

CASOS EXTREMOS DE PRECIPITAÇÃO NO ESTADO DE SERGIPE EM 1999 E 2000

Overland Amaral Costa
Superintendência de Recursos Hídricos de Sergipe
Secretaria de Estado de Planejamento e da Ciência e Tecnologia de Sergipe
Rua Vila Cristina 1051-Aracaju-Se
Overlandbras@uol.com.br

Iracema F.A Cavalcanti
Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Rod. Presidente Dutra, Km.40, Cachoeira Paulista, S.P.
Iracema@cptec.inpe

ABSTRACT

Contrasts of precipitation are shown for 1999 and 2000 over Sergipe which is located in the southernmost area of eastern Northeast. Two cases are selected to analyse the main atmospheric conditions associated with high precipitation over Sergipe. High precipitation in 1999 occurred in May, associated with the presence of a frontal system in the eastern coast of Northeast, and the ZCIT. From January to May of 1999, there were long periods without rain, while in 2000 the precipitation during this period was well distributed. The case selected in 2000 occurred in February and was associated with the occurrence of a cyclonic vortex at high level.

INTRODUÇÃO

O Estado de Sergipe localiza-se entre $9^{\circ}31' S$ a $11^{\circ}33' S$ e $36^{\circ}25' W$ a $38^{\circ}14' W$, na faixa tropical e possui como problema climático principal a irregularidade espacial e temporal da distribuição pluviométrica. Na climatologia anual de Sergipe há uma distribuição espacial da precipitação pluviométrica decrescente do Litoral Leste para o Sertão Semi-árido. No Litoral Leste são observadas isoietas superiores a 1600 mm, enquanto que no Sertão Semi-árido a precipitação pluviométrica anual é inferior a 800 mm decaindo para menos de 500 mm. O período chuvoso é de abril a agosto com máximo concentrado em maio, junho e julho.

O regime pluviométrico deste Estado é associado às condições atmosféricas e sistemas sinóticos que atuam no Leste do Nordeste do Brasil (Neb) e possui uma característica própria diferente dos demais regimes da região Neb, apresentando uma grande variabilidade interanual (com desvio da média climatológica superior a um desvio padrão). Devido à sua posição geográfica espacial, Sergipe possui uma característica de transição entre os regimes pluviométricos do norte (com máximos de fevereiro à maio) e do sul do Neb (dezembro a fevereiro). Essa transição é observada no início e/ou final da estação chuvosa alterando a precipitação positivamente com valores acima da normal climatológica ou negativamente, reduzindo a precipitação e causando “veranicos”. O máximo pluviométrico ocorre em maio, entretanto quando há um deslocamento anômalo da ZCIT, mais para o norte, durante o regime pluviométrico do norte do Neb, o início da estação chuvosa do Leste do Neb é afetado consideravelmente, chegando a haver “veranicos” em maio. No final da estação chuvosa, final de agosto para setembro, são percebidas as elevações das precipitações pluviométricas em alguns anos em decorrência da passagem de sistemas frontais pelo sul do Neb e que atingem Sergipe.

A precipitação no leste do Neb tem valor preponderante para o abastecimento de água com o fim de atender aos diversos setores, desde a utilização pela população até as diversas atividades econômicas setoriais agrícolas industriais, lazer e tantas outras, que vem crescendo na região nordeste e em Sergipe. Todavia, a dinâmica e variabilidade interanual da precipitação pluviométrica do leste do Neb tem sido objeto de poucos estudos (Brito e Nobre, 1994). Kousky (1981)

conjecturou que a precipitação observada no leste do Neb é causada pela convergência dos ventos alísios de sudeste, que sopram do Oceano Atlântico para o continente, e a brisa terrestre que sopra do continente para o oceano. Para Rao (1992), a interpretação é que o aumento da intensidade dos ventos alísios de sudeste durante os meses de abril a julho pode ser associado à precipitação no leste do Neb no mesmo período. Para Brito e Nobre (1994) a precipitação do Leste do Neb não é um fenômeno de escala local, mas um fenômeno de escala sinótica, verificando-se na estação de inverno, uma zona de convergência quase zonal, estendendo-se do leste do Neb até o meridiano de Greenwich, e que foi denominada de zona de convergência secundária.

O objetivo deste estudo é analisar alguns casos de precipitação extrema no Estado de Sergipe, identificando os sistemas sinóticos atuantes e as condições atmosféricas associadas, também comparando as diferenças de precipitação de janeiro a maio entre os anos de 1999 e 2000.

DADOS

Os dados de precipitação são dados das estações de Sergipe que incluem a região do semi-árido, agreste e litoral. Os dados para análise da situação sinótica são imagens de satélite fornecidas pelo CPTEC/INPE, e dados de análise do NCEP. Os dados diários de precipitação foram plotados em séries temporais, para todos os meses de janeiro de 1999 até maio 2000, considerando todas as estações. Outros gráficos também foram plotados para as séries temporais de precipitação, separadamente para as estações do agreste, semi-árido e litoral.

Contraste entre 1999 e 2000

Nas séries temporais de precipitação das estações de Sergipe, de 1999 e 2000, para os quatro primeiros meses do ano, (Fig.1 e 2) nota-se que em 2000 a chuva foi bem distribuída durante os meses, principalmente em março, enquanto em 1999 houve grandes períodos sem chuva. Entretanto houve alguns dias durante esse período em que a precipitação foi grande em 1999 quando comparada com a precipitação máxima diária em 2000. Dois períodos que apresentaram valores extremos nesses dois anos foram selecionados para uma análise da situação sinótica existente. Em 1999 foi selecionado o dia 15 de maio, em que a precipitação chegou próxima de 300 mm, em algumas estações, e o dia 14 de fevereiro de 2000, quando a precipitação foi de aproximadamente 120 mm em algumas estações.

Análises para o caso de 1999

Analisando as estações das regiões agreste, semi-árido e litoral de Sergipe, nos meses de janeiro a maio de 1999 observa-se que houve um máximo no dia 15 de maio em estações das regiões agreste e semi-árido e um máximo no dia 16 de maio em estações do litoral, (Fig.3). As imagens de satélite mostram que nos dias 13 e 14 havia muita atividade convectiva desde a Amazônia até o Nordeste, notando-se ainda a influência da ZCIT e de restos de um sistema frontal atuando no leste do Nordeste. O escoamento em baixos níveis associado a esses sistemas pode ser visto na Fig.4, juntamente com o campo de umidade em 700 hPa. Nota-se a confluência dos ventos, na região equatorial do Atlântico, associada à ZCIT e também no Oceano próxima ao litoral leste do Nordeste, associada à atuação do sistema frontal. O campo de umidade apresenta altos valores nessas duas regiões e nota-se que eles se estendem em uma faixa latitudinal sobre a Amazônia. No dia 16 a região de confluência se desloca para dentro do continente no norte do Nordeste e sobre a parte leste há escoamento de sudeste atrás do sistema frontal. Os valores de umidade aumentam sobre parte do Nordeste do dia 15 para o dia 16.

Na Fig.4 são apresentados também os campos de linhas de corrente em 200 hPa e movimento vertical omega integrado nos níveis de 1000 a 100 hPa para os dias 15 e 16 de maio de 1999. Nesses dias há áreas com movimento ascendente na costa norte do Nordeste e também sobre o litoral sudeste desta região. As condições de alta umidade, movimento ascendente, associadas à presença

do sistema frontal no litoral leste e da ZCIT no litoral norte, foram responsáveis pelos altos valores de precipitação observados em Sergipe nesses dois dias.

Análises para o caso de 2000

Durante o período de janeiro a maio, houve uma boa distribuição de chuvas, embora apenas maio pertença à estação chuvosa. Considerou-se para estudo os dias 13 e 14 de fevereiro em que ocorreram as máximas precipitações do período. Com isso, analisa-se aqui as condições atmosféricas e sistemas sinóticos que podem causar forte precipitação em Sergipe em meses fora da estação chuvosa. Em algumas estações do litoral, altos valores ocorreram nos dias 13 e 14, com valores passando de 120 mm no dia 14, enquanto no agreste, o máximo observado no dia 14 chegou próximo de 50 mm. No semi-árido os valores foram mais baixos, próximos a 30 mm em uma das estações. A série temporal de precipitação nessas áreas é apresentada na Fig. 5. A imagem de satélite para esses dias mostra a ação de um vórtice ciclônico em altos níveis sobre o Nordeste e nebulosidade associada na costa leste. As áreas de nuvens convectivas desse sistema dependem da posição do mesmo, pois as condições atmosféricas que acompanham o vórtice são de subsidência na área central e ascensão nas bordas (Kousky e Gan, 1981). Na Fig. 6 pode-se observar em altos níveis a circulação ciclônica sobre o Nordeste, no dia 13, com movimentos ascendentes nas bordas leste e oeste e fraco movimento subsidente em parte da área central. No dia 14 o vórtice se desloca para norte, e aumenta o movimento ascendente na borda sul, atingindo o Estado de Sergipe. Nos campos de umidade e de escoamento em baixos níveis são observadas duas bandas zonais de alta umidade em 700 hPa no dia 14, uma delas na região de confluência dos ventos alísios, que atinge a costa leste do Nordeste e outra mais ativa ao norte, na região dos alísios do Atlântico Norte. No dia 13 a região de confluência dos alísios estava situada mais ao norte, e a banda de umidade mais ativa já se situava nas mesmas latitudes que no próximo dia. Neste caso, a precipitação alta em Sergipe foi associada às condições atmosféricas devido à presença do vórtice ciclônico em altos níveis. A confluência dos ventos ao sul do equador e a alta concentração de umidade na região Nordeste também contribuíram para a instabilidade na área.

CONCLUSÃO

Neste estudo preliminar, são apresentadas duas situações em que ocorreram altos valores de precipitação em Sergipe, uma durante a estação chuvosa de 1999 e outra fora da estação chuvosa, em 2000. Para o caso de 1999 foi observada a atuação de um sistema frontal e também da ZCIT. No caso de 2000, a presença de um vórtice ciclônico em altos níveis e alta umidade na região estabeleceram condições para altos índices de precipitação em Sergipe. Foram destacadas também as diferenças entre o comportamento da precipitação em 1999 e 2000. Em 1999 houve poucos períodos com chuva, enquanto em 2000 a precipitação foi bem distribuída. Entretanto no caso estudado de 1999, o valor extremo de precipitação diário foi bem maior que os valores diários encontrados em 2000. Ressalta-se que o caso estudado de 1999 estava dentro da estação chuvosa (maio), enquanto em 2000 foi analisado um caso de fevereiro. O objetivo aqui foi o de analisar as diferentes condições atmosféricas e sistemas associados a altas precipitações em Sergipe. Pretende-se analisar outras situações em diferentes meses da estação chuvosa e fora dela, para identificar e analisar a influência dos sistemas sinóticos nesse Estado. Como foi mencionado na introdução, este Estado se localiza em uma região de transição, sofrendo a influência dos sistemas que atuam no norte do Nordeste e também dos que afetam o sul do Nordeste.

Os autores agradecem ao Sr. Sérgio Luís Rocha Bolsista SRH(Superintendência de Recursos Hídricos de Sergipe) pela coleta e digitalização dos dados pluviométricos de Sergipe.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brito, J. I. B.; Nobre, C.; da Silva, A. M., VII Congresso Brasileiro de Meteorologia, BH (1994) Modelo de Previsão Estatística da Precipitação de Inverno do Leste do Nordeste. CPTEC/INPE

Kousky V. E. (1980) Diurnal rainfall variation in Northeast Brazil. Mon. Wea. Rev., 108, 488-498

Kousky V. E.; Gan M. A. (1981) Upper tropospheric vortices in the tropical South Atlantic. Tellus, 33 A, 538-551.

Rao, V. B.; Lima, M. C.; Franchito, S. H.; Servain, J. (1992) On the Role of The Coastal Wind in the Interannual Variations of Rainfall over Eastern Northeast Brazil. TOGA Notes

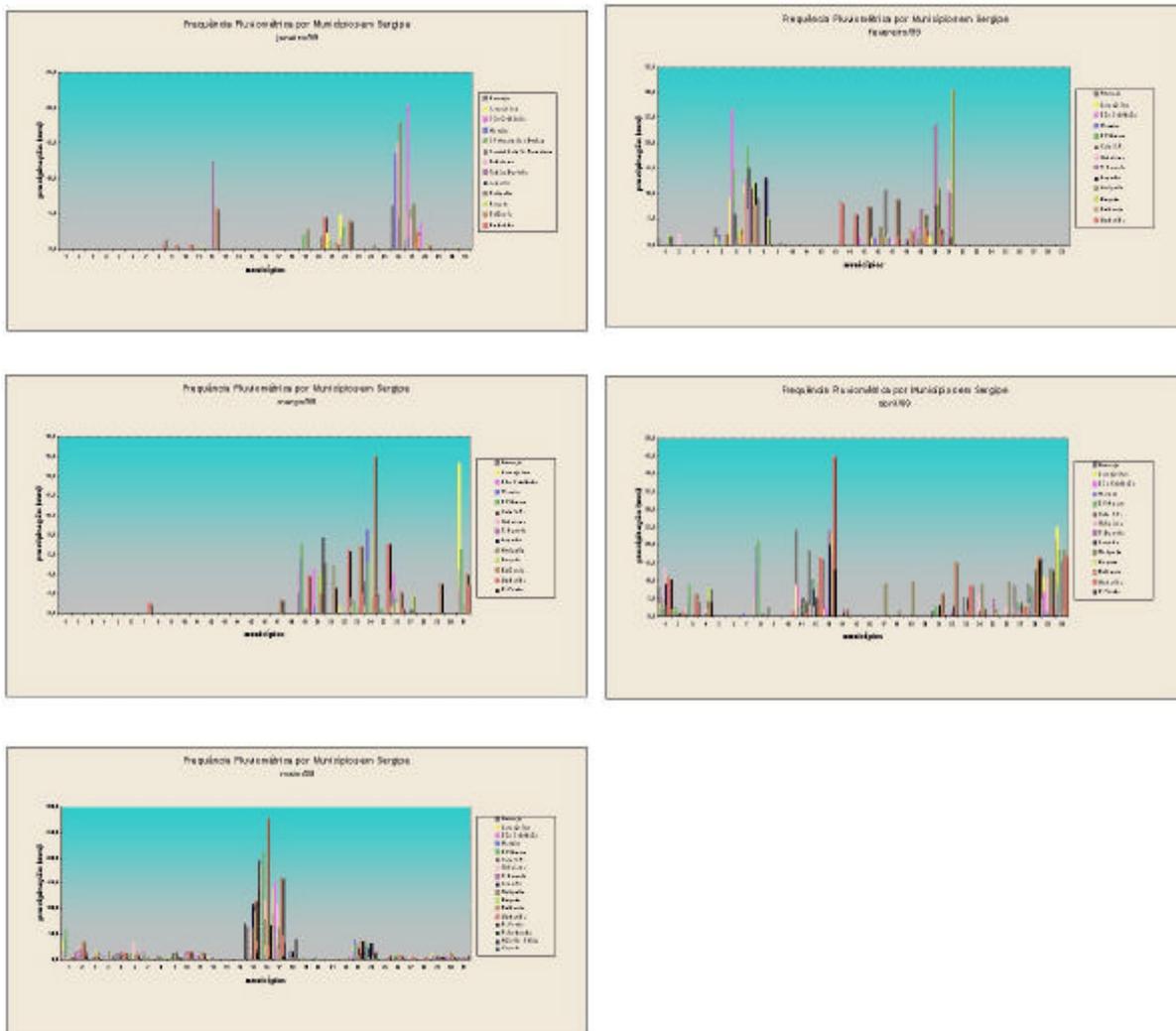


Fig.1- Séries temporais de precipitação diária para várias estações de Sergipe, de janeiro a maio de 1999.

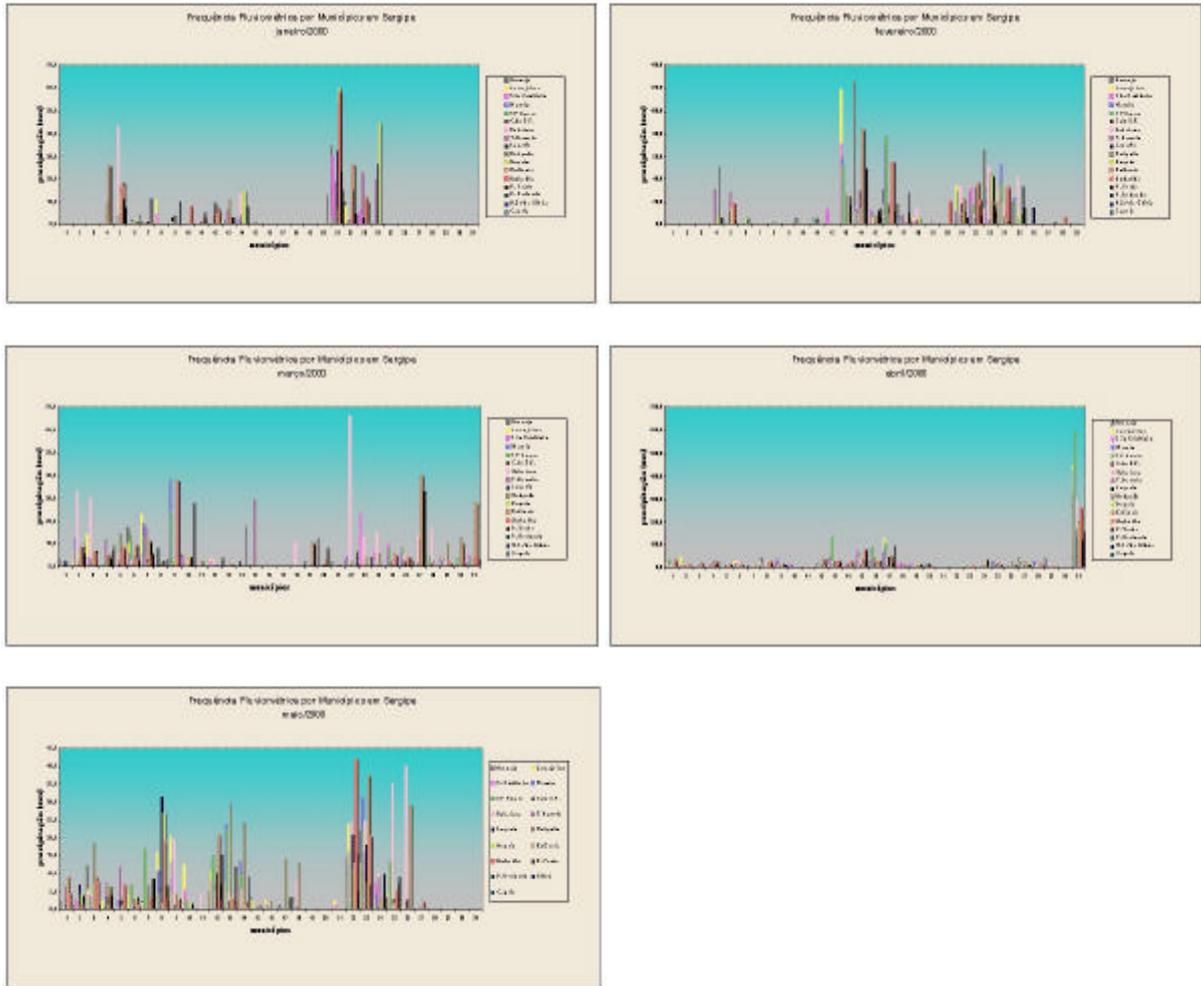


Fig.2- Séries temporais de precipitação diária para várias estações de Sergipe, de janeiro a maio de 2000.

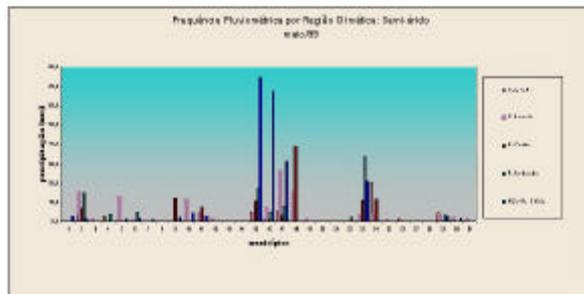
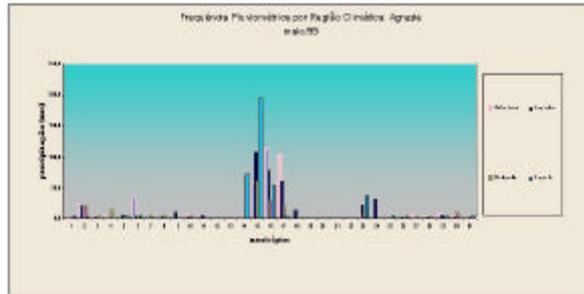
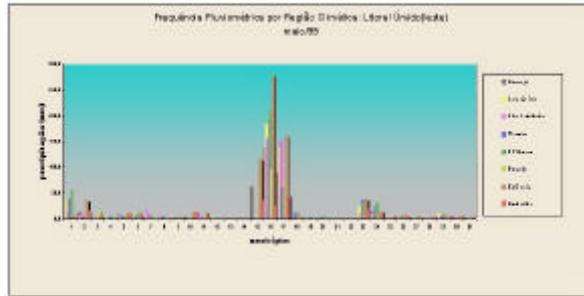


Fig.3-Séries temporais para o mês de maio de 1999 nas áreas do litoral, agreste e semi-árido do Estado de Sergipe.

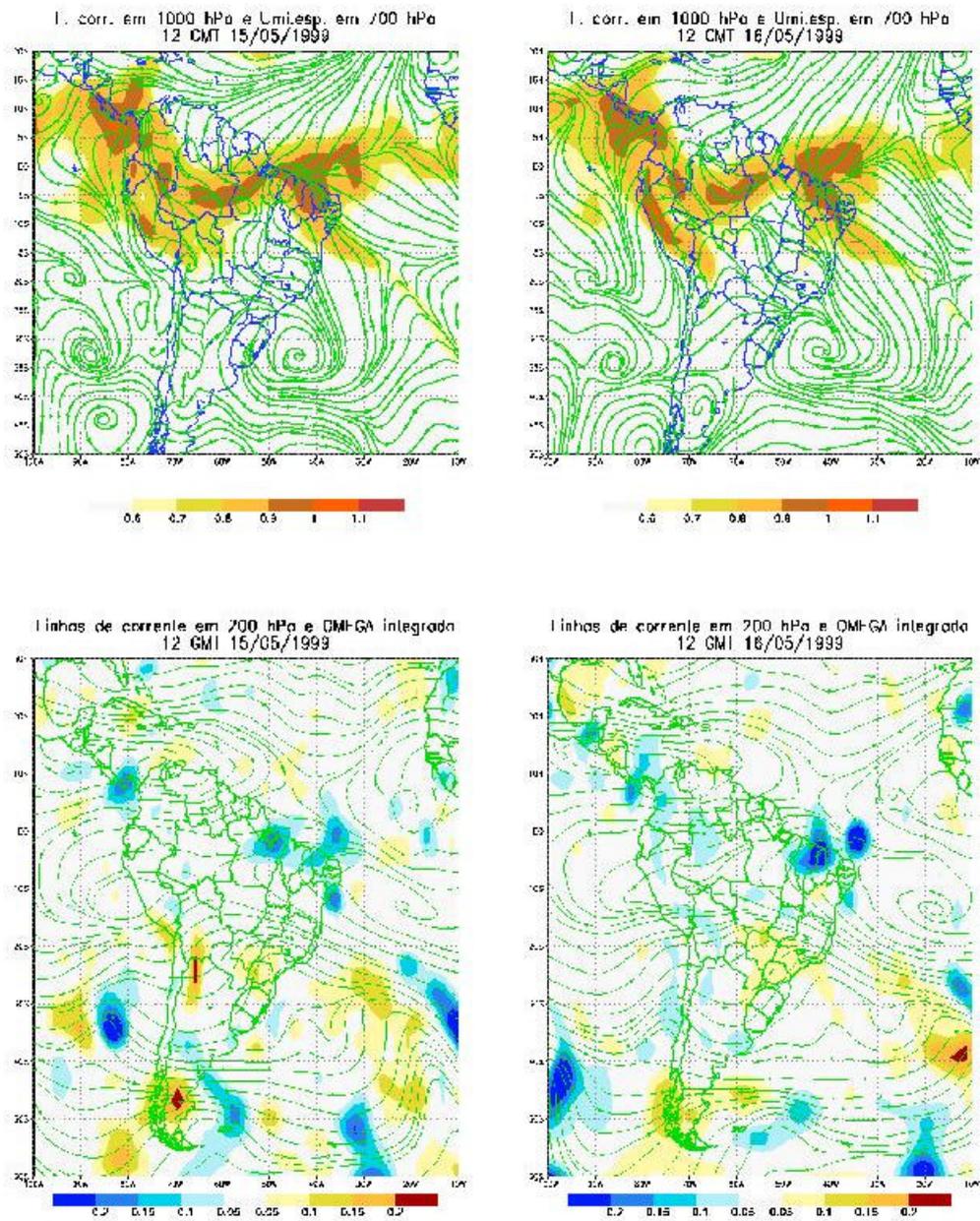


Fig.4-Linhas de corrente em 1000 hPa e umidade específica em 700 hPa (painel superior) e Linhas de corrente em 200 hPa e

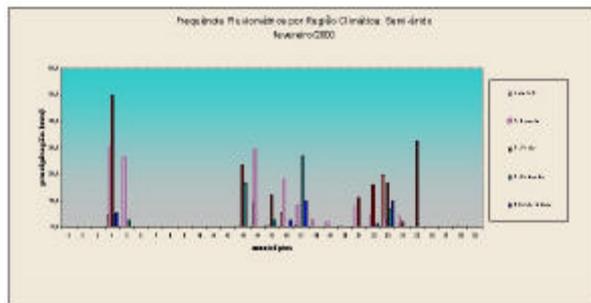
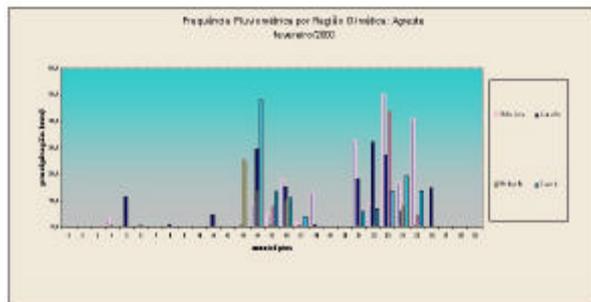
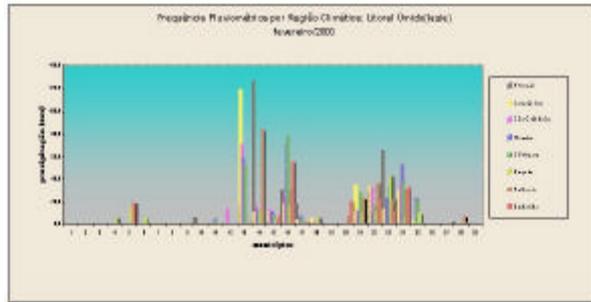


Fig.5-Séries temporais para o mês de fevereiro de 2000 nas áreas do litoral, agreste e semi-árido do Estado de Sergipe.

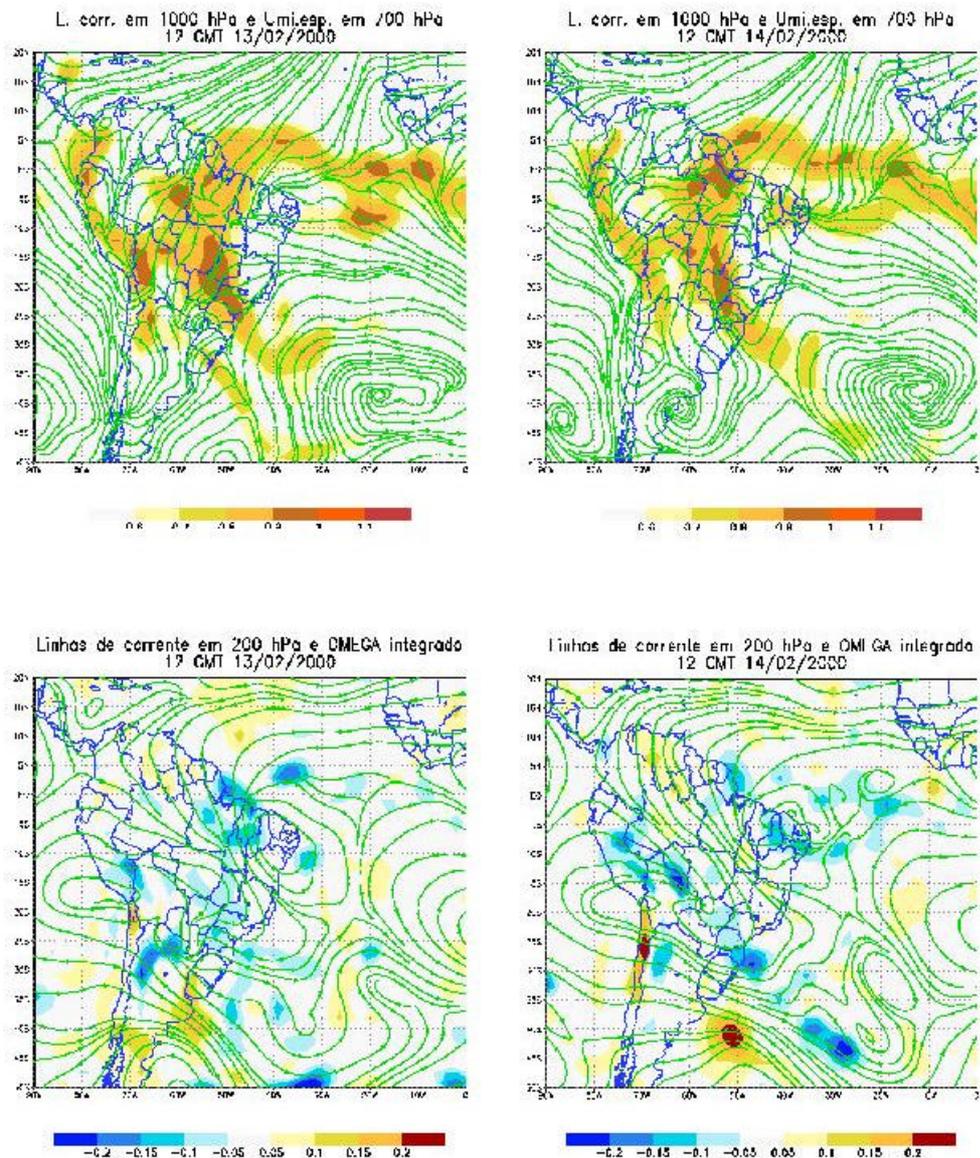


Fig.6- Linhas de corrente em 1000 hPa e umidade específica em 700 hPa (painel superior) e linhas de corrente em 200 hPa e movimento vertical omega médio entre 1000 hPa e 100 hPa (painel inferior) para os dias 13 e 14 de fevereiro de 2000.