

GEADAS SEVERAS NA CAFEICULTURA PAULISTA DE 1890-2000: RELAÇÃO COM O FENÔMENO EL NIÑO OSCILAÇÃO SUL(ENOS)¹

Marcelo Bento Paes de CAMARGO, IAC (mcamargo@cec.iac.br)², Rogério Remo ALFONSI, IAC², Maria Helena de Almeida MELLO, IAC e Angelo Paes de CAMARGO, IAC/IBC

RESUMO: Admite-se que o fenômeno ENOS provoca alterações anômalas no padrão de temperatura do ar durante o inverno na região sudeste do Brasil, incluindo o Estado de São Paulo. Relacionou-se o fenômeno El Niño Oscilação Sul (ENOS) com a ocorrência de geadas severas na cafeicultura paulista a partir de série histórica de dados do IAC, de temperaturas mínimas absolutas mensais de Campinas-SP, durante 111 anos, de 1890 a 2000. Não foi observado relação entre a ocorrência de geadas com o fenômeno ENOS. Geadas severas ocorreram tanto em anos precedidos com os fenômenos La Niña ou El Niño, como também na ausência deles.

PALAVRAS-CHAVE: geada, cafeicultura, El Niño, La Niña

ABSTRACT: According to the literature the El Niño Southern Oscillation (ENSO) phenomenon can cause anomalous alterations in the air temperature pattern during the winter season in the Southeast region of Brazil, including the State of São Paulo. Changes to the atmosphere during La Niña events are associated with increased probability of occurrence of severe frosts. This paper linked the ENSO phenomenon with the occurrence of severe frosts in coffee crops in São Paulo State, based on historical series of absolute minimum air temperature for Campinas during the years of 1890 to 2000. It was not observed relationship between the occurrence of frosts and ENSO phenomenon. Severe frosts happened in years preceded by La Niña or El Niño, as well as in their absence.

INTRODUÇÃO

O Estado de São Paulo tem na cafeicultura uma importante fonte de divisas, estando porém seu parque cafeeiro localizado em região tropical, com altitudes entre 500 a 1.200m, sujeito à ocorrência de geadas com significativo prejuízo à economia do Estado. Camargo (1975) listou 16 geadas consideradas severas para a cafeicultura paulista para o período de 1890 a 1975.

As regiões cafeeiras do Estado de São Paulo, bem como do Paraná, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, sofreram geadas consideradas de moderada a severas durante o mês de julho de 2000, resultando perdas significativas na produção para a safra de 1999/2000, e principalmente para a de 2000/2001. O clima tropical do Estado de São Paulo sofre alterações moderadas no curso do ano, sucedendo períodos quentes e frios, úmidos e secos. Porém, em certos anos, ocorre substancial intensificação nessas variações. Uma das causas desse efeito estaria relacionada ao aquecimento anormal das águas superficiais do oceano Pacífico equatorial, próximo às áreas costeiras da América do Sul. Este fenômeno que é conhecido como El Niño, pode estender-se para o Oeste até aproximadamente o meridiano de 180^oW. Em geral, ele relaciona as variações nos campos de pressão atmosférica ao nível do mar, entre as regiões do Tahiti e Austrália, que consistem nas chamadas oscilações sul (OS), propiciando o uso do termo ENOS para designar a associação El Niño/OS. Quando persiste por vários meses, provoca alterações no padrão da circulação atmosférica, alterando a direção dos ventos alísios, causando conseqüentemente alterações substanciais nas distribuições de chuvas e de temperaturas do ar, sobretudo nas regiões tropicais da América do Sul. O fenômeno inverso, La Niña, também associado com oscilação sul (La Niña/OS), consiste no resfriamento anormal da superfície das águas equatoriais do oceano Pacífico, interferindo também no padrão climático.

Camargo et al. (1999) descrevem alguns trabalhos que procuraram relacionar o fenômeno ENOS e a variabilidade de elementos meteorológicos, especialmente a precipitação pluvial, utilizando como indicador da magnitude do fenômeno o índice de oscilação sul (IOS). Admite-se que o fenômeno ENOS provoca alterações anômalas no padrão de temperatura do ar e da chuva na região sudeste do Brasil, incluindo o Estado de São Paulo. O fenômeno El Niño provocaria temperaturas mais elevadas e períodos secos durante o verão, e o inverno do ano seguinte mais ameno. O fenômeno La Niña provocaria o inverso, verão mais frio e chuvoso que o normal e inverno mais rigoroso e conseqüentemente com maior risco de geadas.

Alguns trabalhos mais recentes procuram relacionar para o Estado de São Paulo a ocorrência do fenômeno ENOS com a variabilidade de elementos meteorológicos, como precipitação pluviométrica (Mello et al.,

¹ Trabalho parcialmente financiado pelo CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ.

² Bolsista do CNPq.

1999a), temperatura média do ar (Mello et al., 1999b) e geadas. Camargo et al. (1999) relacionaram dados de IOS com as grandes geadas ocorridas no Estado de São Paulo, tomando como base as temperaturas mínimas absolutas obtidas no posto meteorológico de Campinas do Instituto Agrônomo de 1890 a 1998. Este trabalho tem como objetivo principal relacionar as ocorrências das geadas severas verificadas no Estado de São Paulo de 1890 a 2000 (111 anos) com os valores consistidos e atualizados de Índices de Oscilação Sul (IOS).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas séries de dados de temperaturas mínimas absolutas mensais, observadas no posto meteorológico de Campinas (lat. 22° 54'S, long. 47° 05'W, alt. 674m) do Instituto Agrônomo no período de 111 anos, 1890 a 2000. Para a caracterização histórica do índice de oscilação sul (IOS) utilizou-se a diferença de pressão atmosférica de superfície das localidades do Tahiti e de Darwin (Austrália) de acordo com Troup (1965), definido a nível mensal para o período de 1890 a 2000, conforme divulgado na Internet pela Commonwealth of Australia 2000, Bureau of Meteorology. Para este estudo utilizou-se a variável Z (IOS/mês) de acordo com método descrito em Camargo et al. (1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As intensidades das geadas foram relacionadas à ocorrência de temperaturas mínimas absolutas obtidas em abrigo meteorológico padrão, inferiores a 2°C que segundo a literatura (Pinto et al., 1978; Fagnani e Pinto, 1981) corresponde à temperatura de -3,5°C na folhagem exposta do cafeeiro, sendo considerada como limite para o aparecimento de danos nos cafezais.

No Quadro 1 são apresentados os anos com ocorrência dos fenômenos El Niño e La Niña referente a médias de 5 meses com Z(IOS/mês) de maior magnitude, e a ocorrência ou não de geadas nas áreas cafeeiras do Estado de São Paulo. Nesse quadro, os valores de IOS indicam que nem todos os anos de maior intensidade do El Niño, como 1905/06, 1982/83, 1896/97, 1997/98, 1940, 1991/92 e 1987 coincidem com ocorrências de geadas. Apenas em 1942 e 1965 houveram geadas fortes. O fenômeno La Niña de maior intensidade ocorreu no biênio 1917/18 com um IOS de +2,6, coincidindo com a geada de julho de 1918, considerada a mais intensa deste século, e que provocou a maior devastação dos cafezais paulistas e paranaenses. A geada severa ocorrida em 1975, também foi precedida com La Niña intensa, IOS de +2,0. Entretanto, diversas outras ocorrências de La Niña intensa, como nos anos de 1973/74, 1949/50, 1906, 1909/10, 1970/71 não coincidiram com a incidência de geadas severas na cafeicultura paulista.

Pode ser observado no Quadro 2, os anos com a ocorrência das vinte geadas mais intensas ocorridas na região de Campinas, SP entre 1890 e 2000, com prejuízos significativos à cafeicultura paulista. Oito delas, ocorreram sob o efeito do fenômeno La Niña, como as geadas de 1892, 1899, 1902, 1904, 1918, 1975, 1985 e a última de 2000. Entretanto, outras oito geadas severas (1895, 1912, 1933, 1942, 1953, 1981, 1988 e 1994) ocorreram precedidas pelo fenômeno El Niño. A segunda geada mais devastadora no Estado de São Paulo ocorreu em julho de 1942, com temperatura mínima absoluta de -0,2°C, coincidindo com o fenômeno El Niño forte em 1941/42. Para julho de 2000 a temperatura mínima absoluta registrada em Campinas foi de 1,6°C, com um valor de IOS de +0,9, considerado como LA NIÑA de moderada atuação.

CONCLUSÕES

Embora algumas geadas severas tenham ocorrido em anos com influência do fenômeno La Niña, conclui-se que não há relacionamento direto entre eles. Geadas severas também ocorreram em vários anos com El Niño ou com ausência desses fenômenos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMARGO, A.P. Características das geadas excepcionalmente severas de julho de 1975. Anais do III Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras. 18-21 de novembro de 1975, Curitiba-PR, p.250-252, 1975.
- CAMARGO, M.B.P.; PEDRO JÚNIOR, M.J.; ALFONSI, R.R.; ORTOLANI, A.A.; BRUNINI, O. Probabilidades de ocorrência de temperaturas mínimas absolutas mensais e anual no Estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas, v.52, n.2, p.161-168, 1993.
- CAMARGO, M.B.P.; ALFONSI, R.R.; MELLO, M.H.A. Relação entre o fenômeno El Niño Oscilação Sul (ENOS) e a ocorrência de geadas na cafeicultura do Estado de São Paulo. Anais do XI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. 19-24 de julho de 1999, Florianópolis-SC. 7p., 1999. (CD-ROM).
- COMMONWEALTH of Australia. Southern Oscillation Index archives 1876 to present. Bureau of Meteorology, (<http://www.bom.gov.au/climate/current/soihtml1.shtml>), aug., 2000.

- FAGNANI, M.A.; PINTO, H.S. Simulação de temperaturas de folhas de cafeeiros em noites sujeitas a geadas de irradiação. Anais do II Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, Pelotas, 1981. Resumos ampliados. Sociedade Brasileira de Agrometeorologia. P.139-142, 1981.
- MELLO, M.H.; ALFONSI, R.R.; CAMARGO, M.B.P. Oscilações sul e o regime pluvial numa localidade do sudeste brasileiro. Anais do XI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. 19-24 de julho de 1999, Florianópolis-SC. 7p., 1999a. (CD-ROM).
- MELLO, M.H.; CAMARGO, M.B.P.; ALFONSI, R.R. Contribuição ao estudo dos efeitos das oscilações sul no comportamento térmico, em localidades tropicais. Anais do XI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. 19-24 de julho de 1999, Florianópolis-SC. 6p., 1999b. (CD-ROM).
- PINTO, H.S.; CAMARGO, M.B.P.; NOBREGA, M.; ORTOLANI, A.A. Um sistema computacional para levantamento de prejuízos causados por geadas à cafeicultura do Estado de São Paulo. VI Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Ribeirão Preto, 1978. Resumos. IBC-GERCA, p.145-147, 1978.
- TROUP, A.J. The southern oscillation. Quart. J. Roy. Meteorol. Soc., v.91, p.490-506, 1965

EL NIÑO			LA NIÑA		
ANO (IOS)	GEADA		ANO (IOS)	GEADA	
1905/06 (-2,9)	Não		1917/18 (+2,6)	Forte	
1982/83 (-2,6)	Não		1973/74 (+2,1)	Não	
1896/97 (-2,5)	Não		1975/76 (+2,0)	Forte	
1997/98 (-2,0)	Não		1988/89 (+1,7)	Média	
1940 (-1,9)	Não		1949/50 (+1,6)	Não	
1991/92 (-1,8)	Não		1955/56 (+1,6)	Média	
1987 (-1,8)	Não		1903/04 (+1,5)	Média	
1941/42 (-1,6)	Forte		1906 (+1,5)	Não	
1965 (-1,5)	Forte		1909/10 (+1,5)	Fraca	
1914/15 (-1,4)	Não		1970/71 (+1,5)	Não	

Quadro 1: Relação dos anos com fenômenos EL NIÑO / LA NIÑA de maior magnitude de valores de IOS (>1,3) e ocorrência de geadas nas regiões cafeeiras do Estado de São Paulo

MÊS / ANO	TEMP.MÍNIMA ABSOLUTA (°C)	ENOS (5 MESES ANTERIORES)	ENOS (ANO ANTERIOR)
JUL / 1918	-1.5	LA NIÑA forte	LA NIÑA forte
JUL / 1942	-0.2	EL NIÑO forte	EL NIÑO forte
AGO / 1902	0.2	LA NIÑA moderada	Ausente
JUN / 1979	0.2	Ausente	EL NIÑO fraco
JUL / 1892	0.2	LA NIÑA moderada	EL NIÑO fraco
JUL / 1981	0.2	EL NIÑO fraco	EL NIÑO fraco
JUN / 1994	0.3	EL NIÑO moderado	EL NIÑO moderado
JUL / 1975	0.6	LA NIÑA forte	LA NIÑA moderada
AGO / 1965	0.6	EL NIÑO moderado	LA NIÑA fraca
JUN / 1895	1.0	EL NIÑO fraco	Ausente
JUL / 1953	1.2	EL NIÑO moderado	EL NIÑO fraco
JUL / 1957	1.2	EL NIÑO fraco	LA NIÑA moderada
JUL / 1933	1.4	EL NIÑO fraco	Ausente
JUN / 1985	1.4	LA NIÑA fraca	Ausente
AGO / 1904	1.5	LA NIÑA forte	LA NIÑA fraca
JUL / 2000	1.6	LA NIÑA moderada	LA NIÑA fraca
JUL / 1972	1.6	EL NIÑO fraco	LA NIÑA moderada
JUN / 1899	1.6	LA NIÑA fraca	LA NIÑA fraca
SET / 1912	1.8	EL NIÑO forte	EL NIÑO fraco
JUN / 1988	1.8	Ausente	EL NIÑO forte

Quadro 2. Relação das vinte maiores geadas ocorridas na região de Campinas, SP entre 1890 e 2000, e a ocorrência dos fenômenos EL NIÑO e LA NIÑA nos 5 meses anteriores e no ano anterior.

AVISO

ESTA PUBLICAÇÃO PODE SER ADQUIRIDA NOS
SEGUINTE ENDEREÇOS:

FUNDAÇÃO ARTHUR BERNARDES

Edifício Sede, s/nº. - Campus Universitário da UFV
Viçosa - MG
Cep: 36571-000
Tels: (31) 3891-3204 / 3899-2485
Fax : (31) 3891-3911

EMBRAPA CAFÉ

Parque Estação Biológica - PqEB - Av. W3 Norte (Final)
Edifício Sede da Embrapa - sala 321
Brasília - DF
Cep: 70770-901
Tel: (61) 448-4378
Fax: (61) 448-4425