

ISSN 0104-1347

## Influência do fenômeno La Niña nos veranicos do Estado de Minas Gerais

### Influence of the La Niña phenomenon in dry spells in the State of Minas Gerais, Brazil

Rosandro Boligon Minuzzi<sup>1</sup>, Gilberto Chohaku Sedyama<sup>2</sup>, José Maria Nogueira da Costa<sup>3</sup> e Aristides Ribeiro<sup>4</sup>

**Resumo** - Foram analisados os dados diários de precipitação pluvial de 134 localidades de Minas Gerais, com o objetivo de caracterizar o início do período chuvoso (IPC), a quantidade de chuvas durante o período chuvoso (PC) e o comportamento da ocorrência e duração dos veranicos em anos de ocorrência do fenômeno La Niña (LN). Os resultados mostraram uma característica marcante de LN em ocasionar chuvas abaixo da média em grande parte de Minas Gerais, e que as estiagens ao norte e nordeste do Estado estão correlacionadas aos períodos superiores a 15 dias de duração, enquanto no sul-sudoeste, os veranicos estão com duração de três a seis dias.

**Palavras-chave:** Precipitação pluvial, anomalias climáticas, El Niño-Oscilação Sul.

**Abstract** - Daily rainfall data observed in 134 locations, in the State of Minas Gerais, central area of Brazil, were analyzed to characterize the start of the rainy season. The amount of rainfall during the rainy and the behaviour of the occurrence and duration of the dry spells associated with the climatic phenomenon La Niña. The results showed an interesting characteristic of LN in causing rainfalls below long term average in a major part of Minas Gerais State, with dry spells lengths at the north and northeast of the State being correlated to dry spell lengths higher than is days while at the South-Southwest of the State to dry spell lengths from three to six days.

**Key words:** Rainfall, climate anomalies, El Niño-Southern Oscillation.

#### Introdução

O Estado de Minas Gerais, localizado na Região Sudeste do Brasil, possui vegetação e relevo bem diversificado, além de irregularidade na distribuição das chuvas, com dois períodos marcantes, um chuvoso no verão e o outro seco no inverno. O período chuvoso concentra-se no período de outubro a março, quando ocorre em 80% a 90% do total anual de chuvas, induzindo a atividades agrícolas mais intensas nesse período, em especial as culturas de sequeiro (PAIVA, 1997).

No Estado de Minas Gerais, bem como em toda a zona intertropical, são freqüentes períodos de estiagem durante o período chuvoso. Esse fenômeno é denominado, regionalmente, de veranico, que adquire uma grande importância econômica, devido ao seu impacto na produtividade das culturas (LUCHIARI et al., 1986).

RIBEIRO & ASSUNÇÃO (2001), por exemplo, constatam que a estiagem nos anos de 1999/2000 provocou uma grande redução na safra do café na região do cerrado mineiro. A perda nesse caso, só

<sup>1</sup>Meteorologista, Mestre em Meteorologia Agrícola, UFV. E-mail: [megadetheoro@bol.com.br](mailto:megadetheoro@bol.com.br)

<sup>2</sup>Eng. Agrônomo, Pós-Doutor em Eng. Agrícola, Purdue University. E-mail: [sedyama@ufv.br](mailto:sedyama@ufv.br)

<sup>3</sup>Eng. Agrônomo, Pós-Doutor em Ciências Ambientais, Harvard University. E-mail: [jmncosta@ufv.br](mailto:jmncosta@ufv.br)

<sup>4</sup>Eng. Agrônomo, Doutor em Energia Nuclear na Agricultura, CENA-USP. E-mail: [ribeiro@ufv.br](mailto:ribeiro@ufv.br)

não foi total devido à utilização de sistemas de irrigação pelos cafeicultores.

É conhecido que as estiagens e as chuvas em excesso por períodos seguidos em várias partes do mundo, incluído o Estado de Minas Gerais, estão associadas aos fenômenos de escala global, como o fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS) que afeta a Circulação Geral da Atmosfera. A sua ocorrência e intensidade é determinada pela Temperatura da Superfície do Mar (TSM) do Pacífico Equatorial e pelo Índice de Oscilação Sul (IOS), que relaciona as pressões nas regiões de Darwin, na Austrália e do Tahiti, na região central do Pacífico Sul. O ENOS possui duas fases opostas: a fase quente (El Niño) caracterizada pela manifestação de anomalias de TSM positivas sobre o Pacífico centro-leste e IOS negativo; e a fase fria (La Niña – LN) caracterizada por anomalias negativas de TSM sobre o Pacífico centro-leste e IOS positivo.

Durante o período chuvoso em Minas Gerais, a precipitação resulta de processos convectivos, sistemas frontais estacionários e a interação entre esses dois fenômenos meteorológicos conhecida como Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).

A literatura apresenta estudos referentes a mudanças no número de ocorrências e de deslocamentos de sistemas meteorológicos como a ZCAS, a Alta da Bolívia, Zonas Frontais, Vórtice Ciclônico de Ar Superior, entre outros, associados a anos de ocorrências de LN, ocasionando variações na precipitação pluvial. Como exemplos, MARENGO & OLIVEIRA (1998) relatam anomalias negativas de precipitação numa área orientada no sentido noroeste-sudeste sobre as regiões Sudeste, Centro-Oeste e em parte do sul e oeste da região Nordeste do país, nos meses de janeiro e fevereiro em seis eventos LN de 1964 a 1996, sendo esta orientação característica da nebulosidade formada devido a ZCAS. MARIN *et al.* (1999) analisaram a influência de 22 El Niños e 13 La Niñas no clima de Piracicaba (SP) e observaram que, em relação à chuva para os anos de LN, em 60% dos eventos, as chuvas superaram a média, sendo o episódio de 1975/76 o que proporcionou o maior desvio das chuvas, na ordem de 485 mm. Já, GRIMM & FERRAZ (1998) caracterizaram o comportamento da precipitação na região Sudeste do Brasil em eventos LN. Para Minas Gerais, parte do Triângulo Mineiro e norte do estado tendem a anomalias úmidas no ano inicial, principalmente na primavera, e secas no ano seguinte, principalmente no verão, com algumas ano-

malias significativas. Os impactos desse fenômeno climático no Brasil são mais marcantes e estudados nas Regiões Sul e Nordeste. Mesmo assim, as características não são equivalentes entre as áreas dessas regiões e durante os meses de atuação do fenômeno. XAVIER (2001) cita que, para o Ceará, é falso que os anos LN sejam necessariamente chuvosos. Nas regiões intermediárias, como o Sudeste, a influência espaço-temporal da LN nos elementos climáticos, ainda não é bem estabelecida principalmente quando apoiado a uma análise detalhada com ampla base de dados.

Nesse contexto, objetivou-se neste trabalho analisar a influência do fenômeno LN no período chuvoso e na frequência de ocorrência e duração de veranicos para cada estação pluviométrica de Minas Gerais.

## Material e métodos

No desenvolvimento do presente trabalho foram utilizados dados diários de 134 estações pluviométricas (Figura 1), pertencentes à Agência Nacional de Águas (ANA), situadas na região Sudeste do Brasil, entre os paralelos  $14^{\circ} 13'$  e  $22^{\circ} 55'$  de latitudes Sul e entre os meridianos  $39^{\circ} 51'$  e  $51^{\circ} 02'$  de longitudes Oeste. A fim de evitar tendenciosidade no processo de interpolação dos dados, foram incluídas 11 estações também pertencentes à ANA e localizadas a uma distância máxima de 50 km do limite de Minas Gerais. As precipitações observadas nas estações foram consideradas homogêneas, após a realização do teste de seqüência, além de atenderem o número mínimo de cinco ocorrências da La Niña.

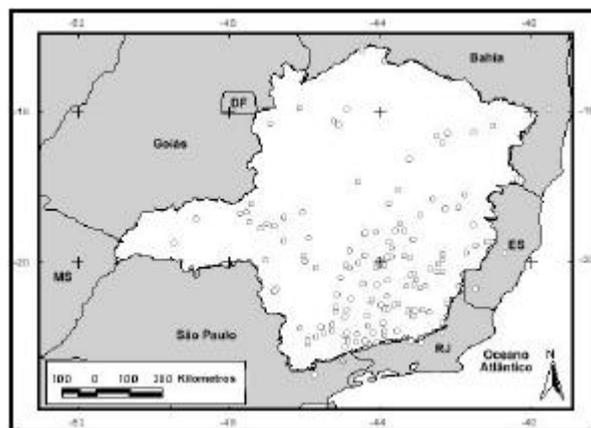


Figura 1. Localização geográfica das estações pluviométricas no estado de Minas Gerais.

Para o emprego da cronologia e intensidade da LN, foram considerados os eventos com forte e moderada intensidades nos anos de 1936 a 2000, considerando-se a influência durante os meses de ocorrência do PC, ou seja, final de um ano e início do outro. Para tal classificação, foram utilizados os valores da temperatura da superfície do mar (TSM) da região do *Niño 3.4* e do índice de oscilação Sul (IOS) fornecidos pela base de dados do “International Research Institute for Climate Prediction (IRI)” tendo, como indicador de anomalias positivas, o  $IOS \geq 0,5$ . Os anos em que ocorreram eventos de fraca intensidade foram considerados anos neutros (AN), conforme Tabela 1.

As datas, inicial e final do período chuvoso (IPC e FPC, respectivamente) foram determinadas, conforme o critério descrito a seguir. O IPC foi definido como o dia, após uma data específica (1<sup>o</sup> de setembro) em que ocorre uma quantidade mínima de 20 mm de chuva totalizada em um ou dois dias seguidos, desde que ocorra, pelo menos, um dia de chuva em cada período de 15 dias, durante os próximos 45 dias. Considerou-se como dia chuvoso, aquele em que ocorreu uma precipitação igual ou superior a 1 mm. O FPC foi o primeiro dia de um período seco com, pelo menos, 15 dias de duração, desde que a seqüência de, pelo menos, 15 dias secos termine depois do dia 15 de março.

As médias obtidas para o IPC, na série referente ao fenômeno La Niña, foram classificadas como muito precoce, precoce, normal, tardia e muito tardia, segundo o critério proposto por PAIVA (1997) e apresentado no Tabela 2, acrescentado das classes I e V, devido ao fato deste trabalho abranger regiões de características diferentes da utilizada pela autora.

Além das médias, foram também, obtidos os valores extremos do IPC. O mesmo critério utilizado na Tabela 2 foi, também, utilizado para realizar novas classificações do IPC, porém baseados nos valores máximo e mínimo das duas séries. Cada classificação obtida para o IPC, baseado nos valores médio, máximo e mínimo, recebeu um valor como ‘ponderação’, apresentado na Tabela 3.

Portanto, a soma dos três valores representa o percentual de ocorrência que uma dada estação tem de o IPC não ser afetado pelo fenômeno LN, sendo o valor máximo possível 10 e o mínimo 4, ou seja, 100% ou 40%, respectivamente, de que o IPC seja classificado como ‘normal’.

Quanto ao total pluviométrico, durante o período chuvoso, as análises foram baseadas na distribuição dos desvios-padrão normalizados (D), dada pela equação (1), enquadrando os PCs nas seguintes classificações: Muito chuvoso  $\geq 40\%$ ; Chuvoso  $< 40\%$  e  $> 15\%$ ; Normal  $\leq 15\%$  e  $= -15\%$ ; Seco  $< -15\%$  e Muito seco  $< -40\%$  (ALVES & REPELLI, 1992).

**Tabela 1.** Cronologia das ocorrências e respectivas intensidades da La Niña (LN) (f= forte e m = moderado) entre 1936 e 2000.

Anos Neutros:	36/37, 37/38, 43/44, 44/45, 45/46, 47/48, 48/49, 52/53, 1953, 58/59, 59/60, 60/61, 61/62, 62/63, 63/64, 66/67, 67/68, 68/69, 71/72, 74/75, 76/77, 78/79, 79/80, 80/81, 81/82, 83/84, 84/85, 85/86, 89/90, 90/91, 93/94, 95/96 e 96/97.
La Niña:	38/39 (m), 42/43 (m), 49/50 (m), 50/51 (f), 54/55 (m), 55/56 (f), 64/65 (m), 70/71 (f), 73/74 (f), 75/76 (f), 88/89 (f), 98/99 (f) e 99/2000 (f).

**Tabela 2.** Subdivisões de classes para a definição do início do período chuvoso tendo como referência a data média dos anos neutros, conforme PAIVA (1997).

Classe I	Muito precoce	De 30 a 20 dias anteriores à data média do IPC dos AN
Classe II	Precoce	A partir de 10 dias anteriores à data média do IPC dos AN
Classe III	Normal	10 dias antes e 10 dias após à data média do IPC dos AN
Classe IV	Tardia	A partir de 10 dias posteriores a data à média do IPC dos AN
Classe V	Muito tardia	De 20 a 30 dias posteriores a data média do IPC dos AN

**Tabela 3.** Valores de acordo com a classificação obtida do início do período chuvoso (IPC), baseados nos valores médio, máximo e mínimo para o estado de Minas Gerais.

Classes	Normal	Precoce / Tardia	Muito precoce / Muito tardia
Valores médios	4	3	2
Valores máx./mín.	3	2	1

$$D = \frac{(x - \bar{u})}{s} * 100 \quad (1)$$

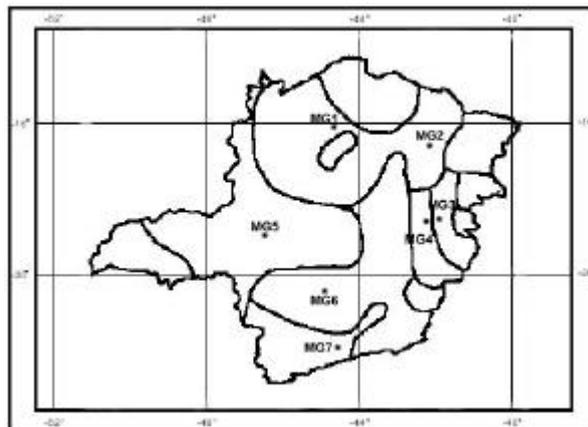
$$\frac{1}{\sqrt{\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_u}}}$$

em que,  $x$  é o valor médio da série em estudo (LN),  $u$  o valor médio da série de referência (AN),  $n_x$  o número de dados da série em estudo (LN),  $n_u$  o número de dados da série de referência (AN) e  $s$  o desvio-padrão ponderado.

Para o cálculo das anomalias de precipitação foram escolhidas estações pluviométricas com maior número de PCs a fim de cada uma representar as regiões climaticamente homogêneas, em Minas Gerais, de acordo com o procedimento adotado por ASPIAZU *et al.* (1990). Para que houvesse uma equivalência nos números de PCs entre as estações, foram realizados ajustes, por intermédio do preenchimento dos dados faltosos, com os valores médios obtidos de estações próximas e localizadas na mesma região homogênea. Assim, obtiveram-se sete estações, conforme apresentadas na Figura 2, e, pelas suas localizações, as estações MG1 e MG2 foram incluídas no estudo, mesmo que estejam na mesma região. Os PCs ausentes nas séries de pelo menos quatro estações foram descartados. Os períodos utilizados estão apresentados, na Tabela 4, em suas respectivas classes. As coordenadas e os municípios, as quais pertencem as estações, estão apresentadas na Tabela 5.

Considerou-se como veranico, o período de pelo menos três dias secos consecutivos. Assim, foram determinadas as frequências médias da ocorrência de veranicos para as classes, com os seguintes intervalos de durações, em cada uma das séries: três a seis dias (A); sete a dez dias (B); 11 a 14 dias (C); e acima de 15 dias (D).

As relações entre o IPC e, ou durações dos períodos chuvosos, com os veranicos de classes A e B, foram obtidas por meio da análise de regressão simples e coeficiente de correlação, baseados nos valores das estações destacadas na Tabela 4, não considerando, entretanto, a igualdade dos PCs. Utilizou-



**Figura 2.** Localização das sete estações selecionadas e delimitadas pelas regiões climaticamente homogêneas definidas por ASPIAZU *et al.* (1990) para Minas Gerais.

se a Regressão Linear Múltipla para relacionar o IPC e o total pluviométrico do PC, como sendo as variáveis independentes  $X_1$  e  $X_2$ , respectivamente, com os veranicos de classes A e B, sendo, cada um, a variável dependente  $Y$ .

Os valores obtidos foram georeferenciados, utilizando-se o software de SIG (*ArcView GIS 3.2a*), desenvolvido pelo Environmental Systems Research Institute (ESRI) para as representações referentes ao IPC, a quantidade de precipitação durante o PC e as frequências médias de veranicos por meio de tabelas, contendo as informações de X, Y e Z, nas quais X é a longitude da estação, Y a latitude da estação e Z é o valor (tema) a ser representado.

Utilizou-se o interpolador linear IDW do software, em que o peso da célula a ser interpolada é dado por uma média ponderada que utiliza o peso dos pontos de controle mais próximos (definido pelo usuário), ponderados pelo inverso da distância elevado a um expoente  $m$  (definido pelo usuário). Foram considerados os 12 pontos mais próximos para interpolação e o emprego da terceira potência para o cálculo da distância euclidiana, salvo exceções com o objetivo de corrigir falhas, em algumas interpolações.

**Tabela 4.** Períodos chuvosos utilizados nas séries das sete estações pluviométricas de Minas Gerais.

Anos neutros:	48/49, 52/53, 53/54, 56/57, 58/59, 59/60, 60/61, 61/62, 62/63, 63/64, 67/68, 68/69, 71/72, 74/75, 76/77, 78/79, 79/80, 80/81, 81/82, 83/84, 84/85, 85/86, 90/91, 93/94, 95/96, 96/97
El Niño:	46/47, 51/52, 57/58, 65/66, 69/70, 72/73, 77/78, 82/83, 86/87, 87/88, 91/92, 92/93, 94/95, 97/98

**Tabela 5.** Coordenadas geográficas das sete estações pluviométricas selecionadas, para Minas Gerais.

Municípios		Latitude (°)	Longitude (°)	Altitude (m)
São Francisco	MG1	-15,95	-44,87	448
Coronel Murta	MG2	-16,61	-42,19	279
Campanário	MG3	-18,24	-41,75	240
Coroaci	MG4	-18,61	-42,28	530
Carmo do Paranaíba	MG5	-19,01	-46,51	1067
Lamounier	MG6	-20,47	-45,04	738
Aiuruoca	MG7	-21,98	-44,60	966

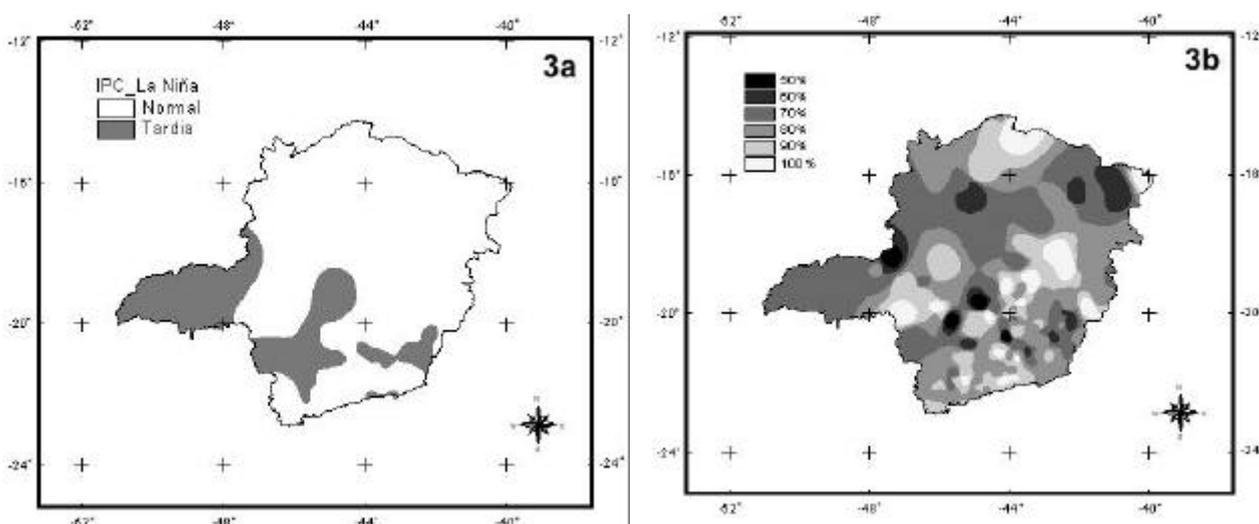
## Resultados e discussões

A Figura 3a representa a classificação do IPC em eventos da La Niña, em que se observa a influência da LN em retardar o IPC nas regiões centro-sudoeste, parte da Zona da Mata e o Triângulo Mineiro - Alto Paranaíba (TMAP) quase em sua totalidade. A inclusão dos valores máximos e mínimos, na análise do IPC, confirma a influência da La Niña nas regiões citadas anteriormente, conforme pode ser observado na Figura 3b. As quatro áreas, com chances de serem atingidas pelo fenômeno, com probabilidade de 50%, são resultantes de áreas, cujas estações estão localizadas nas áreas classificadas como 'tardia'. Por outro lado, as áreas com probabilidades de 90 e 100% são bem reduzidas, representando, portanto, que mesmo em determinadas áreas classificadas como 'normal', elas têm tendência de serem influenciadas pela LN.

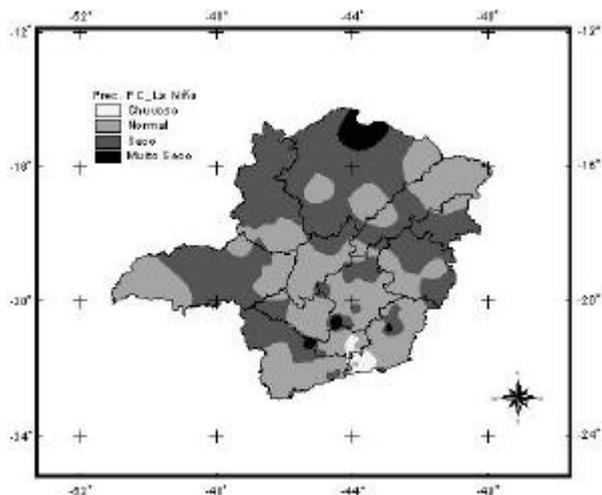
Quanto à análise envolvendo a precipitação pluvial, observa-se, por meio da Figura 4, uma característica marcante de LN em ocasionar chuvas abaixo

da média, como se nota no sudoeste, noroeste e norte do Estado, no centro-sul do Jequitinhonha, vale do Mucuri, norte e leste do Vale do Rio Doce, centro e nordeste do TMAP e em pequenas áreas no centro e Zona da Mata de Minas Gerais. As quatro áreas, classificadas como 'muito secas', são representadas por apenas uma estação cada, porém por estarem circundadas por estações caracterizadas como 'seca' para o fenômeno, isto não significa que tal classificação, possa ser devido à insuficiência de dados, mas sim, uma mostra de tendência ao agravamento da estiagem. Ao sul da Zona da Mata localiza-se a única área com tendência oposta e, as duas áreas, classificadas como 'normal' e localizadas na região norte do Estado, são resultantes de classificação de apenas uma estação em cada região homogênea.

A Figura 5 confirma a tendência dos totais pluviiais estarem abaixo da média, principalmente, a partir da década de 1970. Anterior a esta década, as estações MG5 e MG6 foram afetadas com valores relativamente altos de precipitação, em especial, durante o



**Figuras 3.** Classificação do IPC baseado na média (3a) e os percentuais referentes as chances do IPCs não serem influenciados pela La Niña (3b) no estado de Minas Gerais.



**Figura 4.** Mapa temático referente à influência do fenômeno La Niña na precipitação total, durante o período chuvoso em Minas Gerais.

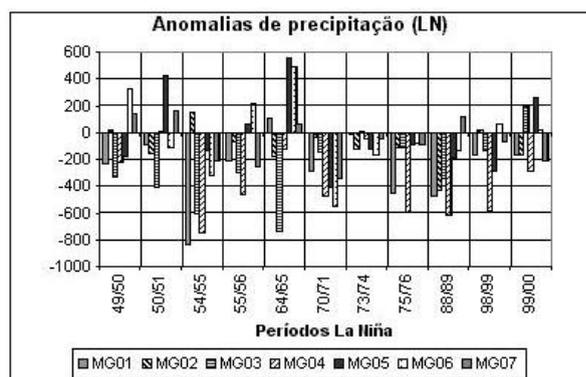
evento de 1964/65. No mais, as estações MG1, MG3 e MG4 tiveram anomalias positivas em apenas uma ocorrência da LN e a MG2, em duas situações e, mesmo assim, com valores insignificantes. Ao contrário, observou-se desvios negativos, em especial, durante o evento de 1954/55, tendo anomalias negativas de 837,5 mm, 608 mm e 745,6 mm para as estações MG1, MG3 e MG4, respectivamente.

Relacionando, especialmente, o número médio de ocorrências de veranicos de classe A (Figuras 6a e 6b), as situações mais notáveis são o aumento no número de 11 a 12 e de 13 a 14 veranicos do sul ao sudoeste do Estado, em anos LN, bem como o oeste do TMAP e Zona da Mata.

A Figura 6d representa situação mais favorável em eventos LN, com uma redução nas ocorrências de veranicos de classe B, do centro ao nordeste e Triângulo Mineiro. Em contrapartida, há um aumento espacial considerável, principalmente, no centro e nordeste do Estado, para veranicos com duração de 11 a 14 dias (Figuras 6e e 6f). Há ocorrências de áreas que, em média, não ocorrem veranicos da classe C, sendo três das quatro áreas localizadas no TMAP.

Na análise para veranicos, com duração superior a 15 dias (Figura 6h), observa-se uma redução nas áreas atingidas por veranicos da classe D, porém com aumento em uma ocorrência na região norte e nordeste de MG, comparativamente aos anos neutros.

Os coeficientes de correlação ( $r$ ) destacados (Tabela 6) ressaltam as possíveis relações entre a DPC



**Figura 5.** Representação esquemática das anomalias em eventos La Niña no estado de Minas Gerais.

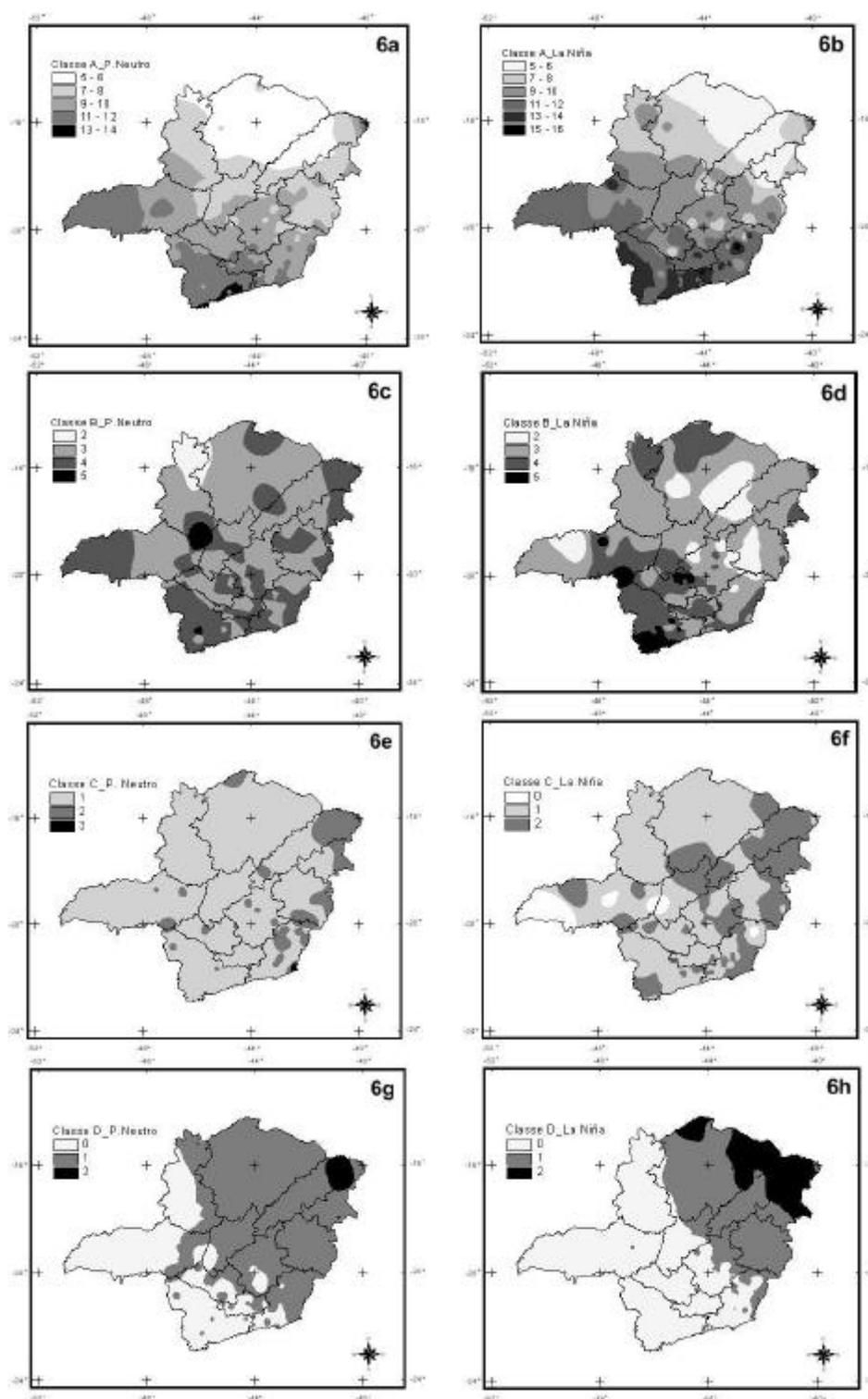
e os veranicos das classes A e B. Nota-se que em anos da LN, praticamente, inexistiu uma correlação nas regiões representadas pelas estações MG1, MG2, MG3, MG5 e MG6, ocorrendo o oposto para a estação MG4, em relação a veranicos com duração de sete a dez dias ( $r = 0,87$ ) e no sul de Minas Gerais, devido aos valores obtidos pela estação MG7 ( $r = 0,83$ ) em relação a veranicos da classe A. Na relação com veranicos da classe B não houve nenhum valor significativo, assim como para os valores obtidos na correlação do IPC com os citados veranicos destacados na Tabela 7.

A Tabela 8 destaca as classificações das sete estações referentes ao IPC e precipitação total, durante o PC, além dos coeficientes de correlação linear múltipla ( $R$ ), os quais indicam uma associação entre as citadas variáveis apenas com o veranico da classe A, nas estações MG3 ( $R = 0,71$ ) e MG4 ( $R = 0,81$ ). O fato da estação MG1 ser classificada como 'seca', e não possuir nenhum valor significativo, indica que a estiagem ocasionada pelo LN é possivelmente devido a veranicos com duração superior a 15 dias, conforme percebe-se na Figura 6b.

## Conclusões

Diante dos resultados encontrados, pode-se concluir que:

(1) o fenômeno La Niña retarda o início do período chuvoso somente em áreas localizadas na metade sul de Minas Gerais, além de possuir uma característica marcante quanto à precipitação: ocasiona chuvas abaixo da média em grande parte do Estado.



**Figuras 6.** Distribuição espacial no número de ocorrências de veranico da classe A durante AN (6a) e LN (6b), de veranicos da classe B durante AN (6c) e LN (6d), de veranicos da classe C durante AN (6e) e LN (6f) e de veranico da classe D durante AN (6g) e LN (6h) para o estado de Minas Gerais.

(2) as estiagens ocasionadas pelo fenômeno ao norte-nordeste de Minas Gerais têm duração superior a 15 dias, enquanto na porção sul-sudoeste do Estado, a duração dos veranicos varia de três a seis dias.

### Agradecimentos

Os autores agradecem aos Senhores Elton Motta Barbosa e Júlio César Ferreira de Mello Júnior pela colaboração na codificação dos dados e quantificação da precipitação e ocorrências de veranicos.

### Referências bibliográficas

- ALVES, J.M.B.; REPELLI, C.A. A variabilidade pluviométrica no setor norte do Nordeste e os eventos El Niño-Oscilação Sul (ENOS). **Revista Brasileira de Meteorologia**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 83-92, 1992.
- ASPIAZU, C.; RIBEIRO, G.A.; VIANELLO, R.L. Análise dos componentes principais aplicado na classificação climática do Estado de Minas Gerais. Teste metodológico. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 14, p. 1-15, 1990.
- GRIMM, A.M.; FERRAZ, S.E.T. Sudeste do Brasil: uma região de transição no impacto de eventos extremos da Oscilação Sul. Parte II:

**Tabela 6.** Coeficientes de correlação entre a DPC e veranicos de classes A e B para o estado de Minas Gerais.

	MG1	MG2	MG3	MG4	MG5	MG6	MG7
ENOS - A	0,57	0,07	0,49	0,87	0,41	0,25	0,83
ENOS - B	0,68	0,63	0,58	0	0,28	0,45	0,24

**Tabela 7.** Coeficientes de correlação entre o IPC e veranicos de classes A e B para o estado de Minas Gerais.

	MG1	MG2	MG3	MG4	MG5	MG6	MG7
ENOS - A	-0,18	-0,58	-0,47	-0,53	0,22	0,15	-0,25
ENOS - B	-0,27	-0,28	-0,23	0,17	-0,39	0,4	-0,64

**Tabela 8.,** Valores dos coeficientes de correlação linear múltipla (R) envolvendo IPC, precipitação total durante o PC e veranicos das classes A e B para o estado de Minas Gerais

Estação	Classificação IPC	Classificação precipitação	R veranicos A	R Veranicos B
MG1	Normal	Seco	0,32	0,42
MG2	Normal	Normal	0,68	0,39
MG3	Normal	Muito Seco	0,71	0,24
MG4	Normal	Seco	0,81	0,51
MG5	Normal	Normal	0,34	0,41
MG6	Normal	Normal	0,41	0,55
MG7	Normal	Normal	0,18	0,25

La Niña. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 10., 1998. Brasília, DF. **Anais...**, Brasília: Sociedade Brasileira de Meteorologia, 1998. CD-ROM.

LUCHIARI, Jr. et. Manejo do solo e aproveitamento de água. In: GOEDERT, W.J. **Solo dos cerrados**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC/São Paulo: Nobel, 1986. p. 285-322.

MARENGO, J.A.; OLIVEIRA, G.S. de. Impactos do fenômeno La Niña no tempo e clima do Brasil: desenvolvimento e intensificação do La Niña 1998/99. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 10., 1998, Brasília, DF. **Anais...**, Brasília: Sociedade Brasileira de Meteorologia, 1998. CD-ROM.

MARIN, F.R.; SENTELHAS, P.C.; VILLA NOVA, N.A. Análise da influência dos fenômenos El Niño e La Niña no clima de Piracicaba-SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 11., 1999, Florianópolis, SC. **Anais...**, Florianópolis:

Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1999. CD-ROM.

PAIVA, C.M. **Determinação das datas de início e fim da estação chuvosa e da ocorrência de veranicos na Bacia do Rio Doce**. Viçosa: UFV, 1997. 65 p. Dissertação (Mestrado em Meteorologia Agrícola) – Curso de Meteorologia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, 1997.

RIBEIRO, A.G.; ASSUNÇÃO, W.L. A variabilidade pluviométrica nos anos de 1999/2000 e suas conseqüências para a cafeicultura dos cerrados mineiros (Triângulo e Alto Paranaíba). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 12., 2001, Fortaleza, CE. **Anais...**, Fortaleza: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 2001. p. 77-78.

XAVIER, T.de M.B.S. **Tempo de chuva – Estudos climáticos e de previsão para o Ceará e Nordeste Setentrional**. Fortaleza: ABC Editora, 2001. 478 p.