

REANÁLISE DAS LINHAS DE CORRENTE NOS NÍVEIS DE 1000 hPa, 850 hPa, 500 hPa e 150 hPa SOBRE A AMÉRICA DO SUL NO PERÍODO ENTRE 1979 A 1995 E A ANÁLISE DINÂMICA SOBRE A REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA.

Carlos Fernando Lemos
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Centro de Previsão de tempo e Estudos Climáticos - CPTEC
Rod. Presidente Dutra Km 40
(0xx 12) 560-8437
Cach. Paulista - SP
www.cptec.inpe.br
lemos@cptec.inpe.br

ABSTRACT

The configurations of the dominant current lines will be presented on South America in the levels of 1000 hPa, 850 hPa, 500 hPa and 150 hPa in characteristic periods of Winter (among May to August) and of Summer (among November to February). These data were obtained through the reanalysis of the Model of General Circulation of NCEP/COLA during the period among 1979 to 1995. The graphs of the current lines were generated through the program GrADS V1.5.1.12.

1 - INTRODUÇÃO

Serão apresentadas as configurações dominantes sobre a América do Sul nos níveis de 1000 hPa, 850 hPa, 500 hPa e 150 hPa em períodos característicos de Inverno (entre maio a agosto) e de Verão (entre Novembro a Fevereiro). Estes dados foram obtidos através da reanálise do Modelo de Circulação Geral do NCEP/COLA durante o período entre 1979 a 1995. Os gráficos das linhas de corrente foram gerados através do programa GrADS V1.5.1.12.

2 - RESULTADOS

Os Sistemas de Grande Escala na América do Sul

O escoamento médio a superfície sobre a América do Sul e Oceanos circunvizinhos, mostra a presença dos anticiclones semi-estacionários do Atlântico Sul e do Pacífico Sul, responsáveis em grande parte, pelas condições de tempo sobre o Continente Sul Americano, uma vez que exercem influência destacável na penetração das massas de ar tropicais úmidas e polares. Suas posições e intensidade modificam-se ligeiramente do verão para o inverno. As FIGURAS 2.1 e 2.2 mostram as configurações dominantes nos padrões de **verão e inverno**. O Anticiclone do Atlântico Sul destaca-se pelo papel que desempenha sobre o clima do Brasil.

Outro centro de destaque sobre o Continente é a Baixa do Chaco - BC (representada por uma confluência de ventos muito intensa), localizada sobre o Chaco Paraguaio e formada pelo grande aquecimento do continente. Esta baixa pode ser vista na FIGURA 2.1, dos meses de verão ao nível de 1000 hPa.

Em 850 hPa (~1500 m) nota-se ainda a presença dos anticiclones prevalentes a superfície, em ambas as estações. Entretanto, no interior do continente a Baixa do Chaco mostra-se mais desenvolvida no verão, o que provoca uma significativa convergência de ar nos níveis inferiores, como se vê na FIGURA 2.1.

Esta configuração modifica-se consideravelmente a partir de 500 hPa, surgindo no verão, sobre o continente, um sistema fechado de circulação anticiclônica, denominado Alta da Bolívia (Kousky, 1981). A FIGURA 2.1 mostra este sistema em 150 hPa.

As perturbações transitórias, além das influências dos sistemas de grande escala, as condições de tempo locais são determinadas e modificadas também por perturbações de Mesoescala e pela circulação dominante de larga escala. Esses sistemas, são chamados de transitórios, pois tem durações variadas, desde horas até dias e atuam em todas as

latitudes, sobre a região do Vale do Paraíba. As frentes frias, originárias do deslocamento das massas de ar de origem polares em direção as baixas latitudes são os sistemas transitórios dominantes nas latitudes médias.

As frentes quentes e as linhas de instabilidade ocorrem também nas latitudes tropicais, embora estas regiões, por serem condicionalmente instáveis e essencialmente sub-barotrópica, estejam principalmente sujeitas aos mecanismos convectivos, tendo nas nuvens Cumuliformes seus agentes mais importantes.

As linhas de instabilidade, com formação freqüente no interior do continente, são depressões barométricas formadas principalmente pelo aquecimento diurno, principalmente no verão.

Climatologia Dinâmica sobre o Vale do Paraíba

Analisando a climatologia dinâmica sobre o Vale do Paraíba, observa-se que o Anticiclone do Atlântico Sul marca sua presença fortemente. Os ventos dominantes dos quadrantes Norte/Nordeste e Leste estão relacionados com aquele centro de ação que, no verão, estando localizado sobre o Atlântico, induz uma circulação Norte/Nordeste e a conseqüente invasão do ar tropical quente úmido, principal responsável pelas chuvas intensas de verão.

No inverno, o deslocamento do Anticiclone para o continente acaba induzindo o fenômeno de movimento de subsidência, responsável pela aparencia de céu azul, ausência de chuvas e favorecimento de condições agravantes da poluição atmosférica. Frequentemente, no verão, o contraste térmico mar-continente acaba por originar um pequeno centro de alta pressão sobre o continente, separado do Anticiclone do Atlântico Sul.

Estas configurações alternam ou combinam-se com a chegada das Frentes Frias provenientes da região Sul, responsáveis por instabilidades e mudanças bruscas do tempo, acompanhadas de chuvas em todo o Vale do Paraíba.

As massas de ar frio de origem polar que vem na retaguarda das zonas frontais das frentes frias são mais freqüentes e intensas no inverno, em relação ao campo de temperatura.

Uma situação comum, durante o verão é o semi-estacionário estado de sistemas frontais sobre o Sudeste (Kousky, 1981), originando o fenômeno chamado de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Neste caso, pode haver uma condição de precipitação fraca de origem estratiforme na retaguarda da frente, devido a chamada "circulação marítima"; ou seja, o Anticiclone polar, pela sua posição, fica bloqueado, mantendo uma circulação leste-sudeste, carreando umidade do Oceano para o continente e de umidade vinda da região Centro-Oeste e da Amazônica. Esta configuração pode intensificar-se no final do período diurno devido ao aquecimento do continente e ao acúmulo de umidade advectada entre a Serra do Mar e a Mantiqueira (Oliveira, 86). No inverno as frentes frias são os únicos mecanismos geradores de mudança de tempo significativo. (Kousky, 1985).

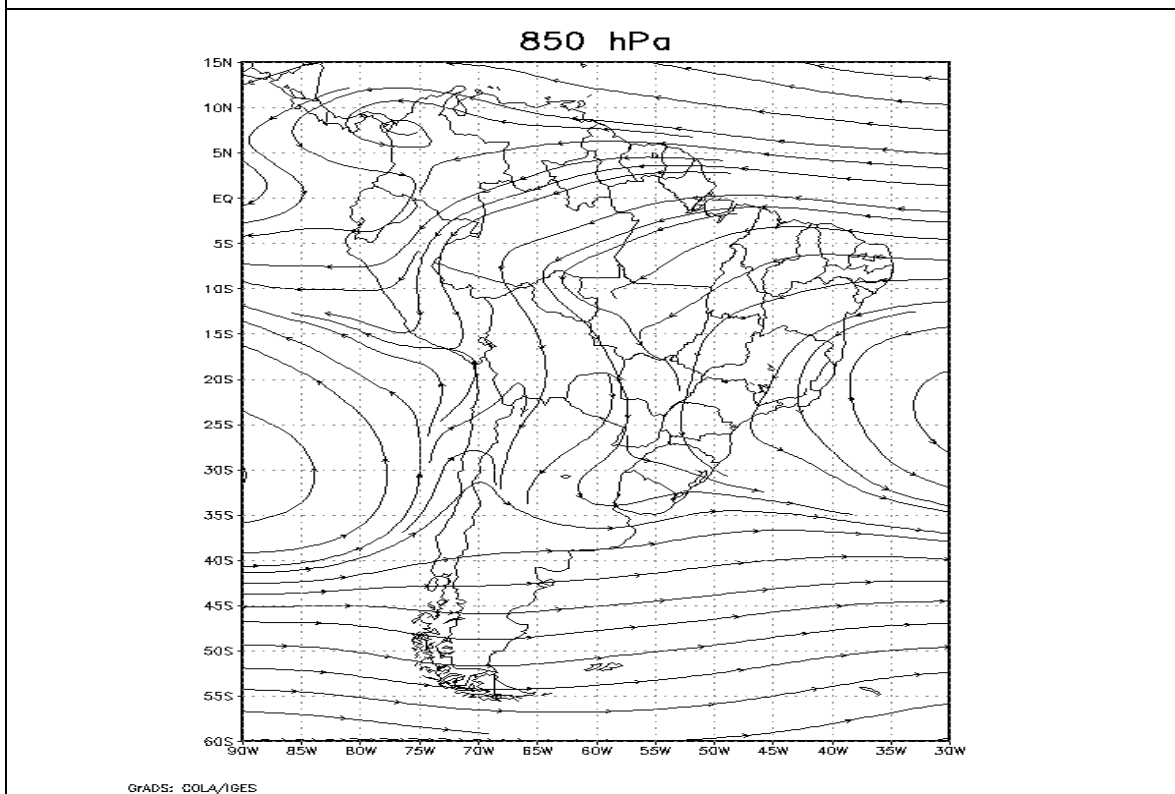
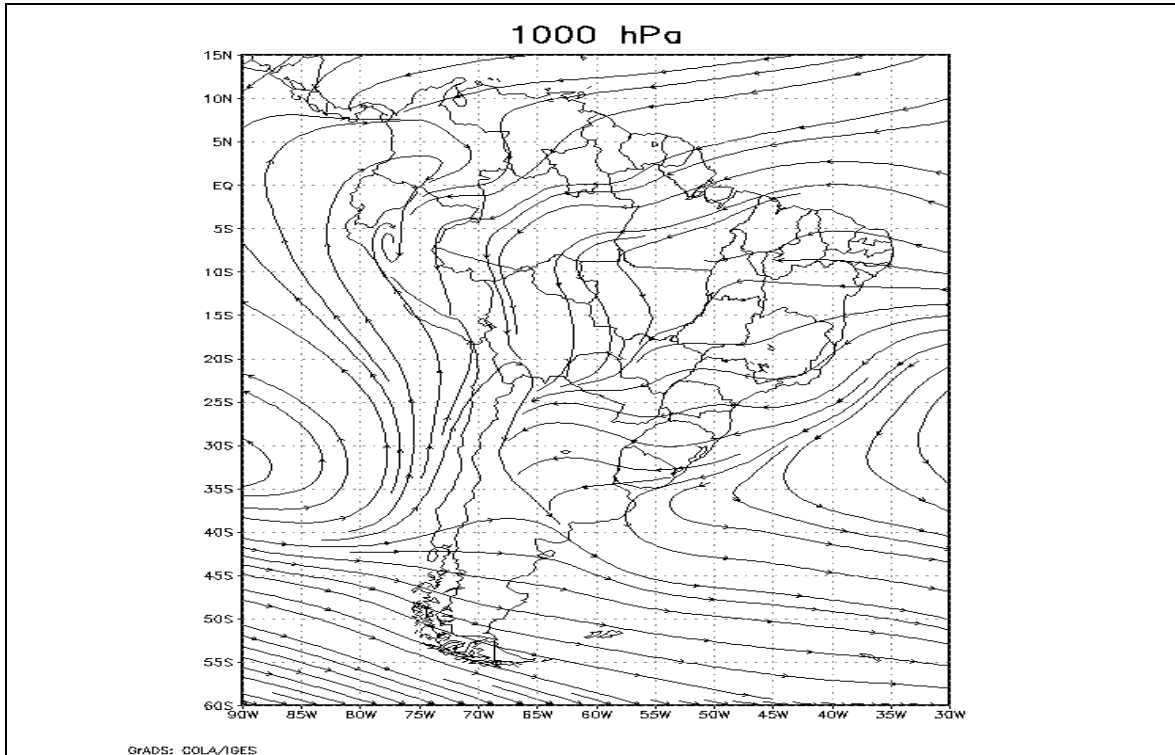
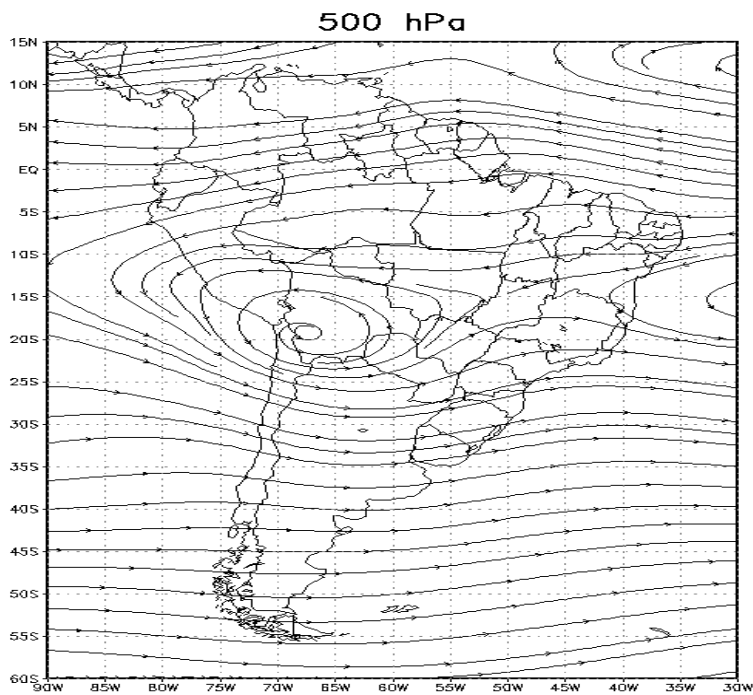
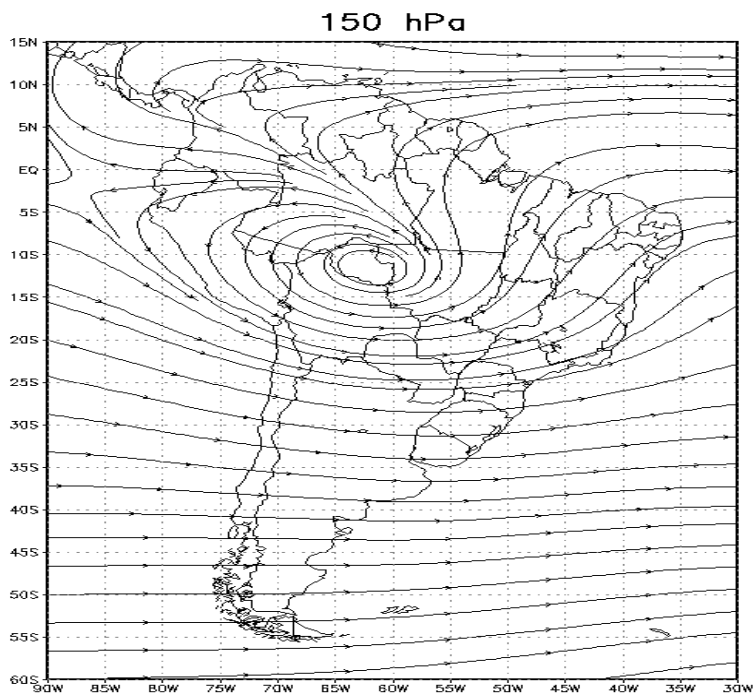


FIGURA 2.1 : Reanálise das Médias Climatológicas das Linhas de Corrente do Modelo Global PERÍODO DE 1979 À 1995 MESES DE VERÃO : NOVEMBRO A FEVEREIRO

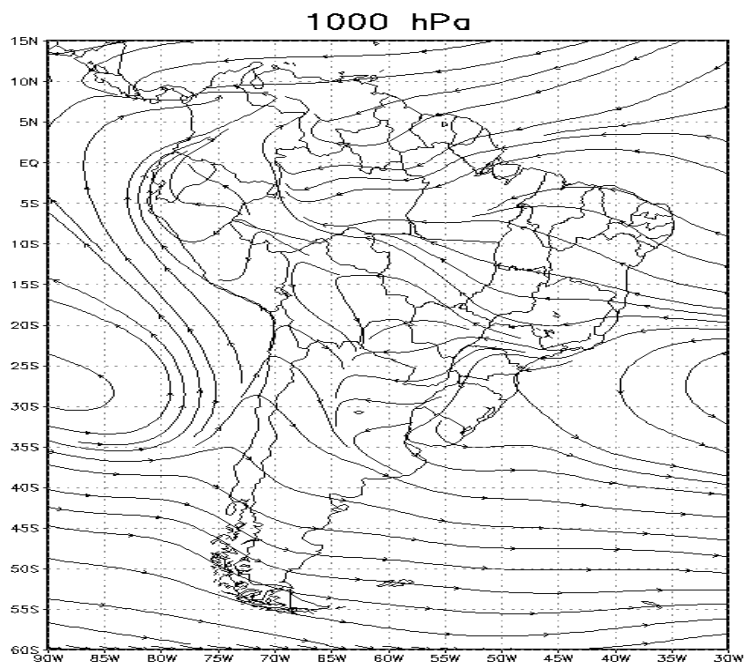


GRADS: COLA/IGES

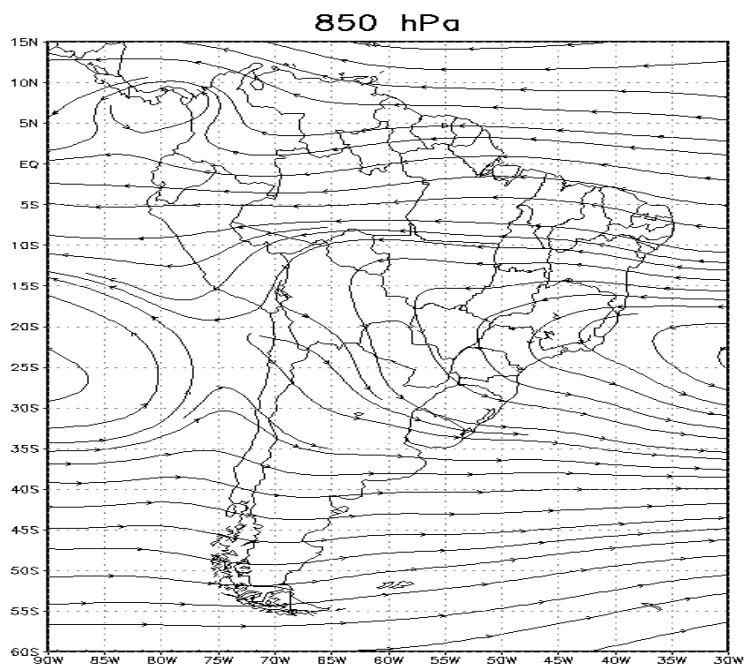


GRADS: COLA/IGES

FIGURA 2.1 : Reanálise das Médias Climatológicas das Linhas de Corrente do Modelo Global PERÍODO DE 1979 À 1995 MESES DE VERÃO : NOVEMBRO A FEVEREIRO

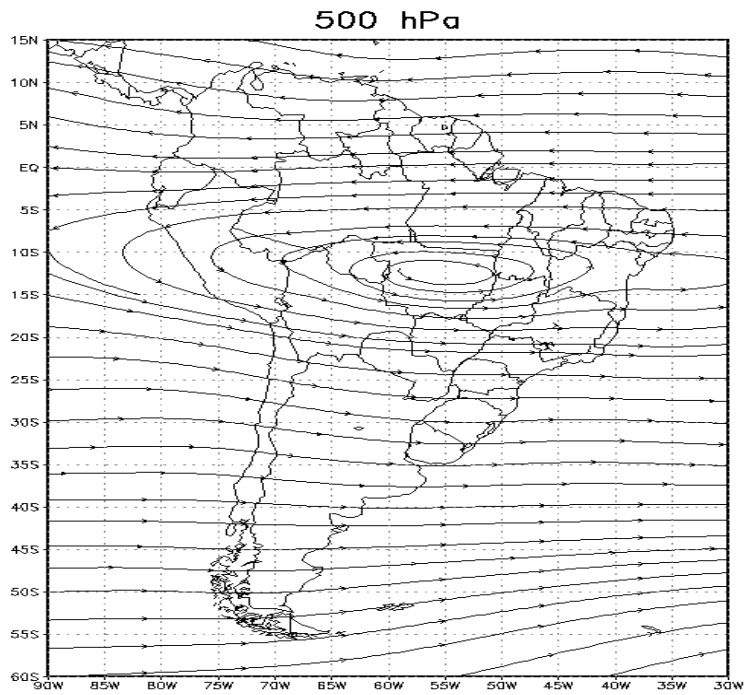


GrADS: COLA/IGES

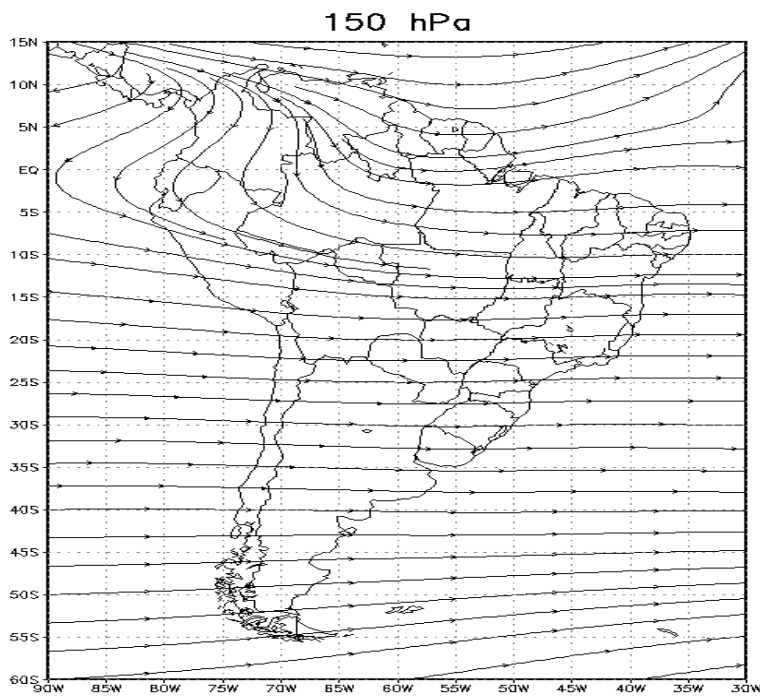


GrADS: COLA/IGES

FIGURA 2.2 : Reanálise das Médias Climatológicas das Linhas de Corrente do Modelo Global PERÍODO DE 1979 À 1995 MESES DE INVERNO : MAIO A AGOSTO



GrADS: COLA/IGES



GrADS: COLA/IGES

FIGURA 2.2 : Reanálise das Médias Climatológicas das Linhas de Corrente do Modelo Global PERÍODO DE 1979 À 1995 MESES DE INVERNO : MAIO A AGOSTO

As Linhas de Instabilidade

As linhas de instabilidade são capazes de provocar ascensão do ar quente, causar chuvas e trovoadas e até mesmo tempestades locais severas. Essas linhas, em suas trajetórias Noroeste-Sudeste, atingem o Vale do Paraíba, provocando precipitações fortes. Intensificam-se ainda mais se atravessarem regiões fontes de vapor, tais como extensas massas de água e florestas.

A topografia do Estado induz o maior desenvolvimento mecânico das linhas de instabilidade, tornando-as mais ativas. Segundo (Azis Ab'sáber, 1970), os domínios morfológicos da região centro-leste do estado de São Paulo e no Vale do Paraíba são caracterizados por mares de morros favorecendo a turbulência da atmosfera inferior e consequentemente o desenvolvimento destas linhas de instabilidade. FIGURA 2.1

O Anticiclone do Pacífico Sul provoca, não raramente, transbordamento de ar frio polar sobre os Andes, provocando a queda acentuada da temperatura e a ocorrência de geadas nas madrugadas de inverno, que podem atingir a região do Vale do Paraíba, principalmente nas cidades localizadas na Serra da Mantiqueira (Campos do Jordão). Entretanto, alguns casos de geadas que ocorrem no Vale do Paraíba são devidas a esse fenômeno. Na maioria dos casos as geadas observadas no Vale do Paraíba e na Serra da Mantiqueira parecem resultar dos efeitos combinados da advecção fria do Sul e do resfriamento radiativo.

No campo de linhas de corrente em 850 hPa, a circulação sobre Vale do Paraíba é praticamente a mesma em superfície, tanto no verão quanto no inverno.

A Baixa do Chaco (BC), ao norte da Argentina, quando suprida de vapor d'água pelo Anticiclone do Atlântico Sul, provoca elevados índices pluviométricos no norte da Argentina e oeste da região Sul. A circulação da alta troposfera sobre a América do Sul é influenciada pela convecção de Cumulus profundos no Pacífico, que por sua vez, associam-se com as anomalias de temperaturas das águas do Pacífico, fenômeno conhecido por "El Niño (Arkin, 1982). Isto significa que o próprio clima do Vale do Paraíba pode ser influenciado também pelo El Niño, assim a variação espacial e sazonal da Alta da Bolívia está intimamente relacionada com a distribuição espacial e temporal da precipitação em vários locais no Brasil e no Vale do Paraíba (Kousky e Ferreira, 1981). Com isso, a Alta da Bolívia durante o verão, existe um escoamento meridional, enquanto no inverno predomina o escoamento zonal nos altos níveis em 150 hPa .

O Vale do Paraíba está também sujeito as frentes quentes e precipitações intensas, provocadas por mecanismos convectivos isolados ou associados com os demais sistemas.

No verão, apesar das linhas de instabilidade que deslocam-se de oeste para leste atravessam o Estado de São Paulo e atingem o Vale do Paraíba cujo relevo é acentuado devido a Serra da Mantiqueira, favorecendo a convecção e induzindo precipitações isoladas.

As frentes frias atingem todo o Estado de SP no verão, com maior intensidade no litoral, deslocando-se em seguida para o Oceano. Quando ocorrem situações de bloqueio pelo Anticiclone do Atlântico Sul, as frentes frias mantêm-se semi-estacionárias sobre a Região Sudeste, num processo de regeneração ou um "retorno da frente" caracterizado como frente quente. Isto se explica porque a frente fria, mantendo-se estacionária, perde energia, mas o fluxo de vapor proveniente do litoral, ao transpor a Serra do Mar e a Serra da Mantiqueira, fica aprisionado. Havendo um desequilíbrio temporário do Anticiclone do Atlântico Sul, esta concentração de vapor poderá ser advectada na direção Sudeste, como uma frente quente, causando chuvas fortes. Essa umidade concentrada pode também ser advectada para o interior do continente, provocando precipitações intensas caracterizando o fenômeno chamado de ZCAS.

No inverno, com o resfriamento do continente e o fortalecimento dos anticiclones polares, as frentes frias são os únicos mecanismos capazes de provocar chuvas significativas no Vale do Paraíba. Entretanto, ao deslocar-se sobre o Continente Sul Americano, a massa polar vai perdendo suas características e tornando-se cada vez mais seca.

REFERÊNCIAS

- Arkin, P.A., 1982: The Relationship Between interannual variability in the 200 mg tropical wind field and the southern oscillation. *Mon. wea. Rev.* , 110 (10); 1393-1404.
- Brasil. 1991: Presidência da Republica. Comissão interministerial para Preparação da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e desenvolvimento - "O desafio do desenvolvimento Sustentável" - Brasília: Cima.
- COLA, 1991: Documentation of the COLA Atmospheric General Circulation Model. Center for Ocean, Land and Atmospheric Studies, Calverton, MA, COLA Staff, Draft.
- Kousky, V.E., Ferreira, N.J., 1981: Interdiurnal surface pressure variatons in Brazil: Their spatial distributions, origins and effects. *Mon. Weather Rev.*, 109, 1999-2008.
- Kousky , V.E. & Kaiano, M.T. , 1981: A Climatological Study of the Tropospheric Circulation over the Amazon Region. *Acta Amazonica*, 11(4) :743-758.
- Kousky , V.E. , 1985: Atmospheric Circulation Changes Associated With Rainfall Anomalies over Tropical Brazil *Mon. Weather Rev.*, 113.
- Vianello, R.L. e Alves, A.R., 1991. Meteorologia Básica e Aplicações. Ed. Imprensa Universitária UF Viçosa, 449 p.