

NEVADAS NO RS E SC E SUAS RELAÇÕES COM OS ENOS

Márcia Vetromilla Fuentes¹, Jefferson Cardia Simões²

¹Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina, Santa Catarina – SC, Bra. marciaf@cefetsc.edu.br

²Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, Bra. Jefferson.simo@ufrgs.br

RESUMO: Esse trabalho apresenta as frequências de nevascas ocorridas nos Estados do Rio Grande do Sul (RS) e Santa Catarina (SC) (Brasil) em períodos distintos do ENOS. Os anos de neutralidade climática apresentaram maior frequência de nevascas. Entretanto as nevascas precoces e tardias ocorrem preferencialmente em anos de La Niña.

ABSTRACT: This paper presents the snowfalls frequencies occurred in States of RS and SC (Brazil) in different ENSO periods. Years of climatic neutrality present bigger snowfalls frequency. However, earlier and lately snowfalls occurs preferentially in La Niña years.

Palavras-Chave: Climatologia, Nevascas e ENOS.

1. INTRODUÇÃO

O estudo da variabilidade interanual das precipitações nivais têm sido foco de alguns pesquisadores como PATTEN et al. (2003) que desenvolveram um modelo de previsão probabilística de previsão de neve, para o inverno dos Estado Unidos, em função do fenômeno El Niño – Oscilação Sul (ENOS). SHAWN e O'BRIEN (2001) também avaliaram a variabilidade interanual, associadas ao ENOS, da precipitação de neve nos Estados Unidos em três classes distintas: início, meio e final do inverno. Nesse estudo os autores utilizaram o método dos quantis para avaliar a distribuição sazonal da neve e encontraram sinais de acréscimo ou decréscimo de precipitação nival em fases distintas do fenômeno ENOS.

O objetivo do presente estudo é verificar as frequências de ocorrência mensal das precipitações nivais nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina em períodos reconhecidos de El Niño, La Niña e Neutralidade Climática. A seção 2 desse estudo trata da metodologia adotada. Nas seções 3 e 4 apresentamos os resultados e as conclusões.

2. METODOLOGIA

Nesse estudo foram utilizados os dados de ocorrência de neve das estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de SC (EPAGRI), reportados nos horários sinóticos. O período utilizado se estende desde o ano de 1948 até 2004. Ressalta-se que esses são os únicos dados, correspondentes às nevascas, disponível nas séries de dados climatológicos. Quaisquer informações quanto à quantidade ou horário das nevascas não são observados nessa rede de dados. As estações meteorológicas do RS e SC que reportaram o fenômeno, nesse período, foram as seguintes: Bagé, Bento Gonçalves, Bom Jesus, Cambará, Caxias do Sul, Encruzilhada, Irai, Lagoa Vermelha, Passo Fundo, Porto Alegre, Santa Maria, São Luiz Gonzaga, Santa Vitória do Palmar, Torres, Abelardo Luz, Caçador, Campos Novos, Curitibaanos, Fraiburgo, Lages, Lebon Regis, Major Vieira, Matos Costa, Ponte Serrada, Porto União, São Joaquim, São Miguel do Oeste, Videira e Xanxerê. Percebe-se que a maioria das estações está em áreas mais elevadas da Serra Geral nos estados do RS e SC. No entanto, é notável o registro de nevascas inclusive na planície litorânea do RS.

A investigação sobre as frequências de ocorrência de neve começaram pela determinação das frequências mensais (*f mensal*). Para o cálculo dessas frequências determinou-se o número de casos de nevascas registradas na área em estudo em um determinado mês (*NCM*), onde cada caso equivale a um dia de registro de precipitação de neve em qualquer uma das estações em estudo, e o número total de nevascas em cada um dos meses do período de abril a setembro (*NCT*). A frequência mensal é dada pela razão expressa abaixo:

$$f\ mensal = \frac{NCM}{NCT} * 100\%$$

A variabilidade interanual da precipitação de neve e sua relação com o ENOS foi avaliada através da análise de frequência da neve, mês a mês, focalizando as fases desse fenômeno. Para tal, separou-se os casos de neve em cada uma das fases do ENOS utilizando o calendário por estação do ano do *Climate Prediction Center (CPC)*, disponibilizado em <http://www.cpc.ncep.noaa.gov>, e determinou-se o número de casos de nevada em um determinado mês em cada fase (*NCM_ENOS*). Foram calculadas as frequências mensais em cada um dos eventos utilizando a seguinte equação:

$$f_{\text{mensal_enos}} = \frac{NCM_ENOS}{NCM} * 100$$

3. RESULTADOS

3.1 - Frequências de ocorrência de neve em SC e RS

As precipitações nivais, diferentemente da líquida, requerem uma atmosfera muito fria, com temperaturas abaixo de 0 °C, em praticamente toda a troposfera. No processo de formação dos cristais de gelo as temperaturas em geral estão muito abaixo do ponto de congelamento da água, a zona dendrídica, segundo WILLIAMS (2005) deve apresentar temperaturas entre 12 e 16 °C negativos. Essa exigência térmica para a formação de nuvens, que precipitem neve, limita a ocorrência desse tipo de precipitação em áreas subtropicais, como é o caso desse estudo. As áreas para a qual há ocorrência de neve nessas latitudes restringe-se ou a localidade com altitudes muito elevadas, ou a fortes massas de ar polar com elevado poder de declínio de temperatura. Essas massas de ar em geral se deslocam, nessas latitudes, somente nos períodos próximos ou de inverno. Isso é o que mostra os resultados da figura 1, nela percebe-se que a ocorrência de neve nos Estados do RS e SC vai de abril a setembro com evidente maior frequência nos meses de junho, julho e agosto. Ressalta-se que no mês de abril foi registrado apenas um evento de neve e que esse evento ocorreu somente na cidade de São Joaquim que apresenta uma altitude de 1360 m.

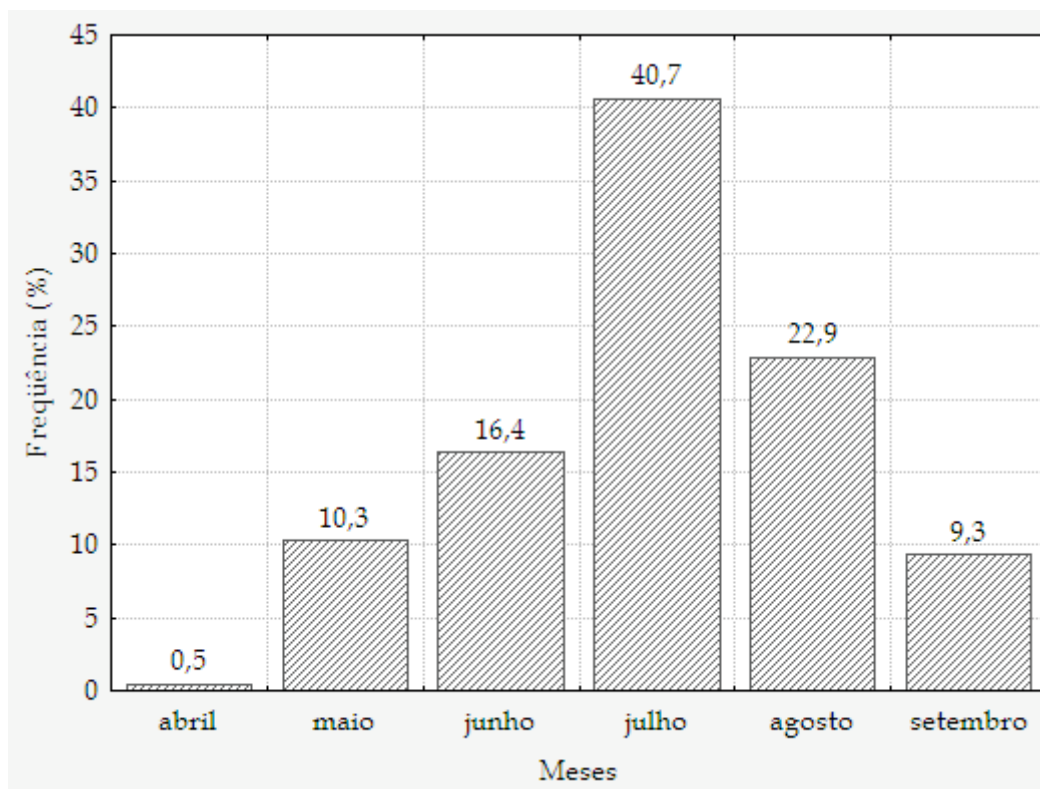


Figura 1 – Frequência de neve mensal relativa ao número total de eventos de neve registrados nas 22 localidades estudadas.

Resultados similares a esse têm sido apresentados por vários autores como SOUZA (1997) e SCHIMITZ (2000). No entanto muitas são as questões a respeito da distribuição desses casos de neve em períodos climáticos distintos como é o El Niño – Oscilação Sul (ENOS), nesse sentido a próxima seção evidencia essa relação.

3.2 - Relação entre as freqüências de ocorrência de neve e eventos ENOS em SC e RS

O objetivo do estudo realizado nesse item foi o de verificar como as freqüências de ocorrência, apresentadas, se relacionam com os eventos ENOS. Os fenômenos El Niño ou La Niña, ditas fases dos ENOS, ou mesmo a Neutralidade Climática fazem parte de uma variabilidade natural do clima e são responsáveis por grandes variações nos padrões de circulação geral da atmosfera que em consequência causam grande variabilidade climática nas regiões que apresentam teleconexão com esses eventos. Na Região Sul do Brasil grande parte da influência desses fenômenos são conhecidas, especialmente ao que se refere às precipitações pluviais, anomalias de temperatura ou mesmo efeitos na cadeia produtiva primária como apresentado nos estudos de GRIMM et al. (1996), FONTANA e BERLATO (1997), DIAZ et al. (1997), PUCHALSKI (2000), MARQUES et al. (2005), LOPES et al. (2006). Entretanto, com relação à precipitação nival dessa região nenhum estudo havia sido realizado até o momento.

Quando se avaliam as freqüências apresentadas na figura 2 observa-se que os anos de neutralidade apresentam, em geral, uma notável predominância de ocorrência de precipitação nival comparada as outras fases do ENOS. Essa predominância é superior a 50 % dos casos de neve de cada um desses meses, sem dúvida neva mais em anos de Neutralidade Climática, é importante ressaltar que os ciclos típicos de El Niño e La Niña mostram que esses eventos começam a se desenvolver de abril a junho intensificam a posteriori e chegam ao máximo no período de dezembro a fevereiro. Com isso os períodos de inverno possuem uma tendência para sinais fracos de El Niño e La Niña e conseqüente maior freqüência de anos de Neutralidade Climática. Em anos de El Niño ou La Niña as freqüências de nevadas não diferem muito como mostra a figura 2. No entanto, em anos de La Niña as nevadas precoces e tardias, ou seja aquelas que antecedem ou precedem o inverno, respectivamente, apresentam maior freqüência do que em anos de El Niño. Este resultado mostra que de fato quando se têm anos de La Niña as nevadas são mais freqüentes e a temporada do fenômeno é mais estendida. Por outro lado, o mês de agosto apresentou maior freqüência de ocorrência em anos de El Niño, inclusive superando as freqüências médias de agosto de Neutralidade Climática.

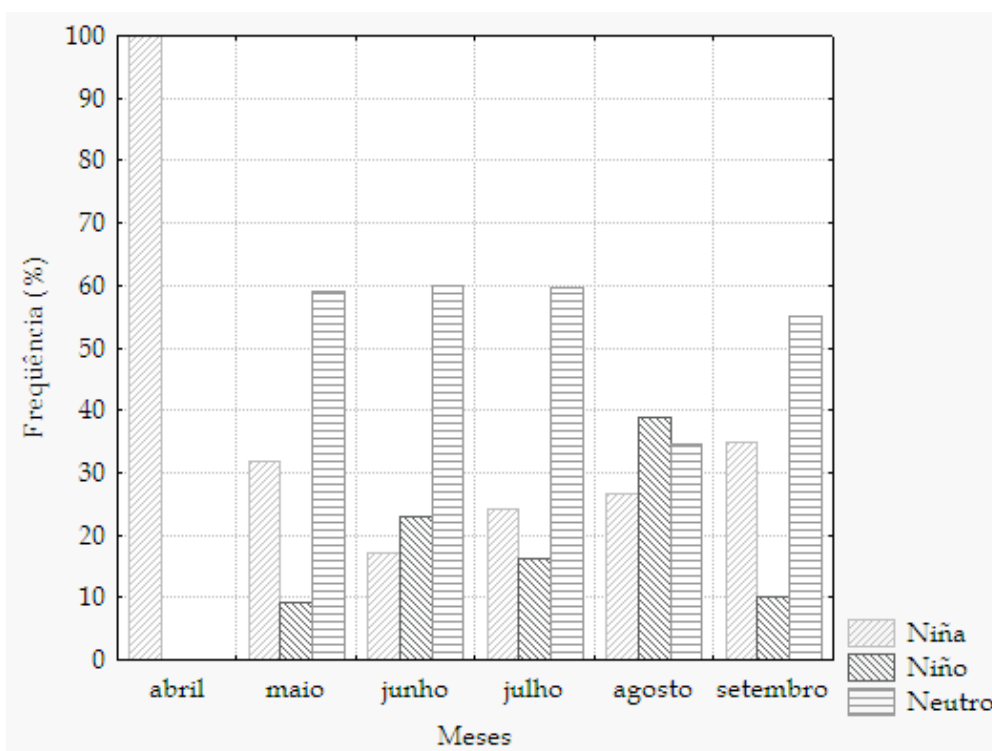


Figura 2 – Freqüência relativa ao número total de casos de neve mensal associada aos eventos La Niña, El Niño e Neutralidade Climática, conforme legenda no canto inferior direito do gráfico.

4. CONCLUSÕES

Os resultados apresentados nesse estudo mostraram que a neve, na Região Sul do Brasil, ocorre de abril a setembro e preferencialmente em anos de Neutralidade Climática o que pode estar associado aos ciclos típicos de El Niño e La Niña. Nos meses de inverno, neva tanto em anos de El Niño quanto de La Niña, embora o mês de agosto apresente uma maior frequência de nevascas nos anos de El Niño. É notável que as nevascas tardias e precoces, aquelas que ocorrem antes ou depois do inverno, são mais frequentes em anos de La Niña.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DIAZ, A. F.; STUDIZINSKI, C. D.; MECHOSO, C. R. Relationships between Precipitation Anomalies in Uruguay and Southern Brazil and Sea Surface Temperature in the Pacific and Atlantic Oceans. *Journal Of Climate*, v.11,251-271,1997.
- FONTANA, D. C.; BERLATO, M. A. Influência do El Niño Oscilação Sul (ENOS) sobre a precipitação do Estado do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, v.5, 127-132, 1997.
- GRIMM, A. M.; TELEGINSKY S. E.; FREITAS E. E. D. Anomalias de precipitação no sul do Brasil em eventos de El Niño. In: *Congresso Brasileiro de Meteorologia*, 1996, Campos de Jordão. Anais, Sociedade Brasileira de Meteorologia, Brasil.
- LOPES, F. Z.; DINIZ, G. B.; MARQUES, J. R. Relação entre o Multivariate Enso Index (MEI) e a TSM das Regiões dos Niños com a Precipitação em Regiões Homogêneas do Estado do Rio Grande do Sul. *Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ* – v. 29, 2, ,11-22, 2006.
- MARQUES, J. R.; FONTANA, D.C.; MELLO, R.W. Estudo da correlação entre a temperatura da superfície dos oceanos Atlântico e Pacífico e o NDVI, no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.9, 4, 520-526, 2005.
- PATTEN, J. M.; SMITH, S. R.; O'BRIEN, J. J. Impacts of ENSO on Snowfall Frequencies in the United States. *Weather and Forecasting*, v. 18, 5, 965-980, 2003.
- PUCHALSKI, L. A. Efeitos associados ao El Niño e La Niña na temperatura média, precipitação pluvial e no déficit hídrico no Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 2000. 83 p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- SCHMITZ, C. M. A Neve no Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRGS, 2000. 73p. Trabalho de Conclusão de Curso Superior, Geografia, Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- SHAWN, S. R.; O'BRIEN, J.J. Regional Snowfall Distributions Associated with ENSO: Implications for Seasonal Forecasting. *Bulletin of the American Meteorological Society*: v. 82, 6, 1179–1191, 2001.
- SOUZA, R. A Ocorrência de Neve em Planaltos Subtropicais. São Paulo: USP, 1997. 144p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia, Departamento de Geografia, Universidade Federal de São Paulo.
- WILLIAMS M. Snow Formation in the Atmosphere. Institute of Arctic & Alpine Research. Disponível em: <<http://snobear.colorado.edu/Markw/SnowHydro/Atmosphere/atmos.html>>. Acesso em: 13 jan. 2006.