

PRINCIPAIS SECAS OCORRIDAS NESTE SÉCULO NO ESTADO DO CEARÁ: UMA AVALIAÇÃO PLUVIOMÉTRICA

José M. Brabo Alves; Rubenaldo A. Silva; Everaldo B. Souza; Carlos A. Repelli
Departamento de Meteorologia -Divisão de Tempo e Clima – FUNCEME
Rua Bezerra de Menezes, 1900 – São Gerardo – Fortaleza – CE – CEP: 60.325-002
e-mail: brabo@zeus.funceme.br

ABSTRACT

This paper shows analyses about sazonal rainfall distribution over Ceará State in the years of severe droughts on this century. The principals results were: there aren't a canonical configuration in sazonal rainfall distribution over State in this years. It is, for each drought year different areas are affected, and not always the "Sertão" areas present the worsts indexes of precipitation on the State. In general, in this severe drought years in great part of State the normalized rainfall deviations, to period February to May, present values less than -40% of climatology.

RESUMO

Este artigo mostra análises da distribuição sazonal da precipitação no Estado do Ceará em anos de seca extrema ocorridas neste século. Os principais resultados foram: não há um padrão canônico de configuração na distribuição sazonal de chuva ao longo do Estado nestes anos. Isto é, para cada ano de seca diferentes áreas são afetadas, e não somente as áreas de Sertão apresentam os menores índices de precipitação no Estado. Em geral, em anos de secas severas em grande parte do Estado os desvios normalizados de precipitação, período de fevereiro a maio, apresentam valores inferiores a -40% da climatologia.

1 – INTRODUÇÃO

Passado aproximadamente mais de um século dos relatos históricos à respeito das calamidades decorrentes das secas no Nordeste Brasileiro (NEB), os sertanejos se deparam com as mesmas aflições. A política de desenvolvimento regional e federal, apesar de alguns projetos que têm dado certo, ainda negam a população interiorana do NEB uma política estruturada e efetiva de desenvolvimento que possibilite as mínimas condições sociais e econômicas.

Do ponto de vista científico, atualmente, já se tem um elevado entendimento das causas das secas que ocorrem na Região Nordeste (Moura e Shukla, 1981; Hastenrah, 1990; Hastenrath e Greischar, 1993; Nobre, 1993; Nobre e Shukla, 1996; Wagner, 1996 e outros) . Para alguns anos existe uma grande probabilidade de se prever uma seca com antecedência, como por exemplo a que afetou o NEB neste ano de 1998.

Neste estudo, objetiva-se investigar a distribuição da chuva sazonal no Estado do Ceará, no período de seu quadrimestre predominantemente mais chuvoso (fevereiro a maio), em anos de seca extrema ocorridos neste século. Há um interesse em se conhecer, pela análise de cada ano a ser escolhido (vide seção de metodologia) as seguintes questões: Será que em todas as secas há um padrão canônico de distribuição de chuvas ao longo do Estado? Isto é, há áreas no Estado que sempre são mais (menos) afetadas? Ou a distribuição da chuva para cada ano de seca é heterogênea, dependendo da alta variabilidade espacial dos diferentes sistemas atmosféricos que causam chuvas no Estado?

2 – DADOS E METODOLOGIA

Os dados utilizados foram totais mensais de duas séries pluviométricas do Estado do Ceará. A primeira obtida do banco de dados da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), com 168 postos pluviométricos, para um período com observações compreendido entre 1910-1973. A outra série, compreendendo cerca de 76 pluviômetros, gerenciados pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME), para um período compreendido entre 1974-1995. Em ambas as séries o número de postos em cada ano é variável (Figuras 1a e b).

A séries de dados que compreendem o período de 1910-1973 e 1974-1995 serviram de base para calcular duas médias climatológicas para Estado (M1 e M2), período de janeiro a dezembro. O critério de cálculo destas médias levou em consideração a somatória de todos os totais mensais, neste período, dos postos com dados em cada ano, posteriormente dividindo cada total anual pelo número de postos utilizado em cada ano. Ambas as médias foram utilizadas nos seus respectivos períodos para o cálculo do desvio médio normalizado médio para o Estado mostrado nas figuras 1a e b.

Foram considerados como anos de seca, aqueles em que o desvio anual normalizado pela média, em todo o Estado do Ceará (Figura 1), apresentou um valor inferior ou igual a -40% . Segundo este valor os anos foram (1915, 1919, 1932, 1958, 1983, 1993 e 1998). O ano de 1998 apresentou um desvio percentual médio no Estado do Ceará de $-56,1\%$ (análise preliminar, utilizando dados de 145 postos pluviométricos ao longo do Estado disponíveis no Banco de Dados da FUNCEME no momento do término deste artigo).

É importante mencionar, que este desvio médio normalizado para o Estado, em alguns anos devido o número de postos utilizados no cálculo ao longo do mesmo, pode não representar a deficiência ou excesso de chuva nas diferentes micro-regiões do Estado.

A variabilidade da distribuição espacial sazonal de cada ano classificado como de seca extrema no Estado foi investigada calculando-se o desvio normalizado pela média do quadrimestre predominantemente mais chuvoso (fevereiro a maio), para cada posto pluviométrico com observação no respectivo ano.

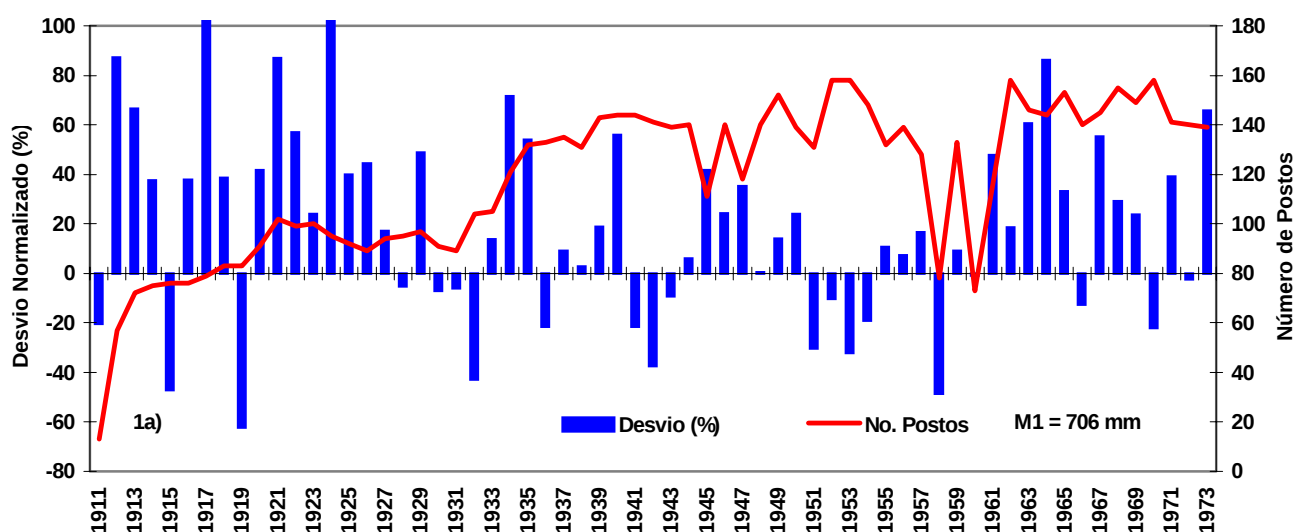
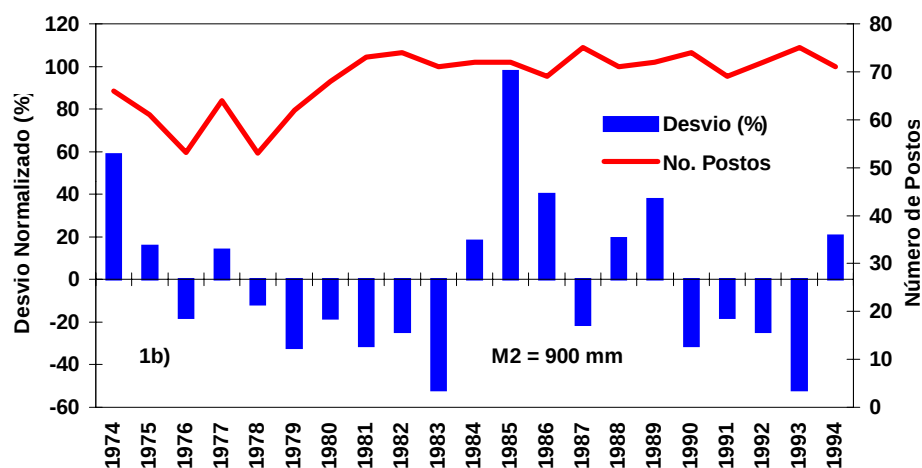


Figura 1 - Desvio médio para o Estado (%), normalizado pela média anual de chuva no Estado. 1a) período de 1910-1973; 1b) período de 1974-1995.



O fato citado anteriormente de que os desvios normalizados médios podem mascarar as características de deficiência e excesso da precipitação ao longo do Estado parece evidente na figura 1a. Nesta figura nota-se que em média no Estado houve um predomínio de anos com desvios em torno a acima da média no período de 1910-1973. Entretanto, particularmente este excesso de chuva anual, em alguns anos deste período, pode não representar o ocorrido em todas as regiões do Estado devido o número de postos utilizados no cálculo do total médio para o Estado variar bastante de ano a ano, podendo os postos utilizados terem se concentrados somente em algumas áreas do mesmo em detrimento a outras. Menciona-se que neste artigo não investigamos esta possível suposição.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

A figura 2 mostra a distribuição espacial dos desvios percentuais do total pluviométrico observado ao longo do Estado para cada ano de seca selecionado para o estudo. Em média, em anos de seca extremas, como estes do estudo, o total de chuvas durante a quadra chuvosa é inferior a 40% do esperado, exceto em alguns anos (1958, 1983) onde pode-se notar desvios superiores a -40%. Nota-se pelas figuras que não há um padrão canônico de distribuição da chuva ao longo do Estado nos anos de seca. Isto é para cada ano de ocorrência de seca há uma configuração diferente de distribuição da chuva nas várias regiões do Estado. No que se refere a deficiência de chuva, a maior seca observada neste século foi, até o presente momento a de 1919, pois pode-se observar que grande parte do Estado as chuvas foram inferiores a -60% e -80% do esperado climatologicamente, no período de fevereiro a maio.

Em alguns anos de seca, as áreas de sertão no Ceará nem sempre são as mais afetadas. Por exemplo, em 1958 e 1993 áreas do litoral e serras úmidas tiveram índices de chuva, durante o período de fevereiro a maio, bem mais inferiores do que as áreas consideradas de sertão. Esta característica heterogênea de distribuição da chuva no Estado em anos de seca, deve-se a atuação de diferentes sistemas atmosféricos que causam chuvas ao longo do mesmo; principalmente a atuação de sistemas de meso e micro escalas que são, de certa maneira, mais evidentes nestes anos de estiagem (Vitorino et al., 1997). Vale mencionar, que o impacto da falta de chuva, no aspecto social, nem sempre está relacionado ao ano de maior desvio negativo de precipitação. A distribuição intrasazonal é importante neste sentido, além de que, no que se refere aos recursos hídricos regionais, é importante avaliar a variabilidade pluviométrica interanual ocorrida antes do ano de seca em análise; pois anos de chuvas irregulares antes de um ano de seca, não tão severa, pode ocasionar um profundo caos social bem mais abrangente do que um ano de seca mais severa ocorrido após alguns anos com chuvas mais regulares.

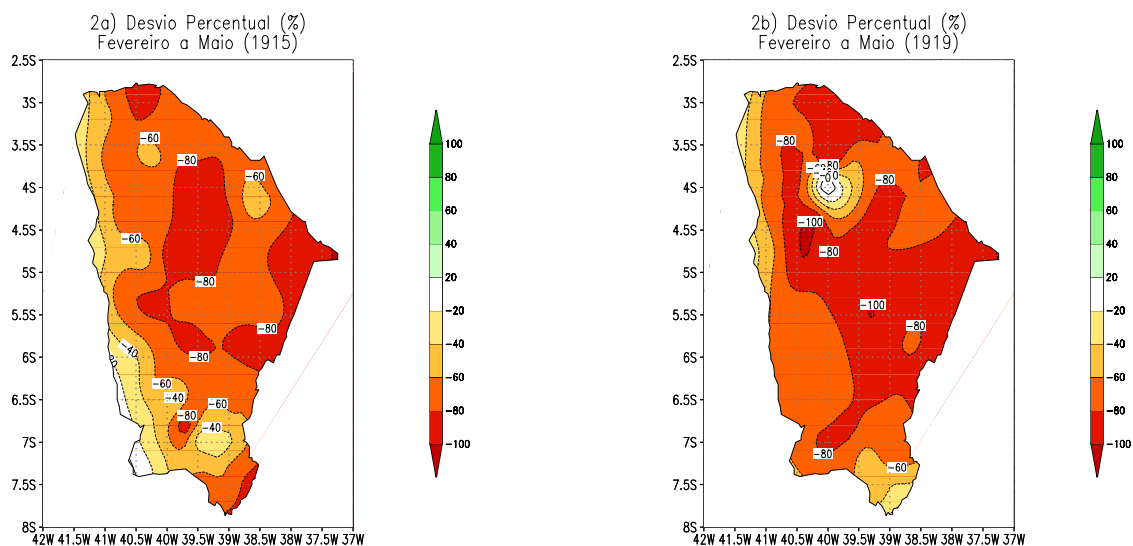
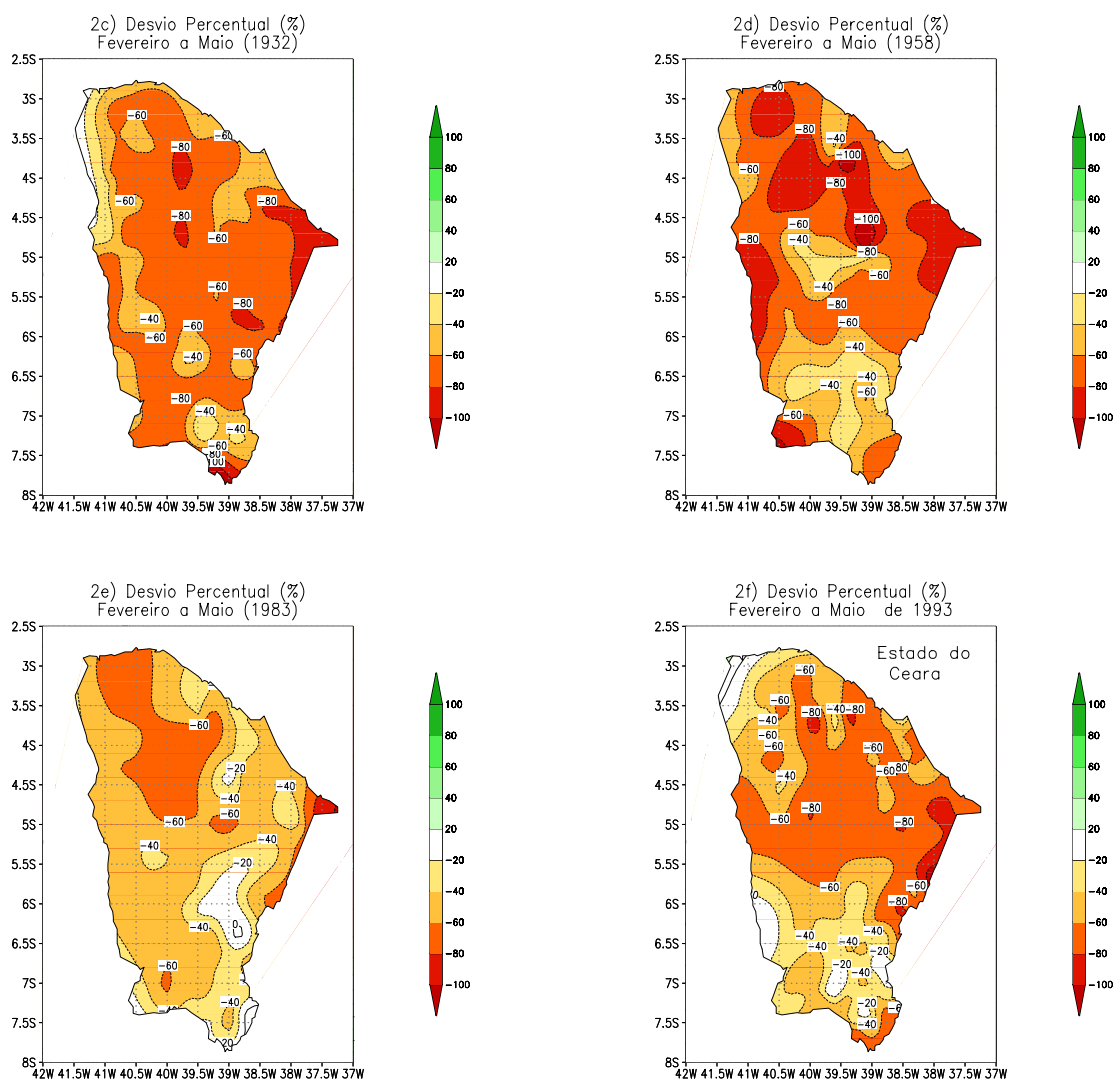
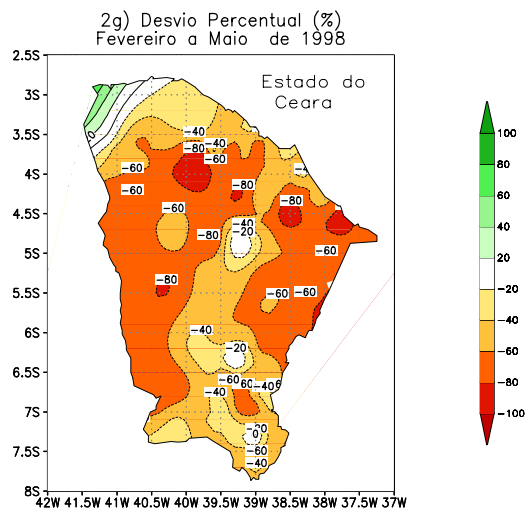


Figura 2 - Distribuição espacial dos desvios normalizados pela média (período de fevereiro a maio) no Estado do Ceará, em anos de seca extrema. 2a) 1915, 2b) 1919, 2c) 1932, 2d) 1958, 2e) 1983, 2f) 1993 e 2g) 1998.





É importante mencionar que apesar do cálculo de desvios normalizados poderem mascarar anos ou períodos de excesso ou deficiência de precipitação no Estado do Ceará, no qual à uma grande irregularidade interanual na distribuição espacial da precipitação, às análises mostraram que os anos de seca extrema definidos pelo valor do desvio normalizado aqui utilizado foram concordantes com relatos cronológicos de seca no Estado e com estudos anteriores de Xavier & Xavier, (1987), que utilizaram outras técnicas estatísticas conhecidas como determinação de quantis e filtragem binária, entre estes cita-se os anos de 1915, 1919, 1932 e 1958.

Em síntese, os resultados mostraram que nos anos de seca extrema no Estado do Ceará a precipitação média no Estado, para o período fevereiro a maio, é inferior a -40% do total climatológico. A distribuição espacial em cada ano de seca é bastante irregular não havendo uma configuração de padrão para áreas mais (menos) afetadas ao longo do Estado. Isto é, não há evidências, embora tenha sido pequeno o número de anos com secas extrema estudados, para se possa concluir categoricamente, que as áreas de Litoral e proximidades (Sertão) tenham chuvas mais abundantes (deficientes). Esta característica de distribuição está diretamente relacionada à variabilidade espacial de atuação de diferentes sistemas que causam chuvas ao longo do Estado.

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HASTENRATH, S. Prediction of Northeast Brazil rainfall anomalies. *Journal of Climate*, 3, 893-904, 1990.
- HASTENRATH, S.; GREISCHAR, L. Circulation mechanisms related to Northeast Brazil rainfall anomalies. *Journal of Geophysical Research*, 98(D3): 5093-5102, 1993.
- MOURA, A.D.; SHUKLA, J. On the dynamics of droughts in northeast Brazil: Observations, theory and numerical experiments with a general circulation model. *Journal of the Atmospheric Sciences*, 38(7): 2653-2675, 1981.
- NOBRE, P. *On the genesis of anomalous SST and rainfall patterns over the tropical Atlantic Basin*. (Ph.D. Thesis) - University of Maryland at College Park, Maryland, 1993. 151p.
- NOBRE, P.; SHUKLA, J. Variations of sea surface temperature, wind stress and rainfall over the tropical Atlantic and South America. *Journal of Climate*, 10(4): 2464-2479, 1996.
- WAGNER, R.G. Mechanisms controlling variability of the interhemispheric sea surface temperature gradient in the tropical Atlantic. *Journal of Climate*, 9(7): 2010-2019, 1996.
- XAVIER, T. de Ma. B. S. & XAVIER, A. F. S. Classificação e monitoração de períodos secos ou chuvosos e cálculos de índices pluviométricos para a Região Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Engenharia*, vol. 5, n^o 2, p. 7-31, 1987.