IMPACTO DO FENÔMENO LA-NIÑA 1998-2000 SOBRE O REGIME DE PRECIPITAÇÃO NA REGIÃO DO MÉDIO AMAZONAS

Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
David Mendes, Hélio Camargo Jr., Cristopher A. C. Castro, Marco B. Sanches, Nuri O. de Calbete, Monica C. Damião
e-mails: david@cptec.inpe.br
clima@cptec.inpe.br

Palavras chaves: Impacto Climático, desvios normalizados, mudanças Climáticas
Grupo Temático: Variabilidad y Cambio Climático

ABSTRACT

O fenômeno La-Niña, resfriamento anômalo das águas superfíciais no oceano Pacífico Equatorial Central, começa a caracterizar-se em meados de um ano, atinge sua intensidade máxima no final daquele ano e dissipa-se em meados do ano seguinte. Durante o evento La-Niña de 1998-2000, foi registrada uma anomalia média positiva na região de aproximadamente 50,0 mm em relação a média climatológica. A estação localizada na cidade de Juruti, foi registrada a maior anomalia positiva de precipitação durante o evento de 1998-2000, na ordem de aproximadamente 170,0 mm.O desvio médio normalizado para a região foi de aproximadamente 4.0, sendo que as estações de Juruti e Curuai, registraram os maiores desvios positivos, aproximadamente 9.0 . O desvio padrão para a região durante o La-Niña de 1998-2000 foi de aproximadamente 17.5 . Este trabalho tem como propósito mostrar de uma maneira geral, que tipo de atuação o Fenômeno La-Niña de 1998-2000 interferiu no regime de precipitação da Região do Médio Amazonas.

1 - INTRODUÇÃO

O fenômeno La-Niña, ou episódio frio do Oceano Pacífico, é o resfriamento anómalo das águas superficiais no Oceano Pacífico Equatorial Central e Oriental. De modo geral, pode-se dizer que La-Niña é o oposto do El-Niño, pois as temperaturas habituais da água do mar à superfície nesta região, situam-se em torno de 25°C, ao passo que, durante o episódio La-Niña, tais temperaturas diminuem para cerca de 23° a 22°C. As águas mais frias estendem-se por uma estreita faixa, com largura de cerca de 10 graus de latitude ao longo do equador, desde a costa Peruana, até aproximadamente 180 graus de longitude no Pacífico Central. Na Região Amazônica, as vazões dos Rios Amazonas no posto de Óbidos (Médio Amazonas - região de estudos deste trabalho) e as cotas do Rio Negro, em Manaus, mostram valores maiores que a média durante os episódios de La-Niña ocorridos em 1975/76 e 1988/89, comparados com valores mais baixos nos anos de El-Niño, ocorridos em 1982/83 e 1986/87. O regime pluviométrico, no interior da bacia Amazônica, não é homogêneo, apresentando variabilidade espacial e temporal condicionada à interação de diferentes mecanismos físicos. Os índices máximo de precipitação coincide com os locais onde é verificada a estação de verão, isso porque existe uma maior frequência de convecção térmica devido a maior disponibilidade de energia solar, observada na época (Oliveira, 1986; Obregon e Nobre, 1990).

Devido a influência de fenômenos naturais no clima de várias regiões do globo, este trabalho tem como objetivo avaliar as condições climáticas numa região de floresta tropical (floresta Amazônica, Região do Médio Amazonas), através da análise da variação da precipitação em períodos de ocorrência do fenômeno natural La-Niña.

2 - MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho foram usados dados diários e mensais de chuvas da rede de estações da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, para um período de 37 anos, precessados no software GRADs 1.7. A área de pesquisa abrange a parte oeste e leste dos estados do Pará e Amazonas (figura 1.0).

Com objetivo de avaliar a influência do evento La-Niña, determinou-se inicialmente a distribuição climatológica da precipitação da Região do Médio Amazonas e, posteriormente as anomalias, desvio médio normalizados e o desvio padrão para cada estação. Para isso foram usadas os sequintes algoritmos:

<u>Anomalia de precipitação</u> *(AP)***:**

$$AP = X - Pn$$

Onde:

$X \rightarrow$ Média Mensal de Precipitação;

Pn® Precipitação média mensal para anos anteriores, posteriores e durante os eventos de La-Niña;

As média mensais (*X)* são calculadas usando a sequinte formulação:

$$X = \frac{\sum P}{n}$$

Onde:

P® Precipitação média mensal para ***n*** anos*;*

E finalmente *PN*;

$$Pn = \frac{\sum Y}{m}$$

Onde:

$Y \rightarrow$ Precipitação média mensal para o composto de anos que ocorreram o fenômeno La-Niña.

<u>Desvio Padrão</u> (DP)**:**

$$DP = \sqrt{\sum \frac{\left(X - \overline{X}\right)^2}{n}}$$

Onde:

$X \rightarrow$ Precipitação mensal observada;

$\overline{X} \rightarrow$ Média mensal climatológica para o mês em questão:

n ® Número de meses do evento La-Niña 1998-2000.

<u>Desvio Médio Normalizado</u> (DMn)

$$DMn = \frac{\left(X - \overline{X}\right)}{DP}$$

Onde:

$X \rightarrow$ Precipitação mensal observada;

$\overline{X} \rightarrow$ Média mensal climatológica para o mês em questão:

DP ® Desvio Padrão para cada mês do evento em estações diferentes.

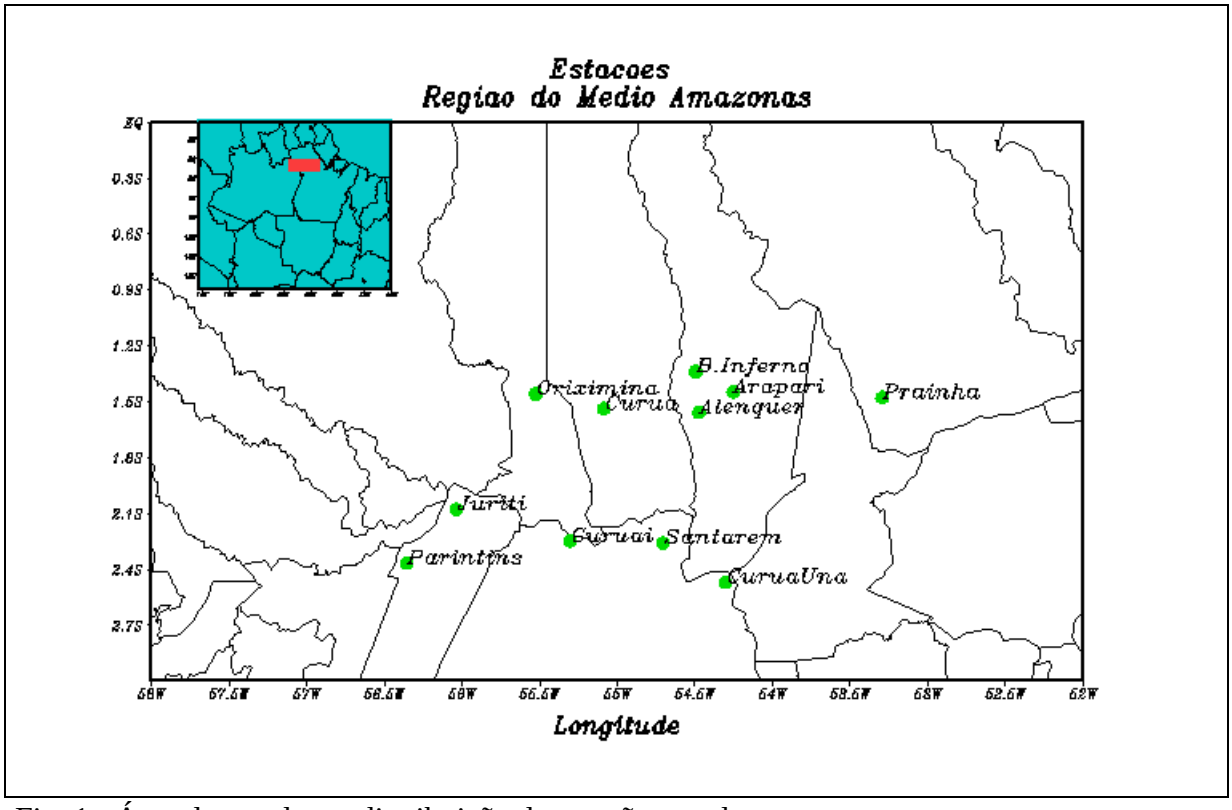


Fig. 1 - Área de estudo e a distribuição de estações usadas.

3 – RESULTADOS

3.1 – <u>Caracteristica da Pluviosidade na Região do Médio Amazonas.</u>

A variabilidade sazonal da precipitação na Região do Médio Amazonas é provocada pela atuação de vários sistemas atmosféricos sobre a região. Muitas vezes combinados com outros sistemas originados, devido a características entrisicas, como a topográfia e/ou a ambiental.

Na Região do Médio Amazonas, verifica-se que o período mais chuvoso estende-se entre os meses de janeiro a maio, enquanto o menos chuvoso fica entre os meses de setembro

a novembro. O índice pluviométrico acumulado por ano para toda a região estudada é de aproximadamente 1930,0 mm com dias de chuvas ao ano em torno de 150.

As figura 2 abaixo, apresenta a distribuição mensal de chuva para cada estação em estudo na Região do Médio Amazonas.

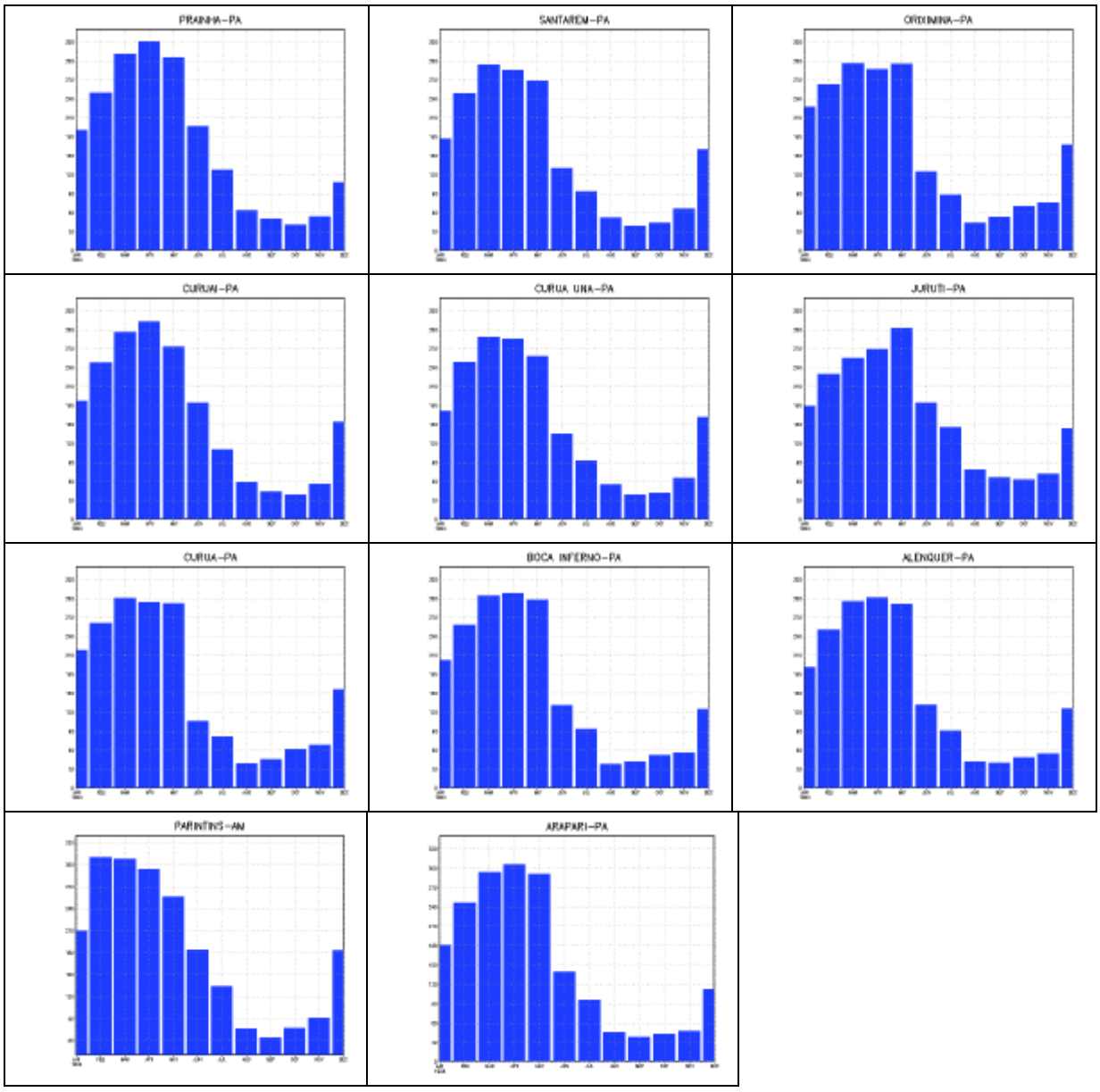


Fig. 2 – Média mensal para cada estação da área de estudo.

3.2 – La-Niña 1998-2000.

Durante o evento La-Niña 1998-2000, que teve inicio no mês de julho de 1998 e fim no mês de setembro de 2000, foi registrada anomalia média positiva de aproximadamente 50,0mm (Fig.3), para o composto de meses do evento.

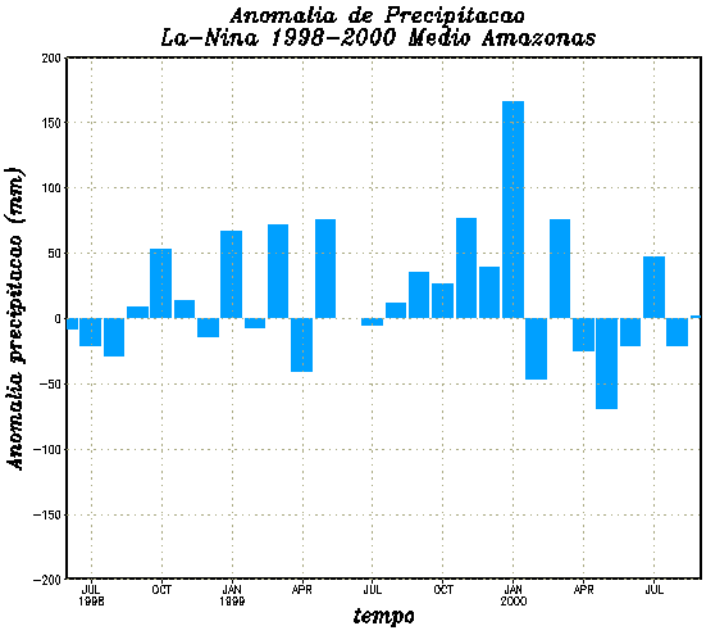
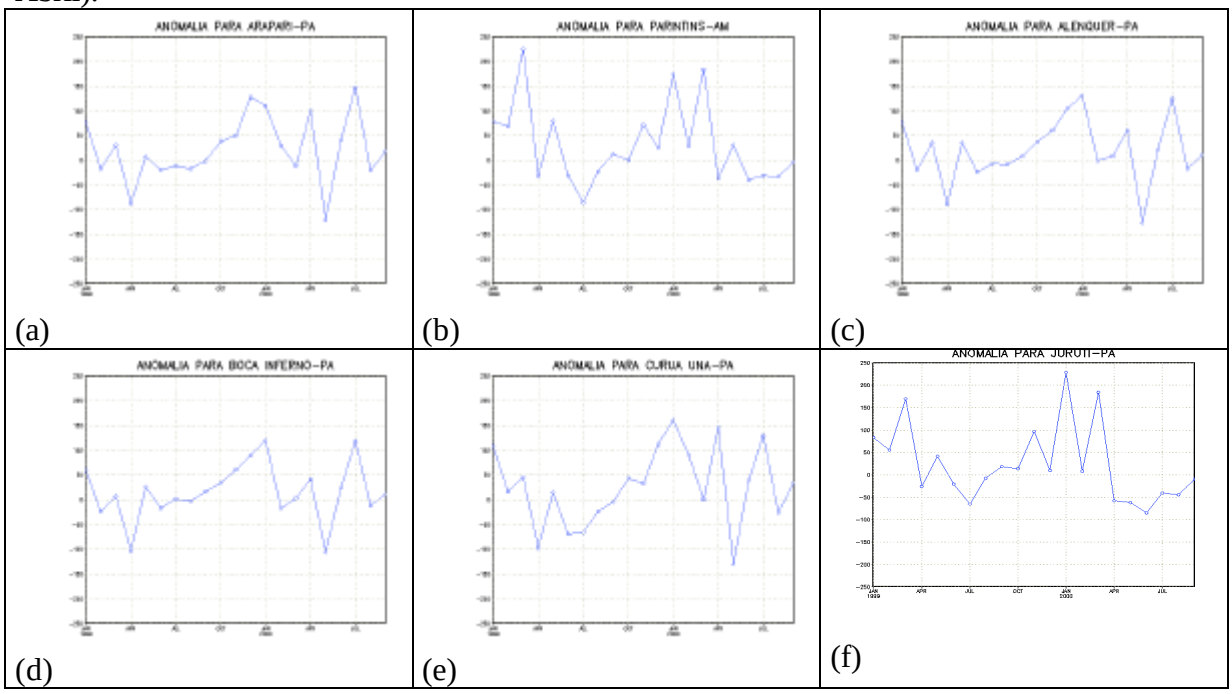
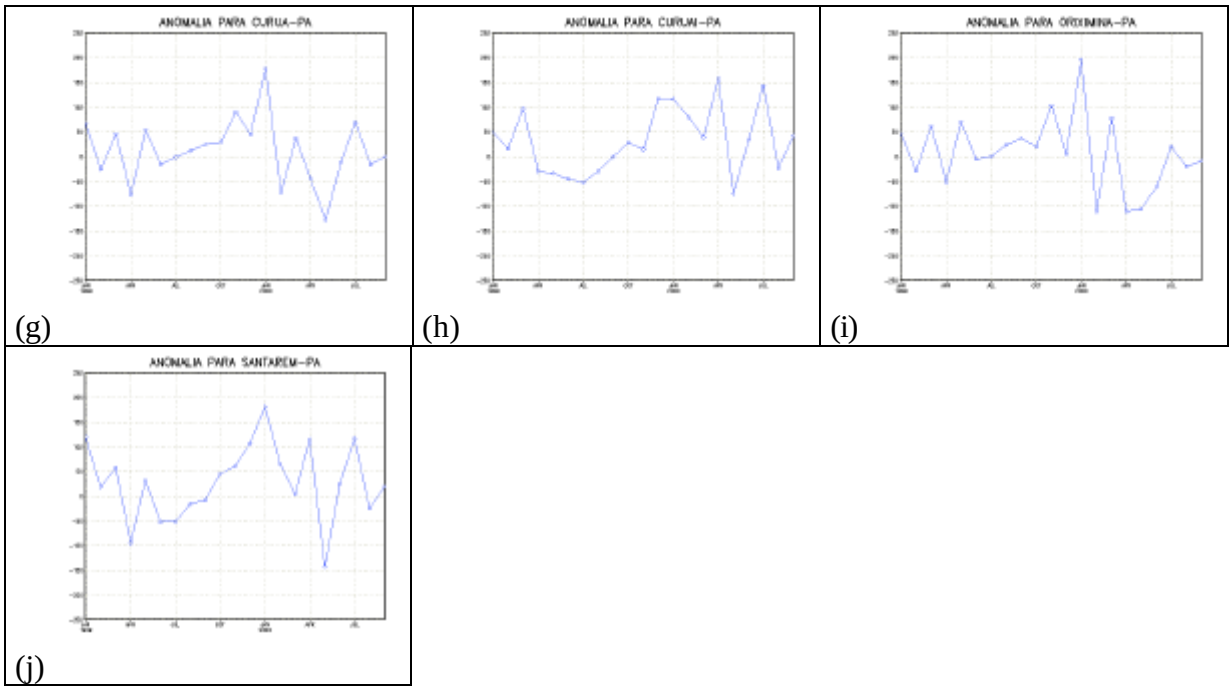


Fig.3 – Anomalia média mensal para toda a Região do Médio Amazonas de junho de 1998 a setembro de 2000.

No mês de janeiro de 2000, foi registrada a maior anomalia positiva de precipitação, na ordem de aproximadamente 160,0 mm. Em alguns meses durante o evento, houve anomalias negativas de precipitação, tendo o mês de maio de 2000 o que registrou a maior anomalia, na ordem de 70,0 mm abaixo da média climatológica, isso se deu devido o enfraquecimento do evento La-Niña, haja visto que a Temperatura de Superfície do Mar (TSM) no Pacífico Tropical Equatorial estava quase próxima a normal, em torno de – 0.5°C (Fonte: NCEP).

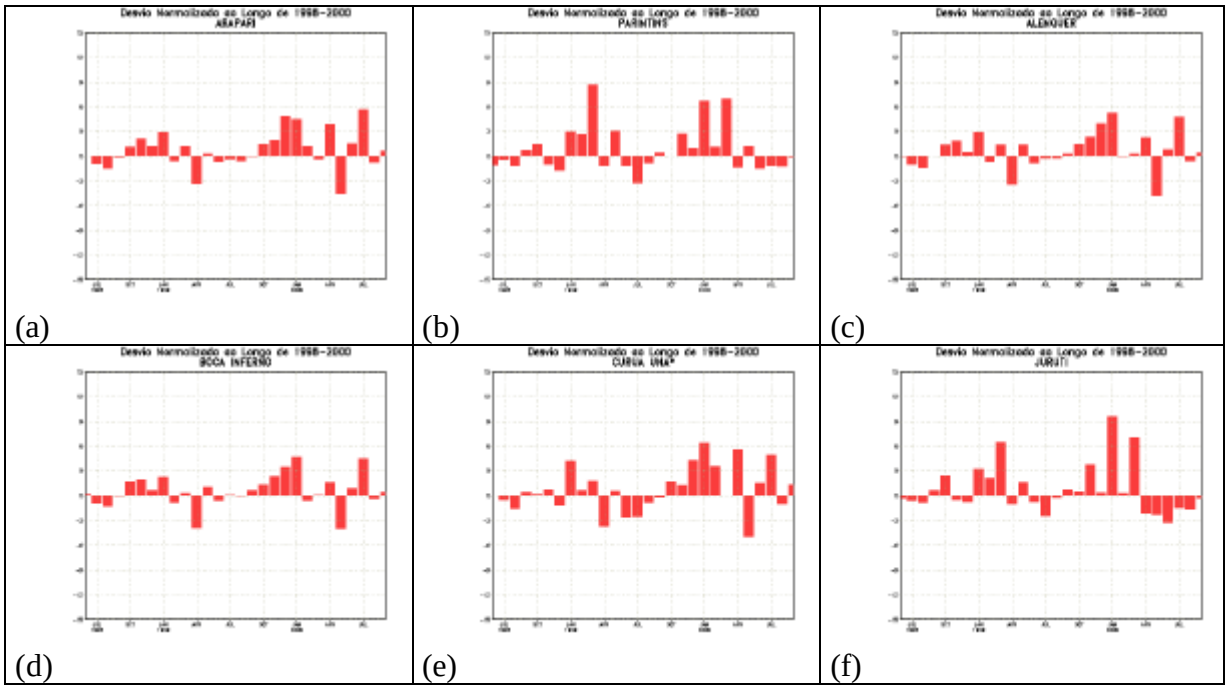
Na estação localizada na cidade Juruti, foi registrada a maior anomalia positiva durante o evento La-Niña de 1998-2000, na ordem de 170,0 mm (Fig. 4f). Durante o período de setembro de 1999 a maio de 2000, todas as estações obtiveram desvios positivos. Vale ressaltar que em boa parte deste período estar inserido o período chuvoso na região (Janeiro a Abril).

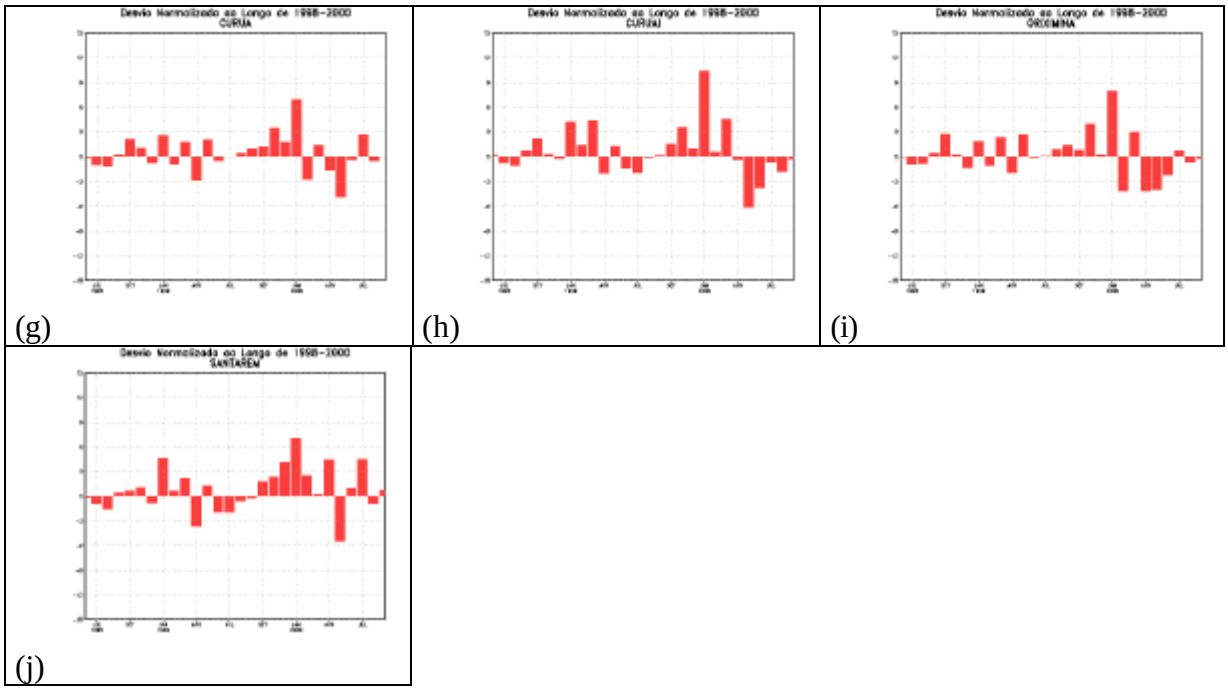




Figs. 4 – Anomalia mensal para cada estação durante o período do evento La-Niña.

O desvio médio normalizado para a região foi de aproximadamente 4.0 . As estação de Juruti (Fig. 5f) e Curuai (Fig.5h), registraram o maior desvio positivo (acima de 9) ambas no mês de janeiro de 2000, enquanto que na estação localizada na cidade de Curuai (Fig. 5h) foi registrado o maior desvio negativo –6.0 no mês de maio de 2000, assim como em quase todas as estações também foram registradas desvios normalizados próximos a –5.0 (Figs. 5).

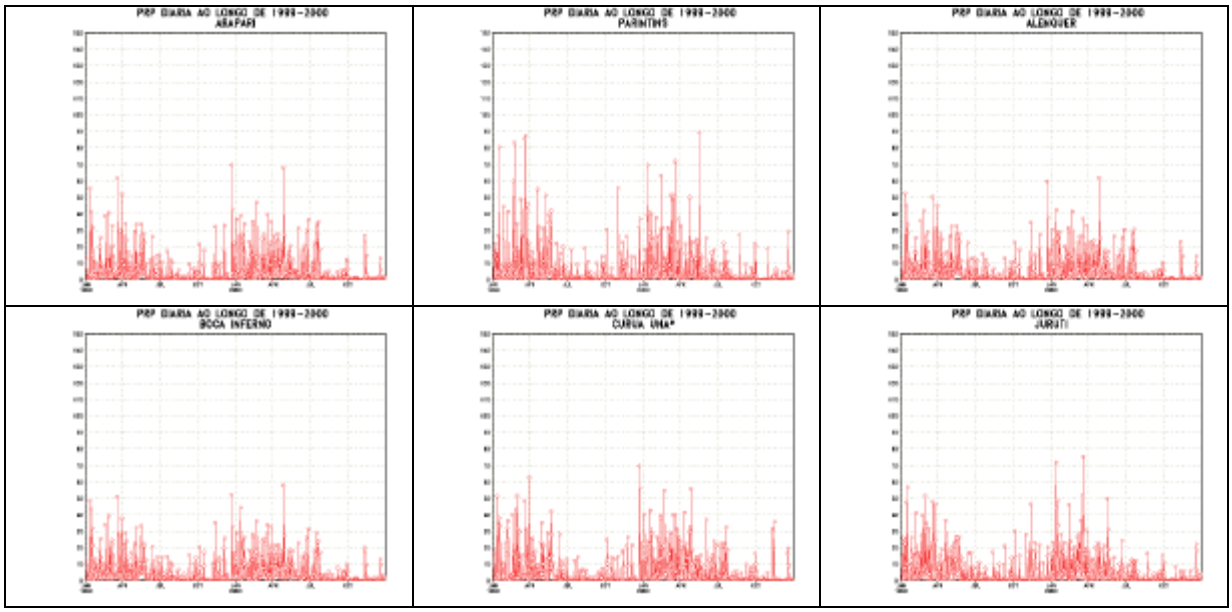


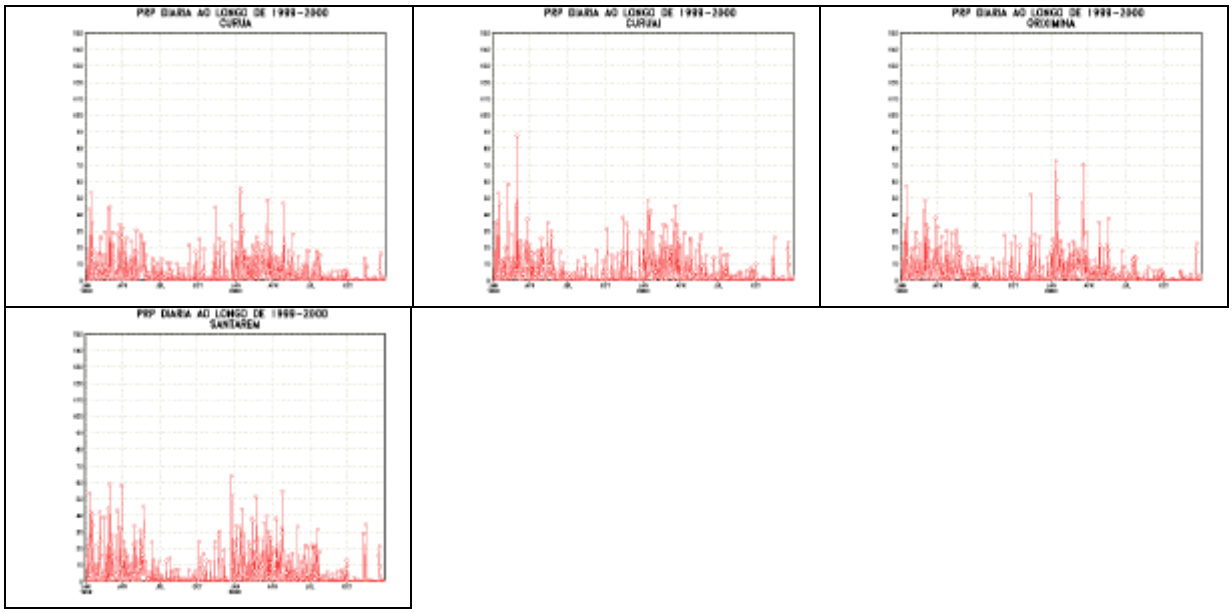


Figs. 5 – Desvio Médio Normalizado para cada estação durante o evento La-Niña 1998-2000.

O Desvio Padrão para a região durante o evento de 1998-2000, foi de aproximadamente 17.5, tendo a estação de Juruti registrado o maior desvio padrão das estações localizadas na região de estudo.

Através da evolução diária da chuva (Figs.6), podemos observar os eventos extremos de precipitação durante a La-Niña de 1998-2000.





Figs. 6 – Evolução diária da precipitação durante o evento La-Niña.

4 – CONCLUSÃO

Verificamos que durante o evento La-Niña de 1998-2000, os índice de precipitação na Região do Médio Amazonas, esteve em praticamente todos os com anomalia positiva de precipitação, as estações localizadas na cidade de Juruti e Curuai, obteveram os maiores índices de anomalia positiva de precipitação, aproximadamente 170,0 mm. O maior desvio padrão registrado foi de 17.5 na cidade de Juruti.

Concluímos que o evento La-Niña 1998-2000, teve influência no regime de chuva na região do Médio Amazonas, assim como o Fenômeno El-Niño 1997-1998 teve sobre a mesma região (Mendes & Cohen, 2000).

4 – BIBLIOGRAFIAS

ACEITUNO, P. 1988: On the functionning of the southern oscilation in the South America sector - Part I: Surface climate. Monthly Weather Review, 116(3): 505-524.

ARAGÃO, J. O. R., 1976: A study of the structure of the disturbances Sinótica in the Northeast of Brazil, Dissertation of Mestrado, Institute of Space Researches, São José dos Campos, SP, Brazil, 51 pp.

ARAGÃO, J. O. R., 1986: To general circulation model investigation of the atmospheric response to El Niño, NCAR/CT-100, 144 pp.

ARAGÃO, J. O. R., 1996: Oceanos Atlantic's influence and Pacific on the atmospheric circulation and the rain in the Area Semi-Árida of the Northeast of Brazil: Simulation and Observation, SBMet, Annals of IX Brazilian Congress of Meteorology, November 6-13, 1996, Campos de Jordão - SP, 830-833.

CARVALHO, A. M. G. 1989: Connections among the circulation in altitude and the convection on South America. Dissertation of Mestrado, Space National Institute of Research, São José of Campos, São Paulo, 121 p.

CAVALCANTI, I. F., 1996: Climatic forecast in CPTEC, Climanálise (Commemorative Special Edition 10 years old), 31, 229-235

CAVALCANTI, I. F. A., P. NOBRE, I. TROSNIKOV. 1996: Simulation of Summer and Autumn of 92/93 and 93/94 with the Model of General Circulation of the Atmosphere of CPTEC/COLA, IX Brazilian Congress of Meteorology, Annals, 1, 807-811, Brazilian Society of Meteorology, Campos de Jordão.

COHEN, J. C. P.: SILVA DIAS, M. A. F.: NOBRE, C. A. 1989: Climatological aspect of the instabilidade lines in Amazônia. Climanálise - monitoramento Bulletin and Climatic Analysis, 4(11): 34-40.

FIGUEROA, S.N.; NOBRE, C.A. 1990: Precipitions distributiom over Central and Tropical Westen South América. Climanálise - Bulletin of Monitoramento and Climatic Analysis, 5(6): 36-45.

HASTENRATH, S. AND L.GREISCHAR. 1993: Further work on the prediction of northeast Brazil rainfall anomalies. J.Climate,6, 743-758.

MARENGO, J.; HASTENRATH, S. 1993: Marry studies of it carries to an extreme climatic events in the Amazon basin. Journal of Climate, 6(4): 617-627.

MENDES, D., COHEN, J. C. P.; Impact of Phenomenon El-NIÑO on the regime of precipitation in the area of the Medium Amazon. 11th Symposium on Global Change Studies, 120-125. Long Beach, CA, USA. January-2000.

MOLION, L. C. B. 1987 Dynamic Climatology of the Amazon Area: Mechanism of Precipitation. Brazilian magazine of Meteorology, SBMET, 2(1, 2): 107-117.

NOBRE, P., J. SHUKLA: Variations of Sea Surface Temperature, Wind Stress, and Rainfall over the Tropical Atlantic and South América, J. Climate, 9(10), 2464-2479, 1996.

OBREGON, G. O ; NOBRE C. A. Main Component Analysis of Precipitation fields over the Amazon River basin. Climanálise, 5, 35-46.

PHILANDER, S. G H. 1989: El Niño, La Niña, and the Southern Oscillation. Intenational Geophysics Seriates, Academic Press, Inc.

ROPELEWSKI, C. F.; HALPERT, M. S. 1987: Global and regional scale precipitation patterns associated with El-Niño-Southern Oscillation. Monthly Weather Review.