

ASPECTOS DINÂMICOS NA AMÉRICA DO SUL ASSOCIADOS A ESPACIALIZAÇÃO DAS CHUVAS NO ESTADO DE MINAS GERAIS, EM JANEIRO DE 1998

Fulvio CUPOLILLO¹, José Eduardo PRATES², Ricardo Seixas BRITES³

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi obter a espacialização da precipitação em Minas Gerais, associada às análises do padrão de circulação atmosférica entre 0°S e 80°S de latitude e nas longitudes 120°E to 40°W. Para compreender o regime de precipitação em Minas Gerais, o sistema de circulação atmosférica presente no estado nos dias 16, 17, 18 e 19, operando em quase todo o mês de Janeiro de 1998, foi investigado. Foi observado que o fenômeno ENSO (El Niño e La Niña) afeta direta e indiretamente os principais sistemas climáticos que agem na América do Sul, sendo capazes de causar grandes períodos de estiagem em Minas Gerais.

INTRODUÇÃO

O mês de janeiro de 1998 foi considerado atípico, em relação ao regime de chuvas no verão, principalmente para o Estado de Minas Gerais. Esta configuração atípica, deveu-se predominantemente à atuação de bloqueios atmosféricos no Pacífico Sudoeste e Atlântico Sudoeste.

Associada à precipitação, uma das adversidades climáticas mais freqüente nas regiões tropicais é o período de estiagem em plena estação chuvosa conhecido como veranico.

No Estado de Minas Gerais, devido à grande extensão territorial e o relevo bastante acentuado em parte do território, o padrão de distribuição espacial da precipitação apresenta grande diversificação. No entanto, algumas características são comuns a praticamente todas as regiões como: dois períodos bem definidos sendo um chuvoso no verão e o outro seco no inverno. E a precipitação que, em quase sua totalidade, concentra-se em seis ou sete meses do ano, sendo o trimestre dezembro-fevereiro responsável por mais de 50% do total anual. Também o fenômeno de veranico possui, no Estado, grande variabilidade espacial e temporal.

A definição do padrão de distribuição espacial e temporal dos veranicos no Estado de Minas Gerais é influenciada por dois grupos de fatores:

a) *Geográficos*: configuração topográfica, as altitudes dominantes, a latitude, a longitude, e a continentalidade (VIANNELO e MAIA, 1986).

Minas Gerais está situada entre os 14°S a 23°S de latitude, resultando daí que todas as suas terras estão localizadas na zona tropical. A topografia é bastante acidentada, o relevo do Estado apresenta os maiores contrastes do país, caracterizado por altas superfícies cristalinas e

1. SIMGE/UEMG/FUNEC; 2. SIMEPAR; 3. UFV.

sedimentares com predomínio de 500 a 1200 metros de altitude. Concomitantemente, aparecem vales amplos e encaixados como o do São Francisco, Jequitinhonha, Doce, Paraíba do Sul, Paranaíba e Grande, como também encontram-se numerosas serras onde são comuns os níveis de 1200 a 1800 metros como no Espinhaço, Mantiqueira e Caparaó.

- b) *Fatores atmosféricos de grande escala*: o padrão de escoamento no Pacífico Sul associados a situação de bloqueios atmosféricos, deslocamento da zona de convergência intertropical e EL NIÑO/oscilação sul (ENSO) (CASARIN, 1983; KOUSKY e CAVALCANTI, 1984), Alta da Bolívia e Cavado Compensador Leste (VIANELLO e MAIA, 1986). Embora a forma como atuam e se acoplam não esteja totalmente esclarecida, existem fortes indícios observacionais de que são os principais processos atmosféricos atuantes em situações de ocorrência de veranico em MG.

Segundo VIANELLO e MAIA, 1986, a qualidade da estação chuvosa em Minas Gerais é fortemente influenciada pela posição de dois sistemas atmosféricos de grande escala: a Alta da Bolívia e o Cavado Compensador Leste. Segundo JONES e HOREL (1990), a Alta da Bolívia é uma circulação anticiclônica nos altos níveis da troposfera que atua no verão do hemisfério sul, com forte atividade convectiva e intensas precipitações na região tropical da América do Sul.

Os anticiclones do Atlântico Sul e no Pacífico Sul têm papel importante no regime de chuvas em MG. na medida em que influenciam o escoamento médio da superfície sobre a América do Sul, afetando a penetração das massas de ar tropicais úmidas e das massas polares.

O presente trabalho apresenta como objetivo central, obter a espacialização das chuvas no Estado de Minas Gerais associado ao desenvolvimento das análises do padrão de escoamento atmosférico entre 0°S e 40°S de latitude e nas longitudes entre 120°E a 60°W.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram elaborados para os dias 16, 17, 18, 19 de janeiro 4 imagens orbitais, as quais os dados foram obtidos do INPE (Figuras 1 a, b, c, d) para este estudo um gráfico demonstrando as anomalias de EL NIÑO e LA NIÑA, para o período de 1950 até 1999 (Figura 2), mapa com as 30 estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), distribuídas por todo o Estado de Minas Gerais (Figura 3). Além disso serão apresentados, 2 gráficos das linhas de corrente em 850 hPa (Figura 4 a, b) e Altura geopotencial em 500 hPa para o Hemisfério Sul com projeção estereográfica polar (Figura 5 a, b), tendo como fonte os dados do CPC/NWS. Para as 30 estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), foram elaborados para os dias 16, 17, 18, 19 de janeiro 4 mapas de espacialização das chuvas em Minas Gerais (Figura 4).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as análises das imagens do satélite meteorológico GOES-8 (15:00 UTC) para os dias 16, 17, 18 e 19 de janeiro de 1998 (Figura 1 a, b, c, d), no canal infravermelho, mostra-se o monitoramento dos principais sistemas que influenciaram no regime das chuvas em Minas Gerais, como: a forte atuação do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul no continente contribuindo para o tempo nublado durante quase todo o mês, a convecção pouca expressiva na Região da Alta da Bolívia e a seqüência de imagens que mostra a única frente fria que conseguiu atingir o Estado da Bahia, passando por Minas Gerais, as outras ultrapassavam o Estado de São Paulo e se dirigiam para o Oceano Atlântico.

No período de 1950-1999, notam-se as anomalias de temperaturas positivas (EL NIÑO) e negativas (LA NIÑA), ocorridas na Costa Oeste da América do Sul. Das anomalias positivas destaca-se a de 1998 e das negativas a de 1955, como as mais intensas .

No ano de 1998, o fenômeno EL NIÑO foi muito expressivo e as anomalias de temperatura estiveram acima do normal (Figura 2). A partir da segunda metade do mês de outubro de 1997 até janeiro de 1998, o EL NIÑO foi mais atuante, ou seja, as anomalias de temperatura estiveram acima do normal. Tal fato, considera-se como um dos indicadores à influência das anomalias, principalmente positivas sobre o Continente Sul-americano, podendo ter contribuído para a intensa estiagem ocorrida em todo Estado de Minas Gerais, no mesmo período.

Segundo CLIMANÁLISE, 1998: "O episódio quente sobre o Pacífico Equatorial (EL NIÑO) continuou intenso, porém as anomalias positivas de TSM começaram a diminuir desde de dezembro. Junto à Costa Peruana e Equatoriana houve excesso de chuvas durante o mês de janeiro.

Foram observadas, para a Região Sudeste a ausência da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e precipitação abaixo da média climatológica da região. O Sul de Minas apresentou desvios negativos de precipitação, enquanto o centro-norte do Estado os desvios foram positivos. As temperaturas se mantiveram acima da média climatológica. As frentes frias que atingiram a região sudeste foram de fraca intensidade e organizaram pouca convecção.

Sobre o Pacífico Equatorial Central e Oriental, os ventos em baixos níveis (850 hPa) apresentaram-se abaixo da média climatológica. De acordo com as análises dos campos de Temperatura da Superfície do Mar (TSM), observou-se no Atlântico Sul desvios positivos próximo ao Litoral do Sudeste do Brasil de até 2°C, enquanto no Pacífico Leste os desvios chegaram até 5°C acima da média climatológica."

Com relação aos campos de Linhas de Correntes em 850 hPa (Figuras 4 a, b), verificou-se as Altas Subtropicais do Atlântico e do Pacífico Sul mais atuantes que o normal, presença intensa de um ciclone no Pacífico Central caracterizando desvios positivos de temperaturas e a atuação do Cavado do Nordeste sobre parte de Minas Gerais, contribuindo para a um desvio pluviométrico

negativo. Tais configurações podem ter contribuído, através do recuo da Alta da Bolívia e o avanço do Cavado Nordeste. Estes são também, outros fatores que contribuíram para o intenso veranico ocorrido em 1998.

A posição do centro dos vórtices ciclônicos e anticiclônicos da Alta da Bolívia, destacam-se como principais características dos sistemas atmosféricos no hemisfério sul (PRATES, 1994).

Quanto aos campos de Altura Geopotencial em 500hPa, observou-se valores negativos e positivos, caracterizando situação de intenso bloqueio atmosférico na porção meridional do Pacífico Sul, próximo à América do Sul (Figuras 5 a, b). Os 31 mapas elaborados, no software Idrisi de espacialização das chuvas em Minas Gerais, no período de de 01 a 31 de Janeiro, mostram que a predominância foi de intenso veranico em quase todo mês, exceto no período de 16 a 19 de janeiro (Figura 6 a, b c, d), que coincidem com a única passagem de frente fria pelo Estado. Observou-se também que nas áreas serranas as chuvas foram mais intensas, na maior parte dos dias, devido a influência do relevo.

Portanto, os fatores que contribuíram para a forte estiagem em Minas Gerais em Janeiro de 1998, estão associados à fraca convecção da Alta da Bolívia, a não ocorrência do episódio da ZCAS no país, à presença do Cavado do Nordeste sobre parte de Minas Gerais e um reduzido de frentes frias que pouca atuaram sobre o Sudeste do Brasil., pois foram intensificados na Região Sul do Brasil pelo Jato Subtropical.

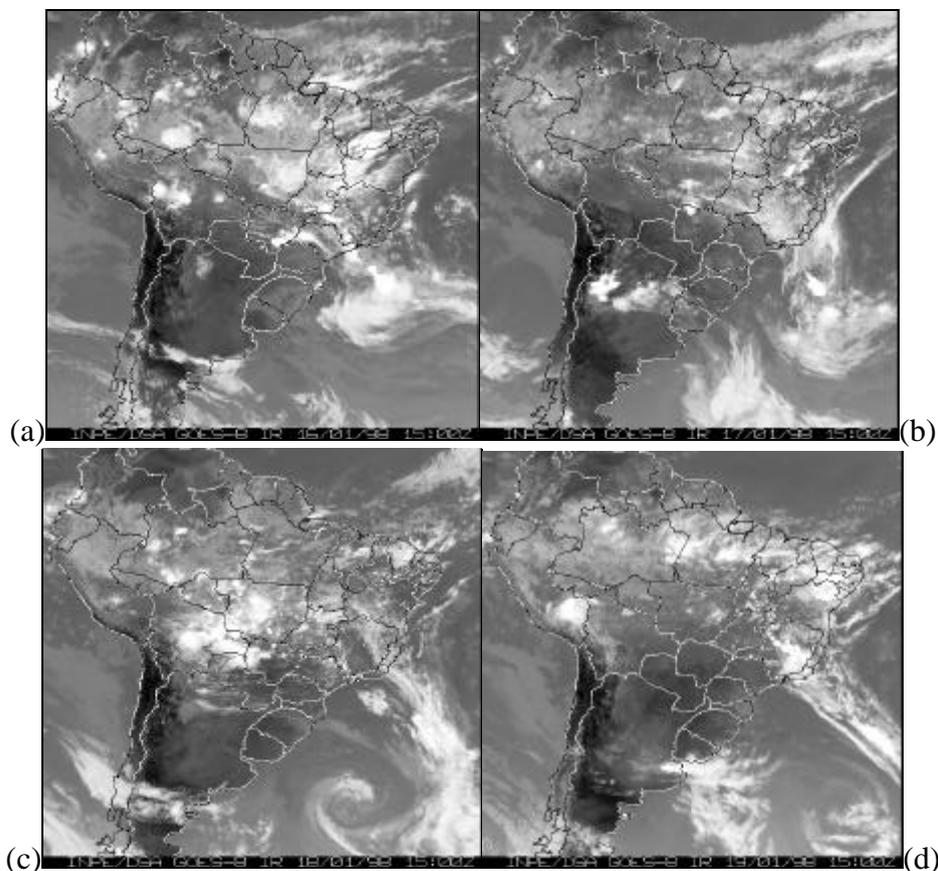
CONCLUSÕES

Para o entendimento do regime de chuvas em Minas Gerais, tentou-se familiarizar-se com os sistemas de circulação atmosférica que mais atuaram no Estado no mês de janeiro de 1998. Observou-se nos dias 16,17, 18 e 19 de janeiro, a maior incidência de chuvas em consequência da única frente fria que passou pelo Estado, predominado para os outros dias fortes estiagens. Pelas considerações anteriores no presente trabalho, pode-se concluir que: a) Houve forte atuação do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul no continente contribuindo para o tempo nublado durante quase todo o mês, b) convecção pouca expressiva na Região da Alta da Bolívia, c) Uma única frente fria que conseguiu atingir o Estado da Bahia, passando por Minas Gerais, as outras ultrapassavam o Estado de São Paulo e se dirigiam para o Oceano Atlântico, d) Não foi observada a presença da Zona de Convergência do Atlântico Sul sobre Região Sudeste. e) A presença do Jato Subtropical, de forma intensa na Região Sul do Brasil, contribuiu para que os sistemas frontais não se deslocassem de Sul para Norte, fortalecendo ainda mais a estiagem em Minas Gerais. As anomalias positivas e negativas (ENSO) de temperatura que ocorrem no Pacífico Central, podem atuar no comportamento da Alta da Bolívia e do Cavado Compensador Leste sobre Minas Gerais. f) A nível local, a topografia exerce uma forte influência em Minas Gerais, favorecendo fortes precipitações que ocorrem

nas vertentes à barlavento e estiagem à sotavento das cristas. Como conclusão final, pode-se dizer que o fenômeno ENSO (EL NIÑO e LA NIÑA) afeta direta e indiretamente os principais sistemas climáticos que atuam na América do Sul, podendo ocasionar fortes estiagens em Minas Gerais, comprometendo desta maneira a produtividade agrícola do Estado.

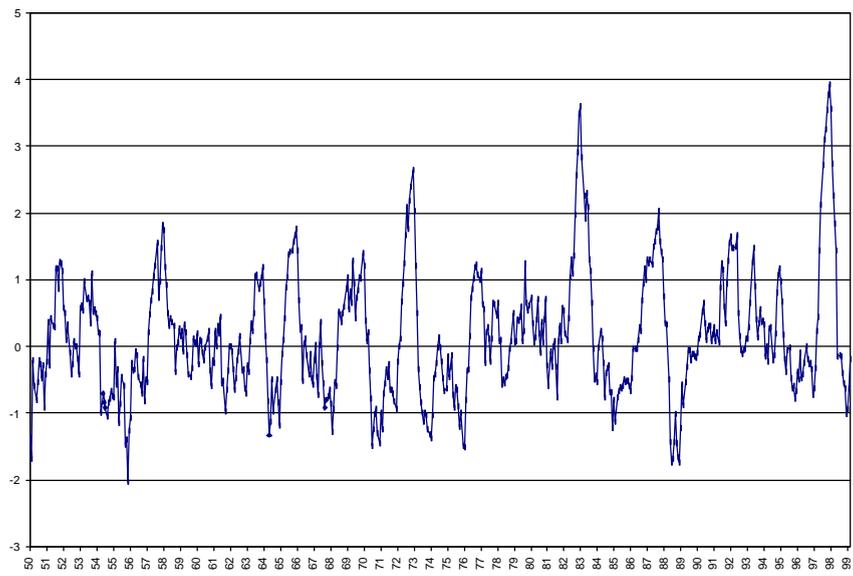
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CASARIN, D.P. **Um estudo observacional sobre os sistemas de bloqueio no hemisfério sul.** São José dos Campos: INPE, 1983, 69p.(INPE- 2638-TDL/114).
- CLIMANÁLISE, CPTEC. **Boletim de Monitoramento e Análise Climática.** Cachoeira Paulista: INPE, 1998, 51p. 13(1).
- JONES, C. e HOREL, J. D. A circulação da Alta da Bolívia e a atividade convectiva sobre a América do Sul. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 5, n. 1/2, p. 379-387, 1990.
- KOUSKY, V.E. e CAVALCANTI, I.F.A., Eventos Oscilação Sul - El NIÑO: Características, Evolução e Anomalias de precipitação, **Ciência e Cultura**,36(11), p.1888-1898, 1984.
- PRATES, J. E. **Controles associados à distribuição espacial de precipitação no verão em Minas Gerais:** aspectos fisiográficos e meteorológicos. São Paulo, USP, 1994. 160p. Dissertação (Doutorado em Ciências Atmosféricas) - Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo, 1994.
- VIANELLO, R.L e MAIA, L. F. P.G. Estudo preliminar da climatologia dinâmica do estado de Minas Gerais. **Revista Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, n. 138, p. 6 - 8, 1986.



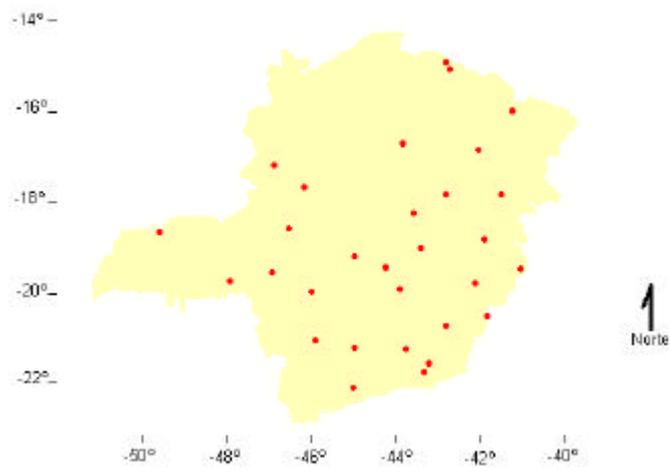
Fonte: INPE.

Figura 1– Imagens do satélite GOES-8 no infravermelho para o dias 16, 17, 18 e 19 de janeiro de 1998 (a, b, c, d).



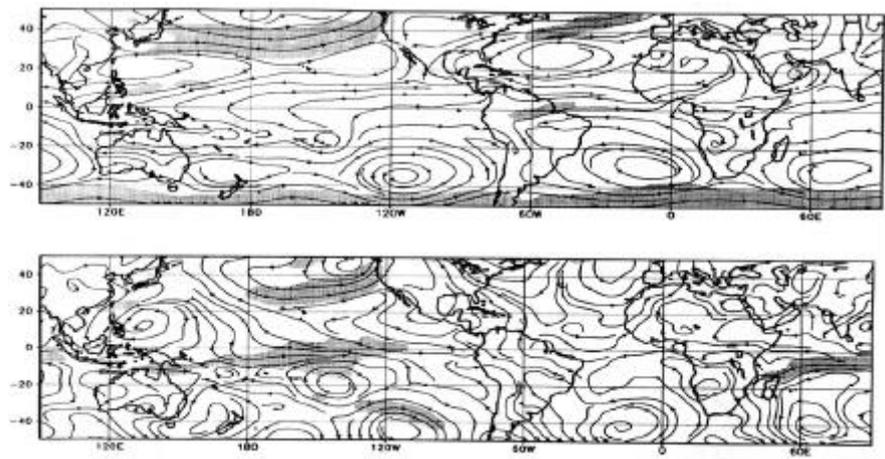
Fonte: CPTEC/INPE

Figura 2 – Anomalias de temperatura no Pacífico Central, para o período de 1950 a 1999.



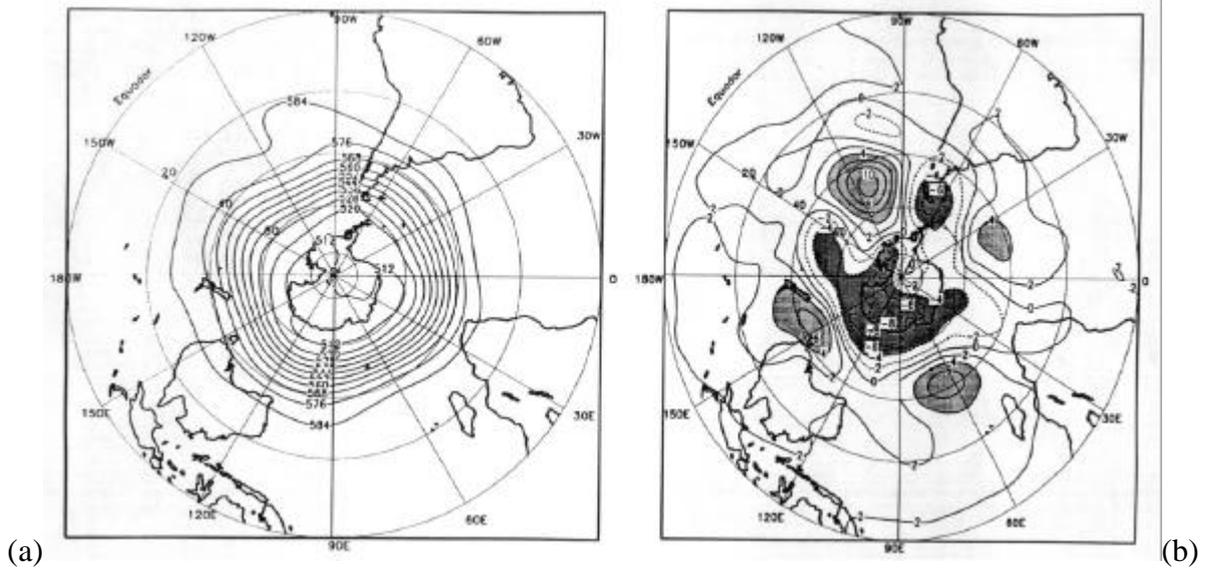
Fonte: CPTEC/INPE

Figura 3 – Estações meteorológicas do INMET com dados disponíveis para este trabalho.



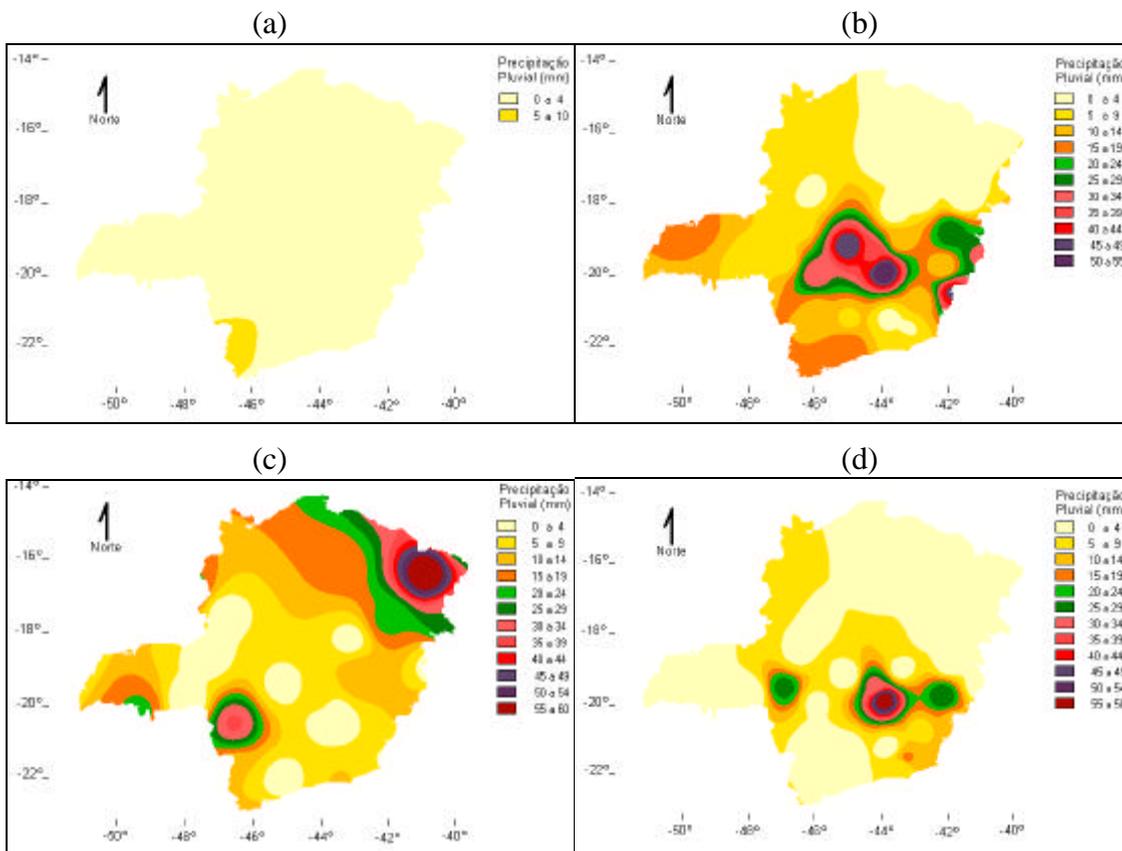
Fonte: INPE.

Figura 4 – Linhas de Correntes em 850 hPa (a-média, b-anomalia).



Fonte: INPE.

Figura 5 – Altura Geopotencial em 500 hPa (a- média, b- anomalia).



Fonte: INPE.

Figura 6 – Espacialização dos valores de precipitação, no Estado de Minas Gerais, para os dias 16, 17, 18, 19 de janeiro de 1998 (a, b, c, d).