

# COMPORTAMENTO SAZONAL DA TEMPERATURA MÍNIMA DIÁRIA DO AR, FRENTE À OCORRÊNCIA DOS FENÔMENOS EL NIÑO E LA NIÑA, EM PELOTAS – RS

Dionis Mauri Penning Blank<sup>1</sup>; Simone Vieira de Assis<sup>2</sup>.

Grupo PET Meteorologia UFPel

Universidade Federal de Pelotas

<sup>1</sup>Bolsista do Programa de Educação Tutorial;

<sup>2</sup>Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> do curso de meteorologia.<sup>i</sup>

## RESUMO

A temperatura mínima diária do ar, isto é, a menor das temperaturas que ocorreu durante o dia, é registrada normalmente nas primeiras horas da manhã. Os fenômenos El Niño e La Niña, que decisivamente influenciam o período de chuva e de seca na cidade, incitam interrogações no intuito de uma possível influência sobre os valores dessa temperatura de acordo com a estação do ano. Analisando o período de 1961 a 1998, observou-se que esses eventos não podem ser relacionados diretamente, e por si só, à temperatura sobre a cidade, já que não existe uniformidade no perfil de relação dos mesmos.

## INTRODUÇÃO

A temperatura mínima diária do ar se apresenta como um elemento climatológico importante, visto ser um fator preponderante e decisivo no cultivo de determinados plantios, estabelecendo, em muitas ocasiões, um perfil ótimo para que esses se desenvolvam de forma mais benéfica e eficiente. Além disso, é imprescindível no estudo da ocorrência de fenômenos como a geada, bem como na avaliação e definição do perfil topoclimatológico de

---

<sup>i</sup> Faculdade de Meteorologia - Campus Universitário - CEP: 96010-900 - Caixa Postal 354 - Pelotas, RS - Brasil – Fone/Fax: (53) 32757328 - e-mail: dionisblank@gmail.com

alguma região. Nesse último caso, relaciona-se com a altitude, nem sempre seguindo o padrão esperado, condizente com a sua diminuição em função do aumento da altura. Assim, pode variar de acordo com a fisiografia e orografia do local.

No verão o intervalo de temperatura mínima diária segue relativamente um padrão quando comparado com a altitude, ou seja, para regiões de menor altitude, tem-se um valor de temperatura mínima diária maior e a frequência não varia tão desproporcionalmente, fazendo-se representar por um considerável número de dias.

No outono o intervalo possui um modelo desigual e não pode ser comparado relativamente à altitude. Além disso, o número de dias de ocorrência vai ficando menor, o que indica que outros intervalos podem ter se aproximado, causando uma certa desproporção na característica exata da região.

O inverno é a estação do ano que mais apresenta desconformidade. Variações bruscas na relação intervalo – altitude são notados, além da frequência ser relativamente baixa, sugerindo a idéia de descaracterização da região ainda maior que no outono.

Na primavera também existe irregularidade na relação intervalo – altitude, mas a frequência se caracteriza por um número maior de dias, o que sugere uma certa consistência, indicando que ela venha a tomar proporções parecidas as do verão, ou seja, mais regulares.

Dessa forma, fica evidente que não é possível se avaliar uma região somente por uma relação da temperatura mínima do ar com a altitude para o presente estudo. Logo, se faz necessária uma avaliação topoclimatológica do local para se conhecer as razões pelas quais a temperatura mínima vem variando tão bruscamente entre as regiões, visto as estações meteorológicas estarem distribuídas em locais geograficamente diferentes, onde seus perfis são influenciados por diferentes elementos e fatores climatológicos.

As baixas altitudes adquirem grande importância meteorológica, tendo como representantes as largas planícies do Vale do Uruguai, da Depressão Central e da Campanha Gaúcha. Em percentuais, equivale a dizer que 70,43% estão abaixo de 300m,

em torno de 29% de suas superfícies têm altitude entre 300m e 900m e uma pequena porção, menos de 1%, ultrapassam 900m de altitude (Nímer, 1989).

Observar e analisar esse elemento climatológico significa a possibilidade de equacionar o estado da atmosfera, imprimindo distinções ou paridades, no decurso do tempo, ao evento o qual se busca otimizar. Dessa forma, é peremptório se falar nos fatores climatológicos, visto que são eles que influenciam direta e/ou indiretamente os elementos climatológicos. Nesses fatores, podem-se incluir indicadores como a proximidade do mar ou lagos (continentalidade), altitude, latitude, longitude, trajetória dos sistemas migratórios (frentes), orografia, correntes oceânicas, entre outros que possam interferir no comportamento dos elementos citados.

Os terrenos de baixada para onde converge o ar frio das adjacências, tornando-se cada vez mais frios e úmidos, ficam mais sujeitos à ocorrência de temperaturas mínimas mais baixas (Camargo, 1972). Com relação à temperatura, a geada pode ser considerada como um dos principais fenômenos atmosféricos que atuam no sul do Brasil, pois está associada à ocorrência de temperatura do ar abaixo de 0°C, com formação de gelo nas superfícies expostas (CPTEC/INPE, 1995).

A Temperatura da Superfície do Mar (TSM) nos oceanos tropicais Pacífico e Atlântico é a principal variável física influenciadora das condições climáticas em várias áreas do globo. No Pacífico Tropical, a presença de eventos quentes (frios) denominados de El Niño (La Niña), com anomalias positivas (negativas) de TSM, causam fenômenos climáticos diferenciados em várias áreas do globo (Bjerknes, 1969; Rasmusson e Carpenter, 1982; Ropelewisk e Halpert, 1996 e 1997 e Philander, 1991). Em anos de La Niña ou com valores de TSM em torno da média no Pacífico Tropical, chuvas intensas concentram-se sobre o norte da Austrália e região da Indonésia, enquanto que redução de chuvas com estiagens predominam sobre o setor centro-leste da bacia. Em anos de El Niño, essa configuração de chuva é contrária (Ropelewisk e Halpert, 1996 e 1997; Philander, 1991). Para o Nordeste do Brasil, anos de El Niño (La Niña), em geral, estão associados com escassez (chuvas mais abundantes), enquanto condições contrárias são observadas no sul e sudeste do Brasil. Em

geral, estas condições também estão relacionadas às ocorrências de dipolos de TSM no Atlântico Tropical. Anomalias positivas (negativas) de TSM nos setores norte (sul) dessa bacia, na maior parte das vezes, também podem ocorrer em anos de El Niño, sendo as características contrárias observadas em anos de La Nina (Alves, Souza e Campos, 2006).

Determinar o comportamento ou traçar o perfil de algum elemento do clima é uma tarefa expressamente complicada. Ao longo do tempo, principalmente nos últimos anos, ouve-se muito sobre o provável aquecimento global do planeta, o que acarretaria muitos danos à nação. Não é o intuito deste trabalho elocubrar alguma idéia específica sobre o referido tema, apenas é importante o paralelo, visto ser o alvo dessa apresentação a amostragem e avaliação da temperatura mínima do ar frente à normal climatológica utilizada, permitindo que se estabeleçam caracterizações sazonais para a região de Pelotas. Assim, assinala-se que a cidade não sofreu um aumento na temperatura mínima maior que  $0,3^{\circ}\text{C}$ , bem como sua queda não foi inferior a  $-0,1^{\circ}\text{C}$ , perfazendo uma elevação total anual na temperatura de  $0,1^{\circ}\text{C}$ , no decorrer dos 38 anos estudados.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

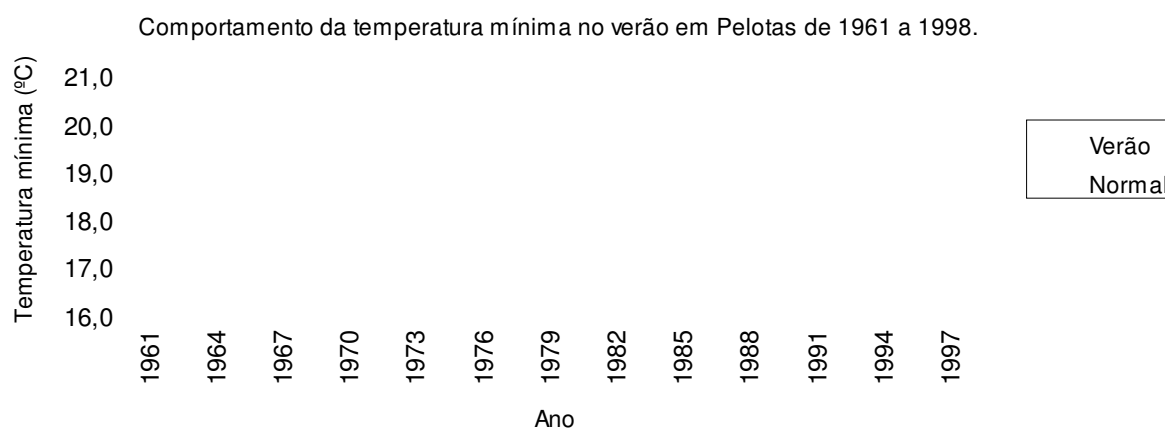
Para a efetivação do estudo, utilizaram-se os dados de temperatura mínima diária do ar da Estação Agroclimatológica de Pelotas – RS (Embrapa/ETB – Campus da UFPel), convênio Embrapa/UFPel/INMET, situada a  $31^{\circ}52'S$  e  $52^{\circ}21'W$ , estando numa altitude de 13,2 metros. O período contemplado pelo trabalho vai de 1961 até 1998 e a normal climatológica utilizada abrange o ano de 1961 até 1990.

Os anos de ocorrência dos eventos El Niño e La niña foram extraídos do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

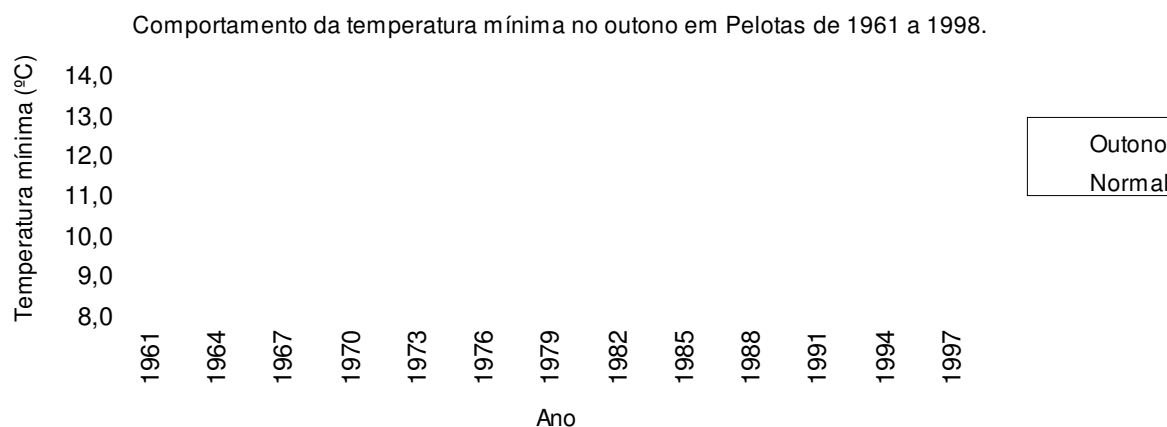
O comportamento da temperatura mínima é desigual quando se analisa sua média de ocorrência em cada estação do ano, sendo entendido o verão como representante dos meses de janeiro, fevereiro e março, o outono como abril, maio e junho, o inverno como julho, agosto e setembro, e a primavera como outubro, novembro e dezembro.

### Gráfico 1.



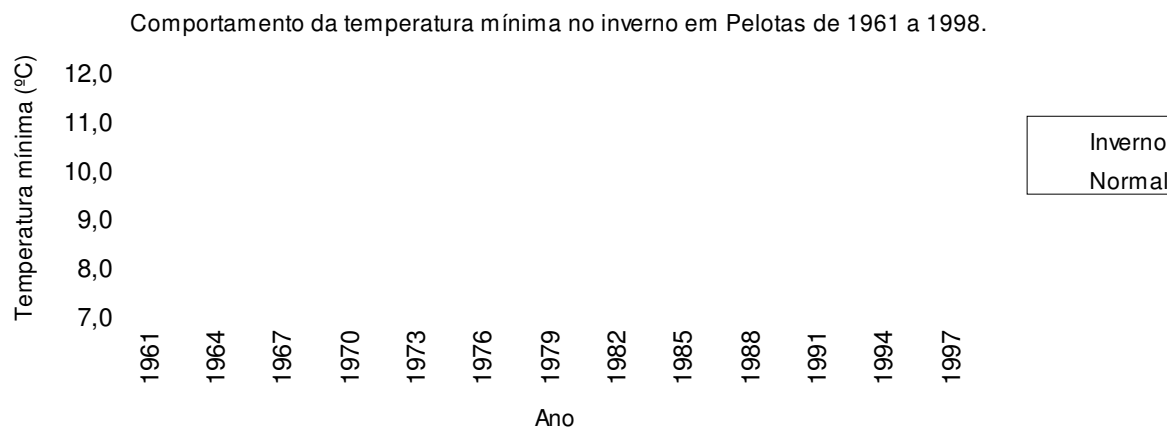
No gráfico 1, é possível se notar que os anos de 1961, 1962, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1972, 1975, 1976, 1979, 1982, 1985 e 1991 ficaram abaixo da normal climatológica, enquanto que os anos de 1963, 1970, 1971, 1973, 1974, 1977, 1978, 1980, 1981, 1983, 1984, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997 e 1998 ficaram acima da normal, o que indica que no primeiro caso ocorreu uma diminuição dos valores de temperatura em relação à temperatura esperada para o período e no segundo houve um aquecimento em relação à mesma. Por conseguinte, no verão, dos 38 anos estudados, 15 ficaram abaixo do normal esperado e 23 se encontraram acima.

### Gráfico 2.



De acordo com o gráfico 2, os anos de 1961, 1962, 1964, 1968, 1971, 1974, 1976, 1977, 1978, 1979, 1987, 1988, 1989, 1995 e 1996 ficaram abaixo da normal, enquanto que os anos de 1963, 1965, 1966, 1967, 1969, 1970, 1972, 1973, 1975, 1980, 1981, 1982, 1984, 1985, 1986, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1997 e 1998 permaneceram acima. O ano de 1983 apresentou-se com o mesmo valor da normal. 15 anos apresentaram seus valores abaixo da normal e 22 acima.

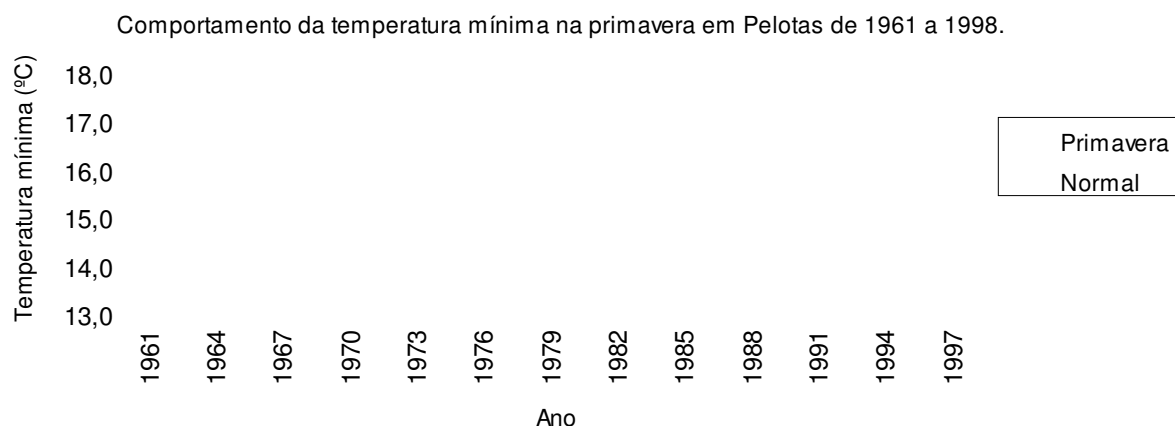
### Gráfico 3.



Segundo o gráfico 3, os anos 1962, 1964, 1965, 1966, 1969, 1973, 1974, 1976, 1980, 1983, 1984, 1988, 1989, 1990, 1992, 1993 e 1996 ficaram abaixo da normal, enquanto que os anos de 1961, 1963, 1967, 1968, 1971, 1972, 1975, 1977, 1978, 1979, 1981, 1982, 1985, 1986, 1987, 1991, 1994, 1995, 1997 e 1998 se encontraram acima. O ano de 1970

apresentou o mesmo valor da normal. 17 anos se apresentaram abaixo da normal e 20 ficaram acima.

#### Gráfico 4.



No gráfico 4, os anos de 1962, 1964, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1981, 1982, 1984, 1988 e 1992 ficaram abaixo da normal, enquanto que os anos de 1961, 1963, 1965, 1967, 1968, 1977, 1978, 1979, 1980, 1983, 1985, 1986, 1987, 1989, 1990, 1991, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997 e 1998 ficaram acima da normal. O ano de 1966 apresentou o mesmo valor da normal. 15 anos tiveram seus valores abaixo da normal e 22 se prescreveram acima.

Fica enfatiza a idéia de que independentemente da estação do ano, o número de anos em que a temperatura mínima observada fica acima da normal climatológica é maior do que em relação à recíproca, ou seja, quando a temperatura mínima fica abaixo da normal.

**Tabela 1.** Ocorrência dos eventos El Niño e La Niña nos anos em estudo (1961 – 98).

Ocorrência de El Niño	Ocorrência de La Niña
1963	1964 - 1965
1965 - 1966	1970 - 1971
1968 - 1970	1973 - 1976
1972 - 1973	1983 - 1984
1976 - 1977	1984 - 1985
1977 - 1978	1988 - 1989

1979 - 1980	1995 - 1996
1982 - 1983	
1986 - 1988	
1990 - 1993	
1994 - 1995	
1997 - 1998	

Legenda:	Fraco	Moderado	Forte
----------	-------	----------	-------

Fonte : Rasmusson e Carpenter 1983, Monthly Weather Review, Ropelewski e Halpert 1987, Monthly Weather Review. Cold episode sources Ropelewski e Halpert 1989, Journal of Climate. Climate Diagnostics Bulletin. A intensidade dos ventos é baseada no padrão e magnitude das anomalias da TSM do Pacífico Tropical.

Em casos gerais, no Rio Grande do Sul, a ocorrência de El Niño está relacionada a períodos chuvosos, enquanto que a ocorrência de El Niña está relacionada a períodos de estiagem. Importante salientar-se que essa afirmação diz respeito a uma generalidade de casos e não à sua totalidade. Logicamente podem haver e, realmente, existem exceções.

A seguir segue uma análise dos eventos:

## **Verão**

### El Niño

Temperatura abaixo da normal: 1965, 1966, 1968, 1969, 1972, 1976, 1979, 1982 e 1991.

Temperatura acima da normal: 1963, 1970, 1973, 1977, 1978, 1980, 1983, 1986, 1987, 1988, 1990, 1992, 1993, 1994, 1995, 1997 e 1998.

### La Niña

Temperatura abaixo da normal: 1964, 1965, 1975, 1976 e 1985.

Temperatura acima da normal: 1970, 1971, 1973, 1974, 1983, 1984, 1989, 1989, 1995 e 1996.

## **Outono**

### El Niño

Temperatura abaixo da normal: 1968, 1976, 1977, 1978, 1979, 1987, 1988 e 1995.

Temperatura acima da normal: 1963, 1965, 1966, 1969, 1970, 1972, 1973, 1980, 1982, 1986, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1997 e 1998.



### La Niña

Temperatura abaixo da normal: 1964, 1971, 1974, 1976, 1988, 1989, 1995 e 1996.

Temperatura acima da normal: 1965, 1970, 1973, 1975 e 1984.

1983 – neutro (a temperatura observada foi idêntica à normal climatológica).

### **Inverno**

#### El Niño

Temperatura abaixo da normal: 1965, 1966, 1969, 1973, 1976, 1980, 1983, 1988, 1990, 1992 e 1993.

Temperatura acima da normal: 1963, 1968, 1972, 1977, 1978, 1979, 1982, 1986, 1987, 1991, 1994, 1995, 1997 e 1998.

#### La Niña

Temperatura abaixo da normal: 1964, 1965, 1973, 1974, 1976, 1983, 1984, 1988, 1989 e 1996.

Temperatura acima da normal: 1971, 1975, 1985 e 1995.

1970 – neutro (a temperatura observada foi idêntica à normal climatológica).

### **Primavera**

#### El Niño

Temperatura abaixo da normal: 1963, 1965, 1969, 1970, 1972, 1973, 1976, 1982, 1988 e 1992.

Temperatura acima da normal: 1968, 1977, 1978, 1979, 1980, 1983, 1986, 1987, 1990, 1991, 1993, 1994, 1995, 1997 e 1998.

#### La Niña

Temperatura abaixo da normal: 1964, 1970, 1971, 1973, 1974, 1975, 1976, 1984 e 1988.

Temperatura acima da normal: 1965, 1983, 1985, 1989, 1995 e 1996.

1966 – neutro (a temperatura observada foi idêntica à normal climatológica).

Assim, pode-se verificar que não existe uma relação direta da temperatura mínima diária observada com a ocorrência dos fenômenos citados. Contrariamente ao que se dá com a precipitação e a estiagem, onde esses fenômenos exercem peremptória influência. Logo, a

variação da temperatura mínima observada, embora tenha ficado quase que totalmente em desarmonia com o valor da normal climatológica, não mostra, nesse período estudado, nenhuma incidência comportamental estranha à sua realidade efetiva.

## **CONCLUSÃO**

Os fenômenos observados durante o período do estudo não podem ser ditos como influenciadores diretos nos valores de temperatura mínima, visto apresentarem inúmeras discrepâncias ao longo do decurso do tempo. Não foi evidenciada empiricamente nenhuma relação de incidência desses eventos, tanto em sua atuação fraca, moderada ou forte. Ademais, não pode nem sequer vincular-se a causa de aumento ou diminuição dos valores em relação à normal climatológica aos mesmos, justamente pela fundamentação mencionada.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALVES, J. M. B.; SOUZA, R. O.; CAMPOS, J. N. B. Previsão da anomalia de temperatura da superfície do mar (tsm) no atlântico tropical, com a equação da difusão de temperatura. **Revista Climanalise**, ano 03, n. 01, 2005.

BJERKNES, J. Atmospheric teleconnections from the equatorial Pacific. **Monthly Weather Review**, v.97, p.163-172. 1969.

CAMARGO, A. P. **Agrometeorologia**. Espírito Santo do Pinhal: Faculdade de Agronomia e Zootecnia "Manoel Carlos Gonçalves", 1972. 166p.

CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMATOLÓGICOS. São Paulo/ Brasil. **Variabilidade e mudanças climáticas no Brasil e América do Sul**. Capturado em 19 de jul. 2005. On line. Disponível na Internet: <http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise/cliesp10a/chuesp.html>, 1995.

NÍMER, E. **Climatologia do Brasil**. IBGE: Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989. Rio de Janeiro. 2ed. 421p.

RASMUSSEN, F. M.; CARPENTER, T. H. Variations in tropical sea surface temperature and surface wind fields associated with the Southern Oscillation/El Niño. **Monthly Weather Review**, v.110, n.5, p.354-384. 1982.

ROPELEWSKI, C. F.; HALPERT, M. Global and regional scale precipitation patterns associated with the El Niño/Southern Oscillation. *Monthly Weather Review*, v.115, p.1606-1626. 1997.

ROPELEWSKI, C. F.; HALPERT, M., 1996: Quantifying Southern Oscillation-precipitation relationships. **Journal of Climate**, v.9, p.1043-1059.