aerofoto Cruzeiro do Sul, 1986. P.31.

SACCO, F.G. **Configurações atmosféricas em eventos de estiagens de 2001 a 2006 na mesorregião Oeste catarinense**. Florianópolis:UFSC, 2010. 107p. Dissertação- Programa de Pós Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, 2010.p18-33

SANTOS, A. F; FERREIRA, N.J; GAN, M.A. **Estudo preliminar de caso de Jato em Baixos Níveis associado a chuvas intensas na região sul do Brasil**. 2004.

SANTOS, J. G. M. dos; CAMPOS, C. R. J. de; LIMA, K. C. Análise de Jatos de Baixos Níveis associados a um Sistema Convectivo de Mesoescala na América do Sul: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Geofísica**, v. 26, n. 4, p. 451-468, 2008.

SANTA CATARINA. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. Subchefia de Estatística, Geografia e Informática. **Atlas de Santa Catarina**, Rio de Janeiro, Aerofoto Cruzeiro, 1986. 173p. tab.

SANTA CATARINA. Secretaria do Estado de Coordenação Geral e Planejamento. Subsecretaria de estudos Geográficos e Estatísticos. **Atlas escolar de Santa Catarina**, Rio de Janeiro, Aerofoto Cruzeiro, 1991. 96p. tab.graf.

SILVA F. C. A.; HEIDEN, F. C.; AGUIAR, V. V. P.; PAUL, J. M. **Migração rural e estrutura agrária no Oeste Catarinense**. 2. ed. rev. e atual. Florianópolis: InstitutoCepa/SC, 2003. 99 p. p.14 - 18.

SOUZA, C. A. **Aspectos sinóticos associados à ocorrência do Jato em Baixos Níveis na América do sul - reanálise NCEP/NCAR e simulação com o MCGA CPTEC/COLA**. São José dos Campos: INPE, 2005. p.199. Dissertação de Mestrado em Meteorologia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2010. p. 42 -47.

TESTA, V.M; NADAL, R.de; MIOR, L.C.; BALDISSERA, I.T; CORTINA, N. **O desenvolvimento sustentável do Oeste Catarinense (proposta para discussão)**. Florianópolis: EPAGRI, 1996. 247p. P.43-48

VAREJÃO, M.A.S **Meteorologia e climatologia**. Recife. Brasil.2005. Versão Digital 2.p369 - 380.

WREGE, M. S. et al. **Atlas climático da região sul do Brasil**. Pelotas, SC: Embrapa, 2011.